

Aragoni

časopis Správy slovenských jaskýň

5



Zahraničné pracovné cesty sú vždy inšpiratívne. Najmä keď sa zodpovedne pripravia a po dôsledných kontaktoch sa aj realizujú. Koľkokrát človek zapochybuje o svojej práci či rozhodnutiach. A vtedy je možné opýtať sa sám seba: Ako si s tým problémom poradili inde vo svete? Ved' si to predsa videl na vlastné oči! Ide to, len treba pozviechať sily, presadiť zdravé sebavedomie.

Naopak, mnohokrát naše jaskyniarstvo vychádza v týchto porovnaniach víťazne aj v konfrontáciách s vyspelými krajinami sveta. Ochránárske povedomie v našich jaskyniaroch, resp. zamestnancoch sa hlboko zakorenilo a neustále prináša svoje výsledky. Súčasná generácia je dostatočne vzdelaná a navyše pozná veľké množstvo jaskýň a krasových území v zahraničí.

Francúzsko je mekkou európskeho i svetového jaskyniarstva. Dlhé desaťročia udávalo tempo vývoja vo všetkých jeho smeroch (výskumná a objaviteľská činnosť, metódy speleologického prieskumu, technika a výstroj, mapovanie jaskýň, publikačná činnosť). Asi na tretine rozlohy krajiny sa nachádza vyše 100 sprístupnených jaskýň. K dokonalej rozmanitosti ich výskytu chýbajú len ľadové jaskyne.

Pozoruhodné bolo stretnutie s pánom Jean-Claude Lubránom, sekretárom združenia francúzskych sprístupnených jaskýň ANECAT, pri našej ceste do francúzskych jaskýň roku 1999. K stanovám združenia pristúpilo 80 % jaskýň s rešpektovaním základných zásad ochrany a starostlivosti. Aj keď sú spravované na báze ekonomickej samostatnosti, ukazuje sa nevyhnutnosť a súčasne výhodnosť vzájomnej spolupráce. Združenie metodicky a odborne usmerňuje rekonštrukciu prehliadkových trás, revízie elektrických zariadení, bezpečnosť návštevníkov, ochránárske aktivity a iné kultúrno-výchovné využívanie sprístupnených jaskýň Francúzska. S realizáciou týchto odporúčaní sme mali možnosť oboznámiť sa v jaskyniach Grotte de la Balme, Grotte de Choranche, Grotte de Clamouse a iných.

V prenesenom zmysle slova sa možno vrátiť do domácich pomerov. Správa slovenských jaskýň ako odborná organizácia ochrany prírody plní rovnaké poslanie ako hociktorá iná podobná inštitúcia vo vyspelých krajinách. Navyše jej prislúcha starostlivosť o svetové prírodné dedičstvo. Chcem tým zdôrazniť, že súčasnosť vyžaduje profesionalitu práce, ktorú možno zabezpečiť len v dostatočne silnej a stabilnej organizácii. Považujem za prezieravé, že sa darí presadzovať myšlienky odbornej starostlivosti, ochránárske opatrenia pri súčasnom rozvoji infraštruktúry sprístupnených jaskýň. Ved' nepochybne posledné slovo na hodnotenie má návštevník našich jaskýň.



Ing. Jozef Hlaváč
riaditeľ

OBSAH / CONTENTS

Úvodník / Editorial

OCHRANA, VÝSKUM A DOKUMENTÁCIA JASKÝŇ / PROTECTION, RESEARCH AND DOCUMENTATION OF CAVES

- P. Bella: Problematika vývojových úrovní jaskyne Domica / Problems of developmental levels in the Domica Cave
V. Čilek: „Aridní“ sirany hořčiku z jeskyně Repiska v Demänovskej doline / „Arid“ Mg-sulphates from the Repiska Cave in the Demänovská valley, Slovakia
P. Bella – P. Holúbek – F. Bernadovič: Bočná prítoková chodba do Riečiska v Demänovskej jaskyni slobody / Minor tributary passage to the River Bed in the Demänovská Cave of Liberty
P. Holúbek – P. Bella: Bočné chodby pri Pekelnom dome v Demänovskej jaskyni slobody / Minor passages at the Hell Chamber in the Demänovská Cave of Liberty
P. Holúbek: Doteriavanie Demänovskej jaskyne mieru / Surveying of the Demänovská Cave of Peace
M. Bobro – J. Hančulák – A. Lucinkiewicz – J. Zelinka: Vlastnosti speleo-aerosolov z hľadiska speleoterapie vo vybraných sprístupnených jaskyniach na Slovensku / Properties of speleo-aerosols from the speleotherapy point of view in selected show caves in Slovakia
J. Obuch: Zaujímavé nálezy kostí v Demänovskom jaskynnom systéme / Interesting finds of bones in the Demänovský Cave System
E. Kováč: Troglobiontné chvostokoky (*Hexapoda*, *Collembola*) v sprístupnených jaskyniach Slovenska / Troglobitic Collembola in show caves of Slovakia
J. Zelinka: Rekonštrukcia uzáveru jaskyne Okno v Demänovskej doline / Reconstruction of lock-door in the Window Cave in the Demänovská valley

JASKYNE A VEREJNOSŤ / CAVES AND PUBLIC

- E. Nudziková – S. Ortutayová: Prezentácia sprístupnených jaskýň na medzinárodných výstavách a veľtrhoch cestovného ruchu v roku 2000 / Presentation of show caves on international exhibitions and tourist trade fairs in 2000
E. Nudziková: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 1999 / Show caves attendance in 1999
M. Fillo: Rekonštrukcia elektrického osvetlenia v Dobšinskej ľadovej jaskyni / Reconstruction of electrical lighting in the Dobšinská Ice Cave
J. Knap: Deformácia prehladkového chodníka v zaľadnenej časti Demänovskej ľadovej jaskyne / Deformation of show foot-path in the icy part of the Demänovská Ice Cave
V. Janíček: Zmeny vo vstupnom areáli Gombaseckej jaskyne / Changes in the entrance area of the Gombasecká Cave
A. Lucinkiewicz: Náučné panely pri Gombaseckej jaskyni / Educational panels at the Gombasecká Cave
A. Lucinkiewicz: Náučné panely pri jaskyni Driny / Educational panels at the Driny Cave
J. Paulus: Rekonštrukcia pozemnej nákladnej lanovej dráhy k Demänovskej jaskyni slobody / Reconstruction of freight cable railway to the Demänovská Cave of Liberty

Z HISTÓRIE / FROM THE HISTORY

- M. Lalkovič: Z histórie Dobšinskej ľadovej jaskyne (na okraj 130. výročia jej objavu) / From the history of the Dobšinská Ice Cave (130th anniversary of discovery)

ZAÚJÍMAVOSTI ZO ZAHRANIČIA / ATTRACTIONS FROM ABROAD

- P. Bella: Poznatky zo študijnej cesty po sprístupnených jaskyniach severozápadného Talianska a južného Francúzska / Knowledge from the study trip to show caves in North-West Italy and South France
J. Zelinka: Jaskyniarstvo a sprístupnené jaskyne v Belgicku / Caving and show caves in Belgium
P. Bella – J. Zelinka: Dan yr Ogof – centrum sprístupnených jaskýň v južnom Walese / Dan yr Ogof – show caves centre in South Wales
J. Vajs: Sprístupnené jaskyne na Mallorke / Show caves in Mallorca
R. Lehotský: Jaskyňa Petralona – významná grécka archeologická a paleontologická lokalita / The Petralona Cave – an important Greek archaeological and palaeontological locality
P. Bella: Pobrežné jaskyne pri Bonifácii na Korzike / Coastal caves at Bonifacio in Corsica

JASKYNIARSKÉ PODUJATIA A UDALOSTI / SPELEOLOGICAL UNDERTAKINGS AND EVENTS

- P. Bella: 2. vedecká konferencia „Výskum, ochrana a využívanie jaskýň“ / 2nd scientific conference „Research, Protection and Utilization of Caves“
J. Hlaváč: Slávnostné zhromaždenie k 30. výročiu založenia Správy slovenských jaskýň / Celebration assembly at the occasion of the 30th anniversary of the Slovak Caves Administration establishment
J. Zelinka: 40. jaskyniarsky týždeň – Demänovská dolina 1999 / 40th Speleological Week – Demänovská valley 1999
A. Lucinkiewicz: XI. medzinárodné sympóziu o speleoterapii – Zlaté Hory 1999 / 11th International Symposium on Speleotherapy – Zlaté Hory 1999
P. Bella: 5. odborný seminár pre pracovníkov sprístupnených jaskýň / 5th vocational seminar for employees of show caves
J. Zelinka: Stretnutie v Demänovskej jaskyni mieru / Meeting in the Demänovská Cave of Peace
P. Bella: Deň Sloupsko-šošúvskych jaskýň / Day of the Sloupsko-Šošúvske Cave
P. Bella: Jeskyně Na Pomezí 1950–2000 / The Jeskyně Na Pomezí Cave 1950–2000

SPRÍSTUPNENÉ JASKYNE V LITERATÚRE / SHOW CAVES IN LITERATURE

- A. Chovan: Správa slovenských jaskýň 1970–2000 / The Slovak Caves Administration 1970–2000
J. Hlaváč: Zoznam jaskýň na Slovensku / List of caves in Slovakia
P. Bella: Clamouse – Cinquante ans de recherches
F. Bernadovič: U. Fricke – F. Knolle: Die Rübeländer Tropsteinhöhlen
P. Bella: The Aggtelek Karst Cave World. Baradla Cave
P. Bella: The Caves of Aggtelek Karst. A World Heritage Site in the Depths of Earth
A. Lucinkiewicz: Jaskyne Slovenského krasu – svetové prírodné dedičstvo / Caves of the Slovak Karst – the World Heritage
M. Peško: Sprievodca náučným chodníkom k Dobšinskej ľadovej jaskyni / Guide to the Dobšinská Ice Cave educational path

SPOLOČENSKÉ SPRÁVY / SOCIAL REPORTS

- P. Bella: Životné jubileum Ing. Jozefa Hlaváča / Life jubilee of Ing. Jozef Hlaváč
E. Očkaik: Michal Baumgärtner 75-ročný / Michal Baumgärtner 75 years old

Aragonit 5

časopis Správa slovenských jaskýň

Zodpovedný redaktor: Ing. Jozef Hlaváč

Výkonný redaktor: RNDr. Pavel Bella

Redakčná rada: Doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc., RNDr. Jozef Kramárik, Ing. Dušan Lazišťan, Dušan Macko, Ing. Ľubica Nudziková, p. g. Matúš Peško

Vydala Správa slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši roku 2000 v Knižnom centre, Predmestská 51, 010 01 Žilina.
Registračné číslo 1523/96.

Redaktor vydavateľstva: Bohuslav Kortman. Grafická úprava: Miroslav Suchánek.

Tlač: Dugaprint, Žilina v júli 2000

Obrázky na obálke: Dobšinská ľadová jaskyňa, Harmanecká jaskyňa a jaskyňa Domica (foto M. Eliáš)

PROBLEMATIKA VÝVOJOVÝCH ÚROVNÍ JASKYNE DOMICA

Pavel Bella

Jaskyňa Domica, súčasť jednotného genetického celku s jaskyňou Baradla v Maďarskej republike, predstavuje najvýznamnejšiu a v zahraničí najznámejšiu jaskyňu Slovenského krasu. Od decembra 1995 je v rámci bilaterálneho slovensko-maďarského nominálneho projektu *Jaskyne Slovenského a Aggtelekského krasu* zaradená do svetového prírodného dedičstva.

Okrem unikátnych archeologických nálezov a bohatého výskytu sintrových štítov a bubnov má významné geomorfologické hodnoty. Horizontálne chodby sú typickým príkladom vývoja jaskýňových úrovní, v mnohých častiach podzemia dominujú výrazné skalné tvary riečne modelácie. Jaskyňu Domica ako príklad „ideálnej jaskyne na vodnej hladine“ spomína D. C. Ford (1977, 1989) v rámci morfogenetikkej klasifikácie jaskýň vytvorených rozpúšťaním karbonátových hornín.

Z geomorfologického hľadiska je jaskyňa Domica známa aj tým, že sa uvádza ako príklad „opačného“ vývoja jaskýňových úrovní. Detailná analýza morfogenetických znakov však naznačuje, že postupnosť vývoja jaskýňových úrovní nemožno nadmerne idealizovať a zjednodušovať. Podobne sa nejednotne usudzuje na pôvod bývalého podzemného toku, ktorý vytvoril jaskýňné priestory. Preto v kontexte doterajších názorov polemizujeme o primeranom riešení tejto geomorfologicky zaujímavej problematiky.

Potreba spresnenia geochronológie vývoja jaskyne je zahrnutá aj medzi odporúčania a závery odborného seminára *Sprístupnené jaskyne – výskum, ochrana a využívanie*, ktorý sa konal v roku 1996 v Medzeve. Takisto *Program starostlivosti o svetové dedičstvo – jaskyne Slovenského krasu* schválený Ministerstvom životného prostredia SR na roky 1997–2001 zahŕňa realizáciu činností zameraných na ďalšie spoznávanie geomorfologických pomerov jaskyne. V rokoch 1998–1999 sa vykonal paleomagnetický výskum sedimentov v Suchej chodbe a v Slepí chodbe za Klenotnicou (P. Pruner – D. Venhodová – J. Kadlec – P. Bosák, 1999a,b; P. Pruner – P. Bosák – J. Kadlec – D. Venhodová – P. Bella, 2000). Pred ukončením sú laboratórne práce v Geologickom ústave PAV vo Varšave týkajúce sa rádioizotopového datovania vzoriek sintrov.

ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Podzemné priestory jaskyne Domice sú vytvorené v troch úrovniach vo výškach 318 m, 326 m a 338 m n. m. (A. Droppa, 1972; J. Jakál, 1975).

Najvyššia úroveň zahŕňa Suchú chodbu, Sieň odvahu, Dóm indických pagod, Sieň teras, Dóm mystérií, horné časti Majkovho a Gotického dómu, Klenotnicu a Slepú chodbu. Pokračovanie chodby tejto úrovne je známe nad II. plavbou v hornej časti Kvetnice. Podľa A. Droppu (1972) ďalej pokračuje hornými časťami Kaskádovej siene a chodby Styxu vedúcej k štátnej hranici. Z. Roth (1940) však uvádza, že chodba s najvyšším stropným korytom za Kvetnicou smeruje „von z planiny“. Keďže v jaskyni

Baradla sa stropné koryto tejto vývojovej úrovne nevyskytuje, v príslušnom vývojovom štádiu údajne neexistovalo spojenie oboch jaskýň. Z podzemných priestorov vytvorených Domickým potokom do tejto úrovne patrí Vstupná chodba, Prales, Koncertná sieň, Palmový háj a Meandrová sieň.

Nižšiu úroveň predstavuje chodba vedúca od ponorov pri Smradlavom jazierku cez Panenskú chodbu, dolné časti I. a II. plavby a chodby Styxu až po štátnu hranicu. Pozdĺž Domickeho potoka tejto úrovni zodpovedá Objavná chodba. Táto úroveň sa tiahne hlavnou časťou jaskýňného systému na maďarskom území až k vyvieraciam v Jósvalf, avšak vody Styxu sa za II. plavbou v jaskyni Domica postupne strácajú do nižších polôh. V jeho výverovej časti sa 18 m pod touto úrovňou zistili nízke chodby, z veľkej časti trvale vyplnené vodou, ktoré predstavujú najnižšiu úroveň s aktívnym tokom Styxu (H. Kessler, 1938 in Z. Roth, 1940). Na túto skutočnosť poukazuje aj A. Droppa (1972), ktorý však spomína 12 m hlbokú priepasť vedúcu do nižšie položeného suchého riečiska zaneseného štrkami. Vody Styxu tečú nižšími neznámymi priestormi a na povrch sa dostávajú stálou vyvieracou pri Jósvalf.

Na existenciu najnižšej úrovne v jaskyni Domica poukazuje geologický vrt v Panenskej chodbe. Podľa dvoch alternatív skalný horizont v hĺbke 16 m od terajšieho koryta Styxu predstavuje najnižšiu vývojovú úroveň alebo bázu úrovne prechádzajúcej Panenskou chodbou. Po zahĺbení Panenskej chodby až na uvedený skalný horizont nastalo jej striedavé zanášanie štrkami a hlinami (A. Droppa, 1972). Predpokladanú úroveň vo výške 318 m n. m. dokladuje iba jeden geologický vrt a neexistujú priame dôkazy o jej pozdĺžnom vývoji.

PREHLAD DOTERAJŠÍCH NÁZOROV NA VÝVOJ JASKÝŇNÝCH ÚROVNÍ

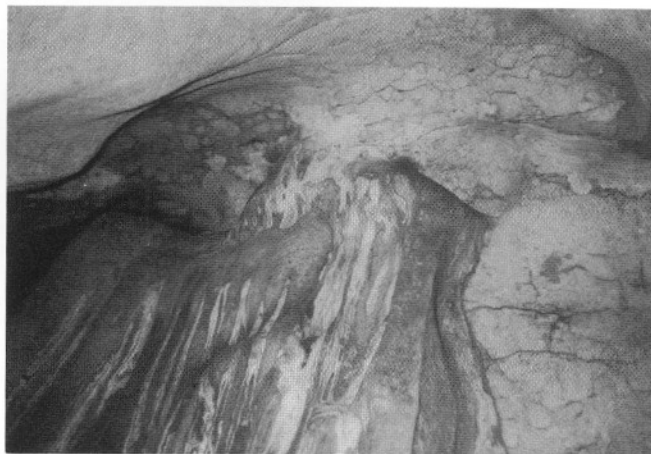
Normálny vývoj jaskýňných úrovní. Z. Roth (1937) podľa výškovej polohy jaskýňných chodieb a rôzneho zloženia a pozície nánosov vyčlenil v rámci vývoja jaskyne tri erózne obdobia a štyri akumulačné obdobia. Súčasne predkladá schému postupného vytvárania jednotlivých chodieb až do terajšieho stavu. Najskôr sa vytvorili horné chodby, vrátane Suchej chodby a Klenotnice. Mladšie sú nižšie situované priestory tiahnuce sa cez Panenskú chodbu, dolné časti chodby I. a II. plavby vedúcej až k štátnej hranici. V nadväznosti na rekonštrukciu vývoja

jaskyne, ktorú predložil Z. Roth (1937), postupné zahlbovanie podzemného toku Domickeho potoka a vytváranie jaskýňných priestorov dokladujú detailným geomorfologickým mapovaním K. Mann, Z. Pouba a P. Šantrůček (1949). Na základe nálezů kostí jaskýňného medveda (*Ursus spelaeus*) v Suchej chodbe v štrkových nánosoch patriacich do najstaršieho akumulačného obdobia Z. Roth (1937) poukazuje na pleistocénny vek jaskyne. Podľa neho neexistujú dôkazy o pliocénnom veku niektorých častí jaskyne.

V kontexte uvedených názorov A. Droppa (1961) uvádza dve vývojové úrovne s relatívnym prenížením 10–14 m. Pripúšťa však, že prvé obdobia vytvárania jaskyne patrí do pliocénu. V nadväznosti na výsledky geologického vrtu v Panenskej chodbe z roku 1964 A. Droppa (1972) vyčlenil tri vývojové úrovne s relatívnym prenížením 18–12 m. Počas vytvárania každej úrovne sa vystriedali fázy erózie a akumulácie. Tento autor ďalej píše, že vek jaskyne nemôže byť starší ako vek okolitej pliocénnej hlinitoštrkovej formácie. Ide o poltárske súvrstvie, ktoré D. Vass, I. Kraus a M. Elečko (1989) zaraďujú do pontu. Jaskýňné priestory sa začali vytvárať až v období formovania terajšej hydrografickej siete.

Opačný vývoj jaskýňných úrovní. J. Jakál (1975) uvádza, že strednú úroveň s občasným tokom Styxu možno v súčasnosti pokladať za aktívnu. Najspodnejšia úroveň, ktorú považuje za najstaršiu, je vyplnená štrkami poltárskej formácie, resp. súvrstvia. Rovnako v štúdiu z roku 1983 píše, že jaskýňné úrovne svedčia o obrátenom vývoji úrovní v dôsledku vyzdvihovania územia počas pliocénu a jeho poklesávania v kvartéri. Staršie úrovne ležia nižšie, mladšie úrovne sa vytvárajú vyššie, resp. sa viažu na staré predpleistocénne úrovne. Údajne ide o ďalší dôkaz tektonického poklesávania Slovenského krasu počas kvartéru.

Takisto M. Liška (1990) pri hodnotení vývoja reliéfu Slovenského krasu poukazuje na úroveň pod aktívnou úrovňou jaskyne Domica ako dôkaz pliocénneho krasovatenia. Staršia nižšie položená úroveň bola v dôsledku poklesávania okrajovej časti Sileskej planiny zanesená sedimentmi.



Korodované sintrové náteky na strope Suchej chodby.

Foto: P. Bella

VÝVOJ JASKYNNÝCH ÚROVNÍ V KONTEXTE GEOMORFOLOGICKÉHO VÝVOJA JUŽNEJ ČASTI SLOVENSKEHO KRASU A MORFOGENETICKÝCH ZNAKOV JASKYNNÝCH PRIESTOROV

Problémy rekonštrukcie paleohydrografických pomerov. Poznanie postupnosti vývoja jaskynných úrovní Domice priamo súvisí s objasnením pôvodu bývalého podzemného toku. A. Droppa (1972) na základe rôzneho petrografického zloženia štrkov nepotvrďuje úvahu o možnej účasti vôd Slanej na genéze jaskyne v dávnej minulosti. Rozsiahle horizontálne chodby sa úrovňovo viažu na polohu vyvierajúcej pri Jósvaldi vo výverovej časti jaskynného systému. Aj podľa J. Jakála (1975) sa jaskynné úrovne Domice geneticky neviažu na rieku Slanú.

Podľa J. Mógu (1999) v pante na pokrytého krasu dnešnej juhozápadnej časti Silickej planiny (medzi Plešivcom a Dlhou Vsou) povrchové vodné toky tiekli naprieč územím dnešnej Gemerskej pahorkatiny ako ľavostranné prítoky Slanej (podobne ako Ardovský potok v súčasnosti, avšak vo vyššej pozícii). Od vytvorenia Dlhoveského okrajového polja povrchové vody otekajú pozdĺž styku krasového a nekrasového územia severozápadným smerom do ponorov v priestore Ardovskej jaskyne, t. j. do povodia Ardovského potoka. Smer toku Slanej poniže Plešivca sa podľa uvedeného autora nemení.

Keďže rozmery priečných profilov chodieb Styxu v jaskyni Domica údajne nezodpovedajú morfogenetickému efektu jeho terajšieho prítoku, Z. Hochmuth (1998) uvažuje o účasti mohutného paleotoku na vytváraní jaskyne, pričom ju zaraďuje medzi predkvartérne jaskynné systémy. Pripúšťa, že paleotok Slanej mohol už v priestore Domice meniť smer toku na východ (v súčasnosti sa smer jej toku mení južnejšie).

Úvaha o modelácii jaskynných priestorov Domice dávny paleotokom Slanej je diskutabilná a nepravdepodobná na základe viacerých skutočností:

1. A. Droppa (1972) nezistil v jaskyni zaoblené štrky podobného petrografického zloženia ako v riečisku Slanej. Tvary povrchového georeliéfu, ktoré by potvrdzovali prípadnú existenciu dávneho paleoúdolia smerujúceho k južnej časti Silickej planiny, nie sú známe. A. Droppa ďalej uvádza, že medzi Ardom a Dlhou Vsou je vytvorená Ardovská jaskyňa, ktorú chodby klesajú v opačnom smere, ako by musel tiecť predpokladaný tok Slanej. Hydrologické rozvidie Ardovskej jaskyne vedie cez plochý chrbát medzi Dlhou Vsou a poľnou cestou do Kečova, t. j. susedí s hydrologickým rozvidím jaskynného systému Domica – Baradla. Pod vchodom do Ardovskej jaskyne sú ponorné závrty na dne občasne zaplavovaného Dlhoveského okrajového polja (J. Jakál, 1975, 1984). Takisto priestory za terajším vchodom vznikli za podobných hydrografických pomerov.

2. Doteraz známe chodby jaskyne Domica v ponornej časti smerujú k okrajovému závrtnu na styku krasového a nekrasového územia, ktoré sú v prípade dostatočného množstva zrások činné aj v súčasnosti. Južná vetva vedie z Panenskej chodby popod Čertovu dieru k Smradlavému jazierku. Geofyzikálnym meraním sa

pokračovanie severozápadnej vetvy vedúcej z Panenskej chodby cez Nebezpečný dom indikovalo do ponorného závrtnu SSZ od Čertovej diery a ponorného závrtnu v Kečovskom údolí (J. Géczy – L. Kucharič, 1997). Pôdorysná štruktúra jaskynných chodieb hydrologicky aktívnej úrovne priamo nadväzuje na miesta „vstupu“ vôd do podzemia z povrchu podľa jednotlivých čiastkových povodií terajšej hydrografickej siete.

3. Podobne výšková priestorová pozícia ponorov a chodby strednej jaskynnej úrovne potvrdzuje súvislosť povrchovej hydrografickej siete s podzemným krasovým odvodňovaním. Jaskynné chodby sú na niektorých vetvách dostupné až do blízkosti ponorov (Objavná chodba Domického potoka, chodba Styxu vedúca popod Čertovu dieru k Smradlavému jazierku). K. Mann, Z. Pouba a P. Šantrůček (1949) uvádzajú, že výškový rozdiel medzi sifónom v Objavnej chodbe a príhlým ponorom Domického potoka je 10 m, pričom ich horizontálna vzdialenosť je 16 m. Na styku nekrasového a krasového územia sú v podzemí zastúpené málo výrazné depresné vadózne priestory, za ktorými sa tiahnu výrazné ideálne horizontálne priestory (P. Bella, 1995). Podobne možno hovoriť o hornej vývojovej úrovni Domického potoka vedúcej cez Palmový háj do Dómu indických pagod. Neznáme je pokračovanie chodby hornej úrovne z konca Suchej chodby k bývalému ponoru, ktorého polohu A. Droppa (1972) predpokladá v priestore hornej časti Čertovej diery. J. Géczy a L. Kucharič (1998) však geofyzikálnym meraním indikovali pokračovanie Suchej chodby do priestoru Zrúteného domu medzi Čertovou dierou a prítokovou chodbou z Nebezpečného domu.

4. Prívalové povodňové vody majú značný morfogenetický efekt, navyše ak sa často opakujú. Tvary georeliéfu sa výraznejšie menia počas krátkodobého extrémneho pôsobenia geomorfologického procesu ako v čase jeho malej intenzity, hoci podstatne dlhšieho obdobia. Bočné zárezy na stenách strednej jaskynnej úrovne indikujú úroveň hladiny pomaly prúdajúcej až stagnujúcej vody, ktorá sa po záplavách určitý čas zdržovala na viacerých úsekoch chodby s malým spádom, prípadne sa udržiavala malým prítokom.

Časové obdobie vytvárania jaskyne Domica. Obrátený vývoj jaskynných úrovní J. Jakál (1975, 1983) dáva do súvisu s názormi M. Lukníša (1962) na poklesávanie územia Slovenského krasu počas kvartéru a F. Skřivánka (1966) o obrátenom vývoji podzemného krasu Plešivskej planiny. Počas pliocénu, keď sa rieky hlboko zarezávali v dôsledku tektonického vyzdvihovania, údaje vznikali jaskynné úrovne (ich vytváranie je však podmienené fázami tektonického pokoja). Počas pleistocénu územie poklesávalo, jaskynné úrovne sa dostali pod úroveň povrchových vodných tokov a zanášali sa štrkami. Podzemné krasovatenie sa obnovilo v úrovni odvodňujúcich tokov, resp. analogicky v zóne intenzívneho krasovatenia v rámci plytkého obehu podzemných vôd podľa J. Orvana (1999). Nad staršími pochovanými chodbami vznikali nové chodby, prípadne nastala remodelácia starších chodieb.

Podľa L. Gaála (1997) však s pomerne rýchlym jednorázovým vyzdvihom územia, ktorý nastal po panóne ako odraz atických pohybov, súvisí absencia horizontálnych jaskynných úrovní na okrajoch kaňonov Slanej a Štítnika. Po miernom poklese v pante sa v nich usadili mocné vrstvy štrkov a pieskov, miestami aj flov paltárskeho súvrstvia.

V súvislosti s geomorfologickým vývojom Slovenského krasu M. Liška (1990) uvádza, že začiatkom pleistocénu sa v dôsledku vyzdvihovania územia (valašské pohyby) rieky hlbšie zarezali a kotliny sa čiastočne vyprázdňovali od štrkov paltárskej a kočkej formácie. Vyzdvihovanie územia počas kvartéru bolo v západnej časti prerušené jeho poklesom, čo dokazujú kvartérne výplne kaňonov Slanej a Štítnika. Mocnosť kvartérnych pokryvných útvarov a neogénnej výplne v kaňone Slanej pri Slavci je 50 až 140 m (J. Orvan, 1999).

V. Ložek (1992) v rámci kvartéru Slovenského krasu rozlíšil tri vývojové fázy. Z hľadiska interpretácie vývoja georeliéfu je dôležité, že v 1. fáze (pliocén – starší pleistocén) s intenzívnym vertikálnym krasovatením sa vytvorili veľké doliny a kotliny. Dosahovali väčšiu hĺbku ako dnes, pretože sutinové brekie siahajú pod súčasnú nivú. Obdobie stredného pleistocénu vrátane staršieho úseku mladšieho pleistocénu predstavuje 2. fázu. Obmedzilo sa vertikálne krasovatenie, na planinách a ich svahoch prevládala odos a nastal retrográdny vývoj dolín, ktoré sa postupne zaplňovali sedimentmi (F. Skřivánek, 1966; J. Jakál, 1975). Pre úplnosť uvádzame, že najmladšia 3. fáza (neskorý glaciál – holocén) je zastúpená najmä sedimentmi vo vchodoch jaskýň a v previsoch, ako aj mocnými ložiskami pramenných vápencov. Ako sme už uviedli, vytváranie jaskyne Domica však viac-menej nemožno dávať do priamej súvislosti s vývojom kaňonu Slanej.

J. Jakál (1975) poukazuje aj na intenzívne podzemné krasovatenie a tvorbu jaskýň počas pliocénu ešte pred usadením paltárskej štrkovej formácie. Podobne Z. Hochmuth (1998) uvažuje o prekvartérnom veku jaskyne Domica. Podľa A. Droppu (1972) je jaskyňa mladšia, resp. nie je taká ako paltárska formácia. Rovnaký názor má L. Gaál (1997), ktorý do tohto obdobia radí aj vytváranie staršej vývojovej úrovne Ardovskej jaskyne, pretože povrchový vodný tok v pološlepej doline, resp. okrajovom krasovom polji pred jaskyňou tečie po klatických sedimentoch ponu paltárskeho súvrstvia. Na vytváranie jaskynného systému Domica – Baradla v nadväznosti na stabilnú hladinu podzemných vôd, ktorá sa etablovala počas exhumácie krasu, poukazujú D. C. Ford a L. Zambo (1997).

Na stenách Suchej chodby v jaskyni Domica sa miestami zachovali zvyšky stmelovaných drobných štrkov danej formácie, ktoré vykazujú imbrikáciu indikujúcu smer bývalého vodného toku tečúceho do Siene odvahy a ďalších častí jaskyne v smere terajšieho toku Styxu. Morfológia terénu a hydrografické pomery v okolí jaskyne vytvorené v období modelácie povrchu sedimentárnych útvarov po usadení paltárskeho súvrstvia priamo korešpondujú s miestami prenikania povrchových vôd do podzemia i s celkovým priebehom výrazne fluválne modelovaných jaskynných priestorov. Úvaha o prípadnom premodelovaní starších jaskynných priestorov v období formovania sa terajšej hydrografickej siete nie je dokladovaná morfológickými alebo sedimentologickými prejavmi v jaskyni ani v príhlom území.

Na základe zmienčených paleontologických nálezov v Suchej chodbe Z. Roth (1937) prisudzuje jaskyni pleistocénny vek. J. Petránek a Z. Pouba (1951) na základe výskytu sintrov s tmavými vrstvami (usadeniny uhoľnej substance z dymových plynov neolitických ohnísk) na dne niektorých chodieb (napr. štrbinovitá chodba Domického potoka) a erózných rýh vytvorených v „eróznom období c“ (v zmysle Z. Rotha,

1937) poukazujú na skončenie tohto vývojového štádia pred viac ako 4500 rokmi. Naopak pohyby rozrušujúce podlahovú sintrovú kôru s tmavou vrstvou v Sieni odvahu sú mladšie. Nálezy tmavých vrstiev v mnohých kvapľových útvaroch svedčia o mladom veku sintrovej výplne Panenskej chodby. Uvedení autori konštatujú, že od „erózneho obdobia c“, po ktorom Z. Roth (1937) vyčleňuje už iba „dnešnú akumuláciu D“, nenastali významné zmeny tvarov jaskyne. Okrem foriem sintrovej výplne sa menili iba dná mladších riečisk, ktoré boli zanášané hlinou alebo prehradené sintrovými kaskádami (napr. Rímske kúpele, Plitvické jazierka). Záverom uvádzajú, že hlavné erózne štádiá vytvárania jaskyne pravdepodobne spadajú do posledných medziladových dôb s väčšími priestormi podzemných vodných tokov ako v súčasnosti.

V Suchej chodbe a Slepí chodbe za Klenotnicou sa paleomagnetickým výskumom zistil mladší vek sedimentov ako hranica epoch Brunhes/Matuyama (0.78 Ma), s čím korešpondujú aj doterajšie výsledky rádioizotopového datovania sintrov. V roku 1999 H. Hercmanová určila vek vzoriek sintrových kôr z profilov odkopaných sedimentov na konci Suchej chodby pred prerážkou na 131-tisíc a 124-tisíc rokov. Vrchná časť sintrovej kôry na hornom profile je stará 20-tisíc a 10-tisíc rokov. V Suchej chodbe sa pod datovanými sintrovými kôrami navyše zistila inverzná polarizovaná zóna, ktorá pravdepodobne predstavuje krátku exkurziu magnetického poľa Jamaica (Levantine?), staršiu ako inverzná subzóna Blake. Normálnu paleomagnetickú polaritu v epoche Brunhes vykazujú aj visuté sintrové kôry, ktorá sa zachovala 1,5 m nad dnom strednej časti Suchej chodby (P. Pruner – D. Venhodová – J. Kadlec – P. Bosák, 1999a,b; P. Pruner – P. Bosák – J. Kadlec – D. Venhodová – P. Bella, 2000). Táto sintrová kôra sa vytvorila na štrkovitých sedimentoch, ktoré vyplnili bývalé dno chodby zodpovedajúce staršej eróznej fáze jej vývoja. Počas ich vyplavovania, ktoré predchádzalo mladšej eróznej fáze a zahĺbeniu dna chodby, sintrová kôra bola korodovaná tečúcou vodou. Keďže uvedené výsledky dokladujú akumulčné fázy vývoja Suchej chodby, počiatočná erózna fáza jej vývoja je pravdepodobne staršia ako predpoklad J. Petránka a Z. Pouba (1951).

Vzorky sintrov z jaskyne Baradla, ktoré odobrali do výšky 3 m nad „modernými“ kanálmi, majú nízky obsah uránu (0,04–0,1 ppm), čo sťažuje ich rádioizotopové datovanie metódou $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$. Keďže aj pomery $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ sú <10, nemožno presne určiť, koľko ^{230}Th vzniklo rozpadom ^{232}Th od akumulácie sintrov. Napriek týmto ťažkostiam viac-menej nepresné údaje o $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ veku vzoriek sintrov vykazujú nepretržité periódity ich rastu, ktoré možno dobre korelovať s periódami rastu sintrov zo severozápadnej Európy (porovnanie s asi 500 publikovanými údajmi). Najvyššie vzorky sintrov z jaskyne Baradla, použité na datovanie, sú staršie ako posledný interglaciál riss-würm. Rýchlejší a hojný rast sintrov sa udial v poslednom interglaciáli a holocéne. V týchto dobách sa udialo aj niekoľko záplav. Počas štádií a interštádií od spodného würmu (izotopové štádiá $^{16}\text{O}/^{18}\text{O}$ 4 a 3) došlo v chodbách k agdacii štrku, piesku a ílu. Vznikli akumulčné terasy, na ktorých sa vytvorili sintre. Neskôr boli chodby prepláchnuté záplavovými vodami (D. C. Ford – L. Zambo, 1997).

Tieto poznatky korešpondujú s doterajšími výsledkami datovania sintrov z jaskyne Domica.

Rádioizotopové datovanie a paleomagnetický výskum sedimentov zo Suchej chodby sa upriamuje aj na staršie vývojové fázy jaskynného systému, od čoho závisí spresnenie rekonštrukcie jeho paleohydrografického vývoja.

Postupnosť vývoja jaskynných úrovní. Do hornej časti Sieni odvahu ústi Suchá chodba, jej spodná časť prechádza do nižšie situovanej Panenskej chodby. Na šikmej stene sieni sú morfológické tvary, ktoré poukazujú na bývalé hydraulické podmienky zahľbovania koryta Styxu medzi úrovňou dna Suchej chodby a hornou časťou Panenskej chodby. Dominujú stropné pendanty – oválne visiace skalné výčnelky. Podľa T. Slabeho (1995) pendanty vznikajú turbulentným prúdením vody na tektonicky značne porušenej hornine v epifreatickej alebo vadóznej zóne. Z. Roth (1937) spomína na stene pod severnou listou stropného koryta oválne, zväčša dolu zašpicatené menšie skalné výčnelky, ktoré sú medzi odbočujúcimi, spájajúcimi a vetviacimi sa stropnými kanálmi. Vymleté stropné kanály sa smerom do Panenskej chodby spájajú do jednoduchšej sústavy, ktorá sa končí na jej stropě. Na základe uvedených morfológických znakov v danej priestorovej pozícii je reálnejšia úvaha o zahľbovaní koryta Styxu. V prípade vytvárania vyššie ležiacej Suchej chodby až po vytvorení Panenskej chodby by sa na „prechodnej“ šikmej stene pravdepodobne prejavili morfológické znaky parageneetickej modelácie „vyhlbovania“ stropu.

Mohutné stropné pendanty sú aj na šikmej stene v Sieni terás, kde takisto došlo k zahĺbeniu koryta Styxu medzi hornou a strednou jaskynnou úrovňou. Drobné valcovité stropné kanály, ktoré strmo klesajú na sever, sa zbiehajú smerom k Panenskej chodbe. Dole sa spájajú do jedného väčšieho stropného meandrujúceho koryta. Laločnaté skalné výčnelky oddeľujúce strmé stropné kanály sú v miestach „prechádzania vodného toku zo starej cesty do novej“ (Z. Roth, 1937).

Na stenách so stropnými pendantmi v uvedených častiach jaskyne nie sú úrovňové zárezy bývalej hladiny vody, čo poukazuje na „plynulé“ zahľbovanie koryta Styxu. Úrovňové zárezy na stenách chodieb sa pozorujú najmä pozdĺž strednej, v súčasnosti hydrologicky aktívnej jaskynnej úrovne v úsekoch I. a II. plavby, ako aj v úseku za II. plavbu smerom k štátnej hranici.

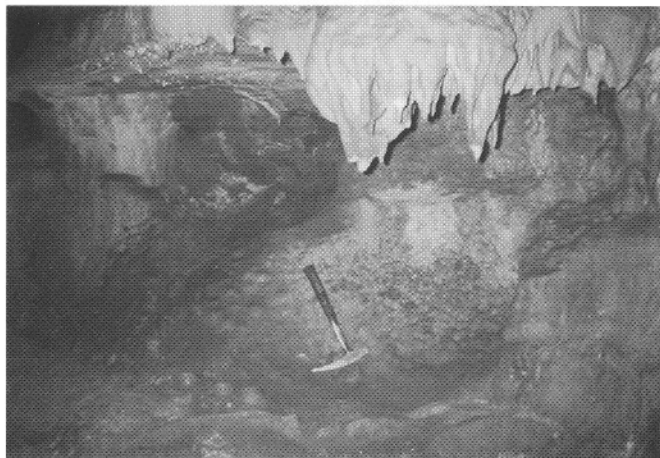
Na základe uvedenej superpozície morfológických tvarov možno do značnej miery potvrdiť normálny vývoj jaskynných úrovní. Azda aj vizuálne staršia sintrová výplň v Suchej chodbe, výrazne obkorodovaná tečúcou vodou v mladšom štádiu jej vývoja, potvrdzuje tento predpoklad. Podobne najstaršie jaskynné úrovne v Rimavskej kotline sa nachádzajú v najvyššej časti svahov dolín (L. Gaál, 1987).

Erózne a akumulčný vývoj jaskynných úrovní. Už Z. Roth (1937) poukazuje na erózne a akumulčné obdobia vývoja jaskynných úrovní. Zreteľné sú napríklad v Suchej chodbe, ktorá predstavuje dvojfázový chodba. Najskôr vznikla jej horná oválna časť, ktorú značne vyplnili flu-

viálne sedimenty. Počas ich akumulácie došlo k „pritlačeniu“ vodného toku na povalovú časť chodby, čomu zodpovedá parageneetická modelácia stropných koryt. Následne po vyplavení časti nánosov štrku nastala tvorba sintrovej výplne, vrátane podlahových sintrových kôr. Druhé erózne obdobie sa začalo koróziou sintrov a vyplavením zvyšku štrkovitých sedimentov. Skončilo sa vytvorením dolnej oválnej časti chodby. V ďalšom akumulačnom období bola sčasti opäť zaplnená štrkami, na ktorých sa miestami vytvorili podlahové sintrové kôry. Po vyplavení štrku boli do západnej časti Suchej chodby naplavené hlinité sedimenty, ktoré sa z veľkej časti odstránili počas jej sprístupňovania. Zárez chodníka prehliadkovej trasy a vykopaná sonda na okraji sieňovitého rozšfrenia chodby dokladujú ich výše 3 m mocnosť. Dve erózne obdobia sú na stene oddelené pozdĺžnou skalnou ostrohou. Miestami sa na nej zachovali scementované zvyšky štrku. Takisto visuté sintrové kôry v dvoch výškových pozíciách poukazujú na povrchy bývalých sedimentov. Keďže stalagmity vytvorené na spodnej visutej kôre, zachovanej v strednej časti chodby, nie sú korodované prúdiacou vodou, počas vyplavovania podložných štrkov a ďalšieho prehĺbenia dna voda nesiahala do hornej časti chodby, čo svedčí o etapovitom zahľbovaní jej dna.

Podobný vývoj pri predpokladanom normálnom vývoji jaskynných úrovní sa udial aj na nižších úrovniach. Diskutabilný je názor A. Droppu (1972), podľa ktorého sa Panenská chodba zanášala od skalného horizontu v hĺbke 16 m až po povahu a až neskôr sa čiastočne erodovala do terajšej úrovne. Na základe bočných pozdĺžnych erózných zárezov a miestami vyskytujúcich sa visutých sintrových kôr vytvorených na bývalých sedimentoch takisto možno uvažovať o erózných a akumulačných obdobiach jej vývoja. Stropné koryto sa vytvorilo pravdepodobne v súvislosti s prvým akumulačným obdobím vývoja Panenskej chodby. Ak sa pripúšťa existencia najnižšej úrovne ako skalného povrchu dna Panenskej chodby, stredná úroveň predstavuje akumulačnú úroveň viažucu sa na terajšie hydrologicky aktívne riečisko Styxu. Preto treba rozlišovať erózne a akumulčné jaskynné úrovne.

Na sútoku v Majkovom dome je poloha Domického potoka 3 m nižšie vzhľadom na riečisko Styxu nad Rímskymi kúpeľmi (K. Mann – Z. Pouba – P. Šantrúček, 1949). Tento výškový rozdiel svedčí o intenzívnejšom vyplavovaní dnových sedimentov Domickým potokom, ktorý sa vyznačuje väčším a menej vyrovnaným prie-



Zasintrované zvyšky štrkov pod visutou sintrovou kôrou v strednej časti Suchej chodby.
Foto: P. Bella

tokom ako Styx, čo súvisí s kratšou prítokovou vetvou od ponoru. Takisto morfológia priliehajú povodia Domického potoka, ktoré má rozlohu 1,25 km², potvrdzuje jeho intenzívnejšie fluválne zahľbovanie vzhľadom na povodia ponorov Styxu pri Smradlavom jazierku, pod Čertovou dierou a v Kečovskom údolí. Avšak aj tvorba sintrových kaskád v riečisku podzemných vodných tokov (Rímske kúpele, Plitvické jazierka, v úseku za hrádzou II. plavby smerom k štátnej hranici) vplyva na stupňovitost terajších riečisk, pretože vytvárajú menšie hrázde, pred ktorými nastáva sedimentácia jemných naplavenín.

Vznik nánosového stupňa pred Plitvickými jaskyňami súvisí so zrútením balvanov do riečiska Styxu, ktoré vytvorili určitú bariéru vodnému toku (Z. Roth, 1937).

ZÁVER

Hodnotenie genézy vývojových úrovní jaskyne Domica naďalej nastoluje viaceré problémové otázky, ktorých vyriešenie viackrát závisí od uplatnenia moderných metód datovania jaskynných sedimentov. Na via-

cerých miestach jaskyne je zrejmy výskyt starších sintrov, čo si vyžaduje aplikáciu metód rádioizotopového datovania, ktoré majú väčší časový dosah ako U/Th metóda. So zreteľom na doteraz magnetostratigraficky analyzované a vyhodnotené profily je potrebné upriamiť pozornosť na ďalšie vhodné odkryvy sedimentov v iných priestorových pozíciách, vrátane časti jaskynného systému na území Maďarskej republiky, ktoré by na základe paleomagnetického výskumu mohli prispieť k datovaniu starších vývojových fáz podzemných priestorov.

LITERATÚRA

- BELLA, P. (1995). Ku genéze ponorných fluvio-krasových jaskýň alogénnych území Západných Karpát. Reliéf a integrovaný výskum krajiny, zborník referátov, Prešov, 7–18.
- DROPPA, A. (1961). Domica – Baradla, jaskyne predhistorického človeka. Šport, Bratislava, 151 s.
- DROPPA, A. (1972). Príspevok k vývoju jaskyne Domica. Československý kras, 22, 65–72.
- FORD, D. C. (1977). Genetic Classification of Solution Cave System. Proceeding of the 7th International Congress of Speleology, Sheffield, 189–192.
- FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. (1989). Karst Geomorphology and Hydrology. Chapman & Hall, London – New York – Tokyo – Melbourne – Madras, 601 s.
- FORD, D. C. – ZAMBO, L. (1997). U series dating of phases of speleothem deposition and erosion in Baradla Cave, Aggtelek National Park, Hungary. Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, 1, La Chaux-de-Fonds, 14.
- GAÁL, L. (1987). Kras Rimavskej kotliny. Slovenský kras, 25, 5–27.
- GAÁL, L. (1997). Prehľad geomorfologického vývoja územia. In MELLO, J. a kol.: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1:50 000, GS SR, Bratislava, 157–162.
- GÉCZY, J. – KUCHARIČ, L. (1997). Geofyzikálny prieskum ponornej oblasti jaskyne Domica. Aragonit, 2, 8–10.
- GÉCZY, J. – KUCHARIČ, L. (1998). Geofyzikálny prieskum jaskyne Domica (okolie Čertovej diery – Suchá chodba). Aragonit, 3, 12–13.
- HOCHMUTH, Z. (1998). Predkvartérne jaskynné systémy na Slovensku a ich vzťah k zarovnaným povrchom. Prírodné vedy, 29, Folia geographica, 1, Prešov, 127–144.
- JAKÁL, J. (1975). Kras Silickej planiny. Martin, 152 s.
- JAKÁL, J. (1983). Krasový reliéf a jeho odraz v geomorfologickom obraze Západných Karpát. Geografický časopis, 35, 2, 160–183.
- JAKÁL, J. (1984). Príspevok k poznaniu polí v Západných Karpatoch. Geografický časopis, 36, 2, 108–119.
- LIŠKA, M. (1990). Geomorfologické pomery CHKO Slovenský kras. Záverečná správa, ÚŠOP – Stredisko rozvoja ochrany prírody, Bratislava, 83 s.
- LOŽEK, V. (1992). Slovenský kras ve světle kvartérní geologie. Slovenský kras, 30, 29–56.
- LUKNIŠ, M. (1962). Geomorfologický prehľad. Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000, list Rimavská Sobota. Bratislava.
- MANN, K. – POUBA, Z. – ŠANTRÚČEK, P. (1949). Nová speleologická studia v Domici. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 54, 2, Praha, 99–106.
- MÓGA, J. (1999). Reconstruction of the development history of karstic water networks on the southern part of the Gömör-Torna karst on the basis of ruined caves and landforms. Acta carsologica, 28/2, 159–174.
- ORVAN, J. (1999). Podzemné vody Slovenského krasu. Výskum a chrana prírody Slovenského krasu, zborník referátov, Brzotín, 51–59.
- PETRÁNEK, J. – POUBA, Z. (1951). Pokus o datování jeskyně Domice na základě studia tmavých zon v krápnících a sintru. Sborník ústředního ústavu geologického, 8, Praha, 245–272.
- PRUNER, P. – BOSÁK, P. – KADLEC, J. – VENHODOVÁ, D. – BELLA, P. (2000). Paleomagnetický výzkum sedimentárních výplní vybraných jaskýň na Slovensku. Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, zborník referátov z 2. vedeckej konferencie, Liptovský Mikuláš, 13–25.
- PRUNER, P. – VENHODOVÁ, D. – KADLEC, J. – BOSÁK, P. (1999a). Paleomagnetický výzkum sedimentárních výplní vybraných jaskýň na Slovensku. Etapová zpráva, GÚ AVČR, Praha.
- PRUNER, P. – VENHODOVÁ, D. – KADLEC, J. – BOSÁK, P. (1999b). Paleomagnetický výzkum sedimentárních výplní vybraných jaskýň na Slovensku. Etapová zpráva, 2, GÚ AVČR, Praha.
- ROTH, Z. (1937). Vývoj jeskyně Domice. Bratislava, 11, 129–163.
- ROTH, Z. (1940). Vývojový vztah jeskyně Baradel k jaskyni Domica v Jihoslovenském Krase. Věstník Královské české společnosti nauk, Praha, 1–9.
- SKŘIVÁNEK, F. (1966). Vývoj krasu Plešivecké planiny v Jihoslovenském krasu. Československý kras, 17, 42–58.
- SLABE, T. (1995). Cave rocky relief and its speleogenetical significance. ZRC SAZU, Ljubljana, 128 s.
- VASS, D. – KRAUS, I. – ELEČKO, M. (1989). Výplň Rožňavskej kotliny a údolia rieky Slaná pri Slavci. Mineralia slovaca, 21, 1, 71–75.

„ARIDNÍ“ SÍRANY HOŘČÍKU Z JESKYNĚ REPISKÁ V DEMÄNOVSKÉ DOLINĚ

Václav Cílek

EXFOLIAČNÍ ŠUPINY

Stavební firma Záruba-Pfeffermann a spol. patřila v období I. republiky mezi nejvíce respektované inženýrsko-geologické a stavební podniky, které podávaly tak náročné projekty jako byl např. tunel pod Pražským hradem. Firma

se rovněž účastnila budování řady železničních tunelů na slovenských tratích, kde se do značné míry opírala o geologické zkušenosti získané při ražbě alpských tunelů. V 50. letech a později spolupracoval Quido Záruba jako pokračovatel firemní tradice s V. Ložkem na řešení celé řady otázek inženýrské a kvartérní geolo-

gie. Ze společných diskuzí tehdy vyplynula hypotéza, že systém Demänovských jaskýň, který v podstatě kopíruje svahy horského údolí, je založen či predisponován na relaxační spáře mohutné exfoliační šupiny. Mezi dodnes dodržované tradice „zárubovské“ školy inženýrské geologie patřilo nepublikovat žádné hypotézy,

protože velké stavby, jako jsou tunely nebo vodní díla, je nutné zakládat na faktech a měřeních. O tehdy probíhající diskusi jsme tak informováni pouze ze vzpomínek V. Ložka (ústní sdělení 1992–99).

Q. Záruba z vlastní zkušenosti dobře věděl, že jedna z velkých stavebních komplikací při vedení tunelů a zejména zakládání přehrad v horských údolích je existence tektonických linií, které jsou paralelní se svahy údolí a mohou představovat odlučné jizvy budoucích sesuvů nebo místa možného úniku vod. Tyto často rozvěvené tektonické linie vznikají v místech, kde horský masiv vlastní vahou „expanduje“, odlehčuje se směrem do volného prostoru údolí.

Při vlastních výzkumech v pískovcovém pseudokrasu České křídové tabule se opakovaně setkávám s projevy exfoliace jako jednoho z řídicích mechanismů vzniku pseudokrasových útvarů. Exfoliaci můžeme definovat jako proces, při kterém dochází ke vzniku paralelních, slupčkovitých struktur na povrchu kamenů, skalních útvarů nebo celých masivů. Exfoliace může probíhat v drobném měřítku následkem teplotních změn například na povrchu pouštních kamenů (tzv. mikroexfoliace), ale také v podobě gravitačně se odlupujících šupin o mocnosti běžně 20–120 cm, ale i ve velkém měřítku, kdy exfoliační šupiny mohou mít mocnost až několik set metrů a délku až několik kilometrů (makroexfoliace). S projevy exfoliace se běžně setkáváme v pískovcových a vápencových převisích anebo u skalních bran, kde často můžeme pozorovat vznik tektonických puklin kopírujících oblouk skalní brány. Z těchto pozorování je zřejmé, že skalní brány a velká ústí jeskyní jsou rozšiřována odlamováním exfoliačních šupin a v podstatě mechanicky vzniklý skalní útvar je u vápenců zhlazován korozí a u pískovců solným a mrazovým zvětřováním, takže působí „krasovým“ dojmem.

Problém je v měřítku pozorování – poměrně dobře můžeme prokázat vliv odlamování exfoliačních šupin (viz dále) na útvarech běžné velikosti několika či několika desítek metrů. Exfoliační odlamování by se však mělo rovněž uplatňovat při vzniku velkých jeskynních domů a zřejmě i u jeskynních systémů kopírujících boky velkých údolí jako je Demänovský systém nebo partie Skalístého potoka. Je rovněž velmi obtížné vysvětlit vznik velkých dutin u jeskyní, které nikdy nebyly součástí pravidelných říčních systémů – to se týká například domů v řadě propastí Slovenského krasu. Předpokládám – a jsem si dobře vědom hypotetického charakteru tohoto předpokladu – že tyto dutiny vznikají během velmi dlouhého vývoje kombinací mechanického exfoliačního odlamování a dlouhodobého působení kondenzační korozí.

JESKYNĚ REPISKÁ

V perspektivě obrovských jeskynních systémů na severním úpatí Nízkých Tater, jejichž známá celková délka dosahuje asi 80 km (Demänovský systém, Jeskyně mrtvých netopýrů, Jeskyně zlomisk, kras Krakovy hole a d.) se poněkud ztrácejí menší, ale rovněž důležité geomorfologické fenomény související s interakcí krasových procesů s tektonicky podmíněnými svahovými pohyby (viz též Bella 1993, Lacika 1992, Gaál 1997, Zelinka 1997). Na příkladu převisu a jeskyně Repiská je možné ukázat procesy, které se podílejí i na tvorbě reliéfu vstupních partií větších jeskynních systémů. Převis s jeskyní Repiská leží v údolí Zadní vody přímo nad hotelem Repiská. Jes-

kyně je známa odedávna, ale protože má spíš charakter převisu bez jakékoliv genetické vazby na říční kras Demänovské doliny, není uváděna v soupisu slovenských jeskyní (Bella a Holúbek eds. 1999) a ve starší literatuře je jí (vcelku oprávněně) věnována jen malá pozornost. Např. Droppa (1957, str. 69) se u popisu Ovčích jeskyní zmiňuje, že „podobné skalné diery sú vytvorené aj vo vápencovom masíve Rad na Repiskách“. Vlastní vchod drobné tunelovité jeskyně tvoří nápadný převis o výšce až 15 m, délce 30 m a průměrné hloubce 8 m založený na příčném, tektonicky podmíněném skalním stupni. Převis je spojen nízkou chodbou o délce asi 15 m s dalším menším převisem.

V převisu se na několika místech objevují úzké, na větší vzdálenost neprůlezné korozní dutiny. Vrstvy skalního stupně jsou ukloněné směrem po svahu. Tím je umožněno a urychleno vypadávání skalních bloků i vyklízení jeskynních výplní, které jsou zachovány v podobě mrazové drti a splaveného hnědého jílu. Na několika místech jeskyně se objevují naředlé, porézní pěnitcové sintry v podobě mrazem destruovaných relikvů. Podobně jako v řadě podhorských krasových oblastí Slovenska ukazují na tvorbu v klimaticky výhodnějších podmínkách holocenního optima.

Z hlediska studia exfoliačních jevů je skutečně důležitým rysem jeskyně přítomnost přibližně šesti (nejsou průběžné v celé délce převisu) vertikálních exfoliačních šupin o mocnosti 40–80 cm, které jsou dobře odkryty ve stropu převisu. Vlastní vznik těchto šupin, podle kterých dochází k odlamování a rozšiřování převisu, pravděpodobně souvisí s přítomností asi 1 m mocné brekciované zóny, která probíhá vcelku paralelně jak se šupinami, tak s průběhem příčného skalního stupně. K odlamování kamenů a rozšiřování převisu dochází i v současné době. Z pozorování je patrné, že hlavní objem převisu vznikl gravitačním odlamováním na příznivé kombinaci po svahu vykloněných subhorizontálních ploch vrstevnatosti a vertikálních exfo-

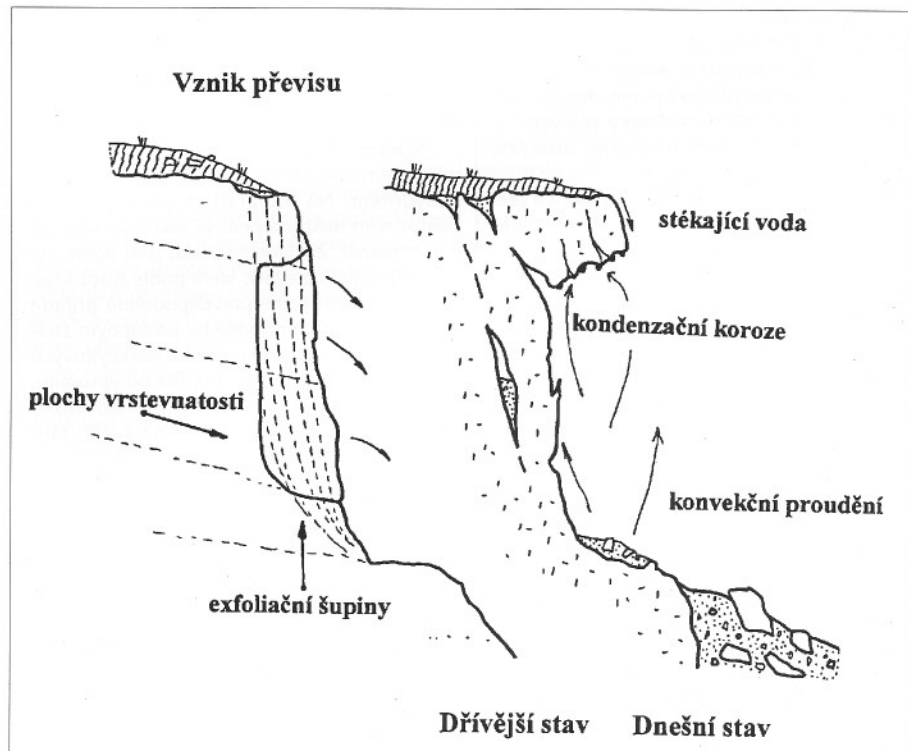
liačních ploch, tedy v podstatě nekrasovým mechanismem. Modelace stěn převisu však připomíná obvyklé krasové tvary. To je způsobeno jak průsakem srážkových vod, tak i kondenzační korozí, která se charakteristicky projevuje vznikem vlhkých ploch pokrytých visejícími kapkami, které po dosažení určité velikosti stékají po stěnách, a tím je modelují. Model vzniku převisu je dobře patrný na obr. 1.

DEHYDRATAČE EPSOMITU

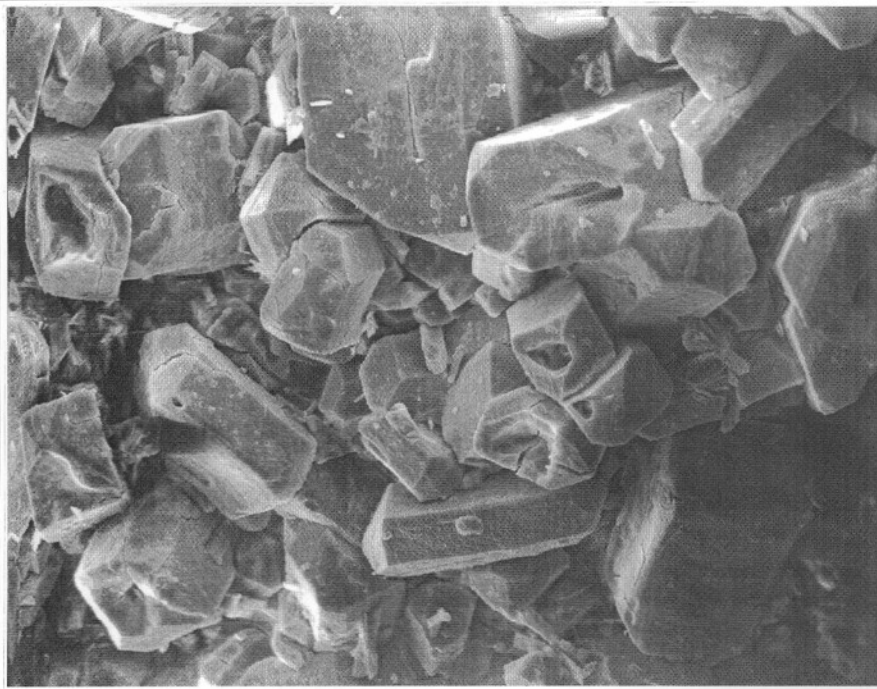
V levé, tedy SZ části převisu vystupuje výše zmíněná brekciovaná poloha, která je podle výsledků chemické analýzy (Energiově-disperzní analyzátor rtg. záření – EDAX, analytik A. Langrová, Geologický ústav AV ČR v Praze) silně dolomitizována. Kromě dolomitu, kalcitového tmelu a úlomků místního vápence obsahuje rovněž drobná zrna sulfidů, která zvětřávají za vzniku rezavých Fe-hydroxidů. Při kyslíkovém zvětřování vznikají druhotné sírany, které jsou na lokalitě zastoupeny v neobvyklé paragenézi částečně dehydratovaných produktů epsomitu $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Ve vertikálním profilu o výšce 120 cm byly na brekciované poloze odebrány celkem 3 vzorky solí, které byly dále podrobeny rtg. strukturní analýze (difraktograf Philips, analytik K. Melka, Geologický ústav AV ČR v Praze). Ve výkřevtech byly zjištěny tyto minerály:

Sádrovec $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: na vzorcích je zcela podřadný, byl zjištěn pouze na nejnižším vzorku odebraném asi 20 cm nade dnem převisu. Vyskytuje se v podobě drobných bílých, částečně korodovaných krystalů, zachycen byl jak chemickou analýzou, tak i pomocí difraktografu.

Syngenit $\text{K}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: vyskytuje se průběžně, je hojný, ale tvoří jen asi 5–10 % celkového obsahu solí. Objevuje se v podobě protáhlých, hvězdicovitých krystalů o délce kolem 20 mikrometrů, které jsou uspořádány do prostorových hvězdicovitých agregátů naseda-



Obr. 1. Schéma vzniku jeskyně Repiská na predisponovaném průřezu ploch vrstevnatosti a exfoliačních šupin.



Lab 1
300x kV:20 Tilt:0

100μm

Obr. 2. Krystály Mg-síranu – pravdepodobne pôvodne epsomitu – se na sluncem ozárené ploše mení na jeho vzácnejšie dehydratované formy – prevládajúcí hexahydrit a podradný starkeyit.

jících na hexahydrit. Časté jsou planoparalelní srůsty monoklinických tabulek. Syngenit se rozkládá ve vodě za vzniku sádrovce, takže ve střeoevropských klimatických podmínkách je silně nestabilní. Na území SR nebyl dosud nalezen (Koděra et al. 1989–90). V jeskyních je běžný v aridním pásmu Botswany a Namibie, ale schází v oblastech s vyšší humiditou (Hill a Forti 1997). Syngenit byl opakovaně na několika vzorcích identifikován pomocí EDAXu, dále byl potvrzen méně intenzivní difrakcí 9,5 Å. Určení se opírá hlavně o chemické složení (je to jediný známý K–Ca síran), tvar krystalů a podstatně méně o rtg. analýzu, protože difraktogram vzorků z Repisk je mimořádně složitý. Naproti tomu určení obou zbývajících minerálů, které tvoří okolo 80–95 % hmoty solných výkvětů, je zcela jednoznačné (rtg. analýzy, potvrzení chemismu EDAXem).

Hexahydrit $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$: na vzorcích převažuje nad starkeyitem. Oba minerály se objevují zejména výše nad dnem převisu, kde z puklin v brekciované poloze vykvétají vlákna solí o délce až kolem 1 cm a vytvářejí zde bílé porézní eflorescence o mocnosti až 5 mm a ploše několika čtverečních centimetrů. Hexahydrit je běžný dehydratační produkt epsomitu, který obsahuje 7 strukturně vázaných molekul vody, dehydratace pokračuje hexa-

hydritem s šesti vodami, vzácným starkeyitem se čtyřmi vodami a velmi vzácným monohydritem kieseritem. Hexahydrit jako krasový minerál je znám hlavně z vchodových partií několika krasových jeskyní. Vyskytuje se rovněž v lávových jeskyních (Hill a Forti 1997). Na Slovensku je znám zatím ze dvou výskytů – z Kremnice, kde vzniká v opuštěných důlních dílech dehydratací epsomitu, a z magnezitového ložiska Podrečany, kde je jako příčina jeho vzniku uváděno kyzové zvětrávání (Koděra et al. 1989–90). Na území ČR byl zjištěn jako dehydratační produkt epsomitu v opuštěných železnorudných dolech v Nučicích u Prahy. Zde docházelo k zarůstání chodeb závoji vláskovitěho epsomitu a epsomitovými krápníky o délce až 40 cm (Blüml 1978).

Starkeyit $\text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$: je druhým hlavním minerálem solných výkvětů. Intimně srůstá s hexahydritem. Na fotografiích pořízených el. skanováním mikroskopem se oba minerály nedají rozeznat. Základem vzorku jsou dobře vykrystalizované agregáty, které podle tvaru krystalů (obr. 2) můžeme pravděpodobně přiřadit k epsomitu. V tom případě by postupným ztracením vod docházelo ke vzniku starkeyitových a hexahydritových pseudomorfů po epsomitu. Starkeyit je novým minerálem pro Slovensko a prvním krasovým výskytem na světě. Hill

a Forti (1997) ani Koděra et al. (1989–90) jej neuvádějí.

Geneze: na brekciované dolomitické poloze s jemně rozptýlenými sulfidy dochází ke kyzovému zvětrávání. Produktem neutralizace je zejména sádrovec a epsomit, který v otevřeném, prosluněném prostředí velkého převisu ztrácí vodu a přeměňuje se na směs hexahydritu a starkeyitu. Méně je zastoupen syngenit, jehož draslík pravděpodobně pochází z vyloučených jílových minerálů. Unikátním rysem celého procesu je míra dehydratace, která je v mírném klimatickém pásmu střední Evropy mimořádná a spíše srovnatelná s pouštními výskyty. Proces zřejmě souvisí s unikátním mikroklimatem převisu, který právě v místech brekciované polohy odlišuje účinek srážkové vody. Místo je však zároveň obráceno k jihu a tak dochází k vysušování prostředí a dehydrataci epsomitu. Podobné výskyty jsou velice zranitelné a paragenese solí se mohou proměňovat podle sezónního srážkového cyklu.

ZÁVĚRY

Na příkladu jeskyně Repiská je možné demonstrovat dva odlišné procesy:

1. První proces je široce rozšířený v pískovcových terénech, ale pravděpodobně také v oblastech budovaných vápencí. Jedná se o prokázané zvětšování vchodových partií větších jeskyní následkem odlupování exfoliačních šupin o obvyklé mocnosti několika dm. Charakteristickým rysem těchto šupin je průběh paralelní s okrajem skalního masivu nebo oblouku dutiny. Je pravděpodobné, že podobné exfoliační šupiny se rovněž tvoří (podobně jako tlakové elipsy klem důlních děl a tunelů) nad velkými chodbami a jeskynními dými, které jsou rozšiřovány tímto typem mechanického zvětrávání. Vchodové partie nebo větš dutiny, kde dochází ke konvektivnímu proudění, jsou dále zhlazovány kondenzační korozí, takže výsledný tvar se podobá čistě korozivnímu krasovému procesu.

2. Druhý proces má úzce lokální a mikroklimatickou vazbu, takže převis Repiská může ve střeoevropských podmínkách představovat jedinou lokalitu svého druhu. Kyzovým zvětráváním dolomitizované brekcie vzniká epsomit, který je na vhodně obrácené, vysušené jižní straně dehydratován na směs hexahydritu a starkeyitu. Oba sírany jsou doprovázeny syngenitem a vzácným sádrovcem. Starkeyit a syngenit jsou nové minerály pro Slovensko, starkeyit je navíc novým krasovým minerálem v celosvětovém měřítku.

Poděkování: děkuji pracovníkům Správy slovenských jaskýň v Liptovském Mikuláši, zejména J. Hlaváčovi, P. Bellovi a J. Zelinkovi, za péči, ochotu a dobrou spolupráci na poli poznání a ochrany krasových jevů. Výzkum je prováděn s podporou výzkumného záměru Geologického ústavu AV ČR CEZ_Z3-013-912.

LITERATURA

- BELLA P. (1993). Poznámky ku genéze Demänovského jaskynného systému. *Slovenský kras* 31, 43–54. Liptovský Mikuláš.
 BELLA P. – HOLÚBEK P. (1999). Zoznam jaskýň na Slovensku. MŽP SR. Bratislava.
 BLÜML A. (1978). Epsomitový kras. *Český kras* 3, 109–110. Beroun.
 DROPPA A. (1957). Demänovské jaskyne. Str. 69. SAV. Bratislava.
 GAÁL L. (1997). Gravitačné formy v Tisovskom krase a ich prírodovedecký význam. *Slovenský kras* 35, 77–88. Liptovský Mikuláš.
 HILL C. – FORTI P. (1997). Cave Minerals of the World. Str. 206–211. NSS. Huntsville, USA.
 KODĚRA M. a kol. (1989–90). Topografická mineralógia Slovenska. Veda. Bratislava.
 LACIKA J. (1992). Reliéf štátnej prírodnej rezervácie Demänovská dolina a niektoré problémy jeho ochrany. *Slovenský kras* 30, 89–102. Liptovský Mikuláš.
 ZELINKA J. (1997). Dôsledky mrazového zvetrávania Belianskej jaskyne. *Slovenský kras* 35, 141–146. Liptovský Mikuláš.

SUMMARY

The large open rockshelter Repiská is up to 15 m high, 8 m deep and 30m long. It continues as several short and narrow cave passages. The orientation of the entrance to the south gave origin to the unusual paragenesis of Mg-sulphates. The rockshelter developed on subparallel tectonic lines – exfoliation scales – located around 1 m thick layer of dolomitic breccia with disseminated sulphides. The sulphide weathering lead to the formation of uncommon gypsum and probable epsomite. Epsomite presence is indicated by the crystal habitus only, but it was not proved by rtg. analyses. The probable epsomite was due to the dehydration changed to the well documented mixture of prevailing hexahydrate and less abundant starkeyite. The unstable syngenite (it quickly changes in humid conditions to gypsum) was found to occur as tiny star-shaped aggregates on the hexahydrate crystals. The secondary Mg-sulphates, namely hexahydrate and starkeyite, can be found as tiny 10 mm long and 1 mm wide (or less) hairs and up to 5 mm thick efflorescences on the wall of brecciated zone. The unique microclimatic conditions in otherwise humid subalpine zone of Low Tatra Mts. (protection from direct precipitation by overhanging cliff and the orientation of the dolomitic breccia to the south) lead to this unusual, probably temporal occurrence. The starkeyite and syngenite were for the first time found in Slovakia, starkeyite is a new cave mineral.

BOČNÁ PRÍTOKOVÁ CHODBA DO RIEČISKA V DEMÄNOVSKEJ JASKYNI SLOBODY

Pavel Bella – Peter Holúbek – František Bernadovič

V Demänovskom jaskynnom systéme v 80. rokoch objavili niekoľko úsekov podzemných priestorov, ktoré nie sú doteraz dostatočne zdokumentované. Ich meračskou dokumentáciou sa dopĺňa celková dĺžka jaskynného systému, geomorfologický opis je zaujímavý z hľadiska spresnenia jeho genézy.

Medzi tieto úseky patrí aj bočná prítoková chodba ústiaca do prepojujúcich chodbových priestorov vedúcich z Pustej jaskyne do Demänovskej jaskyne slobody. A. Droppa (1957) uvádza, že Spojovacia chodba vo vzdialenosti 230 m od Vodnej pukliny v Pustej jaskyni prechádza do Riečiska, ktoré sa ťahne severozápadným smerom ku Brkovej chodbe. Na začiatku Riečiska, ktoré je súčasťou Demänovskej jaskyne slobody, ústi z juhozápadu prudko klesajúci kanál končiaci sa puklinovým jazierkom. Prekonaním tohto miesta sa v roku 1986 objavili nové jaskynné priestory.

PRIESKUMNÉ A OBJAVITELSKÉ PRÁCE

O puklinovom jazierku s plochou asi 1 m² na konci bočnej stúpajúcej chodby vedeli dobrovoľní jaskyniari už dávnejšie. Najmä preto, že išlo o sifón brániaci ďalšiemu postupu prieskumných prác, ktorý sa navyše v čase výdatných dažďov a intenzívneho topenia snehu náhle aktivizuje a vyteká z neho podzemný vodný potok. Tento tečie Riečiskom smerom k Brkovej chodbe, pričom úplne zaplavuje úsek dlhý asi 25 m, čo jaskyniarom niekoľkokrát spôsobilo nemalé ťažkosti.

Tak tomu bolo napríklad na jar 1978 pri prechode piatich jaskyniarov z Pustej jaskyne do Demänovskej jaskyne slobody. Podľa úsudku V. Žikeša, ktorý túto skupinu viedol, mal byť vtedy „zaplavovaný“ úsek Riečiska bez vody. Zo zmienených bočnej chodby však pritekali menší potôčik. V. Žikeš a ďalší dvaja jaskyniari sa napriek tomu pokúsili preniknúť postupne zaplavujúcim sa úsekom. Cieľ premočenie vodou sa však museli vrátiť. Cestou späť do Pustej jaskyne jaskyniarov čakalo ďalšie nemilé prekvapenie. Na asi 20 m dlhom úseku rúrovitého riečiska Demänovky, kde predtým voda siahala po členky, tiekla dravá podzemná riava, ktorej

hladina siahala takmer až po strop. Postup jaskyniarov po krk vo vode proti dravému prúdu vodného toku bol značne dramatický.

Uvedené puklinové jazierko – sifón sa pokúšal vyčerpať už koncom 60. rokov významný slovenský jaskyniar S. Šroll, začiatkom 80. rokov V. Žikeš, vtedajší vedúci speleologickej podskupiny Demänovská Dolina, ktorá bola súčasťou oblastnej skupiny SSS Liptovský Mikuláš. O týchto snahách sa však nezachovali žiadne písomné správy. Ani v jednom prípade však nebola voda zo sifónu vyčerpaná tak, aby sa dalo postúpiť ďalej. Ďalší pokus o čerpanie vody z jazierka spojený s rozširovaním úzkej chodby zrealizovali v dňoch 23. 2. 1985 a 9. 3. 1985 demänovskí jaskyniari za účasti P. Hericha, Z. Chrapčiaka, L. Kokavca, B. Korčeka, M. Lopčianskeho a R. Staroňa.

Na sobotu 15. júna 1985 si naplánovali členovia horolezeckého oddielu TJ Vinohrady Bratislava v spolupráci s členmi oblastnej skupiny SSS Ružomberok športový prechod z Pustej jaskyne do Demänovskej jaskyne slobody. V dôsledku nepredvídaného výdatného dažďa na povrchu okolo polnoci zo soboty na nedeľu sa zaplavila časť Riečiska, čo viedlo k tragickej udalosti, ktorú opisuje P. Mitter (1985). Nasledovala najväčšia záchranná akcia v histórii Slovenskej speleologickej spoločnosti, počas ktorej okrem členov jaskyniarskej záchrannej služby a potápačov z Trenčína veľmi obetavo pôsobili aj veľa ďalších dobrovoľných jaskyniarov. Až v pondelok asi o 17. h sa podarilo zo zaplavovaných priestorov vytiahnuť obe nešťastia.

Pre F. Bernadoviča, účastníka záchrannárskej akcie, ktorý si navyše dobre pamätal nedobrovoľný kúpeľ v podzemí s V. Žikešom na jar 1978, bola táto tragická udalosť podnetom na vyčerpanie vody zradného sifónu a overenie ďalšieho pokračovania bočnej stúpajúcej chodby. Stalo sa tak až v prvej polovici februára 1986. Na akcii boli prítomní F. Bernadovič, M. Orfánus, M. Lopčiansky, D. Šmoll a I. Kundis. Do sifónu sa osadilo vysoko výkonné ponorné čerpadlo švédskej výroby značky „Bibo“ s výkonom 50 l.s⁻¹ pri výtláčnej výške 3 m. Napojilo sa asi 200 m dlhým káblom na zdroj elektrického prúdu v Demänovskej jaskyni slobody.

Také výkonné čerpadlo sa nasadilo na základe informácie vtedajšieho správcu jaskyne I. Račka, ktorý predpokladal za prvým sifónom

ďalšie väčšie jazerá. Po zapnutí čerpadla bol sifón, na naše prekvapenie, za necelú minútu bez vody. V tento deň sa prieskumné práce prerušili. Pokračovali až o tri dni za účasti F. Bernadoviča, tajomníka SSS J. Hlaváča, M. Súlovca a I. Račka. Cez vyprázdnený sifón ako prvý preliezol v neoprénovom obleku M. Súlovec. Vrátil sa asi o 10 minút a nadšene oznámil, že ďalej sa nachádzajú veľké, veľmi pekne sintrami zdobené priestory. Onedlho postúpili do novoobjavených častí všetci štyria účastníci prieskumnej akcie. Ich dĺžku odhadli na 200 m.

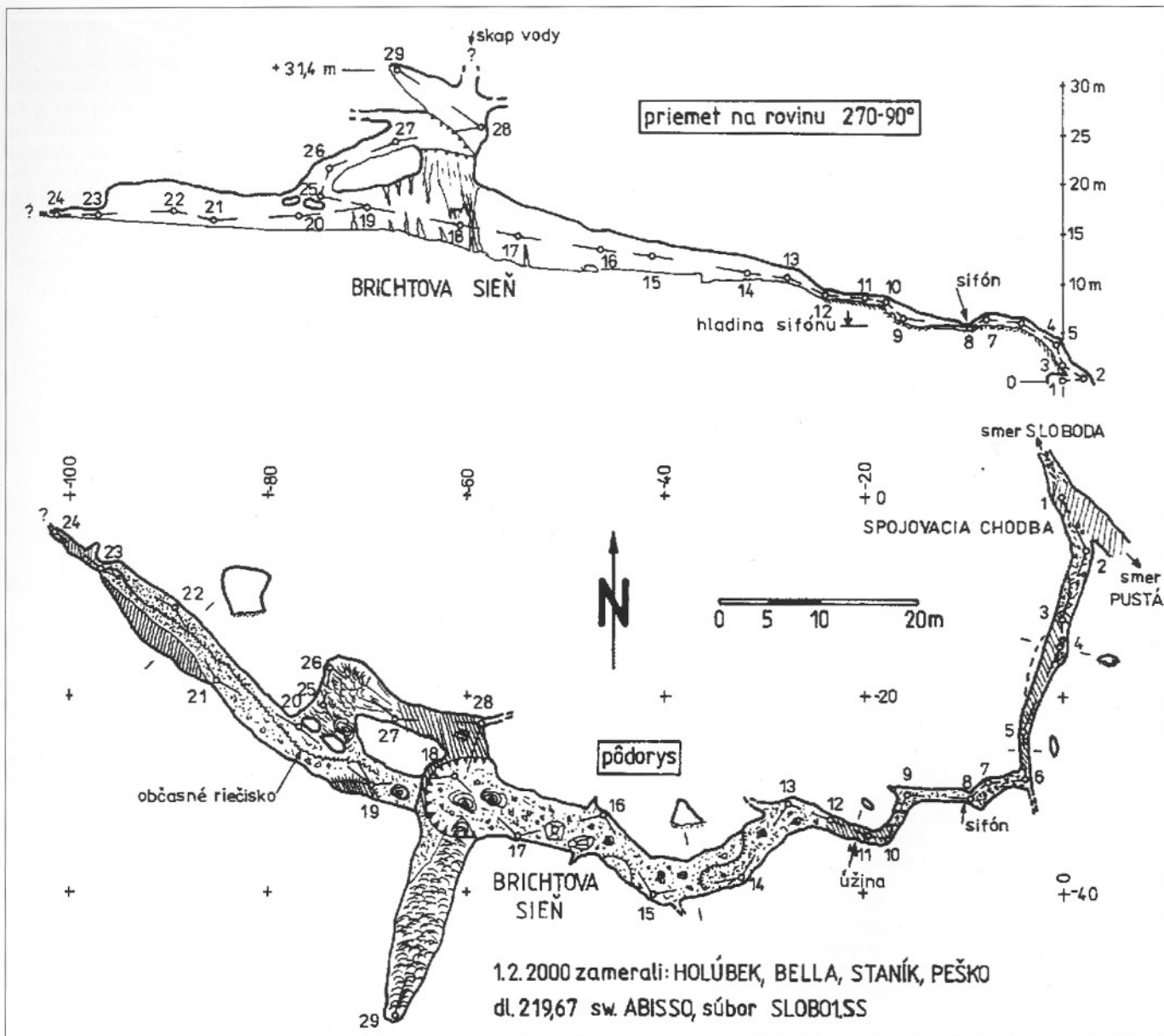
Keďže F. Bernadovič bol členom oblastnej skupiny SSS Liptovský Mikuláš, pôsobiacej v Jánskej doline, a novoobjavené priestory sa nachádzali v rájone oblastnej skupiny SSS Demänovská Dolina, prenechal napísanie technických denníkov a ďalšie podrobné preskúmanie, ako aj zdokumentovanie uvedených priestorov členom tejto skupiny. Technické denníky z objaviteľských akcií sa však v dokumentácii Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši nenachádzajú, možno ani neboli napísané.

Ďalšie prieskumné práce, z ktorých technické denníky sú k dispozícii, uskutočnili demänovskí jaskyniari 4., 10., 11., 16. a 17. decembra 1988 pod vedením J. Dzúra a P. Hericha. Za pomoci strelných prác sa rozširoval vstup do nových priestorov.

Bočnú prítokovú chodbu zamerali P. Holúbek, P. Bella, P. Staník a M. Peško až 1. 2. 2000 po opätovnom vyčerpaní sifónu násoskou, pričom sa použili dve hadice dlhé 18 m s prítokom 18 l.min⁻¹. Sifón sa vyčerpal za jednu hodinu, objem vyčerpanej vody bol približne 1 m³. Súčasne sa vykonal základný geomorfologický výskum týchto priestorov.

MORFOLÓGIA, HYDROGRAFIA A GENÉZA

Zdokumentované priestory, ktoré dosahujú dĺžku 220 m a prevýšenie 31,4 m, predstavujú morfológicky tri odlišné úseky – užšia a nižšia lomená stúpajúca chodba (medzi meračskými bodmi č. 1 až 13), priestránná lomená stúpajúca chodba so sieňovitým priestorom (medzi meračskými bodmi č. 13 až 24) a strmšie lomené



chodbovité až komínovité priestory (medzi meračskými bodmi č. 25 až 29).

Vytváranie prvých dvoch úsekov podmienili najmä úložné pomery vápencových vrstiev, ktoré majú rovnako ako v ostatných častiach Demänovského jaskynného systému smer sklonu na severovýchod. V rámci prvého úseku má jeho krátka časť medzi meračskými bodmi č. 5 a 6 puklinový charakter. Chodba druhého úseku je miestami rozšírená rútením, ktoré sa aktivizovalo pozdĺž priečných tektonických porúch. Priestory tretieho úseku sú v rámci zdokumentovaných priestorov najvyššie, meračský bod č. 29 je situovaný 31,4 m nad Riečiskom (vzhľadom na meračský bod č. 1). Ich smer a morfológické tvary sú podmienené tektonickými poruchami.

Vo všetkých troch úsekoch prevládajú oválne korózne tvary zodpovedajúce freatickej modelácii. Najmä hlavná chodba medzi meračskými bodmi č. 13 až 23 sa vyznačuje oválnym priečnym profilom, v dolnej a strednej časti bola remodelovaná rútením. Z drobných tvarov jaskynného skalného georeliéfu sa na viacerých miestach zachovali stropné kotly, v hornej časti hlavnej chodby (medzi meračskými bodmi č. 21 až 23) sú mohutné stropné kupoly.

Dno chodby druhého úseku je mierne prehĺbené eróziou občasného vadózneho vodného

toku. V jej hornej časti, ktorá nemá znaky rútenia, sú na dne podlahové sintrové kôry čiastočne deštruované tečúcou vodou.

Spodná časť chodby medzi meračskými bodmi č. 13 až 15 je viac zahĺbená, čo pravdepodobne súvisí s prítokom vody z bočného výklenku pri meračskom bode č. 15 v mladšej fáze jej vývoja. Medzi meračskými bodmi č. 15 a 16 je na dne mierne klesajúcej chodby menší stupňovitý prah.

A. Droppa (1957) stručne charakterizuje i hydrografické pomery vtedy známej spodnej časti bočnej prítokovej chodby. Píše, že v čase jarného topenia snehu alebo za výdatnejších dažďov klesajúcim kanálom preteká voda, ktorá sa ponára v Pustej dolinke, pričom zaplavuje Riečisko. Keďže tečúca voda rozrušila podlahové sintrové náteky na dne kanála, potôčik si údajne prerazil cestu do kanála len v nedávnom období.

Po objavení pokračovania bočnej prítokovej chodby možno vysloviť ďalšie názory na jej genézu a hydrografickú pozíciu. Po zameraní je zrejme, že jej „koncová“ časť vedie pod bočnú Štefanovú dolinku. V novoobjavených priestoroch sa pozorujú viaceré výrazné morfológické znaky freatickej korózneho modelácie vôd, ktoré prúdili pod tlakom. Na ich vírenie poukazujú

stropné kotly a kupoly. Hlavná chodba klesá od meračského bodu č. 24 k meračskému bodu č. 13 v smere prúdenia freatických vôd (výškový rozdiel medzi uvedenými meračskými bodmi je 6 m). Výskyt žulových okruhliakov svedčí o prítoku alochtónnych vôd pravdepodobne z občasného povrchového toku Demänovky tečúceho v priestore ústia Pustej dolinky alebo jeho okolia, avšak pravdepodobne v období, keď dno doliny s riečiskom bolo vo vyššej pozícii ako v súčasnosti.

Keďže na dne oválnej freatickej chodby nie je vadózny meandrovitý zárez, možno usudzovať, že po jej vytvorení alochtónne vody viacmenej touto chodbou v ďalšom období už nepretekali. V mladšej fáze vývoja začali do chodby vtekať občasné vody pravdepodobne ponárajúce sa v Štefanovej dolinke, ktorých miestami zachované naplaveniny nemajú alochtónny charakter. Do chodby, najmä jej dolnej zahĺbenej časti nad sifónom, azda prenikajú aj vody z Pustej dolinky, čo však treba overiť indikačnou skúškou. Priesak vôd je intenzívny na strope Brichtovej siene pozdĺž tektonických porúch. Na výraznejší vertikálny rozsah krasovatenia v tomto priestore poukazuje aj zrútenie podlahy medzi hornými a spodnými vyhlbenými dutinami. Keďže táto časť bočnej

prítokovej chodby je dostupná iba v suchom období bez prítoku vody, keď jazero v sífóne možno vyčerpať, nemožno vysloviť presnejšie údaje o „terajšej hydrografickej situácii“ občasného prítoku vôd na základe priameho pozorovania.

Na základe priestorovej pozície bočnej prítokovej chodby vzhľadom na Spojovaciu chodbu vedúcu z Pustej jaskyne a príslahlé Riečisko, ako aj povrchového georeliéfu doliny občasnej Demänovky v ponornej zóne Demänovského jaskynného systému možno uvažovať o jej vytváraní vo vadóznej depresnej pozícii vzhľadom na hlavný podzemný tok Demänovky tečúci z Pustej jaskyne.

Spojovaciu chodbu, Riečisko a Brkovú chodbu A. Droppa (1966, 1972) zaraďuje do IV. vývojovej úrovne. Od meračského bodu č. 1 na stope Riečiska známe časti bočnej prítokovej chodby stúpajú do výšky 16 m pri meračskom bode č. 24, pričom smerujú na severozápad k doline občasnej Demänovky, do priestoru pod bočnú Štefanovú dolinku. Meračský bod č. 24 je vo výške 849 m n. m., čo zodpovedá výškovej pozícii terajšieho riečiska občasnej Demänovky medzi ústiami Štefanovej a Pustej dolinky (845 až 855 m n. m.). Predpokladané priestory chodby za daným meračským bodom asi stúpajú do vyššej polohy.

Najvyšší meračský bod č. 29 v bočnej chodbe nad Brichtovou sieňou je vo výške 864 m n. m. Občasný vodný tok v Pustej dolinke sa tratí do podzemia vo výške 940 m n. m. Terajší podzemný tok Demänovky vo Vodnej pukline v Pustej jaskyni je vo výške 814 m n. m., jeho aktívne riečisko v Pekelnom dome v Demänovskej jaskyni slobody je vo výške 807 m n. m. (A. Droppa, 1957). Z týchto výškových údajov je zrejmé, že občasný vodný tok pritekajúci z opisovanej bočnej chodby, ktorý preteká Riečiskom a pred Brkovou chodbou sa tratí v bočnej chodbe smerujúcej na severovýchod, je vo visutej vadóznej pozícii k podzemnému toku Demänovky medzi Pustou jaskyňou a Demänovskou jaskyňou slobody. Na rozhraní Riečiska a Brkovej chodby tento vadózny tok rozplavil mocné alochtónne sedimenty naplavené bývalým podzemným tokom Demänovky.

Hoci doteraz známe časti bočnej prítokovej chodby nepredstavujú celý úsek „prírodného kanála“ vôd, na základe absencie vadózneho meandrovitého zárezu na jej dne možno konštatovať, že takáto vyhlbená forma na dne klesajúcich chodieb vedúcich z visutých ponorov k nižšie ležiacej eróznej báze sa vytvára v neskoršej fáze ich vývoja, po vytvorení freatických profilov, avšak iba v prípade neprestajného pôsobenia aktívneho podzemného vodného toku. Zahĺbením povrchových riečisk sa zvyčajne aktivizujú nižšie ležiace ponory a predchádzajúce ponorné vetvy sa stávajú hydrologicky inaktívnymi.

Opísaná bočná prítoková chodba bola vytvorená podzemným vodným tokom vo visutej polohe vzhľadom na hlavný podzemný tok Demänovky z ponorov na Lúčkach, podob-

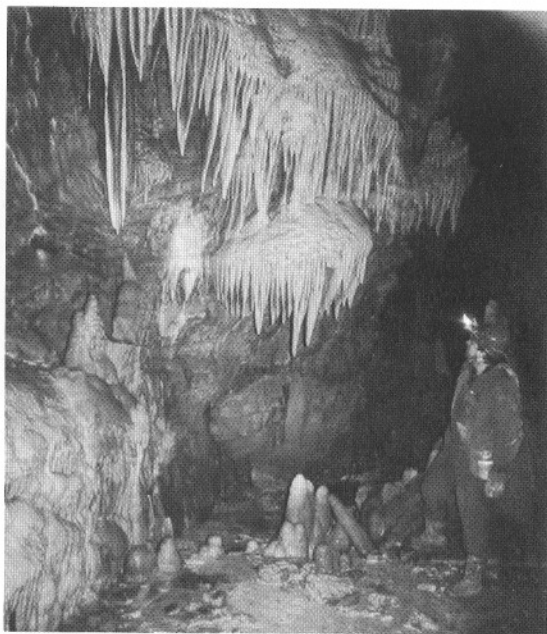
ne ako Jaskyňa v Kostoloch (dĺžka 123,5 m, hĺbka 30,7 m) na pravej strane ústia Machnatej dolinky (J. Dzúr – P. Holúbek, 1997), Chodba trosiek v Pustej jaskyni, bočná chodba klesajúca zo západu na koniec Brkovej chodby nad Pekelným domom, Klenotnica, Svanťovtve siene, priestory klesajúce z bočnej dolinky Točiste k podzemnému toku Demänovky v Demänovskej jaskyni slobody (P. Bella, 1993, 1996), Jaskyňa trosiek (Jaskyňa č. 27, dĺžka 1166 m, denivelácia 69 m), ústiaca do Dómu trosiek v Demänovskej jaskyni slobody (L. Holík, 1994), ponorné jaskyne vo svahu medzi terajším vchodom do Demänovskej jaskyne slobody, Jaskyňou trosiek a Objavným ponorom (P. Bella, 1996), Objavná chodba a chodby klesajúce od starého vchodu k podzemnému toku Demänovky na konci Mramorového riečiska v Demänovskej jaskyni slobody (A. Droppa, 1957; P. Bella, 1996; Z. Hochmuth, 1996a), bočná chodba ústiaca do Zrúteného domu Demänovskej jaskyne mieru (A. Droppa, 1957; P. Bella, 1996), ako aj Pavúčia jaskyňa (dĺžka 125 m, hĺbka 16,7 m), vedúca do horných častí Demänovskej jaskyne mieru (P. Holúbek – J. Dzúr, 1999).

JASKYNNÉ VÝPLNE

Z autochtónnych sedimentov sa v uvedených jaskynných priestoroch vyskytuje sintrová výplň a zrútené bloky hornín. Viaceré formy sintrovej výplne sa vytvorili najmä v Brichtovej sieni. Dominuje stalagmitový stĺp a skupina stalaktitov. V stropnej časti siene sú tektonické poruchy sústredujúce priesak vôd. V rozšírenom priestore v okolí meračského bodu č. 20 je skupina stalagmitov so sintropádum.

Na menších stalagmitoch na dne tohto priestoru, ako aj na brčkách a niektorých miestach skalných stien chodby sú pozoruhodné excentrické kryštálické výrasty, podobné aragonitovým formám. Viac-menej pripomínajú bočné excentrické výrasty na tzv. inoväťových stalaktitoch v Klenotnici, ktoré A. Droppa (1957) považuje spolu s „jazierkovými leknamí“ za raritu Demänovských jaskýň. Keďže pozdĺžne vláknité výrasty sú iba na jednej strane brčiek, predpokladá aj vplyv prúdenia vzduchu na ich vytváranie.

Už E. Michal (1934) spomína trsovité formy ihličkovitých kryštálov aragonitu na stalaktitoch a stenách v Hviezdoslavovom dome a Ružovej sieni. F. Králik a F. Skřivánek (1963) na základe informácií od V. Benického konštatujú, že kostrovité výrasty na stalaktitoch a stenách Fialového domu a Klenotnice predstavujú aragonitové zhluky. Načrtnutý problém výskytu



Sintrová výplň v Brichtovej sieni.

Foto: P. Holúbek

aragonitu treba doriešiť novým mineralogickým výskumom.

Gravitačné rútenie postihlo úsek chodby od úžiny za sífónom po Brichtovu sieň. Na okrajoch chodby možno pozorovať výstupy vápencových vrstiev, pozdĺž ktorých došlo k odvalovaniu menších horninových blokov. Rozšírenie priestoru Brichtovej siene je podmienené priečnymi tektonickými poruchami, ktoré sa križujú s vápencovými vrstvami. V jej hornej časti sú skalné terasy, ktoré poukazujú aj na prepádové rútenie medzi „fragmentom“ hornej chodby a dolnou chodbou tiahnucou sa od meračského bodu č. 24 k Riečisku.

Z alochtónnych sedimentov naplavených vodným tokom sú najzaujímavejšie žulové okruhlíky, ktoré možno miestami pozorovať pod takmer súvislým pokrovom gravitačných rúťivých sedimentov. Zachovali sa aj v niektorých bočných puklinovitých vyhlbeninách na stene chodby, v dolnom úseku chodby pred úžinou. Na plochom dne rozšíreného priestoru pri meračskom bode č. 20 sú hlinité naplaveniny, v ktorých sa vytvorili egutačné jamky.

ZÁVER

Ako vyplýva z predloženého opisu, zdokumentovaná bočná prítoková chodba je zaujímavá z hľadiska genézy jaskynných priestorov i karbonátových výplní. Prispieva ku kompletizácii doterajších názorov na genézu jaskýň na pravej strane Demänovskej doliny, nastoluje však aj potrebu ďalšieho mineralogického výskumu. V nadväznosti na údaj Z. Hochmutha (1996b) dĺžka zameraných priestorov Demänovskej jaskyne slobody vzrástla na 7844 m.

LITERATÚRA

- BELLA, P. (1993). Poznámky ku genéze Demänovského jaskynného systému. *Slovenský kras*, 31, 43–53.
 BELLA, P. (1993). Historiografia Demänovských jaskýň za obdobie rokov 1970–1992. *Sinter*, 1, 5–9.
 BELLA, P. (1996). K problematike genézy depresných častí Demänovskej jaskyne slobody a príslahlých ponorných jaskýň v Demänovskej doline. *Kras a jaskyne – výskum, využívanie a ochrana, zborník referátov, Liptovský Mikuláš*, 103–109.
 DROPPA, A. (1957). Demänovské jaskyne. *Krasové javy Demänovskej doliny*. SAV, Bratislava, 289 s.
 DROPPA, A. (1966). The correlation of some horizontal caves with river terraces. *Studies in speleology*, 1, 186–192.
 DROPPA, A. (1972). Geomorfologické pomery Demänovskej doliny. *Slovenský kras*, 10, 9–46.

- DZÚR, J. – HOLÚBEK, P. (1997). Jaskyňa v Kostolcoch v Demänovskej doline. Spravodaj SSS, 28, 4, 5–7.
- FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. (1989). Karst Geomorphology and Hydrology. Chapman & Hall, London – New York – Tokyo – Melbourne – Madras, 601 s.
- HOCHMUTH, Z. (1996a). Zóna Objavného ponoru v Demänovskej jaskyni slobody. Kras a jaskyne – výskum, využívanie a ochrana, zborník referátov, Liptovský Mikuláš, 117–122.
- HOCHMUTH, Z. (1996b). Speleologický prieskum Demänovskej jaskyne slobody v rokoch 1970–1996. Sprístupnené jaskyne – výskum, ochrana a využívanie, zborník referátov, Liptovský Mikuláš, 60–66.
- HOLÍK, L. (1994). Jaskyňa č. 27 v Demänovskej doline. Spravodaj SSS, 25, 4, 18–21.
- HOLÚBEK, P. – DZÚR, J. (1999). Pavúčia jaskyňa – súčasť Demänovského jaskynného systému. Aragonit, 4, 21–23.
- KRÁLÍK, F. – SKŘIVÁNEK, F. (1963). Aragonit v československých jaskyniach. Československý kras, 15, 11–35.
- MICHAL, E. (1934). Aragonitové jeskyně v Hranickém krasu a nové objevy v nich. Věda přírodní, 15, 143–169.
- MITTER, P. (1985). Tragédia v Demänovských jaskyniach. Spravodaj SSS, 16, 1–2, 29–31.

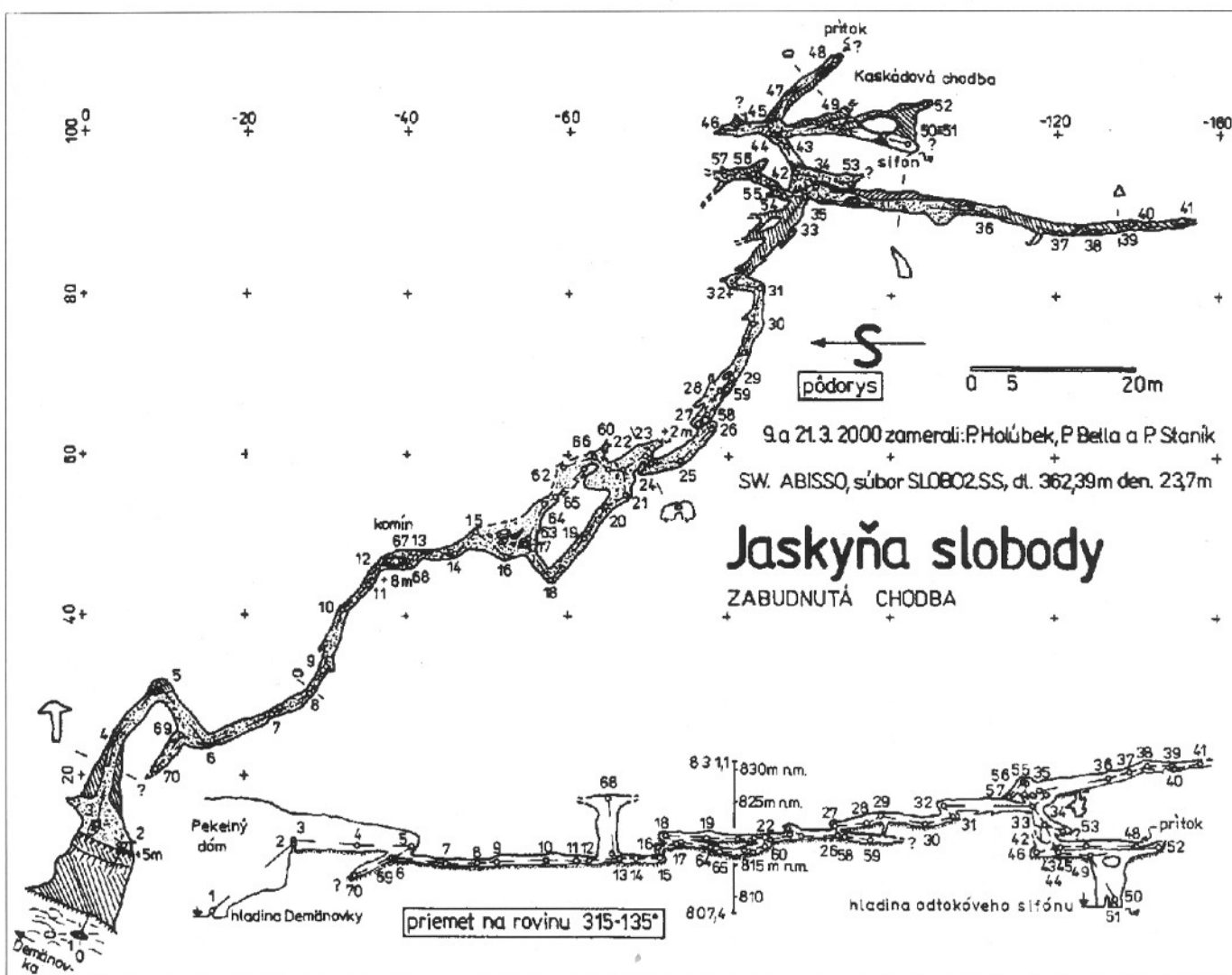
BOČNÉ CHODBY PRI PEKELNOM DÓME V DEMÄNOVSKEJ JASKYNI SLOBODY

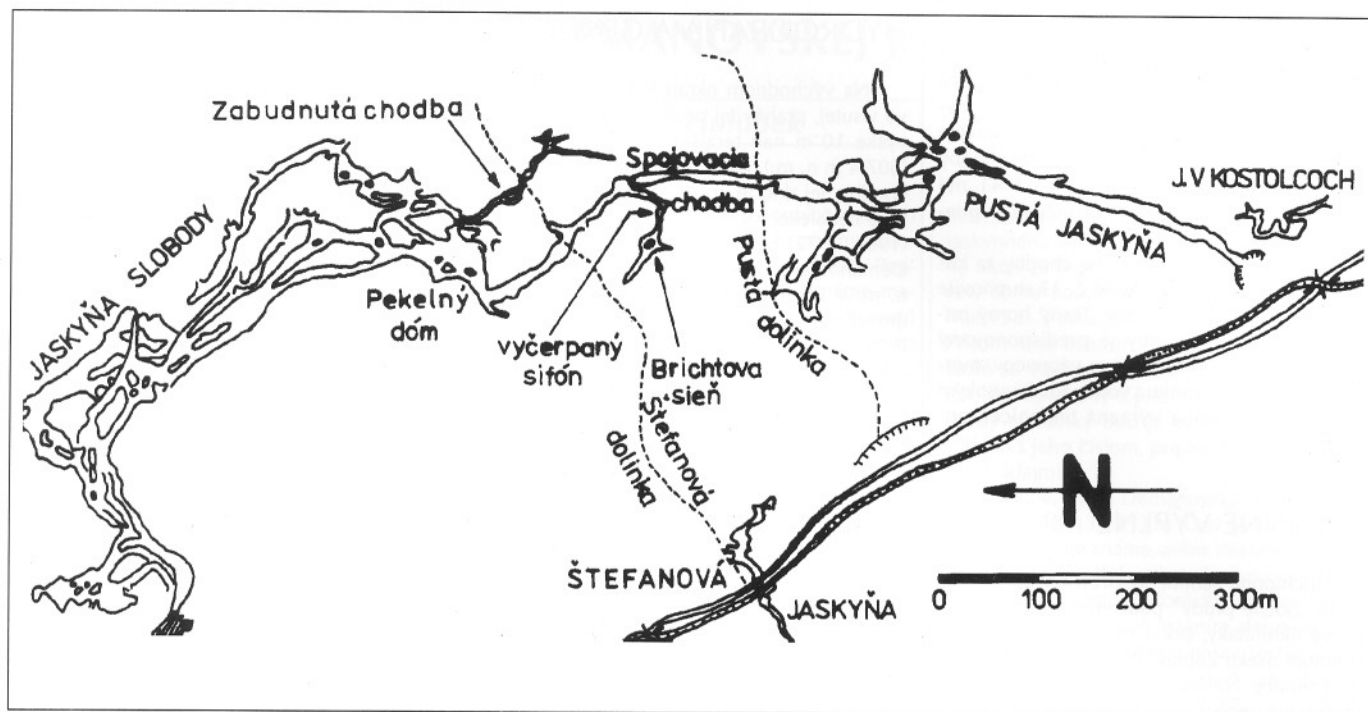
Peter Holúbek – Pavel Bella

Okrem Brkovej chodby, Riečiska a Spojovacej chodby sa medzi Pekelným dómom v Demänovskej jaskyni slobody a Pustou jaskyňou predpokladá existencia ďalších podzemných priestorov, do ktorých sa snažia preniknúť viaceré generácie jaskyniarov od

prepojenia oboch jaskýň v roku 1951. V polovici 80. rokov sa dosiahol pomerne významný postup v „zanesenom kanáli“ vedúcom z východného okraja Pekelného dómu, v ktorom jaskyniari sondaovali už v 50. rokoch. Viaceré priestory objavené oblastnou skupinou SSS Demänovská

Dolina sa však nezdokumentovali, navyše z niektorých prieskumných akcií nespracovali ani technické denníky. Preto časom začali vznikať určité dohady o rozsahu a charaktere novoobjavených jaskynných priestorov. Najmä vzhľadom na domerovanie Demänovského jas-





kynného systému a geomorfologické výskumy koncom 90. rokov sa ukázala nevyhnutná potreba ich zdokumentovania.

HISTÓRIA SPELEOLOGICKÉHO PRIESKUMU

Zaujímavá, spočiatku výrazná meandrujúca chodba vybiehajúca na juhovýchod z Pekelného dómu zaujala staršiu generáciu jaskyniarov už niekedy v 50. rokoch. Končila sa tesným kanálom zaneseným jemnými fluviálnymi sedimentmi. Kopaním tu vtedy jaskyniari postúpili dopredu asi 80 metrov (A. Droppa, 1957), v ďalšom postupe ich zastavili hlinito-piesčité sedimenty pri meračskom bode č. 17. Táto časť jaskyne, ktorá pomerne výrazne vybočuje z obrysu hlavného tahu jaskynných priestorov pozdĺž podzemného toku Demänovskej doliny od A. Droppu, ktorá je jednou z príloh zborníka Slovenský kras z roku 1972.

Ku koncu roku 1985 sa z iniciatívy členov oblastnej skupiny SSS Demänovská dolina (P. Herich, R. Staroň, Z. Chrapčiak, M. a J. Lopčiansky, V. Voclon) na konci zaneseného kanála obnovili sondážne práce. V januári roku 1986 sa V. Voclon a Z. Mandrysz prekopali do nových priestorov za meračským bodom č. 21. Na ich konci tečie vodný tok, ktorý sa stráca pod vodopádom. Z iniciatívy P. Hericha tieto priestory zamerali od marca do mája 1996. Dňa 2. 2. 1989 sa v odtokovom sifóne potápal L. Kokavec, výraznejšiemu postupu však bránili pieskové sedimenty.

Kedže mapa z merania P. Hericha nebola doteraz zverejnená, časom začali vznikať dohady o dĺžke novoobjavených priestorov, resp. o celkovej dĺžke chodieb od okraja Pekelného

dómu. Ako sme už uviedli, A. Droppa (1957) spomína 80 m dlhý kanál, ktorý zakreslil až do mapy publikovanej v roku 1972. Preto možno predpokladať, že dĺžka Demänovskej jaskyne slobody, ktorú A. Droppa (1973) spresnil na 7007 m, zahŕňa aj uvedený kanál. Meračské body P. Hericha sa nachádzajú aj v zanesenom kanáli, kde sú aj staršie meračské body z obdobia merania A. Droppu. J. Hlaváč (1986, 1988) v správach o činnosti Slovenskej speleologickej spoločnosti za rok 1986 pri hodnotení aktivít oblastnej skupiny Demänovská dolina uvádza objavenie a zameranie 246 m chodieb v oblasti Pekelného dómu. Z. Hochmuth (1996) však píše, že na prelome rokov 1985 a 1986 sa podarilo objaviť 120 m chodieb. Navyše pri vykazovaní nezameraných, ale dokázateľne existujúcich častí Demänovskej jaskyne slobody uvádza 140 m podzemných priestorov (za plazivkou + sifón).

Tieto rozdielne údaje umožnili spresniť až nové zameranie priestorov, ktoré uskutočnili P. Holúbek, P. Bella a P. Staník v dňoch 9. a 21. 3. 2000, samozrejme s vyhotovením meračskej dokumentácie. Dĺžka polygónového tahu vedeného od meračského bodu A. Droppu na riečisku v Pekelnom dome dosiahla 362,4 m s vertikálnym prevýšením 23,7 m. Možno konštatovať, že 246 m dĺžka priestorov z merania P. Hericha predstavuje novoobjavené priestory za zaneseným kanálom, ktorý spomína A. Droppa. V marci 2000 sa nad rámec meračských bodov P. Hericha zamerali priestory v dĺžke 36 m (komín v zanesenom kanáli, priepastovitý priestor vodopádu a menšie odbočky). Tieto dĺžky treba pripočítať k celkovej dĺžke jaskyne A. Droppu z roku 1973.

Kedže uvedeným priestorom neboli doteraz priradené názvy, čo sťažuje orientáciu pri ich opise, predkladáme názvy a vymedzenie jednotlivých chodieb. Zahľbená chodba vedie od okraja Pekelného dómu po znížené miesto pri meračskom bode č. 6. Kanál, o ktorom sa zmieňuje A. Droppa (1957), predstavuje dolný úsek Zabudnutej chodby. Za prekopytým sifónom pri meračskom bode č. 21 prahovite stúpa, udržiavajúc si juhovýchodný smer. Pri meračskom

bode č. 33 naberaá južný smer, pričom naďalej stúpa. Od meračského bodu č. 33 stupňovité priestory vedú do nižšie situovanej, hydrologicky aktívnej Kaskádovej chodby.

MORFOLÓGIA

Na východný okraj Pekelného dómu ústi strmý komín. Jeho oválne tvary poukazujú na freatickú modeláciu vodami, ktoré pozdĺž tektonickej poruchy tlakovým prúdením „zostupovali“ z vyšších častí danej hydrogeologickej štruktúry.

Stropné koryto Zahľbenej chodby klesá od strmého komína na okraji Pekelného dómu smerom k bočnej chodbe pri meračskom bode č. 69, ktorá sa nepriečne zužuje. Pod horným oválnym profilom sa pásovitoko vyskytujú podnaplaveninové žľaby, ktoré vznikli počas vyplnenia bývalého dna chodby sedimentmi. V neskoršej vývojovej fáze bolo dno chodby vo vadóznych podmienkach prehĺbené do terajšej podoby, čím vznikol výrazný freaticko-vadózny priečny profil. Erozny kanál v jemných sedimentoch poukazuje na odtok vody do spomenutej bočnej, nepriečne sa končiacej chodby v poslednej fáze modelácie dna Zahľbenej chodby.

Jaskyniarmi prekopytý zanesený kanál predstavuje dolný úsek Zabudnutej chodby, ktorý však nemá typický oválny tvar. Miestami sa v strope pozoruje tektonická porucha, ktorá sa výrazne prejavuje v 8 m vysokom komíne nad meračským bodom č. 13. Zabudnutá chodba začína stúpať od rúťového sieňovitého priestoru, resp. od meračského bodu č. 15. Za oválnym kanálom medzi meračskými bodmi č. 17 až 21 sa nachádza ďalší nízky sieňovitý priestor.

Ďalej za zužujúcimi miestami medzi horninovými vrstvami Zabudnutá chodba pokračuje priestormi s výraznou freatickou modeláciou, ktorých smer predurčila tektonická porucha. Vyznačujú sa nepravidelným stupňovitým dnom, miestami s vypreparovanými skalnými rebrami, ako aj kupolovitými stropnými vyhl-

beninami, menšími skalnými oknami a mostami. Dno chodby s mnohými skalnými výstupmi však nemá charakter typického riečiska. Morfológia chodby zodpovedá koróznej modelácii v bývalom freatickom zvodnení s pomalým tlakovým prúdením vody. Južná vetva Zabudnutej chodby medzi meračskými bodmi č. 33 až 41 má výrazný puklinový charakter. Končí sa neprieleznou úžinou.

Východný okraj Zabudnutej chodby za križovatkou pri meračskom bode č. 33 stupňovite klesá do Kaskádovej chodby. Tesný horný prítokový úsek tejto chodby je predisponovaný medzivrstvou diskontinuitou vápencov, morfológiu jej dolného úseku s vodopádom vysokým 5 metrov podmienila výrazná tektonická porucha.

JASKYNNÉ VÝPLNE

Alochtónne sedimenty pravdepodobne naplavili „bočné prúdy“ podzemnej Demänovky. Žulové okruhlíky, štrk a piesok sa nachádzajú v hornom úseku Zabudnutej chodby a v Kaskádovej chodbe. Najviac sú zastúpené v stupňovite klesajúcom úseku od križovatky Zabudnutej chodby (meračský bod č. 33) do Kaskádovej chodby, kde sa pozorujú aj okruhlíky s priemerom 20 cm. Časť týchto alochtónnych sedimentov však mohol retransportovať vadózny vodný tok z príľahlých, doteraz neznámych podzemných priestorov v blízkosti Spojovacej chodby. V súčasnosti vodný tok vo vadóznej pozícii tečie Kaskádovou chodbou. Naplaveniny hlíny a piesku sú najmä v dolnom úseku Zabudnutej chodby.

Z autochtónnych sedimentov je zastúpená sintrová výplň a zrútené fragmenty hornín. Zo sintrovej výplne sú najpozoruhodnejšie jaskynné perly v jazierkach na dne Zahľbenej chodby, ktoré spomína už A. Droppa (1957). V ostatných častiach opisovaných priestorov je sintrová výplň viac-menej sporadická, okrem južnej vetvy Zabudnutej chodby v úseku medzi meračskými bodmi č. 33 až 41. Nevyhojené praskliny v sintrových útvaroch sú možno prejavom neotektonických pohybov horninového komplexu. Menej výrazné rútenie horninových vrstiev nastalo v sieňovito rozšírených častiach Zabudnutej chodby medzi meračskými bodmi č. 15 až 17 a č. 21 až 23.

HYDROGRAFIA A GENÉZA

Na východnom okraji Pekelného domu je vo visitej, prahovitej pozícii bočný priestor vo výške 10 m nad terajším tokom Demänovky (807,4 m n. m.), ktorý prechádza do Zahľbenej chodby. Jej dno je vo výške 816–817 m n. m. Dno neďalekej Ružovej siene, ktorú A. Droppa (1966, 1972) zaraďuje do IV. vývojovej úrovne Demänovských jaskýň, je vo výške 818–820 m n. m. V Demänovskej jaskyni slobody sa táto úroveň ťahne od Suchej chodby cez strednú časť Prízemia a Kráľovu galériu do Ružovej siene, odkiaľ prechádza strednou časťou Pekelného domu do Brkovej chodby, Riečiska, Spojovacej chodby až do Pustej jaskyne.

V stropnej časti Zahľbenej chodby je strmý oválny komín, ktorým prenikali vody z vyššie ležiacich priestorov pod Svantovíťovými sieňami. Ide o bočnú chodbu vadóznej depresnej prítokovej vetvy, ktorú pravdepodobne vytvorili bývalé ponorné vody prenikajúce do podzemia v priestore bočnej svahovej Štefanovej doliny (P. Bella, 1996).

Keďže bočná Zahľbená chodba na východnom okraji Pekelného domu je vo visitej polohe nad terajším riečiskom Demänovky v Pekelnom dome, v čase zahľbovania bývalého dna domu pod IV. vývojovú úroveň už nebola hydrologicky aktívna. Na „stenovom“ prahu, ktorým sa vstupuje do opisovaných chodieb, nie je erózný zárez klesajúci k riečisku. Pod prahom sa na stene Pekelného domu vo výške asi 5 m nad riečiskom Demänovky zachoval zvyšok visitej sintrovej kôry. Na jej spodnej strane sú scementované žulové okruhlíky poukazujúce na bývalú akumulačnú fázu vývoja riečiska. Na šikmej stene pod sintrovou kôrou sú exhumované stalagmity, ktoré sú staršie a svedčia o vtedajšej úrovni zahľbenia riečiska pred uvedenou akumulačnou fázou. Pod „stenovým“ prahom sa na tejto pôvodne väčšej sintrovej kôre vytvorilo jazierko, na čo poukazujú jazerné sintrové formy. Neskôr boli riečne sedimenty spod kôry vyplavené. Následne sa zahľbilo riečisko do skalného podkladu až do terajšej podoby.

Najrozsiahlejšiu časť opisovaných priestorov zaberá Zabudnutá chodba, ktorá má nevyrovnaný klesajúci charakter. Výškový rozdiel medzi jej horným okrajom pri meračskom bode č. 41 a ústím zaneseného kanála do Zahľbenej chodby pri meračskom bode č. 6 je 15,3 m. Južnú vetvu

Zabudnutej chodby predisponovala tektonická porucha, ktorú možno považovať za paralelnú s tektonickou poruchou Spojovacej chodby medzi Demänovskou jaskynou slobody a Pustou jaskynou. Z tohto priestoru údajne prenikali alochtónne vody do Zabudnutej chodby. Dno Spojovacej chodby sa ťahne vo výške 832–833 m n. m. Meračský bod č. 41 pri neprieleznej úžine na konci južnej vetvy Zabudnutej chodby je vo výške 831 m n. m. Zabudnutá chodba má klesajúci a nevyrovnaný pozdĺžny profil, čo kontrastuje s takmer horizontálnym úsekom Spojovacia chodba – Riečisko – Brková chodba patriacim podľa A. Droppu (1966, 1972) do IV. vývojovej úrovne. Spodný úsek Riečiska zahľbil občasný vodný tok, ktorý prestal pretekať Brkovou chodbou po aktivizovaní odtoku do bočnej, na severovýchod klesajúcej chodby. Zabudnutú chodbu možno zaradiť medzi freatické jaskynné priestory s nevyrovnaným pozdĺžnym profilom, t. j. nepredstavuje úsek jaskynnej úrovne.

Aktívny vodný tok priteká do Kaskádovej chodby pri meračskom bode č. 48 vo výške 819 m n. m. Vodný sifón pod vodopádom je vo výške 808,7 m n. m., t. j. 1,3 m nad riečiskom Demänovky v Pekelnom dome (za riečiskovým prahom na južnom okraji Pekelného domu sa navyše hladina Demänovky v Hlbokom kaňone mierne zvyšuje). Doteraz známe úseky Kaskádovej chodby s vertikálnym gradientom 10,3 m vykazujú viaceré znaky depresných vadóznych jaskynných priestorov. V jej puklinovom úseku však pravdepodobne ide o remodeláciu pôvodných freatických jaskynných priestorov.

ZÁVER

Zdokumentovanie a opísanie horeuvedených chodieb je dôležité z hľadiska spoznania vývoja jaskynných chodieb medzi Demänovskou jaskynou slobody a Pustou jaskynou, kde sa predpokladá existencia ďalších podzemných priestorov.

Z. Hochmuth (1996) uvádza dĺžku zameraných priestorov Demänovskej jaskyne slobody 7624 m. Zameraním bočnej prítokovej chodby do Riečiska (220 m) a opísaných bočných chodieb vedúcich z Pekelného domu (362 m), vrátane už spomínaného kanála dlhého 80 m (A. Droppa, 1957), zameraná dĺžka jaskyne vzrástla na 8126 m.

LITERATÚRA

- BELLA, P. (1993a). Historiografia Demänovských jaskýň za obdobie rokov 1970–1992. *Sinter*, 1, 1993, 5–9.
- BELLA, P. (1993b). Poznámky ku genéze Demänovského jaskynného systému. *Slovenský kras*, 31, 43–53.
- BELLA, P. (1996). K problematike genézy depresných častí Demänovskej jaskyne slobody a príľahlých ponorných jaskýň v Demänovskej doline. *Kras a jaskyne – výskum, využívanie a ochrana, zborník referátov, Liptovský Mikuláš*, 103–109.
- BELLA, P. – HOLUBEK, P. – BERNADOVIČ, F. (2000). Bočná prítoková chodba do Riečiska v Demänovskej jaskyni slobody. *Aragonit*, 5, 9–12.
- DROPPA, A. (1957). Demänovské jaskyne. *Krasové javy Demänovskej doliny*. SAV, Bratislava, 289 s.
- DROPPA, A. (1966). The Correlation of some horizontal caves with river terraces. *Studies in Speleology*, 1, 186–192.
- DROPPA, A. (1972). Geomorfologické pomery Demänovskej doliny. *Slovenský kras*, 10, 9–46.
- DROPPA, A. (1973). Prehľad preskúmaných jaskýň na Slovensku. *Slovenský kras*, 11, 111–157.
- FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. (1989). *Karst Geomorphology and Hydrology*. Chapman & Hall, London – New York – Tokyo – Melbourne – Madras, 601 s.
- HLAVÁČ, J. (1986). Slovenská speleologická spoločnosť v roku 1986. *Spravodaj SSS*, 17, 3–4, 13–23.
- HLAVÁČ, J. (1988). Činnosť Slovenskej speleologickej spoločnosti roku 1986. *Slovenský kras*, 26, 185–197.
- HOCHMUTH, Z. (1996). Speleologický prieskum Demänovskej jaskyne slobody v rokoch 1970–1996. *Sprístupnené jaskyne – výskum, ochrana a využívanie, zborník referátov, Liptovský Mikuláš*, 60–66.

DOMERIAVANIE DEMÄNOVSKEJ JASKYNE MIERU

Peter Holúbek

Demänovská jaskyňa mieru je najrozsiahlejšou jaskyňou Demänovského jaskynného systému, ktorý pozostáva z deviatich speleologicky prepojených lokalít (Demänovská jaskyňa slobody, Demänovská ľadová jaskyňa, Pustá jaskyňa, Demänovská jaskyňa mieru, Jaskyňa trošiek, Vyvieranie, Pavúčia jaskyňa, Údolná jaskyňa a Jaskyňa pod útesom). O jej výnimočnosti svedčí aj fakt, že hoci ju objavili prekopením polosifónu zo známej Demänovskej ľadovej jaskyne, dostala nový názov, čo sa hneď akceptovalo, i keď v speleológii ide o jav výnimočný.

Hneď po objavení jaskyne v roku 1952 sa pod vedením A. Droppu začalo zameriavanie jej rozsiahlych podzemných priestorov. Z neho existuje plán jaskyne v mierke 1:1162, ktorý je uverejnený v monografii *Demänovské jaskyne* z roku 1957. A. Droppa v texte uvádza, že zamerali 3868 m priestorov. Ide o prehľadný a čitateľný meračský dokument, v ktorom boli podľa vtedajšieho stupňa poznania podzemia zakreslené všetky rozsiahlejšie a významnejšie priestory. Dôležité je, že každý meračský bod (okrem niekoľkých bodov zničených pri sprístupňovacích prácach) je solídne stabilizovaný. Najčastejšie ide o zabetónovaný masívny hák alebo klinok, spravidla citlivo označený červenou bodkou. Väčšina meračských bodov má dokonca zachované číslo napísané grafitovou ceruzkou na malom štítku alebo na sintrovej hmote. Tesné plazivkovité priestory, ak neboli zamerané, tak sú aspoň orientačne zakreslené. V *Prehlade preskúmaných jaskýň na Slovensku* z roku 1973 A. Droppa uvádza dĺžku jaskyne 6690 m.

Po tomto meraní nastalo dlhšie obdobie, počas ktorého na viacerých miestach jaskyne jaskyniari objavili a preskúmali stovky metrov nových priestorov. Tieto sa však priebežne nezameriavali a nedopĺňali do plánu jaskyne od A. Droppu. Existuje síce rozsiahla sieť stabilizo-

vaných meračských bodov v horných partiách pri Pavúčej jaskyni, avšak nie je známy autor tohto polygónového tahu (azda V. Žikeš). Podstatné je, že z tohto merania nepoznáme mapový podklad. Meračské body tu predstavujú ocelové skoby zatĺčené v dreve osadenom vo vyvrtanej diere s priemerom 6 mm.

S časovým odstupom viac ako 30 rokov od merania A. Droppu sa po prepojení Demänovskej jaskyne slobody a Demänovskej jaskyne mieru, aby sa spresnila dĺžka Demänovského jaskynného systému, pristúpilo z iniciatívy jaskyniarov z oblastných skupín Slovenskej speleologickej spoločnosti Handlová a Demänovská Dolina k novému zameriavaniu Demänovskej jaskyne mieru. Azda z nedôvery k existujúcemu plánu jaskyne od A. Droppu sa nezačali dokumentovať nové priestory, ale znovu sa premeriavali už zamerané priestory. K dokumentácii novoobjavených priestorov však už nedošlo, a tak sa plán jaskyne z tohto merania, ktorý skompletizoval v polovici 90. rokov D. Diko, podstatne nelíši od plánu jaskyne od A. Droppu. Škoda, že pri tomto meraní sa viac-menej podcenilo stabilizovanie meračských bodov. Tieto zväčša predstavujú klasické „olovká“ vyrobené podľa „ružomberského“ vzoru. Avšak namiesto medeného majú oceľový drôtk, ktorý po rokoch koroduje, čím začínajú odpadávať pripevnené plastické štítky s uvedením čísla meračského bodu. Tým sa meračský bod stáva prakticky bezcenným, pretože v podzemí sa takmer nedá identifikovať. Navyše čísla meračských bodov napísané fixkou sú na hranici čitateľnosti, čo nemožno hovoriť o číslach meračských bodov napísaných A. Droppom klasickou grafitovou ceruzou.

Nezdokumentované priestory Demänovskej jaskyne mieru sa začali zameriavať po dohode medzi Speleoklubom Nicolaus a Správou slovenských jaskýň v roku 1998 s cieľom komple-

tizácie meračskej dokumentácie Demänovského jaskynného systému. Od 31. 10. 1998 sa počas 43 akcií zameralo 8143 m jaskynných priestorov, čomu zodpovedá 20 súborov (Mier1.ss – Mier19.ss, Pavucia.ss), vrátane Pavúčej jaskyne. Pritom sme osadili 1178 meračských bodov, ktoré sú väčšinou pevne stabilizované. Tvoria ich hliníkové nity s priemerom 5 mm. Takmer každý meračský bod je označený plastickým štítkom s jeho číslom, prípadne inými doplnkovými údajmi.

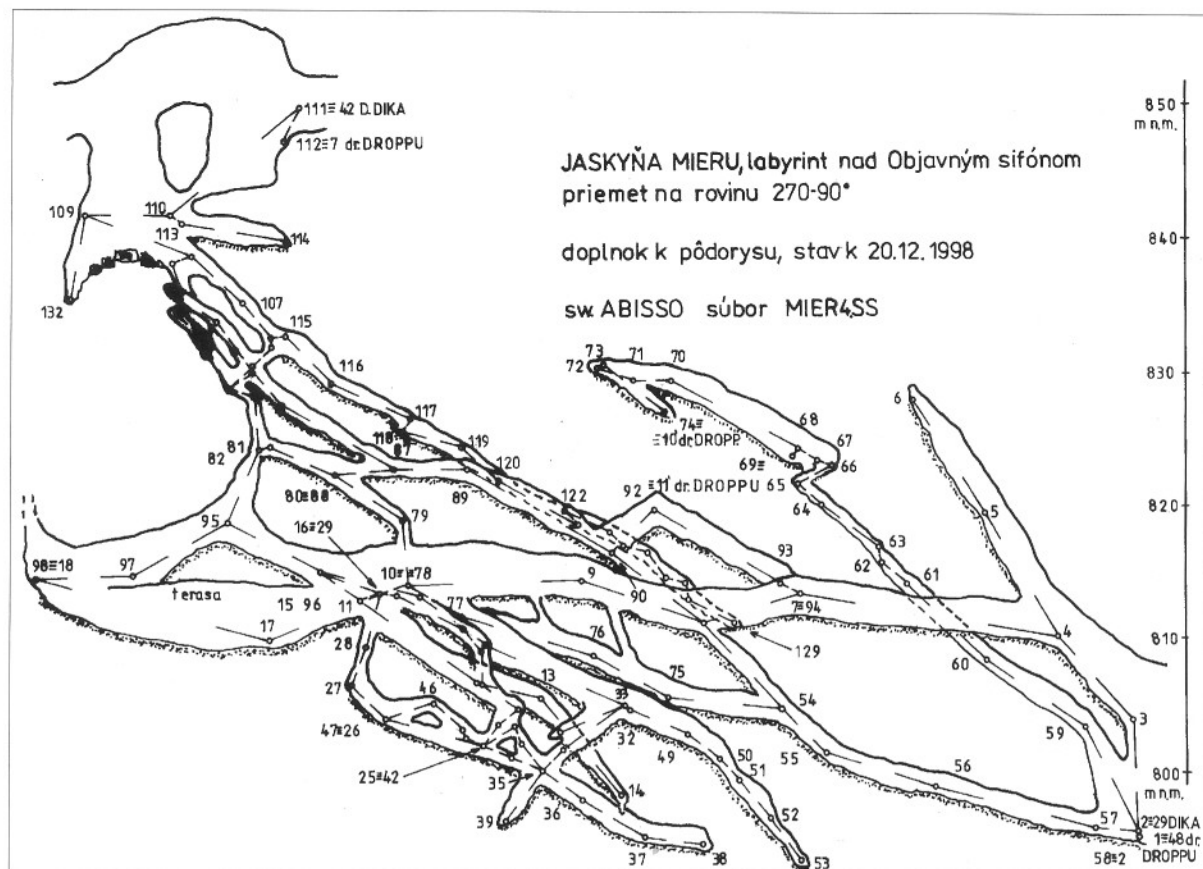
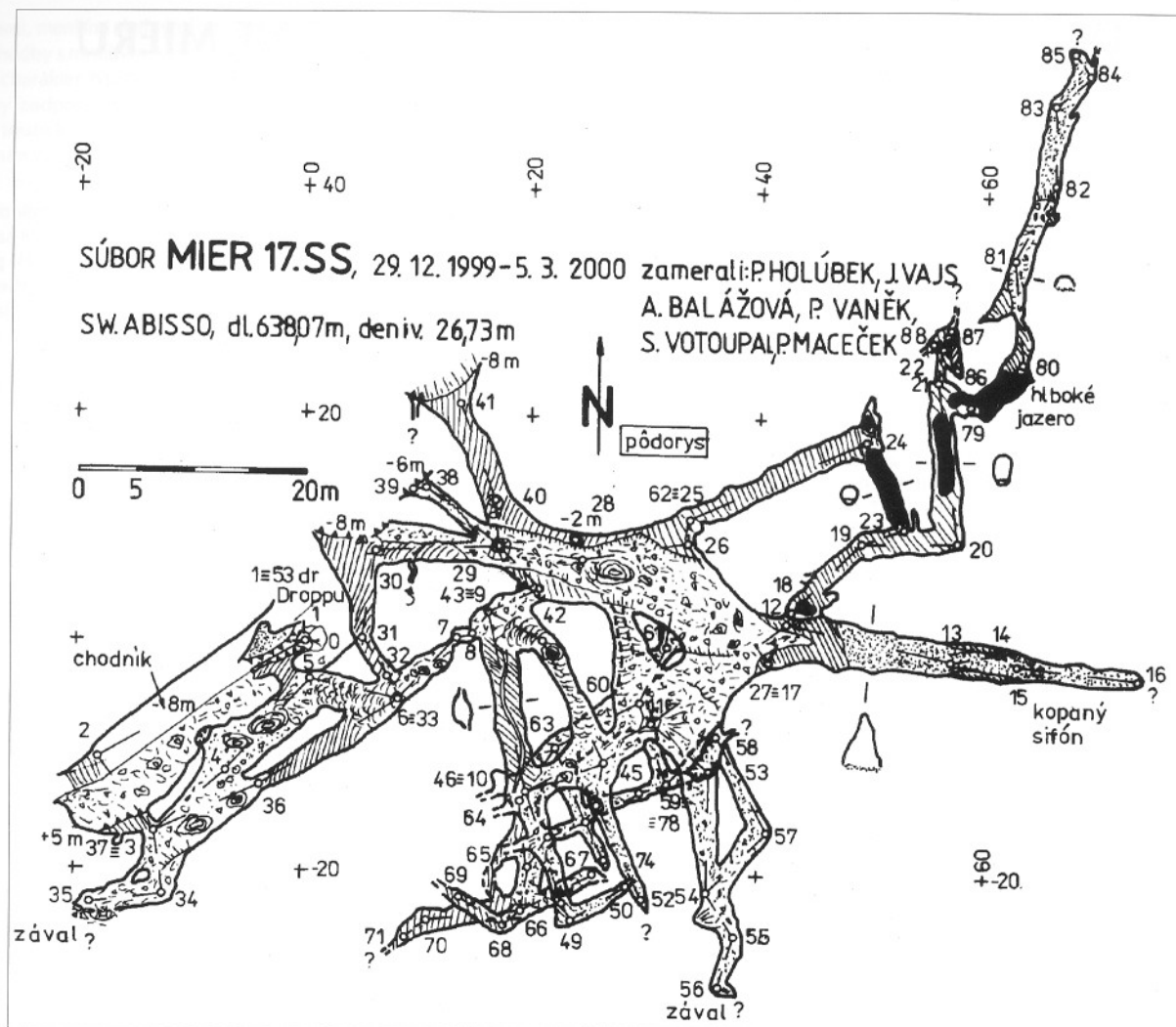
K 22. 4. 2000 Demänovská jaskyňa mieru dosahuje dĺžku 14 833 m. Časť týchto priestorov tvoria dávnejšie známe, avšak nezamerané tesné prepojky medzi jednotlivými vývojovými úrovňami, ako aj priestory, ktoré objavili demänovskí jaskyniari v 80. rokoch lezením alebo kopaním. V jednom prípade ide aj o objav 160 m nových priestorov (súbor MIER5.SS), do ktorých sme prenikli pri zameriávaní jaskyne.

Podľa možností sú novozamerané priestory pripojené na obidve predchádzajúce merania A. Droppu i D. Dika. Z jednotlivých zameraných častí jaskyne sa priebežne vykresľujú plány v mierke 1:500, ktoré sa pripájajú k predchádzajúcim plánom. Meranie zatiaľ nie je skončené. Predpokladáme, že v jaskyni sa nachádzajú ešte ďalšie nezdokumentované chodby. Po domeraní celej jaskyne sa všetky novozamerané úseky dokreslia k plánu A. Droppu.

Pri zameriávaní sme našli množstvo predmetov a materiálu po predchádzajúcich preskumníkoch. Okrem hnilého dreva, klinov, starých batérií, zreagovaného karbidu, nástrojov s prehnitými rúčkami a konzerv sme našli aj prázdne fľaše z alkoholických nápojov. Väčšinu z týchto vecí sme vyniesli von z jaskyne. Medzi zaujímavé predmety, ktoré sme našli, patrí historický sekáč na sekanie dier na meračské body, gumu a puzdro na okuliare A. Droppu.

Tab. 1. Prehľad zameraných súborov v Demänovskej jaskyni mieru.

Súbor	Zameraná dĺžka / denivelácia	Pripojenie na meračské body
Mier1.ss	1029,36 m / 91,74 m	A. Droppa – 51; D. Diko – 26; Mier 3
Mier2.ss	307,71 m / 24,69 m	A. Droppa – 9, 10; D. Diko – 44, 45
Mier3.ss	681,35 m / 60,21 m	A. Droppa – 51; D. Diko – 16, 28, 48; Mier 1
Mier4.ss	880,94 m / 56,58 m	A. Droppa – 7, 11', 48; D. Diko – 29, 42
Mier5.ss	676,09 m / 46,42 m	A. Droppa – 18; D. Diko – 55, 53, 67; Mier 6
Mier6.ss	70,39 m / 23,92 m	D. Diko – 67; Mier 5
Mier7.ss	198,27 m / 35,52 m	A. Droppa – 39; D. Diko – 19, 68
Mier8.ss	122,06 m / 9,16 m	A. Droppa – 19, 21; D. Diko – 54, 56
Mier9.ss	383,46 m / 66,29 m	A. Droppa – 17; D. Diko – 52
Mier10.ss	65,04 m / 17,92 m	A. Droppa – 40; D. Diko – 20, 66
Mier11.ss	1371,75 m / 58,18 m	A. Droppa – 27; D. Diko – 03, 7, 011
Mier12.ss	359,84 m / 23,86 m	A. Droppa – 4
Mier13.ss	404,86 m / 19,72 m	A. Droppa – 55; D. Diko – 568
Mier14.ss	58,98 m / 6,53 m	A. Droppa – 33, 36; D. Diko – 13
Mier15.ss	63,32 m / 7,16 m	A. Droppa – 38; D. Diko – 18
Mier16.ss	55,44 m / 4,71 m	A. Droppa – 6
Mier17.ss	638,07 m / 26,73 m	A. Droppa – 53
Mier18.ss	489,77 m / 56,26 m	A. Droppa – 70, 71
Mier19.ss	157,89 m / 26,18 m	A. Droppa – 59
Pavucia.ss	128,83 m / 16,73 m	A. Droppa – 24'



Na meraní Demänovskej jaskyne mieru sa počas 43 pracovných akcií podieľali: A. Balážová (3), M. Danko (5), P. Dohnalová (1), I. Harna (2), L. Holík (3), P. Holúbek (43), Martin Hurtaj

(4), D. Jančovič (1), D. Jančovičová (1), P. Jurečka (3), M. Kováčik (3), P. Maceček (3), P. Nováček (2), S. Page (1), J. Šmoll (2), J. Šurka (3), J. Vajs (3), P. Vaněk (21), L. Vlček (1) a S. Votoupal (4).

V zátvorkách uvádzame účasť na meračských akciách. Cennými informáciami o priestoroch, ktoré bolo treba zdokumentovať, prispeli RNDr. A. Droppa, CSc., Ing. J. Dzúr a J. Šmoll.

LITERATÚRA

- DROPPA, A. (1957). *Demänovské jaskyne*. Bratislava, 289 s.
 DROPPA, A. (1972). *Geomorfologické pomery Demänovskej doliny*. Slovenský kras, 10, Martin, 9–46.
 DROPPA, A. (1973). *Prehľad preskúmaných jaskýň na Slovensku*. Slovenský kras, 11, Martin, 111–157.
 DROPPA, P. – REVAJ, P. – ŠROL, S. (1952). *Nové jaskynné objavy v Demänovskej doline*. Krásy Slovenska, 29, 6, 134–136.
 HOCHMUTH, Z. (1995). *Mapovanie jaskýň*. Liptovský Mikuláš, 80 s.
 LUTONSKÝ, M. (1988). *Nové zameriávanie jaskyne Mieru*. Spravodaj SSS, 19, 1–2, 44–45.
 LUTONSKÝ, M. (1990). *Tri roky meračských prác v jaskyni Mieru*. Spravodajca SSS, 21, 1, 28–29.

VLASTNOSTI SPELEOAEROSÓLOV Z HĽADISKA SPELEOTERAPIE VO VYBRANÝCH SPRÍSTUPNENÝCH JASKYNIACH NA SLOVENSKU

Milan Bobro – Jozef Hančulák – Anton Lucinkiewicz – Ján Zelinka

Podmienkou a zárukou úspešnej liečby v jaskyniach je tzv. speleoaerosól, ktorý predstavuje ovzdušie s jemnodispergovanými zložkami tuhej a kvapalnej fázy. Navyše špecifická mikroklima jaskýň má málo ovplyvniteľný cha-

rakter, v prípade zmien nastáva jej rýchla regenerácia do pôvodného stavu. Jaskynné aerosóly majú vzhľadom k svojmu zloženiu disperznej fázy väčšinou veľmi priaznivé účinky na dýchacie orgány, ale aj na povrchové časti tela –

pokožku, hlavne pleť. Obsahujú vysoký podiel kvapalnej fázy, kde sa v podobe rozpustných solí nachádzajú prednostne niektoré prvky. V podobe kyslých uhlíčanov sú tu prevažne Ca, Mg, Fe, menej Mn a niekedy K a Na. Takéto zloženie

Tab. 1. Obsah sledovaných prvkov v tuhej fáze aerosólu.

Lokalita	Tuhá fáza	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Co	Ni	Ag	Hg	Sb	As	Cd
	mg.m ⁻³														
Belianska jaskyňa	35	1,42	0,69	0,44	0,009	0,27	0,34	0,106	0,005	0	St	0	0,24	0,002	0,152
Bystrianska jaskyňa	16	0,11	0,38	0,09	0,001	0,20	0,06	0,039	0	0	0	St	0	St	St
Domica	15	2,03	0,70	0,60	0,004	0,73	0,31	0	0	0	0	0	0	0,003	0,009
Driny	31	1,86	0,59	0,63	0,020	0,28	1,54	0,001	0,002	0,001	St	0,015	St	St	0,001
Gombasecká jaskyňa	38	2,54	2,29	0,44	0,003	1,07	0,39	St	0,025	0,032	–	0,003	–	0,003	0,012
Jasovská jaskyňa	6	0,61	0,57	0,89	0,060	0,04	0,12	St	0	0	St	0,003	0,05	0,001	0
Demänovská jaskyňa slobody	13	0,40	0,48	0,57	0,022	0,09	0,09	0,034	0,005	0	0	0,008	St	–	0,022
Jelšava	125	19,9	52,6	19,8	0,9	1,05	1,05	1,10	0,052	0,033	St	0,53	0,02	0,02	0,033
NPK	150	150	150	150	10	40	0,5	0,7	1	1	–	0,3	30	0,3	3

Tab. 2. Obsah prvkov v kvapkajúcej vode.

Lokalita	Odparok	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	Pb	Cr	Ag	Hg	Sb	As	Cd	SO ₄ ²⁻	pH
	g.l ⁻¹	mg.l ⁻¹			μg.l ⁻¹										mg.l ⁻¹	
Belianska jaskyňa	0,2967	33,7	14,9	0,29	7,0	9,5	15,5	8,0	–	0,5	0	29	0	1,0	68,9	8,2
Bystrianska jaskyňa	0,3048	57,9	21,0	0,37	5,5	25	15,2	19	0	0	0	0	0	1,5	45,4	7,9
Domica	0,1774	33,6	41,0	2,63	5,5	1,9	16,0	9	0	0,2	0,07	0,5	0	1,0	12,8	7,1
Driny	0,2963	56,9	–	0,24	4	69	30	9	3	0	0,01	0	5,0	0,5	31,9	7,4
Gombasecká jaskyňa	0,2824	79,9	34,9	0,26	6,0	1,3	8,0	3	0	4	0,10	7	0,4	2,0	27,2	7,5
Jasovská jaskyňa	0,9773	71,1	9,3	0,06	2,0	44	6,6	23	St	0	0	0	0	1,9	84,1	7,7
Demänovská jaskyňa slobody	0,1373	14,8	7,6	0,22	1,5	9,0	7,0	2,5	0,5	0,5	0	8,5	0,5	1,0	99,0	7,9

Tab. 3. Mikroklimatické faktory a obsah radónu vo vybraných priestoroch existujúcich a navrhovaných liečební.

Lokalita	Prúdenie vzduchu	Teplota vzduchu	Rosný bod	Relatívna vlhkosť vzduchu	Radón
	m.s ⁻¹	°C	°C	%	10 ⁴ MeV.l ⁻¹
Belianska jaskyňa	0,30	5,8	5,2	97,0	0,96
Bystrianska jaskyňa	0,02	5,6	5,4	98,6	0,24
Domica	0,01	10,7	10,5	99,1	2,25
Driny	0,38	11,4	8,6	96,1	1,95
Gombasecká jaskyňa	0,04	10,8	8,6	92,6	1,63
Jasovská jaskyňa	0,15	7,8	7,3	97,3	1,52
Demänovská jaskyňa slobody	0,02	7,1	6,1	94,6	1,65

zapríčiňuje vysokú alkalitu prostredia. Únikom molekúl vody z kyslých uhličitánov nastávajú kryštalizačné procesy spôsobujúce rast mikrokryštalínitov uhličitánov, hlavne Ca, prevažne s kostrovitým tvarom častíc. Tieto potom v jaskynnom aerosóle predstavujú základnú zložku tuhej fázy. Voda s rozpustenými kyslými uhličitankami sa do ovzdušia dostáva kvapkaním, stekáním a následným rozprašovaním. Takto vznikajú zárodoky sintrovej výplne jaskýň (kvaple, náteky a iné formy). Vo vodnom roztoku sa týmto procesom z kyslého uhličitánu uvoľní molekula vody a CO₂, pričom vzniká kalcit. Kalcit rozpustený v ovzduší predstavuje liečivú zložku, ktorá sa dostáva cez alveoly až do krvného riečiska. Z hľadiska speleoterapie je obsah významných prvkov (Ca, Mg) v aerosóloch oproti ostatným prvkom veľmi dôležitý.

Každá jaskyňa má svoje špecifiká a uchováva si postavenie hlavných prvkov v určitom pomere. Týka sa to aj obsahu Ca a Mg. Je to pomer 1:1 (Gombasecká jaskyňa, Jasovská jaskyňa, Demänovská jaskyňa slobody) alebo 3:1 v prospech Ca (Belianska jaskyňa, Domica). Zvláštny aerosól má Bystrianska jaskyňa, kde v aerosóle prevažuje obsah Mg oproti Ca v pomere 3:1. Ostatné prvky sú v minimálnom zastúpení, len v Gombaseckej jaskyni sme zistili zvýšený obsah Zn (tab. 1). V kvapkajúcej vode pozorujeme dominantné postavenie obsahu Ca oproti ostatným prvkom. Obsah Ca je 1,8- až 7,8-krát vyšší ako obsah Mg. Len jaskyňa Domica signalizuje prevahu Mg vo vode – je ho 1,2-krát viac ako Ca. Avšak v aerosóle je tento pomer obrátený v prospech Ca. Vysoký obsah Fe vo vode súvisí s charakteristickým sfarbením sintrových útvarov a výskytom prevažne železitej terra rossy v zbernej hydrologickej oblasti jaskyne.

Zaujímavou a nie zanedbateľnou zložkou jaskynného aerosólu sú rozpadové produkty radónu. Za normálnych podmienok je Rn²²² v plynnnej podobe s polčasom rozpadu 3,82 dňa 7,67-krát ťažší ako vzduch. Rozpadové produkty vytvárajú submikroskopické častice s alfa-žiaréním. Hmotné častice rozpadu v jaskynnom aerosóle poletujú samostatne alebo sa viažu adhéznymi silami na mikrokryštalinitu kalcitu kríčkovitého a kostrovitého tvaru, s ktorými sa

po rozprášení pohybujú a tvoria súčasť jaskynného aerosólu. Množstvo radónu v jaskynných prostrediach je rôzne. Priemerné hodnoty v jaskynných priestoroch vybraných a navrhovaných na liečebné pobyty uvádzame v tabuľke 3. V súčasnosti sa predpokladá, že tak ako je množstvo Rn²²² v banskom pracovnom prostredí v množstvách nad najvyššie prípustné koncentrácie (NPK=1,2.10⁴MeV.l⁻¹) škodlivé, v jaskynnom prostredí, kde človek pri liečebnom procese pobudne len určitý čas a je prísne sledovaný odborným lekárom, môže byť jednou z významných liečivých zložiek.

So zreteľom na to, čo sme uviedli, môžeme konštatovať, že kvalitu jaskynného aerosólu a jeho účinky výrazne ovplyvňujú mineralogické, morfológické, chemické a fyzikálno-chemické vlastnosti jeho tuhej i kvapalnej fázy.

Pri porovnaní získaných hodnôt sledovaných prvkov z tuhej fázy jaskynného aerosólu s platnými hygienickými normami (NPK) zistujeme, že sú 10- až 100-násobne nižšie ako normami stanovené hodnoty. Jaskynné prostredie je prakticky bezprašné, lebo hodnoty tuhej fázy získané na filtroch môžu mať pôvod aj v kvapalnej fáze, z ktorej tuhá fáza vzniká po vysušení kryštalizačnými procesmi. Zvýšené hodnoty tuhej fázy sú na miestach stáleho aktívneho rastu sintrovej výplne, kde sa rozprašovaním dostáva do ovzdušia jej vyšší podiel. Výskyt toxických prvkov Cd, Hg, Pb, As, Cd je veľmi nízky. Porovnateľný s normami pre voľné ovzdušie je len obsah Cu v jaskyni Driny, ako aj v jaskyni Domica, Belianskej a Gombaseckej jaskyni; v Belianskej jaskyni ešte aj obsah Pb a sčasti Cd.

Za priaznivý faktor možno považovať aj mikroklimu jaskýň. Vyznačuje sa stabilnou teplotou a vysokou vlhkosťou vzduchu, ako aj určitým prúdením vzduchu. Charakteristické hodnoty vlhkosti, teploty a prúdenia vzduchu vykazuje každá jaskyňa (tab. 3).

Podobnú mikroklimu a zloženie aerosólu má aj banské prostredie v starých vyťažených priestoroch magnezitového ložiska Jelšava v Dúbravskom masíve. Tu sú však podmienky závislé od spôsobov ťažby v jej blízkosti. V prípade využitia takýchto priestorov na liečebné účely by bolo treba urobiť veľa opatrení vrátane

zložitých, najmä bezpečnostných zásahov. V aerosóloch majú prevahu tuhé zložky horčíka. Oproti normám atmosférického prostredia je zvýšený obsah Cu, Pb, Hg. Ani z 1/50 však nedosahujú povolené hodnoty pre pracovné prostredie.

Na Slovensku je 12 sprístupnených jaskýň, z ktorých vyše polovica má vhodné mikroklimatické podmienky na speleoterapiu. V závislosti od morfológických a prevádzkových podmienok sú v niektorých z nich vyčlenené priestory na liečebné pobyty (Spodná partizánska sieň v Bystrianskej jaskyni, Dóm netopierov v Jasovskej jaskyni, Štrková chodba a Archív v Demänovskej jaskyni slobody). Existencia väčších podzemných priestorov iba na prehliadkových trasách sťažuje až vylučuje tieto aktivity v čase prevádzky v Gombaseckej jaskyni, v jaskyniach Domica a Driny. V Belianskej jaskyni sa vykonávajú tzv. pohybové liečebné pobyty.

Správa slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši účinne spolupracuje s akreditovanými zdravotníckymi pracoviskami a liečebnými ústavmi, ktoré vykonávajú speleoliečbu a rekondičné pobyty vo vyhradených priestoroch sprístupnených jaskýň. Okrem toho zabezpečuje odborný dozor nad podzemnými priestormi v jaskyniach vyčlenenými na tieto účely a ochranu tohto zvláštneho a vzácného prírodného prostredia. Podľa potreby sa sledujú mikroklimatické, bakteriologické a chemické vlastnosti aerosólov, vody a obsahu radónu, resp. ostatnej rádiácie. Takýmto spôsobom Správa slovenských jaskýň vytvára priaznivé podmienky na realizáciu liečebných procesov.

Možno konštatovať, že prostredie uvedených sprístupnených jaskýň je veľmi čisté a nezávadné. Svojou čistotou konkuruje ovzdušiu v operačných sálach. Dôkazom mimoriadnych vlastností speleoaerosólu je stále sa rozširujúci záujem o liečebné a rekondičné pobyty v jaskyniach. Najviac túto výnimočnosť jaskýň využívajú deti najmä z mestského prostredia a osoby pracujúce v prašných prevádzkach. Už v minulosti tieto priaznivé vlastnosti využívali baníci a pracovníci v ťažkom priemysle. Takýmto spôsobom sa pri dodržiavaní všetkých zásad ochrany jaskýň ako prírodných pamiatok naplňa aj ich významné humánne poslanie.

LITERATÚRA

- BOBRO, M. (1998). Kvalita prostredia v slovenských jaskyniach vybraných na speleoterapiu. II. košícké dni pracovného lekárstva a klinickej toxikológie (Tatranské Zruby), FNLP, LF UPIŠ, Košice (v tlači).
- BOBRO, M. – ZELINKA, J. (1998). Charakteristika speleoaerosólu Belianskej a Bystrianskej jaskyne. Aragonit, 3, 14–15.
- BOBRO, M. – HANČULÁK, J. – ŠPIČUK, J. (1995). Monitorovanie kvality ovzdušia v prostredí NP Slovenský raj. Naturae Tutela, 3, 33–35.

ZAUJÍMAVÉ NÁLEZY KOSTÍ V DEMÄNOVSKOM JASKYNNOM SYSTÉME

Ján Obuch

Na prelome rokov 1999 a 2000 som v jaskyniach Demänovskej doliny nazbieral dve zaujímavé vzorky kostí. Prvá z Demänovskej ľadovej jaskyne obsahuje iné zastúpenie netopierov, ako je známe zo zimných spočítaní. Druhá z Pustej jaskyne – Psie diery obsahuje zvyšky zásobárne potraviny tchora norka, považovaného za vymretý druh stredoeurópskej fauny.

KOSTI NETOPIEROV V DEMÄNOVSKÉJ ĽADOVEJ JASKYNI

Už pri zimnom spočítaní netopierov 9. 3. 1989 s českými chiropterológmi V. Hanákom, I. Horáčkom a P. Bürgrom nazbieral v tejto jaskyni menšiu vzorku kostí Horáčkov. Všimol som si, že v nej boli najmä lebky večernice malej (*Pipistrellus pipistrellus*). Vo februári 1997 ma R. Hlavna, zástupca správcu jaskyne, upozornil na väčšie množstvo kostí netopierov v Jánošíkovom dome, ale bez súhlasu Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši som zo sprístupnenej časti jaskyne kosti nezbiehal. Až po dohode s F. Bernardovičom, pracovníkom Správy slovenských jaskýň, sme 15. 12. 1999 v trojici Obuch, Hlavna, Bernardovič urobili prieskum prehľadkovej trasy, na ktorej som vyzbieral 3 vzorky kostí. Časť kostí na náleziskách zostala neporušená ako ukážka pre návštevníkov jaskyne.

1. Prvú vzorku som zbieral v plazivke nad Belovým domom vo vrstve sypkého sintra 0–20 cm. Kostí, ktoré boli vypadnuté alebo vyplavené

z plazivky do žliabku v Belovom dome, som ponechal neporušené. Ide zrejme o staršiu (subrecentnú až subfossilnú) vzorku z ležoviska (úkrytu) kuny (*Martes sp.*). Kostí majú červenkasté zafarbenie, ktoré svedčí o určitom stupni fosilizácie.

2. Druhé miesto so silnou koncentráciou kostí sa nachádza v Čiernej galérii pri Knihe návštevu, asi 3 m od betónového chodníka v hrubom skalnom skelete v hĺbke 0–10 cm. Skalý mohli byť na nálezisko nahádzané aj pri úprave prehľadkovej trasy. Predpokladám, že na toto miesto znášala kuna svoju korisť v období tesne pred sprístupnením jaskyne, t. j. pred rokom 1950. Kostí sú biele, bez náznakov fosilizácie.

3. Na veľkom balvane v Jánošíkovom dome, nazvanom Jánošíkov stôl, sa hromadí najmladšia vzorka kostí netopierov. Na niektorých kostiach sú ešte čierne povlaky z organických zvyškov tiel. Časť kostí sa zosýpa po šikmej ploche balvana a zachytáva sa na nerovnom povrchu. Na strednú časť balvana kvapká voda, preto sa vytvára na kostiach povlak sintra.

Výsledky determinácie kostí sú uvedené v tabuľke 1. Znamienkom „+“ sú označené počty výrazne vyššie ako v iných vzorkách, znamienkom „–“ počty výrazne nižšie.

Vo vzorkách z Belovho domu a Jánošíkového stola výrazne dominuje večernica malá (*Pipistrellus pipistrellus*), ktorá nebola pri zimných spočítaniach nikdy zistená. Vo vzorke pri Knihe návštevu je najpočetnejším druhom uchaňa čierna (*Barbastella barbastellus*), ktorá sa pri zimných inventarizáciách objavovala pomerne zriedkavo.

Spolu som v 3 vzorkách zistil 9 druhov netopierov (Chiroptera), 3 druhy hmyzožravcov (In-

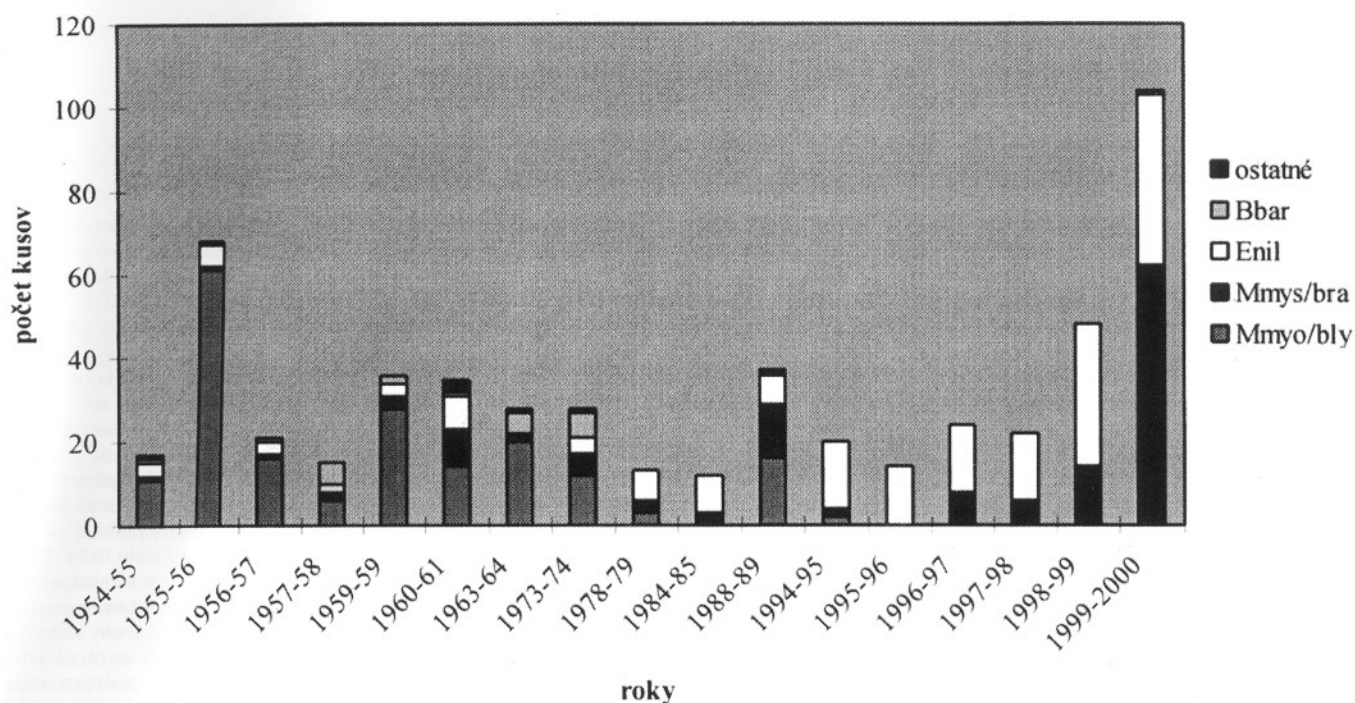
sectivora), 3 druhy hlodavcov (Rodentia), 1 žabu a 1 jaštericu. Pre takéto sústredenia kostí v jaskyniach sa zaužíval ľudový názov cintoríny netopierov a odborný termín tanatocenózy. Ak však nejde o prirodzený úhyn zvierat, ale o zásobárne koristi kuny, tieto pomenovania nie sú celkom správne. Niektoré živočíchy mohla kuna do jaskyne priniesť, napr. jaštericu alebo krta.

Zastúpenie netopierov na uvedených 3 náleziskách sa značne líši od výsledkov zimných zistení v jaskyni. Podrobne o netopieroch Demänovskej ľadovej jaskyne referoval Bernardovič (1999). Uvádza tabuľkový prehľad výsledkov zimného spočítavania od zimy 1954–55 do novembra 1999. Trendy zmien v zastúpení sú znázornené na grafe 1 s počtami 4 najhojnejších druhov, pričom sa nerozlišujú druhy netopier obyčajný a ostrouchý (*Myotis myotis/blythi*) a netopier fúzatý a Brandtov (*Myotis mystacinus/brandti*). V grafe je použitý vždy len jeden údaj z jednej zimy. Podľa výsledkov zo zim v 50. a 60. rokoch bol najpočetnejším netopier obyčajný a ostrouchý. Zo 70. a 80. rokov máme málo údajov, ale v 90. rokoch sú v jaskyni najpočetnejšie netopier fúzatý a Brandtov a večernica severská (*Eptesicus nilssonii*), pričom v posledných rokoch sa počet zimujúcich netopierov zvyšuje.

Rozdielne výsledky zo zimných spočítaní netopierov a z determinácie vzoriek kostí v tejto jaskyni môžeme zdôvodniť rozdielnou metódou získavania údajov: Pri spočítavaní pozorujeme netopiere, ktoré voľne visia na strope alebo v kolmých bočných stenách. Tieto jedince sú pre kunu nedosažiteľné. V jaskyni zrejme zimujú aj netopiere, ktoré sú zalezené v úzkych skal-

Tab. 1. Zastúpenie živočíchov v troch vzorkách z Demänovskej ľadovej jaskyne.

Slovenský názov	Latinský názov	Belov dom	Kniha návštevu	Jánošíkov stôl	Spolu
krt obyčajný	<i>Talpa europaea</i>		1	1	2
piskor obyčajný	<i>Sorex araneus</i>		1		1
piskor malý	<i>Sorex minutus</i>		1	1	2
podkovár malý	<i>Rhinolophus hipposideros</i>		1		1
netopier fúzatý	<i>Myotis mystacinus</i>	1	+ 11	4	16
netopier Brandtov	<i>Myotis brandti</i>		1	+ 10	11
netopier obyčajný	<i>Myotis myotis</i>			3	3
večernica pozdňá	<i>Eptesicus serotinus</i>	1	1		2
večernica severská	<i>Eptesicus nilssonii</i>	1	3		4
večernica malá	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	+ 335	-- 84	+ 335	754
uchaňa čierna	<i>Barbastella barbastellus</i>	--- 8	++ 275	-- 20	303
ucháč tmavý	<i>Plecotus austriacus</i>			1	1
hrdza hŕň	<i>Clethrionomys glareolus</i>	1	1	1	3
hrabáč tatranský	<i>Pitymys taticus</i>		1		1
hraboš poľný	<i>Microtus arvalis</i>		1	1	2
skokan hnedý	<i>Rana temporaria</i>		1		1
jašterica živorodá	<i>Lacerta vivipara</i>		1		1
Spolu		347	384	377	1108



Graf 1. Zimné sčítania netopierov v Demänovskej ľadovej jaskyni.

ných puklinách, do ktorých nevidíme. Kuna je schopná sa k nim dostať a časť kolónie odloviť. Takúto puklinu so zimujúcimi večernicami malými a uchaňami čiernymi som našiel vo vstupnej časti Harmaneckej jaskyne. Z kolónie niekoľko tisíc zimujúcich uchaň a večerníc si niekoľko desiatok jedincov odnášala do úkrytu kuna v opustenom železničnom tuneli medzi Tisovcom a Muráňom (Obuch 1995).

V jaskyni sa vyskytujú dva veľmi podobné druhy: netopier fúzatý a netopier Brandtov. Spolahlivo sa dajú rozlíšiť len dospelé samce. Nutné je však každého jedinca prezrieť v ruke, čím sa prerušuje ich zimný spánok. V posledných rokoch sa takéto metódy neodporúčajú a uspokojujeme sa so spoločným údajom *Myotis mystacinus/brandti*. Podľa znakov na lebkách a mandibulách sa oba druhy dajú dobre rozpo-

nať. Vo vzorke č. 2 pri Knihe návštev je početnejší druh *Myotis mystacinus*, vo vzorke č. 3 z Janoškovho stola je početnejší *Myotis brandti*; podľa sumárnych výsledkov v tabuľke 1 je pomer týchto druhov 4:3 s mierne vyšším zastúpením netopiera fúzatého.

KOSTI ŽIAB V PUSTEJ JASKYNI – PSIE DIERY

Táto jaskyňa s priepastovitým vstupným otvorom je prepojená s Demänovskou jaskyňou slobody. O výskyte kostí v priepasti pred Závrťovým dómom ma informoval P. Holúbek, pracovník Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši. Údaj

získal od L. Holíka, sprievodcu v Demänovskej jaskyni slobody. Spoločne s P. Holúbkom a V. Šmoldasom, študentom environmentalistiky na TU vo Zvolene, sme vzorku kostí vyzbierali 29. 2. 2000. Kostí sa nachádzali v úzkej chodbe, vedúcej strmo nadol od dna priepasti. Zbierali sme ich na 3 m dlhom úseku z povrchovej vrstvy 0–2 cm. Kostí boli čiastočne premiestnené tečúcou vodou. Vek kostí zatiaľ nevieme určiť, jeden piskor obyčajný bol rozložený len nedávno (pred 2 až 3 rokmi). Výsledok determinácie je uvedený v tabuľke 2.

Najväčším prekvapením bol nález lebky tchora norka (*Putorius lutreola*), ktorú našiel P. Holúbek asi 3 m pod najväčším sústredením kostí žiab. Tento druh je považovaný v strednej Európe za vyhynutý. Doklady o výskyte tohto živočícha na Slovensku sú len z 19. storočia.

Tab. 2. Zastúpenie živočíchov vo vzorke z Pustej jaskyne – Psie diery.

Slovenský názov	Latinský názov	Počet ks	%
krt obyčajný	<i>Talpa europaea</i>	1	0,3
piskor obyčajný	<i>Sorex araneus</i>	18	5,8
piskor malý	<i>Sorex minutus</i>	5	1,6
piskor vrchovský	<i>Sorex alpinus</i>	1	0,3
dulovnica menšia	<i>Neomys anomalus</i>	1	0,3
dulovnica väčšia	<i>Neomys fodiens</i>	4	1,3
plšík lieskový	<i>Muscardinus avellanarius</i>	1	0,3
hrdziak hômy	<i>Clethrionomys glareolus</i>	1	0,3
krysa vodná	<i>Arvicola terrestris</i>	1	0,3
lasica obyčajná	<i>Mustela nivalis</i>	1	0,3
tchor norok	<i>Putorius lutreola</i>	1	0,3
skokan hnedý	<i>Rana temporaria</i>	277	88,5
bystruška	<i>Carabus sp.</i>	1	0,3
Spolu		313	100

Tradiuje sa, že žil popri horských potokoch a živil sa prevažne žabami (Feriancová-Masárová & Hanák 1965). V čelovej časti nájdennej lebky boli diery spôsobené motolicou *Trogloctrema acutum*. Tento parazit sa prenáša na tchory cez medzihostiteľa, ktorým sú žaby. Žaby si na zimu

zhromažďujú do zásoby živé, len im prehryznú chrbticu, a tým spôsobia ich ochrnutie (Mikula 1965).

Popri skokanovi hneď sú vo vzorke početnejšie zastúpené hmyzožravce (Insectivora – 6 druhov). O tomto rade je známe, že pre

osobitý zápach ho šelmy s výnimkou tchorov nekonzumujú.

Nález kostí v Pustej jaskyni – Psie diery považujem za zvyšok potravných zásob tchora norika. S podobným nálezom som sa v slovenských jaskyniach zatiaľ nestretol.

LITERATÚRA

- BERNADOVIČ F., 1999: Chiropterofauna Demänovskej ľadovej jaskyne. Zborník referátov, 2. vedecká konferencia Výskum, ochrana a využívanie jaskýň, Liptovský Mikuláš: 135–139.
 FERIANCOVÁ-MASÁROVÁ Z. & HANÁK V., 1965: Stavovce Slovenska IV, Cicavce. SAV Bratislava: 332 s.
 MIKULA A., 1965: Zajímavosti o zvířatech. SZN Praha: 355 s.
 OBUCH J., 1995: Nové poznatky o výskytu netopierov v jaskynných tanatocenózach. Netopiere 1, Revúca: 29–38.

TROGLOBIONTNÉ CHVOSTOSKOKY (HEXAPODA, COLLEMBOLA) V SPRÍSTUPNENÝCH JASKYNIACH SLOVENSKA

Lubomír Kováč

Chvostoskoky sú skupinou bezstavovcov, ktorá je prítomná vo väčšine typov pôdneho prostredia. Vývojovo sú blízke hmyzu a ešte nedávno boli zaradované medzi bezkřídlé hmyz – Apterygota. Patria medzi dominantné skupiny pôdnej mezofauny s veľkosťou tela v rozmedzí 0,5–3,0 mm. Charakteristickým morfológickým útvarom týchto živočíchov je skákacia vidlička, ktorá im slúži pri obrane pred predátormi a zároveň ako pomôcka pri prekonávaní prekážok.

Voľné podzemné priestory sú pre faunu špecifickým typom prostredia. Sú tu v zásade stabilné klimatické pomery, absencia svetla a chudobné potravné zdroje. Chvostoskoky možno všeobecne označiť za troglobiontnú skupinu, pretože im mikroklimatické pomery jaskýň všeobecne vyhovujú. Limitujúcim faktorom je pre ne nedostatok potravy, podobne ako pre iné živočíchov v tomto type prostredia. Ide o fungivornú skupinu fauny, ktorej potravou sú prevažne hýfy a spóry primitívnych húb, ako aj rôzne druhy rias. Nárazy jaskynnej mikroflóry sú sústredené predovšetkým na prítomnom organickom materiáli (netopierie guáno, naplavené drevo, napadané listie a pod.). Nájdeme ich však aj priamo na sintri, a to v miestach, kam z povrchového pôdneho krytu presakujú vo vode rozpustené živiny.

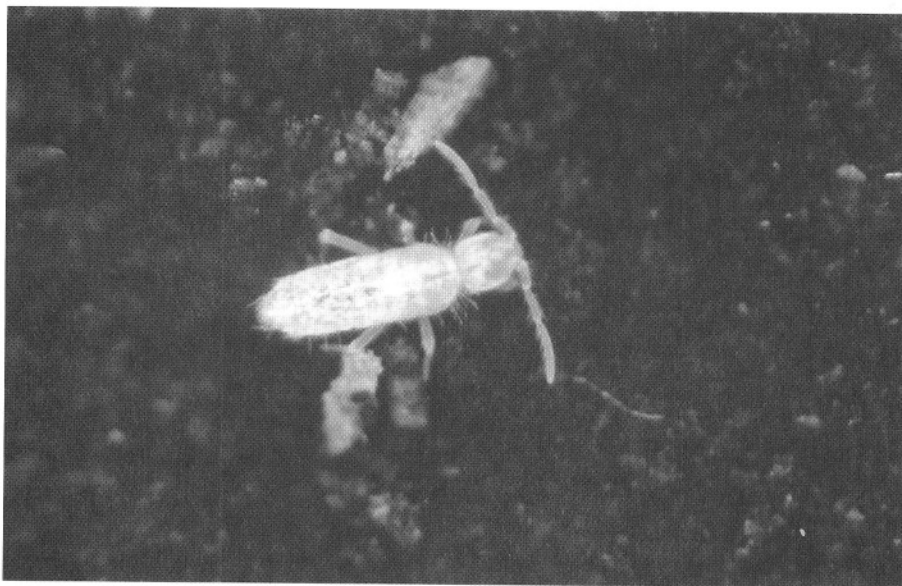
Selekčný tlak tohoto typu prostredia vyvolal v priebehu evolúcie rôzny stupeň a rôzne typy špecifických adaptácií jaskynnej fauny. Z biologických a ekofyziologických adaptácií sa u jaskynných chvostoskokov pozorovalo napríklad spomalenie biologických procesov, tendencia hromadiť tuk v tkanivách a znižovať v nich obsah telesnej vody, vyššia odolnosť proti hladovaniu a nižší počet kladených vajíčok (Thibaud 1994). Na jaskyne adaptované druhy chvostoskokov je však možné odlišiť aj pomocou zmien vo vonkajšej stavbe tela, t. j. pomocou tzv. troglobiomorfizmov. Takéto formy sú zbavené pigmentu, t. j. sú bezfarebné, ďalej majú redukovaný počet očí alebo sú úplne anoftalmické. Tieto znaky sú spoločné s adaptáciami euedafických druhov žijúcich v hlbších vrstvách pôdy. Typické pre kavernikolné chvostoskoky

sú však zreteľne predĺžené končatiny – tykadlá, nohy a furka. Zmyslové chlpy na povrchu tela sú u nich dobre vyvinuté a nápadne predĺžené.

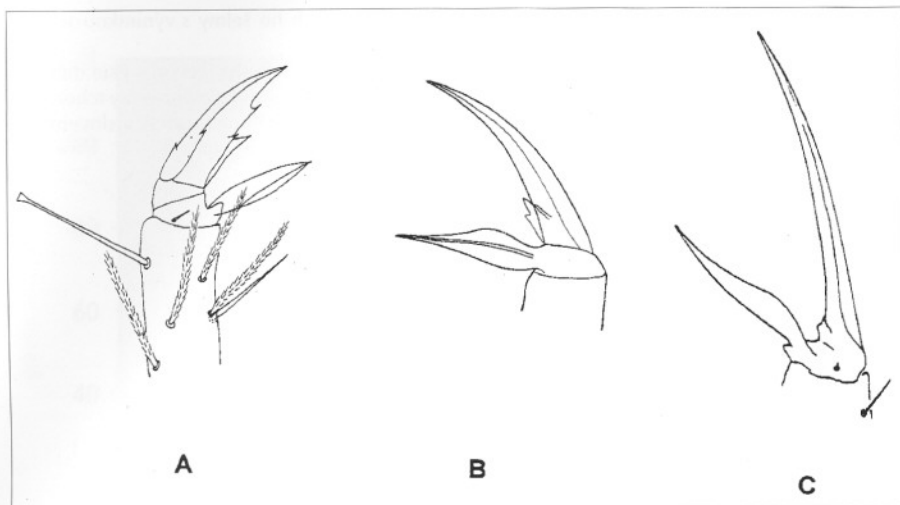
Ďalšie typické zmeny sa týkajú pazúrikov na nohách. Na obrázku 2 sú znázornené tvary pazúrika u troch odlišných druhov rodu *Pseudosinella* SCHÄFFER, 1897. Tento rod Collembola sa vyskytuje vo vysokom počte druhov jednak v pôdach nadzemných habitatov, ale aj v jaskyniach. Jednotlivé jaskynné systémy predstavujú izolovaný typ prostredia, čo spravidla následne vedie k vzniku nových druhov. Z obrázka vidieť postupnú zmenu od druhu obývajúceho lesnú hrabanku smerom ku kavernikolným formám. Prostredie lesných pôd reprezentuje západokarpatská *Pseudosinella horaki* RUSEK, 1985. Pazúrik (unguis) a empódium (unguiculus), t. j. väčší a menší prívěsok na konci nôh, majú u tohoto druhu základnú stavbu – na vnútornej strane pazúrika sa nachádza jeden pár bazálnych zubkov a jeden nepárový vnútorný zub. U jaskynných druhov

vnútorný zub zaniká a bazálne zubky sa zväčšujú a posúvajú bližšie k nohe. Lamely pazúrika aj empódia sa zároveň zužujú a predlžujú. Takéto pozmenené štruktúry vidíme napríklad u *Pseudosinella aggtelekiensis* STACH, 1929, obyvateľa jaskýň Slovenského a Aggteleksiho krasu. Až extrémnym prípadom je *Pseudosinella cabidochei* DEHARVENG, 1986 z priepasti Pierre Saint-Martin v Pyrenejách, ktorý má veľmi dlhý pazúrik a empódium a úplne zaniknuté bazálne zubky. Takto pozmenené zakončenie nôh zvyhodňuje jedinca pri pohybe na klzkom sintrovom podklade a dokonca aj po vodnej hladine. Predpokladá sa, že príčinou tejto adaptácie je selekčný tlak prostredia, ktoré poskytuje potravu pre chvostoskoky v podobe nárástov mikroflóry na klzkých sintrových stenách jaskýň.

Tieto formy chvostoskokov možno všeobecne označiť za troglobionty, t. j. pravé jaskynné živočíchov. V Európe ich nájdeme hlavne v podzemných systémoch v mediteránnej oblasti, ktorá sa vyznačuje maximálnym endemizmom



Pseudosinella aggtelekiensis – troglobiontný chvostoskok zo Slovenského krasu. Foto: L. Kováč, G. Csiszmárová



Formy pazúrika na nohách chvostokokov rodu *Pseudosinella*: a – pôdny druh *P. horaki* (Západné Karpaty), b – jaskynný druh *P. aggtelekiensis* (Slovenský a Aggteleky kras), c – jaskynný druh *P. cabidochei* (Pyreneje, Francúzsko).

jaskynnej fauny (Juberthie a Decu 1994). Troglobiontné druhy Collembola zasahujú svojím výskytom okrajovo aj do strednej Európy a obývajú aj naše jaskyne. Považujeme ich, podobne ako troglobionty ďalších skupín bezstavovcov, za relikty teplomilnej terciérnej fauny. Príkladom je už spomínaná *Pseudosinella aggtelekiensis*, ktorá je podľa súčasných poznatkov endemitom Slovenského a Aggteleky krasu. Bola zistená aj v neprístupných častiach Gombaseckej jaskyne a Domického systému (Čertova diera). Ďalším našim troglobiontom z toho istého rodu je *Pseudosinella pacti* RUSEK, 1961, ktorý sa vonkajšou stavbou tela veľmi podobá na predchádzajúci druh, avšak líši sa od neho niektorými taxonomickými znakmi. Vyskytuje sa v krásavých jaskyniach centrálnych pohorí Západných Karpát: Strážovské vrchy, Veľká Fatra, Nízke Tatry, Kozie chrbty a Slovenský raj (Pacit 1972, Kováč a kol. 1999). Zistený bol aj v sprístupnených jaskyniach – v Harmaneckej jaskyni,

Demänovskej ľadovej jaskyni, Demänovskej jaskyni slobody a vo Važeckej jaskyni.

Podobným evolučne plastickým rodom chvostokokov s množstvom kavernikolných druhov je *Arrhopalites* BÖRNER, 1906. Na našom území sa vyskytujú dva druhy s podobnými morfológickými adaptáciami ako pri rode *Pseudosinella*, vrátane zmien týkajúcich sa tvaru pazúrikov na nohách. *Arrhopalites aggtelekiensis* STACH, 1929 obýva viaceré jaskyne Slovenského raja (Kováč a kol. 1999) a niektoré časti jaskyne Baradla v Maďarsku (Stach 1945). Ďalším troglobiontom z toho istého rodu je *A. buekkensis* LOKSA, 1969 vyskytujúci sa v Slovenskom a Aggteleky krasu a v Bukovských vrchoch v Maďarsku (Loksa 1969, Kováč 1998). V našich sprístupnených jaskyniach ani jeden z týchto dvoch druhov zatiaľ nebol zistený.

Jaskynné živočíchy však nemusia mať nevyhnutne vyvinuté typické troglobiomorfizmy. Ide hlavne o faunu žijúcu v energeticky bohatom

substráte, napr. v guáne netopierov (Christiansen 1992). Príkladom takýchto foriem je endemit jaskyne Domica *Arrhopalites slovacicus* NOSEK, 1975. Pri ich klasifikovaní ako troglobiontov vychádzame z ich výskytu viazaného na jaskynné prostredie a prípadne z dostupných údajov týkajúcich sa biológie a fyziológie populácií týchto druhov.

V súvislosti s existenciou troglobiontných druhov Collembola v slovenských jaskyniach sa vynára otázka, do akej miery sú tieto druhy indikátormi pôvodného, nenarušeného jaskynného prostredia. Riešenie tohoto problému bolo súčasťou prieskumu v rámci projektu Slovenskej vedeckej grantovej agentúry (VEGA) č. 2/4061/97 *Diverzita spoločenstiev jaskynných bezstavovcov biosférickej rezervácie CHKO Slovenský kras*, uskutočneného pracoviskom Ústavu zoológie SAV v Košiciach v rokoch 1997–1999. Jednou z lokalít intenzívnejšieho prieskumu bola Domica. Časť výsledkov možno bližšie dokumentovať porovnaním frekvencovaných druhov Collembola Domice s dvoma pre verejnosť neprístupnými jaskyňami v Slovenskom krasu – jaskyňou Čertova diera a Ardovskou jaskyňou (tab. 1). Tieto dve človekom málo narušené lokality vykazujú znaky stabilných jaskynných biocenóz, hlavne čo sa týka ich nízkej diverzity (Hajdu 1977). Celkový počet Collembola tu bol v priemere o polovicu nižší ako v Domici. Podľa doterajších poznatkov vysoký počet druhov (diverzita) chvostokokov v Domici súvisí v zásade s dvoma faktormi:

1. prítomnosť podzemného toku a výskyt neperiodických záplav jaskyne – zapríčiňujú splachy množstva povrchových druhov z okolia do jaskyne,

2. diverzifikácia potravných zdrojov – zavlečená organická hmota (drevo, slama) a lampová flóra poskytujú pre mikrofytofágnu zložku jaskynnej bioty neprirodzený (alochtonný) zdroj potravy (Dobat 1998).

Aj keď nie sú známe detailnejšie údaje o efekte lampovej flóry na spoločenstvá chvostokokov, jej priamy vplyv sa dá predpokladať. Domica je jaskyňou, v ktorej bolo elektrické osvetlenie nainštalované už v roku 1932 a nárasty lampovej flóry boli zo stien v blízkosti sve-

Tab. 1. Porovnanie prítomnosti frekvencovaných druhov chvostokokov (Collembola) v troch jaskyniach Slovenského krasu: Domica (1), Čertova diera (2) a Ardovská jaskyňa (3) (■ – frekvencovaný druh, ○ – prítomný druh).

Druh	Lokalita		
	1	2	3
<i>Arrhopalites buekkensis</i> (Loksa, 1969)			○
<i>Arrhopalites pygmaeus</i> (Wankel, 1860)	■	■	■
<i>Ceratophysella bengtssoni</i> (Agren, 1904)	■	○	
<i>Ceratophysella denticulata</i> (Bagnall, 1941)	○	■	
<i>Deuteraphorura</i> sp.	○		■
<i>Folsomia candida</i> Willem, 1902	○		■
<i>Heteromurus nitidus</i> (Templeton, 1835)	■		
<i>Kalaphorura carpenteri</i> (Stach, 1919)		■	
<i>Megalothorax incertus</i> Börner, 1903	■	○	○
<i>Megalothorax minimus</i> Willem, 1900	○	■	○
<i>Mesaphorura macrochaeta</i> Rusek, 1976	■		
<i>Oncopodura crassicomis</i> Shobotham, 1911	○	■	○
<i>Protaphorura armata</i> (Tullberg, 1860)	■	■	■
<i>Pseudosinella aggtelekiensis</i> (Stach, 1929)		■	■
Celkový počet druhov	45	15	24

tiel definitívne odstránené až začiatkom 90. rokov (Macko 1996).

Negatívny vplyv človeka v jaskyni Domica je možné ďalej dokumentovať porovnaním výskytu frekventovaných druhov v Domici s ďalšími dvoma lokalitami (tab. 1). Troglobiontné druhy sa ukazujú ako dobré indikátory nenarušeného alebo málo narušeného jaskynného prostredia. *Pseudosinella aggtelekiensis* chýba v prehliadkových priestoroch Domice. Našli sme ju však v Čertovej diere, teda v neprístup-

nenej súčasti Domického systému, a ďalej v silnej populácii v Ardotskej jaskyni. Naopak, v Domici je pomerne hojný *Heteromurus nitidus* (TEMPLETON, 1835), synantropný druh so širokou ekologickou valenciou. Chýba v ďalších dvoch porovnávaných jaskyniach a jeho prítomnosť v Domici indikuje antropogénny efekt. V zmenených podmienkach sprístupnenej jaskyne zrejme vytlačil populáciu autochtónneho troglobiontného druhu *P. aggtelekiensis*. Ďalší troglobiont *Arrhopalites buekkensis* nebol zatiaľ

v Domickom systéme zaregistrovaný, vyskytuje sa však v pomerne silnej populácii v Ardotskej jaskyni.

Objasneniu vplyvu človeka na spoločenstvá Collembola a na jaskynnú faunu vôbec je potrebné venovať v našich sprístupnených jaskyniach ďalšiu pozornosť. Výsledky sledovaní môžu významne prispieť k ochrane jaskynného prostredia, ktoré je obývané vzácnymi a endemickými druhmi a zrejme ešte doposiaľ mnohými nepoznanými zložkami kavernikolných zoocenóz.

LITERATÚRA

- CHRISTIANSEN K. A., 1992: Biological processes in space and time: cave life in the light of modern evolutionary theory. In: Camacho A. (ed.), *The natural history of biospeleology. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid*, 453–478.
- DOBAT K., 1998: Flore de la lumière artificielle (Lampenflora – maladie verte). In: Juberthie C. & Decu V. (eds.), *Encyclopaedia biospeologica, Tome II. Société de Biospéologie, Moulis – Bucarest*, 1325–1335.
- HAJDU L., 1977: The flora of Hungarian caves. *Karszt és Barlang, special issue*, 39–42.
- JUBERTHIE C., DECU V., 1994: Structure et diversité du domaine souterrain; particularités des habitats et adaptations des espèces. In: Juberthie C., Decu V. (eds.), *Encyclopaedia biospeologica, Tome I. Société de Biospéologie, Moulis – Bucarest*, 5–22.
- KOVÁČ L., 1998: Chvostokoky (Hexapoda, Collembola) Ardotskej jaskyne. *Natura Carpatica, Košice*, 39: 95–101.
- KOVÁČ L., KOŠEL V., MIKLISOVÁ D., 1999: Collembola (Hexapoda) of the Slovak Paradise National Park. In: Tajovský K., Pižl V. (eds.), *Soil Zoology in Central Europe. Proc. 5th Central European Workshop on Soil Zoology, České Budějovice*, 161–167.
- LOKSA I., 1969: Zwei neue Arrhopalites-Unterarten (Collembola) aus Höhlen in Ungarn (*Biospeologica Hungarica*, XXX). *Opusc. Zool. Budapest*, 9 (2): 357–361.
- MACKO D., 1996: Problémy prevádzky jaskyne Domica. Zbor. konf. Sprístupnené jaskyne – ochrana, výskum a využívanie, Liptovský Mikuláš, 107–108.
- PACLT J., 1972: Verzeichnis der Höhlen-Springschwänze Mährens und der Slowakei. *Senckenbergiana biologica*, 33: 411–425.
- STACH J., 1945: The species of the genus Arrhopalites occurring in European caves. *Acta musei historiae naturalis, Krakow*, 1: 1–47.
- THIBAUD J. M., 1994: For a biological and ecological classification of cavernicolous Collembola (Hexapoda). *Mémoires de Biospéologie*, 21: 147–149.

SUMMARY

The Western Carpathian caves are inhabited by several troglobitic Collembola, that are marked by troglobiomorphic characters: *Pseudosinella aggtelekiensis* (STACH, 1929), *P. pacleti* RUSEK, 1961, *Arrhopalites aggtelekiensis* STACH, 1929 and *Arrhopalites buekkensis* LOKSA, 1929. Morphological adaptations may be documented, for example, by the shape of unguis and unguiculus on feet. Changed shape of these structures in troglobitic species serves as a very good tool when moving on the slippery cave substrate or surface of water pools.

Comparison of collembolan assemblages of the Domica Cave with caves not influenced by man was one of the goals carried out within the research project of VEGA in the Slovak Karst in 1997–1999. Show parts of the Domica Cave revealed features of unstable man-changed environment. At first, Collembola of this cave reached high species number. This fact may be explained by passive immigration of several species from above-ground watershed supported by streams and by diversification of food resources (transport of woody material, development of lamp flora). Secondly, troglobitic Collembola were absent in show spaces of the cave. *P. aggtelekiensis* was substituted by ubiquitous and synanthropic species *Heteromurus nitidus* (TEMPLETON, 1835). This may be accounted also for the negative human effect. Troglobitic Collembola appear basically to be good indicators of stable underground biocenoses.

REKONŠTRUKCIA UZÁVERU JASKYNE OKNO V DEMÄNOVSKEJ DOLINE

Ján Zelinka

Jaskyňa Okno, ktorej vchod je vo výške 916 m n. m., predstavuje najvyššiu a najstaršiu doteraz známu jaskynnú úroveň na pravej strane Demänovskej doliny. Je typickým príkladom riečnej jaskyne značne zanesenej alochtónnymi sedimentmi, ktoré v minulosti jej zasintované časti konzervovali pred zvetrávaním. V súčasnosti túto funkciu plní betónový múr vybudovaný na konci Výskumnej chodby.

Vstupné časti jaskyne sú známe oddávna. V literatúre ju prvýkrát opísal M. Bel v rokoch 1723 a 1736. Publikoval výsledky výskumu Juraja Buchholtza ml. z rokov 1719–1723. Súčasnú dĺžku 930 m jaskyňa dosiahla hlavne objavmi pražských skautov roku 1921 a počas výskum-

ných a sprístupňovacích prác v rokoch 1923–1925. Jaskyňu vo vlastnej réžii sprístupnil a pre verejnosť otvoril 12. júla 1925 vtedajší majiteľ pozemku Ladislav Povolný, čím sa zaradila medzi najstaršie sprístupnené jaskyne na Slovensku. Povolný sa pričínal aj o ochranu jej výzdoby pomocou kovových pletív, čo je v tomto prípade veľmi pozitívny krok. Zároveň dal upraviť prístupové trasy k jaskyni a vybudovať drevené schodisko cez Tunelovú jaskyňu, ktorá je funkčná aj v súčasnosti. Hneď za vchodom do jaskyne, na začiatku Výskumnej chodby, inštaloval drevenú uzamykateľnú bránu, ktorá mala zabrániť vstupu nežiaducich návštevníkov. Po uzatvorení jaskyne v roku 1928 z konkurenčných dôvodov

sa skončila aj starostlivosť o jej podzemné priestory.

Časté živelné návštevy jaskyne, ktoré sa začínajú od tohto obdobia až po súčasnosť, sa podpísali na značnej devastácii jej interiéru. Tento fakt dokumentuje aj množstvo záznamov zhromaždených v dokumentácii krasových javov v Slovenskom múzeu ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši. Uvádzajú, že sa vykonali viaceré opravy vstupného uzáveru i vybudovanie betónového múru s uzamykateľnou mrežou pred Sieňou smútočnej vrby (presný dátum sa nám nepodarilo zistiť), ktorej konštrukciu neraz poškodili „tiež jaskyniari“. Viaceré technické denníky vzťahujúce sa na jaskyňu

Okno opisujú aktivity dobrovoľných jaskyniarov, členov Slovenskej speleologickej spoločnosti, pôsobiacej v Demänovskej doline, ktorí sa snažili vyriešiť problém zamedzenia vstupu do zasintrovaných častí jaskyne. Prvý záznam od V. Žikeša z roku 1977 informuje o vykonaní rekonštrukcie rámu a mreže. O desať rokov neskôr I. Kundis opisuje opravu a uzatvorenie poškodeného uzáveru. J. Dzúr spomína, že počas dvoch pracovných akcií začiatkom roku 1989 z jaskyne vyniesli pôvodné pletivo na ochranu sintrovej výzdoby spolu s drevenými chodníkmi zo sprístupnenia jaskyne. Vtedy zdemontovali aj zvyšok pôvodného dreveného uzáveru vo vchode do jaskyne, ktorý už značne podľahol rozkladu a spôsoboval v jaskyni rozširovanie plesní a ďalšie znečistenie.

V zmysle štatútu Správy slovenských jaskýň sa od 1. apríla 1996 jej pôsobnosť rozšírila aj

na jaskyne vývojovo súvisiace so sprístupnenými jaskyňami. Preto do jej kompetencie sa začlenila aj ochrana a starostlivosť o jaskyňu Okno. Od začiatku roku 1998 koordinuje a vykonáva speleologickú strážnu službu, ktorá zistila viaceré negatívne prejavy v jaskyni a jej okolí, ako aj nežiaduce návštevy a bivačovanie. S tým súvisí znečisťovanie bezprostredného okolia jaskyne odpadkami a ohniskami, vyrubovaním stromov a pod.

Preto sa Správa slovenských jaskýň rozhodla vykonať rekonštrukciu uzáveru v pôvodnom múre. Vymenil sa jestvujúci rám a mreža za nový uzáver, ktorý by na základe doterajších skúseností Správy slovenských jaskýň s uzatváraním vchodov do jaskýň mal mať dlhšiu funkčnosť a trvácnosť. Nový uzáver vyrobila a koncom júna 1999 osadila firma IMAD z Dúbravy, ktorá má s touto činnosťou bohaté skúsenosti.

Vlastný uzáver je pevnej kovovej konštrukcie, vyhotovený z nerezového plechu, čím je zabezpečená jeho odolnosť voči korózii. Osadený je do mazateľných, proti sebe postavených pántov. Na rozdiel od pôvodnej mreže je nový uzáver plný, čím by sa mali zachovať pôvodné speleoklimatické pomery jaskyne v tej podobe, ako boli pred prekopaním sedimentov v násosovom sífóne na konci siene Smútočnej vrby. Zo strany jaskyne je vybavený uzamykateľnou petlicou. Uzáver by nemal ovplyvniť ani rozšírenie kolónie netopierov, ktorá podľa záznamov chiropterológov na hibernáciu využíva len Výskumnú chodbu.

Od rekonštrukcie uzáveru jaskyne Okno ubehol takmer rok. Za ten čas sme síce neznamenali pokles nežiaducich návštev, no uzáver nejaví známky poškodenia a nefunkčnosti, čím sa podarilo naplniť pôvodný zámer a zachovať sintrové časti jaskyne v súčasnom stave.



PREZENTÁCIA SPRÍSTUPNENÝCH JASKÝŇ NA MEDZINÁRODNÝCH VÝSTAVÁCH A VELTRHOCH CESTOVNÉHO RUCHU V ROKU 2000

Lubica Nudzíková – Soňa Ortutayová

Výstavy ako jedna z foriem, ktorých prostredníctvom sa môžu spoločnosti pôsobiace na trhu prezentovať naživo, nadobúdajú po roku 1989 čoraz väčší význam. Vznik nových firiem a nárast ich počtu vyvoláva potrebu viac sa zviditeľniť, dať o sebe vedieť potenciálnym novým klientom a zlepšiť obchodné vzťahy so svojimi stálymi zákazníkmi. O úspechu do značnej miery rozhodujú práve informácie, ich dostupnosť, aktuálnosť a množstvo.

Podobný cieľ, t. j. efektívnu formu prezentácie sprístupnených jaskýň, vrátane lokalít svetového prírodného dedičstva, a činnosti organizácie, v neposlednom rade i osobnú komunikáciu so subjektmi cestovného ruchu si kládla aj naša organizácia. Ako samostatný vystavovateľ sme sa zúčastnili výstavných projektov cestovného ruchu Regioutour 2000 a Expotour 2000.

Na 9. medzinárodnej výstave turistických možností v regiónoch Regioutour 2000, konanej v dňoch 13. – 16. 1. 2000 v Brne, Správa slovenských jaskýň participovala na spoločnom projekte s Agentúrou ochrany prírody a krajiny ČR, čím sa istým spôsobom zvýraznilo postavenie a osobitosť sprístupnených jaskýň v cestovnom ruchu. V nadväznosti na minuloročnú účasť sa naše snahy upriamili na podporu celkového efektu prezentácie a najmä na sústredenie pozornosti na českých, slovenských a sčasti poľských turistov. Využívajúc minuloročné skúsenosti sa s cieľom zvýšenia efektu prezentácie, ako aj vytvorenia priestoru na osobné rokovania prenajal rohový stánok s dvoma otvorenými stranami s plochou 30 m². Stánok bol umiestnený na jednej z hlavných uličiek a nie v tzv. mŕtvej zóne.

V porovnaní s minulým rokom stánok navštívilo viac zástupcov cestovných kancelárií nielen

z Českej republiky. Medzi odbornou verejnosťou mali pomerne silné zastúpenie slovenské subjekty cestovného ruchu. Hoci návštevníci prejavili záujem o jaskyne, chýbali im komplexné informácie o regiónoch Slovenska. Na vybranej vzorke návštevníkov sme realizovali menší prieskum formou dotazníkov. Zaujímala nás názor respon-

dentov na poskytované služby, na množstvo a štruktúru obchodného tovaru, obsah informácií v poskytovaných propagačných materiáloch a pod.

Výstava Regioutour zaznamenala priaznivé výsledky rozvoja. Zmenou v porovnaní s rokom 1999 bolo výrazné zvýšenie prezentácie zahraničných miest, obcí a regiónov. Ich podiel na



Prezentačný stánok sprístupnených jaskýň na výstave Regioutour v Brne.

Foto: J. Hlaváč

celkovom počte vystavovateľov predstavoval 21,3 %. Počas prvých dvoch dní, ktoré vyhradili komerčným rokovaniam, sa zaznamenal výrazný nárast počtu odborných návštevníkov. Vzástol aj celkový počet platiacich návštevníkov z 21 500 na 25 000 osôb.

Podobne ako v predchádzajúcich rokoch aj teraz absentovali slovenskí vystavovatelia. Príčinou sa javí existencia duplicity v ponuke výstav a podujatí podobného charakteru v krátkom časovom období v relatívne blízkych miestach ich konania.

V dňoch 16. – 19. marca 2000 sa v Žiline konal 9. medzinárodný turistický veľtrh Expotour – Slovakia 2000. V kruhoch odborníkov z oblasti cestovného ruchu je toto podujatie už veľmi dobre známe. Jednotlivé regióny, mestá, obce majú jedinečnú príležitosť predstaviť a propagovať prírodné danosti Slovenska, rekreačné strediská, ako aj rôzne remeslá. Popri bohatom zastúpení vystavovateľoch zo Slovenska bola

druhou najviac zastúpenou krajinou Česká republika. Prvýkrát sa prezentovala Maďarská republika expozíciou 20 podnikateľských subjektov cestovného ruchu.

Jednou z tohtoročných novinek bola komplexná trojexpozícia Slovenskej agentúry životného prostredia, Správy slovenských jaskýň a Správy národných parkov Slovenskej republiky, ktorú vystavovatelia i návštevníci hodnotili veľmi dobre.

Takéto výstavy bývajú spravidla koncipované na dni pre odbornú verejnosť a širokú verejnosť. Kým výstavu Regiontour navštívilo 5500 odborných návštevníkov, na veľtrhu Expotour sa zaznamenal značný pokles odbornej verejnosti. Stánky navštevovala väčšinou laická verejnosť, pomerne veľkú skupinu tvorili pedagogickí pracovníci. Keď porovnáme úspešnosť oboch podujatí, v budúcnosti jednoznačne odporúčame účasť na výstave Regiontour. Okrem skladby, množstva návštevníkov a s tým spojených očaká-

vanej efektivity účasti je značný rozdiel v stupni kvality technického zabezpečenia, informčných a poradenských služieb zo strany organizátora.

Celkove sa konštatuje úspešnosť našej účasti a formy prezentácie na oboch uvedených podujatiach. Organizácia získala ďalšie skúsenosti, ktoré môže využiť pri výbere účasti a formy prezentácie jaskýň na ďalších ročníkoch výstav cestovného ruchu.

Formou propagačných materiálov sa sprístupnené jaskyne na Slovensku prezentovali i na medzinárodnom veľtrhu cestovného ruchu ITF SlovakiaTour v Bratislave, medzinárodnom veľtrhu ITB v Berlíne, medzinárodnom veľtrhu Holiday World v Prahe a medzinárodnej výstave v Krakove. Z hľadiska účelnosti prezentácie jaskýň so zameraním na poľskú klientelu treba uvažovať aj o účasti na Medzinárodnom veľtrhu cestovného ruchu TT Varšava v septembri 2000.

NÁVŠTEVNOSŤ SPRÍSTUPNENÝCH JASKÝŇ V ROKU 1999

Lubica Nudzíková

Názov jaskyne	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	September	Október	November	December	Spolu
Belianska jaskyňa	3 557	3 583	1 257	3 028	7 831	12 774	26 511	29 118	8 396	5 523	1 002	1 516	104 096
Bystrianska jaskyňa	661	897	575	759	2 150	5 130	6 850	7 675	1 618	1 118	0	0	27 433
Demänovská jaskyňa slobody	5 423	6 665	3 904	5 154	14 508	23 036	34 803	39 271	11 374	9 453	1 888	2 525	158 004
Demänovská ľadová jaskyňa	0	0	0	0	2 182	7 066	23 673	24 881	4 768	0	0	0	62 570
Dobšinská ľadová jaskyňa	0	0	0	0	3 968	11 142	27 853	33 812	5 762	0	0	0	82 537
Domica	0	102	187	616	2 156	4 708	6 524	7 379	1 499	675	202	33	24 081
Driny	0	0	0	874	3 302	12 323	8 263	8 315	1 959	776	0	0	35 812
Gombasecká jaskyňa	0	0	0	334	1 332	4 003	4 065	3 649	570	323	0	0	14 276
Harmanecká jaskyňa	0	0	0	0	1 827	4 393	6 475	7 090	992	689	0	0	21 466
Jasovská jaskyňa	0	0	0	119	1 326	5 804	5 068	4 126	1 015	661	0	0	18 119
Ochtinská aragonitová jaskyňa	0	0	0	503	3 297	7 820	7 014	8 336	2 174	1 077	0	0	30 221
Važecká jaskyňa	211	656	573	700	2 204	4 961	6 668	8 054	1 901	1 105	698	0	27 731
Spolu	9 852	11 903	6 496	12 087	46 083	103 160	163 767	181 706	42 028	21 400	3 790	4 074	606 346

REKONŠTRUKCIA ELEKTRICKÉHO OSVETLENIA V DOBŠINSKEJ ĽADOVEJ JASKYNI

Martin Fillo

Potreba rekonštrukcie elektrického zariadenia v Dobšinskej ľadovej jaskyni vyplynula z revíznej správy zo dňa 9. 4. 1997. Skonštatovala sa značná opotrebovanosť osvetľovacej techniky inštalovanej v roku 1966. Správa slovenských jaskýň, ktorá prevádzkuje jaskyňu od roku 1970, navyše nemala k dispozícii žiadne príslušajúce vykonávacie projekty. Použité svietidlá boli v rozpore s už vtedy platnými ČSN. V jaskyni sa na osvetlenie prehliadkového chodníka použili žiarivkové svietidlá, ktoré krytím neboli

vhodné do vlhkého prostredia (IP20). Tieto svietidlá boli v prevažnej miere doplnené výbojkovými 250 W svietidlami.

Na základe tejto skutočnosti Správa slovenských jaskýň objednala u firmy Comlux – Ing. J. Novomeský z Bratislavy svetelnotechnickú štúdiu osvetlenia jaskyne. Spracovateľ pritom aplikoval praktické skúsenosti získané pri spracovaní takýchto štúdií v Demänovskej jaskyni slobody, Belianskej jaskyni, Ochtinskej aragonitovej jaskyni a ďalších sprístupnených jaskyniach.

Svetelnotechnická štúdia zohľadňovala smer prehliadkovej trasy, riešila určenie stanovísk a smerovania jednotlivých svietidiel, výber vhodných svietidiel a svetelných zdrojov pre jednotlivé stanovišťa, ako aj ich rozdelenie na ovládacie obvody. Súčasťou štúdie je výkresová a fotografická dokumentácia sústavy, ktorá slúžila ako podklad pri inštalácii a smerovaní svietidiel.

Bývalá sústava veľmi výrazne osvetľovala chodník prehliadkovej trasy, ktorý sa v niektorých úsekoch stával dominantným nad vlastnou

ladovou výplňou jaskyne. Nová sústava vytvára opačný efekt, samozrejme pri dostatočnom osvetlení všetkých nebezpečných miest prehliadkového chodníka. Z bývalých dvoch ovládacích obvodov sa vytvorili tri obvody, navyše plošina pod Veľkou oponou má samostatné ovládanie i so svetelným efektom na ladové pole. Bývalá osvetľovacia sústava pozostávala zo 110 svetidiel pri inštalovanom príkone 18,5 kW. Nová sústava zahŕňa 97 svetidiel s príkonom len 4,3 kW.

Vzhľadom na členitosť jaskynných priestorov a povrchu ladovej výplne sa osvetľovacia sústava nemohla navrhnuť len podľa prvotnej, hoci detailnej výkresovej dokumentácie v mierke 1:200, ktorá zobrazovala navrhnuté elektrické rozvody a polohu svetidiel. Preto sa výber vhodných svetelných zdrojov a svetidiel, stanoviť a smerovania svetidiel vykonala na základe modelovania osvetlenia priamo v jaskyni. Pre zvolené ucelené úseky prehliadkovej trasy a dominantné smery pohľadov návštevníkov sa modelovacou osvetľovacou sústavou vytvorili subjektívne najvhodnejšie svetelné pomery. Konečné rozmiestnenie modelovacej sústavy sa zaznamenalo do výkresovej a fotografickej dokumentácie, ktorá je súčasťou štúdie. Modelovaniu osvetľovacie sústavy tvorili svetidlá, ktoré sa použili v definitívnej sústave, t. j. všetky pozície svetidiel a ich smerovanie sa vyskúšali v reálnom prostredí a javili sa ako optimálne riešenie.

V špecifických podmienkach ladových jaskýň sa ako najvhodnejšie svetelné zdroje osvedčili kompaktné a lineárne žiarivky a vysokotlakové halogenidové výbojky. Ich niekoľko-minútový nábeh na menovitý svetelný tok a vyššia cena sú kompenzované vysokou účinnosťou, veľmi dobrým činiteľom podania farieb, vhodnou farbou svetla a malým príkonom. Veľmi podstatným faktorom je aj malé tepelné zaťaženie ich okolia. Z dôvodov jednoduchej inštalácie a údržby, ako aj možnosti prípadného obojsmerného chodu, sa pre ovládanie všetkých obvodov zvolili klasické tlačidlá a stykače.

Svetidlá do jednotlivých obvodov sa rozdelili tak, aby napomáhali vedenie návštevníkov.

Priestory, pred ktorými sa majú návštevníci zastaviť, zostávajú neosvetlené až do zásahu sprievodcu. Núdzové osvetlenie je zabezpečené prenosnými svetidlami sprievodcov.

Osvetľovacia sústava jaskyne je technickým prvkom, ktorý najvýraznejšie podmieňuje a umocňuje sprostredkovanie estetického a vizuálneho vnemu návštevníkov z ladovej výplne a morfologickej členitosti jaskyne. Osvetľovacia sústava vytvára aj dodatočné osvetlenie chodníkov prehliadkovej trasy, ktoré sa dosahuje odrazenou zložkou svetelného toku zdrojov od nasvietených ladových plôch.

Svetidlá sú umiestnené a smerované tak, aby čo najviac podporili výtvarné podanie celého priestoru jaskyne vhodnou gradáciou intenzity osvetlenia. Smerovanie svetidiel vyvoluje oslnenie návštevníkov pohybujúcich sa po prehliadkovej trase v stanovenom smere prehliadky. Zvolená farba svetelných zdrojov zaručuje neskreslené farebné podanie ladovej

výplne. Pre osvetľovaciu sústavu sa vybrali tvarovo estetické svetidlá s požadovaným krytím, ktoré nepôsobia rušivo ani vtedy, keď sú v dohľade návštevníkov.

Samotné rekonštrukčné práce vykonala firma Robstav z Liptovského Mikuláša, ktorá má dlhodobé skúsenosti z elektrických inštalácií prác v jaskyniach. Práce sa rozdelili do dvoch etáp – pred sezónou 1999 a po nej tak, aby sa nenarušila prevádzka jaskyne. Prvá etapa sa zrealizovala v termíne 19. 4. – 10. 5. 1999 s finančnými nákladmi 409-tisíc Sk, druhá etapa v termíne 11. – 25. 10. 1999 s finančnými nákladmi 310-tisíc Sk. V rámci rekonštrukcie sa vymenil aj starý hlavný elektrický rozvádzač za nový plastový rozvádzač polovičných rozmerov.

Posúdenie a zhodnotenie vykonaných prác a ich výsledného efektu ponecháme na návštevníkoch jaskyne, ktorí môžu vidieť unikátny prírodný fenomén Dobšinskej ladovej jaskyne v plnej kráse.



Osvetlenie Ruffíneho koridoru.

Foto: M. Eliáš

DEFORMÁCIA PREHLIADKOVÉHO CHODNÍKA V ZAŁADNENEJ ČASTI DEMÄNOVSKEJ ĽADOVEJ JASKYNE

Jozef Knap

Jaskyne v nás rezonujú ako niečo, čo sa vytvorilo v dávnej minulosti, čo je dlhoveké a zasluhuje si náš obdiv. Sprístupnené jaskyne so svojimi technickými zariadeniami umožňujú širokej verejnosti tieto klenoty vidieť čo najbezpečnejšie a s čo najmenším vplyvom na prírodný fenomén. Na rôzne schody, zábrany, premostenia sme si jednoducho zvykli, sú nevyhnutné.

Aké nároky musia spĺňať? Musia byť bezpečné, funkčné a estetické. Dnes projektanti dokážu citlivo zladit' požiadavky s výsledným efektom. Dôležité je vedieť, čo chceme, poznať správanie sa prostredia a mať dostatok financií. Ladové jaskyne sa však vzhľadom na špecifické prírodné pomery vyznačujú niektorými osobitnými požiadavkami na technické zariadenia.

Trvalé zaľadnenie jaskýň vzniklo dlhodobým prechladzovaním – ovetrávaním podzemných priestorov studeným vzduchom prenikajúcim z povrchu. V zaľadnených častiach Demänovskej ľadovej jaskyne teploty kolísajú od -1,7 °C do +0,4 °C. Cez zimné obdobie ľadová hmota narastá, počas teplej časti roka sa roztápa. Najintenzívnejšie úbytky sú pri stenách, čo umocňuje aj smer tlaku ľadovej hmoty. Výsledným efektom je „tečúci“ pohyb ľadu. Hoci ide iba o niekoľko milimetrov za rok, jeho tlak je združujúci. Veľké teplotné zmeny, mrazové zvetrávanie a pohyb ľadovej masy spôsobujú, že zaľadnené jaskyne sú značne staticky nestále a agresívne pôsobia na použité technické materiály.

Na budovanie prehliadkových chodníkov sa v Demänovskej ľadovej jaskyni od roku 1952

používala železná konštrukcia zváraná priamo na mieste alebo drevo (červený smrek, borovica). Takýto materiál sa používal aj v známych ľadových jaskyniach v zahraničí.

Počas rekonštrukcie schodišťa v Kmetovom dome v roku 1985 Ing. K. Mišuth, projektant Váhostavu, predložil niekoľko nových návrhov. Použil sa železo s povrchovou úpravou a tvrdé bukové drevo. Po pozváraní jednotlivých častí kovovej konštrukcie sa elektrolýzou naniesla ochranná pozinkovaná vrstva, ktorá ju dodnes spoľahlivo chráni proti korózii. Kovové časti konštrukcie sa následne pospájali skrutkami. Držadlá a bočné zábrany zábradlia, ako aj schodnice sú z bukového dreva, v prípade potreby ich možno vymeniť. Aj na zábradlí vidieť iba nepatrné stopy opotrebenia. Tento spôsob

sa osvedčil všade tam, kde je konštrukcia prehliadkového chodníka ukotvená na pevnej skale alebo aspoň v spevnenej sutine. Ak je však chodník uložený priamo na ľade, vyskytujú sa problémy.

V takýchto prípadoch je kovová konštrukcia ukotvená na drevených podvaloch, ktoré sú uložené priamo na ľade a iba málo presahujú šírku chodníka. Tie sú na úseku dlhom 26 m v hĺbke od 40 do 150 cm pod dnešným povrchom podlahového ľadu. Ľadová hmota tlačila aj na bočné steny zábradlia, ktoré sú vyplnené doskami využitými na káblové rozvody elektrického osvetlenia. Preto sa časom celá konštrukcia smerom i výškove vychýlila asi o 20 cm. Pešia plocha na dne chodníka sa musela vypodkladať do vodorovnej polohy. Navyše tieto pohyby napínali elektrické káble. Keďže tento nežiaduci jav sa zaznamenal na predsezónnych bezpečnostných prehliadkach jaskyne, v decembri 1999 sa vykonali nevyhnutné úpravy prehliadkového chodníka. Práce zrealizovala firma Robstav z Liptovského Mikuláša.

Najprv sa musela odkryť kovová konštrukcia chodníka. Ľad, ktorý sa vysekal, sme v jaskyni uložili na miestach, kde bude vytvárať podklad pre tvorbu nových ľadových nátekov. Konštrukcia bola najviac deformovaná v strednej časti chodníka. Pomocou zdvihákov ju vyrovnali, drevené podvaly sa osadili do vodorovnej polohy. Následne sa celá zostava nanovo zmontovala.

Ukázalo sa, že kov s povrchovou úpravou a morené tvrdé drevo dobre odolávajú vplyvom prostredia a času. Pohyb ľadovej hmoty však kovové nosníky nadvíha a deformuje, napriek tomu, že ide o masívnu konštrukciu. V sprístupnených ľadových jaskyniach v Rakúsku tento problém riešia ľahkou, rozoberateľnou kovovou konštrukciou. V zimnom období sa zdemontuje. Na jar po náraste ľadu sa obnoví vysekaný profil v žiadanom tvare a chodník sa zmontuje.

V Demänovskej ľadovej jaskyni, vzhľadom na zachovalý stav konštrukcie, navrhujeme v budúcich rokoch priebežne realizovať opatrenia, ktoré zmenšia tlak ľadovej hmoty na chodník. Pred obdobím sezónneho nárastu ľadu treba obnovovať 15 cm široký kanál medzi ľadom a zábradlím, čím by sa mali deformačné zmeny spomaliť, čo určite predĺži obdobie medzi generálnymi opravami chodníka.



Náteky ľadu na zábradlí prehliadkového chodníka v Demänovskej ľadovej jaskyni v mimoprevádzkovom období. Foto: J. Knap

ZMENY VO VSTUPNOM AREÁLI GOMBASECKEJ JASKYNE

Vladimír Janíček

Gombasecká jaskyňa sa nachádza na západnom úpätí Silickej planiny v Slovenskom krase, na ľavej strane kaňonu Slanej. Pre správu tejto jaskyne slúžil do roku 1998 prízemný drevený objekt s pôdorysom 6,4 x 4,0 m, v ktorom sa koncentrovali všetky činnosti – agenda správcu jaskyne, pokladňa, predaj suvenírov i miestnosť pre sprievodcov.

V roku 1979 sa severne od tohto objektu vo vzdialenosti asi 100 m postavila drevená typová chata Alpina. Slúžila pre potreby výskumnej činnosti speleolaboratória pri Gombaseckej jaskyni. Na tento účel sa využívala do r. 1992.

Keďže tento objekt je priestorovo omnoho väčší ako starý správny objekt jaskyne, s cieľom vytvoriť zamestnancom jaskyne optimálne podmienky pre prácu, ako aj vytvoriť vhodnejšie podmienky na poskytovanie služieb pre návštevníkov sa vykonali jeho stavebné úpravy menšieho rozsahu, vrátane prestrešenia priestoru pred novozriadenou pokladňou. V interiéri objektu sú samostatné miestnosti pre správcu jaskyne a sprievodcov, pokladňa s predajom suvenírov a príslušné sociálne zariadenie.

Proti prenikaniu zemnej vlhkosti sa na prízemí zdemontovali všetky podlahy. Na nový podkladový betón s izoláciou proti vlhkosti sa položili tepelné izolácie a vlastné nové podlahy. V celom objekte sa nanovo zhotovili inštalácie vody, kanalizácie, ako aj elektrických rozvodov. Vykurovanie objektu je zabezpečené elektrickými konvektormi. Z bezpečnostného hľadiska sa na všetky okenné otvory a vchodo-

vé dvere namontovali ocelové mreže, ktoré sú upevnené medzi rámami okna a drevenými okennicami.

Exteriér v okolí objektu sa upravil zámkovou dlažbou a výsadbou živého plota. Z priestoru parkoviska sa k novozriadenému správne- mu objektu jaskyne vybudoval prístupový chodník široký 3 m a dlhý 70 m. Na okrajoch

chodníka je obrubník osadený do betónu, jeho povrch spevňuje štrková drvina. Súčasne sa umiestnili smerové tabule upravujúce pohyb návštevníkov k pokladni, ako aj k vchodu do jaskyne. Na lepšiu orientáciu návštevníkov slúži veľký nápis „Gombasecká jaskyňa“ na stene terajšieho správneho objektu s pokladňou.



Vstupný objekt Gombaseckej jaskyne.

Foto: A. Lucinkiewicz

NÁUČNÉ PANELY PRI GOMBASECKEJ JASKYNI

Anton Lucinkiewicz

Poloha Gombaseckej jaskyne uprostred Slovenského krasu, známeho krasového územia s množstvom typických povrchových a podzemných krasových foriem, a malá vzdialenosť od miest dokumentujúcich bohatú históriu Gemera robia túto lokalitu z hľadiska návštevnosti veľmi atraktívnou. Preto sa pre širšiu a úplnejšiu informovanosť návštevníkov Správa slovenských jaskýň rozhodla inštalovať v areáli jaskyne tri náučné panely.

Prvý panel, osadený na okraji parkoviska neďaleko vstupnej budovy a pokladne, podáva návštevníkom základné informácie o Chránenej krajinskej oblasti – biosférickej rezervácii Slovenský kras, ktorá predstavuje stredoeurópsky planinový kras mierneho klimatického pásma, takmer so všetkými povrchovými a podzemnými krasovými javmi (škrapy, závrty, uvaly, slepé a poloslepé doliny, kaňony, tiesňavy, okrajové polja, jaskyne, priepasti, ponory a vyvierajúce). Väčšina z nich sa viaže na druhohorné strednotriasové svetlé wettersteinské vápence silického príkrovu. Svojrôzne prírodné podmienky územia sa prejavili aj v rozmanitosti rastlinstva a živočíšstva.

Na území Slovenského krasu bola v roku 1973 vyhlásená chránená krajinná oblasť s rozlohou 361,66 km². Od roku 1977 je zaradená do medzinárodnej siete biosférických rezervácií v rámci programu MaB (človek a biosféra). Súčasťou chránenej krajinskej oblasti je 10 národných prírodných rezervácií, 6 prírodných rezervácií a 16 národných prírodných pamiatok.

Náučný panel okrem označenia a emblémov obsahuje mapu CHKO BR Slovenský kras, zoznam a vyznačenie polohy národných prírodných rezervácií, prírodných rezervácií a národných prírodných pamiatok, údaje o biodiverzite územia a vyobrazenia charakteristických rastlinných a živočíšnych druhov.

Druhý panel na začiatku prístupového chodníka k jaskyni oboznamuje návštevníkov s jaskyňami Slovenského krasu ako svetovým prírodným dedičstvom. Dohovor o ochrane svetového kultúrneho a prírodného dedičstva, prijatý členskými štátmi UNESCO v roku 1972, stanovuje vyčleňovanie objektov a území unikátnych z celosvetového hľadiska a zabezpečenie ich ochrany, udržiavania i prezentácie ako neoceniteľného a nenahraditeľného vlastníctva celého ľudstva.

Slovenský a Aggteleeský kras je súvislou krasovou oblasťou na území Slovenskej a Maďarskej republiky. Od roku 1995 sú jaskyne Slovenského

a Aggteleeského krasu zaradené do svetového prírodného dedičstva. Medzi najvýznamnejšie jaskyne Slovenského krasu patrí Domica, Gombasecká jaskyňa, Silická ľadnica, Hrušovská jaskyňa, Krásnohorská jaskyňa, Jaskyňa Skalitého potoka, Kunia priepasť, Drienovská jaskyňa, Jasovská jaskyňa, Diviačia priepasť, priepasť Zvonica a Obrovská priepasť. Súčasťou svetového dedičstva je i Ochtinská aragonitová jaskyňa.

Na paneli okrem základných informácií a emblému svetového dedičstva je prezentovaná vyhlasovacia listina uvedenej lokality svetového dedičstva.

Tretí panel, umiestnený pri vchode do jaskyne, informuje návštevníkov o Národnej prírodnej pamiatke Gombasecká jaskyňa, ktorá predstavuje výverovú časť Silicko-gombaseckého jaskynnej sústavy. Vytvorená je v strednotriasových svetlých wettersteinských vápencoch pozdĺž tektonických porúch koróznou a eróznou činnosťou Čierneho potoka a jeho prítokov. V súčasnosti Čierny potok preteká

spodnými časťami jaskyne a jeho podzemný tok je známy aj v neďalekej Silickej ľadnici. Dĺžka jaskyne je 1525 m. Vyniká farebnosťou sintrovej výplne a unikátnymi tenkými brčkami, ktoré dosahujú miestami dĺžku až 3 m. Jaskyňu objavili roku 1951 rožňavskí jaskyniari (V. Rozložník, Š. Roda, A. Abonyi, A. Rusňák, Š. Ivaneč) združení v Slovenskej speleologickej spoločnosti. Do podzemných priestorov prenikli cez Čiernu vyvierajúcu pod terajším vchodom do jaskyne. Sprístupnená je od roku 1955 v dĺžke 285 m.

Na paneli je vyobrazená mapa pôdorysu Gombaseckej jaskyne s vyznačením prehliadkovej trasy, doplnená schematickým blokdigramom Slovenského krasu so zvýraznením planín a polohy jaskyne.

Textová časť náučných panelov, ktorú vypracovali pracovníci Správy CHKO BR Slovenský kras a Správy slovenských jaskýň, je vyhotovená v troch jazykových mutáciách – slovenskej, nemeckej a anglickej. Panely výtvarne spracoval P. Lakatoš z Banskej Bystrice.



Náučný panel pri parkovisku pred Gombaseckou jaskyňou.

Foto: A. Lucinkiewicz

NÁUČNÉ PANELY PRI JASKYNI DRINY

Anton Lucinkiewicz

S cieľom podať pre návštevníkov jaskyne Driny zaujímavé informácie aj o okolitom území, ktoré patrí medzi najcennejšie v Chránenej krajinskej oblasti Malé Karpaty, zabezpečil úsek

ochrany jaskýň Správy slovenských jaskýň výrobu štyroch náučných panelov, ktoré sa umiestnili v blízkom okolí vstupného areálu jaskyne.

Dva panely sa zaoberajú problematikou geológie, geomorfológie, rastlinstva a živočíšstva, osadené sú v závere prístupového chodníka. Ďalšie dva panely prezentujú prírodné

pomery Národnej prírodnej pamiatky jaskyne Driny, ako aj jej históriu (objavenie, sprístupnenie a pod.). Umiestnené sú na stenách prevádzkového objektu, kde sa navyše inštalovala nová turistická mapa širšieho okolia.

Prvý panel oboznamuje návštevníkov s geológiou a geomorfológiou územia. Malé Karpaty tvoria ucelenú horopisnú jednotku, morfológicky ostro odlíšenú od okolitých nížin. Predstavujú typické jadrové pohorie, na ktorého geologickej stavbe a tvaroch terénu sa okrem kryštallického jadra významne uplatňujú druhohorné karbonátové horniny obalových sérií a príkrovov.

Kras Malých Karpát zaberá rozlohu asi 170 km² a patrí k stredoeurópskemu krasovému typu, krasové javy sú vytvorené v menej čistých vápencových súvrstviach s menšou mocnosťou. Krasové územia Malých Karpát sa rozdeľujú do štyroch krasových oblastí: kras Devínskych, Pezinských, Brezovských a Čachtických Karpát.

Smolenický kras patrí do Pezinského krasu. Rozkladá sa na juhovýchodnej strane strednej časti Malých Karpát v okolí Smoleníc na ploche 7 km². Budovaný je karbonátovými horninami vysokkej série krížňanského príkrovu. Vďaka objavu a sprístupneniu jaskyne Driny je územie v centre záujmu jaskyniarov i širokej verejnosti, čo sa prejavuje aj v jeho pomerne dobrej preskúmanosti.

Jaskyňa Driny je jedinou sprístupnenou jaskyňou a pre širokú verejnosť najznámejšou jaskyňou Malých Karpát. Chodby vytvorené pozdĺž tektonických porúch sú vyplnené charakteristickou sintrovou výzdobou, ktorej okraje sa vyznačujú zubkovým lemovaním. Na paneli je graficky znázornený geologický profil a morfológia Národnej prírodnej rezervácie Dolina Hlboče.

Druhý panel sa zaoberá rastlinstvom a živočíštvom. Na území sa stretávajú s lesnými a nelesnými rastlinnými spoločenstvami. Dominantnú zložku lesných spoločenstiev tvorí vegetácia stromovitých vzrastu zastúpená buko-

vou a drieňovou dúbavou, dubovou bučinou a lipovou javorinou. Nelesné spoločenstvá, ktoré sú z floristického hľadiska najbohatšie, zaberajú najexponovanejšie časti doliny Hlboče a Drín. Charakteristické sú výskytom viacerých vzácnych a chránených druhov flóry – jaseňec biely (*Dictamnus albus*), kosatec dvojfarebný (*Iris variegata*), šalát trváci (*Lactuca perennis*) a iné. Z krovín sa hojne vyskytuje drieň obyčajný (*Cornus mas*), višňa mahalebka (*Cerasus mahaleb*), jaseň mannový (*Fraxinus arnus*) a ďalšie. Na vrchole Drín sa v roku 1987 objavil nový druh slovenskej flóry – nadutec naľúknutý (*Myrrhoides nodasus* L.).

Fauna územia tvoria typicky teplomilné druhy. Z chránených druhov sa vyskytuje predovšetkým modlivka nábožná (*Mantis religiosa*), roháč veľký (*Lucanus cervus*), fuzáč alpský (*Rosalina alpina*), ale aj dnes už pomerne vzácny mravec lesný (*Formica rufa*). Z obojživelníkov a plazov sa stretneme so salamandrou škvrnitou (*Salamandra salamandra*), jaštericou zelenou (*Lacerta viridis*) a užovkou stromovou (*Elaphe longissima*). Z vtákov sa bežne vyskytujú spevavce, z dravcov v blízkom teritóriu hniezdi orol kráľovský (*Aquila heliaca*) a sokol rároh (*Falco cherrug*). Okrem bežnej poľovnej zveri, najmä jelenej, srnčej a čiernej, tu vzácné žije jazvec (*Meles meles*) a kuna lesná (*Martes martes*). Náučný text dopĺňajú vyobrazenia charakteristických druhov flóry a fauny predmetného územia.

Tretí panel je venovaný problematike Národnej prírodnej pamiatky jaskyne Driny, ktorá je vytvorená v spodnokriedových slienitých vápencoch koróziou atmosférických vôd pozdĺž tektonických porúch. Jaskyňa pozostáva z úzkych puklinových chodieb, ako aj nevelkých sieňovitých priestorov. Menej rozsiahle jaskynné priestory sú dekorované bohatou sintrovou výplňou a dosahujú doteraz známu dĺžku 680 m.

Jaskyňu objavili v roku 1929 J. Banič a I. Vajsábel za pomoci Š. Baniča, vynálezcu pa-

dáka, a A. Vajsábla cez 36 m hlboký závrťový komín. Sprístupnená bola v roku 1935 v dĺžke 175 m. Po provizórnom elektrickom osvetlení je od roku 1943 napojená na verejnú elektrickú sieť. V súčasnosti je sprístupnených 410 m. Na názornej mape jaskyne je graficky vyznačená prehliadková trasa a niektoré druhy netopierov (chiropterofauna), ktoré hlavne v zimnom období využívali priestory jaskyne na zimný spánok.

Na štvrtom paneli je zaznamenaná stručná história objavenia jaskyne. Začiatky prieskumu po roku 1918 sa viažu na I. Vajsábla a bratov Valovcov, ktorí sa pokúšali preniknúť do neznámeho podzemia. Neskôr sa k nim pridali Š. Banič, jeho syn J. Banič a A. Vajsábel. Príchodom J. Prudíka, četníckeho strážmajstra, do Smoleníc v roku 1926 sa zintenzívnil prieskum a záujem o tunajšie jaskyne. Roku 1929 skupina prieskumníkov vyčistila závrťový komín na Drinách, pričom v hĺbke 36 m I. Vajsábel a J. Banič prenikli do nových priestorov jaskyne.

V tom istom roku J. Prudík vytvoril Komitét pre výskum jaskýň v Smoleniciach, ktorý sa usiloval o ich sprístupnenie. Roku 1933 sa Komitét pretvoril na Družstvo pre výskum smolenických jaskýň Driny. Vďaka finančnej podpore viacerých inštitúcií jaskyňu sprístupnili zásluhou J. Beňovského v roku 1935. Ďalšie úpravy jaskynných priestorov, vrátane ich zamerania, sa realizovali v 50. a koncom 60. rokov. Po rôznych reorganizáciách sa od roku 1970 jaskyňa zaradila do novoutvorenej Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši. Panel graficky vhodne dopĺňajú historické zábery a dokumenty.

Doterajšie skúsenosti s inštalovaním náučných panelov ukazujú, že zo strany návštevníkov je o takýto spôsob prezentácie informácií značný záujem. Panely plnia nielen informačnou a výchovnú poslanie, ale aj skultúrňujú okolité prostredie našich sprístupnených jaskýň.

REKONŠTRUKCIA POZEMNEJ NÁKLADNEJ LANOVEJ DRÁHY K DEMÄNOVSKEJ JASKYNI SLOBODY

Ján Paulus

Náročnosť prevádzky Horského hotela pri Demänovskej jaskyni slobody si v 60. rokoch vyžiadala výstavbu pozemnej nákladnej lanovej dráhy od prístupovej cesty povýše údolného parkoviska pred jaskyňou k jej vstupnému areálu, ktorý sa nachádza v bočnej svahovej dolinke Točisko 52 metrov nad dnom Demänovskej doliny. Vzhľadom na charakter okolitého terénu by si výstavba cestnej komunikácie vyžiadala výrazné zásahy do strmých svahov doliny. Pritom ide navyše o územie terajšej Národnej prírodnej rezervácie Demänovská dolina.

V roku 1991 Správa slovenských jaskýň prevzala nákladnú lanovú dráhu od Interhotelov, Ružomberok. V rokoch 1992–1997 ju mal v prenájme nájomník Speleodому (bývalý objekt Horského hotela) pre potreby zásobovania. Oprave a údržbe tohto zariadenia však nevenoval takmer žiadnu pozornosť, čím dochádzalo k častým poruchám jeho elektrickej i strojovej časti.

Po skončení prenájmu prešla nákladná lanová dráha opäť pod kontrolu technicko-servisného úseku Správy slovenských jaskýň. Po dôkladnej obhládke elektrickej i strojovej časti, ako aj celej koľajovej dráhy sa rozhodlo uskutočniť generálnu opravu celého zariadenia, čo bolo dôležité aj z hľadiska pripravovaných stavebných prác v priestore vstupného areálu jaskyne.

Na základe konkurzu tieto práce vykonala firma Montrel z Rožňavy. Pozostávali najmä z opravy celého elektrického rozvodu ovládania, zdokonalenia brzďového a zabezpečovacieho systému signalizácie. Práce trvali od septembra do konca roku 1997. Uskutočnila sa aj zatažkávací skúška, následne sa vykonali príslušné revízie.

Po týchto opravách sme pristúpili k oprave koľajovej dráhy, ktorá slúži na pohyb nákladného vozíka a z technického a bezpečnostného hľadiska bola v nevyhovujúcom až havarijnom stave. Podvaly pod koľajnicami boli spráchnivené, koľajnice boli miestami skrivené a vy-

hnuté, štrkové lôžko vyplavovala dažďová voda. Pri pohybe vozíka hrozilo, že vypadne z koľajovej dráhy, čím by došlo k znehodnoteniu prevážaného tovaru alebo jeho zničeniu, ale hlavne k ohrozeniu pracovníkov, prípadne iných osôb prechádzajúcich po turistickom chodníku pod nákladnou lanovou dráhou.

Oprava koľajovej dráhy, ktorú na základe verejného obstarávania uskutočnili pracovníci firmy Robstav z Liptovského Mikuláša, sa začala v septembri 1999. Najskôr zdemontovali koľajnice, vybrali zostávajúce štrkové lôžko až na podkladový terén a zdemontovali podvaly. Následne položili nové štrkové lôžko a impregnované podvaly. Pôvodné koľajnice sa vyrovnali. Celá koľajová dráha sa rovnomerne vyspádala a vyrovnala. Sfunkčnil sa aj brzďový systém na dopravnom vozíku. Taktiež sa vyčistil odpadový kanál pri spodnom nakladacom priestore a vybudoval sa zberný kanál zo žlabov uložených vedľa koľajovej dráhy. Práce sa skončili 20. 10. 1999.



Z HISTÓRIE DOBŠINSKEJ ĽADOVEJ JASKYNE

(NA OKRAJ 130. VÝROČIA JEJ OBJAVU)

Marcel Lalkovič

Ľadovú dieru pod Dučou, odkiaľ prúdil studený vzduch, poznali oddávna nielen pastieri a drevorubači, ale i tunajší poľovníci a mnohí dobšinskí občania. Tí odvážnejší pobyt pri ľadovej diere využívali na občerstvenie. U väčšiny ľudí však vyvolávala rôzne dohady a strach. Jej existencia občas upútala aj miestnych mládencov, ktorí sa pokúšali nahliadnuť do jej vnútra a povynášať odtiaľ kúsky ľadu. Niekedy v polovici 19. storočia upozorňoval na ňu predstaviteľ mesta i M. Nehrer, pracovník železniarní, ktorý sa domnieval, že za ľadovou dierou musí jesťvovať nejaké pokračovanie. Potom neprekvapuje, že sa roku 1863 objavili zmienky o nej aj v literatúre. Napriek tomu nikto nenašiel odvahu spustiť sa hlbšie do jej útrobov a preskúmať neznáme priestory.

To všetko sa stalo až zásluhou Eugena Ruffínyho v roku 1870. Aj keď nepoznáme okolnosti, ktoré viedli k objavu Dobšinskej ľadovej jaskyne, je veľmi pravdepodobné, že ani jeho pozornosti neunikli informácie o tajomnej ľadovej diere pod Dučou. Už ako poslucháč Banskej akadémie v Banskej Štiavnici sa rád potuloval po okolitých lesoch. Jeho meno a rok 1867 či 1864, ktoré nachádzame na stene Vlčej jaskyne v doline Tiesňavy IZ od Stratenej, dokazuje, že sa už pred objavom Dobšinskej ľadovej jaskyne zaujímal o okolitý podzemný svet. Možno v týchto končinách navštívil aj iné oddávna známe jaskyne. Azda tu niekde je dôvod, prečo v bližšie neurčenom čase roku 1870 navštívil miesto s tajomnou ľadovou dierou a výstrelom z pušky overoval rozsah jej hĺbín. Takto sa aj on zaradil medzi tých, čo sa domnievali, že ľadová diera je vstupom do čohosi neznámeho. Líšil sa od nich však v tom, že keď pri jej okraji načúval vzdialenej ozvene výstrelu, rozhodol sa ju v najbližšom možnom čase preskúmať.

V ranných hodinách 15. júna 1870 odbočil z cesty pred Ostrou skalou voz so zvláštne vystrojenou skupinou. Okrem E. Ruffínyho ju tvorili poručík Gustáv Lang, mestský úradník Andrej Mega a lekár Ferdinand Fehér. Asistovali im baníci Jozef Pack, Ján Gáll, Jakub Gáll a Ján Lipták. Skupina vyniesla pred ľadovú dieru povrazy, rebríky, banícke kahance, čakany a iný materiál. Baníci J. Pack, Ján a Jakub Gállovci s predákom J. Liptákom rozšírili otvor, postavili rumpál a po výstrele z pušky pozorne načúvali ozvene, ktorá k nim doliehala zo vzdialených hĺbín. Potom spustili dnu E. Ruffínyho. Pomaly si razil cestu pomedzi nahádzzanými kmeňmi stromov a inými prekážkami, až sa dostal do priestranej siene s pomerne rovnou ľadovou plochou. Tu vo svetle kahanca, kde hrobové ticho prerušovali len občas padajúce vodné kvapky, objavil krásu ľadovej výzdoby. Vrátil sa na povrch a po krátkom odpočinku pustil sa spolu s ostatnými do prieskumu ľadových útrobov. Zrodil sa objav Dobšinskej ľadovej jaskyne.

Vlna nadšenia zachvátila najmä obyvateľov mesta Dobšiná. Už na druhý deň po objave si

ľadovú dieru prišla obzrieť väčšia spoločnosť. Pomenovali ju Ruffínyho jaskyňou. O udalosti sa spísala zápisnica. Dňa 22. júna 1870 ju spolu s oficiálnym ohlásením objavu mestskému zastupiteľstvu dal F. Fehér uložiť do mestského archívu. Predstavitelia mesta vyslovili objaviteľom svoju úprimnú vďaku a zaviazali sa hradiť všetky výdavky spojené s ďalším prieskumom jaskyne. Podľa J. A. Krennera sa mesto Dobšiná už krátko po objave poponáhľalo s provizórnym sprístupnením jej priestorov, a preto už 15. 8. 1870 mohla pohodlne navštíviť jaskyňu nemeňovaná väčšia spoločnosť. Vtedy sa tu údajne na počesť objaviteľa jaskyne usporiadala aj menšia slávnosť spojená s korčuľovaním a popíjaním dobre chladeného šampanského vína.

Na návrh F. Fehéra mestské zastupiteľstvo na zasadnutí 8. marca 1871 rozhodlo o skorom sprístupnení jaskyne pre širšiu verejnosť. Počiatkové práce v jaskyni viedol E. Ruffíny. Najprv dal zväčšiť úzku trhlínu vo východnej stene Veľkej siene, čím vznikol vchod do bočnej chodby, ktorá neskôr dostala názov Ruffínyho koridor. Neskôr ho spojil s umelo prekopaným tunelom, čím vznikla okružná trasa jaskyňou. Do začiatku letnej sezóny roku 1871 vybudovali v jaskyni drevené chodníky a schody. Na osvetlenie sa používali petrolejové lampy. Na želanie návštevníkov osvetľovali zaujímavé časti jaskyne magnetickým svetlom. V tomto roku mesto zaviedlo pamätnú knihu jaskyne, do ktorej zápis o spôsobe objavu, prvých klimatických meraniach a udaní nadmorskej výšky vchodu do jaskyne vyhotovil F. Fehér a podpísali ho všetci účastníci prvej expedície. Podľa dobových prameňov jaskyňu v tomto roku navštívilo 272 návštevníkov. Roku 1872 mestská rada určila výšku vstupného na 40 grajciarov, ktoré v roku 1882 zvýšili na 60 grajciarov. Návštevníci hradili aj odmenu sprievodcu, ktorého zabezpečilo mesto, a náklady na osvetlenie. Mesto neskôr pre návštevníkov vydalo smernice. Informovali o cenách za prepravu z Popradu i Dobšinej, obsluhu v hostinci, otváracích časoch, cenách za vstupné a osvetlenie jaskyne a zákazoch používať nevhodné osvetľovacie prostriedky alebo inak poškodzovať jej priestory. O ochranu jaskyne sa mal starať lesný úrad.

Už v roku 1871 sa rozhodlo o zriadení izby pre návštevníkov so 6 posteľami v horárni pod Ostrou skalou. Roku 1872 postavili v údolí Hnilca dolu pod jaskyňou prvý hostinec. O rok neskôr postavili aj menší hotel s 5 izbami, kde bol aj sprievodca, ktorý zásoboval návštevníkov jaskyne potrebnými sviečkami. Hostinec mesto neskôr rozšírilo, ale záujem o jaskyňu si vynútil výstavbu ďalších objektov. V roku 1881 preto postavili pod jaskyňou väčšiu turistickú chatu s 18 izbami a dve vilky. V októbri 1876 sa mestská rada rozhodla osadiť na počesť objaviteľov nad vchodom do jaskyne pamätnú tabuľu, ktorú slávnostne odhalili 19. augusta 1877. V tom istom roku padlo rozhodnutie zriadiť pri jaskyni stále letovisko a vybudovať sanatórium so studenou vodou. Myšlienka sa však veľmi neujala. Napriek tomu v roku 1878 tu mesto vybudovalo kúpele a zriadilo kolkáreň. V roku 1883 vytvorilo komisiu pre správu ľadovej jaskyne. Keď hotel pod jaskyňou roku 1895 vyhorel, na jeho mieste postavili ďalší. Roku 1897 zriadili poštovú a telegrafnú stanicu. Nezaostávalo ani okrášľovanie okolia. Od hotela k jaskyni postavili cestu, a to tak, aby sa zachovala pôvodná vegetácia s občerstvujúcimi prameňmi a ihličnatými stromami. Zásluhou B. Szontágha a V. Dobaya tu v roku 1878 vznikol kultivovaný horský park. V roku 1911 postavili pri jaskyni



Eugen Ruffiny (1846–1924), objaviteľ jaskyne.



Drevená útulňa pri vchode do jaskyne postavená v roku 1911.

Reprodukcia

drevenú útulňu, aby sa návštevníci v prípade nečasu mali kde uchýliť.

Prvé pokusy s elektrickým osvetlením jaskyne sa začali už v roku 1881. Ich zásluhou tu 24. júla 1881 prvýkrát zažiarilo elektrické svetlo, čím sa podstatne zvýraznila jej ľadová krása. Na tomto základe a po nevyhnutných prípravných prácach banský riaditeľ Koloman Münnich zaviedol v roku 1882 elektrické osvetlenie pomocou Bunsenových galvanických článkov. Išlo však o značne komplikovaný a nákladný spôsob osvetlenia jaskyne. Preto E. Ruffíny a T. Zsembery v roku 1886 pristúpili k riadnemu elektrickému osvetleniu, a to prostredníctvom motorového agregátu postaveného na plošine pod jaskynným vchodom. V júni 1914 sa zaviedlo povrchové elektrické osvetlenie a napojili ho na miestnu elektrickú sieť.

Na podklade svojich meraní E. Ruffíny vyhotovil v roku 1871 prvý plán Dobšinskej ľadovej jaskyne. Jeho zásluhou potom v nasledujúcich rokoch vznikli ešte ďalšie jaskynné plány. Prvé meteorologické merania v jaskyni uskutočnil už v rokoch 1870–1871 dobšinský lekár F. Fehér a publikoval ich roku 1872. Z poverenia Uhorskej kráľovskej prírodovedeckej spoločnosti jaskyňu v apríli 1873 z vedeckej stránky preskúmal J. A. Krenner, kustód Národného múzea v Budapešti. O svojom výskume podal správu na zasadnutí spoločnosti v máji 1873 a jeho správa vyšla v tom istom roku aj tlačou. V nasledujúcom roku vydal J. A. Krenner o Dobšinskej ľadovej jaskyni obširnejšiu prácu samostatne. Ilustroval ju niekoľkými drevorytni a sériou farebných litografií, ktoré znázorňovali jednotlivé časti jaskyne. V roku 1877 písal o Dobšinskej ľadovej jaskyni H. Müldner o rok neskôr J. Mikulík. Gemerský stoličný a mestský lekár E. J. Pelech publikoval roku 1878 o jaskyni rozsiahlejšiu štúdiu. O rok neskôr vydali jej anglický preklad knižne aj v Londýne. Od roku 1880 začal potom robiť v jaskyni meteorologické merania a v roku 1884 vydal o jaskyni samostatnú prácu, kde publikoval aj výsledky svojich meraní.

V roku 1881 navštívil Dobšinskú ľadovú jaskyňu nemecký prírodovedec B. Schwalbe, ktorý tu vykonal niekoľko klimatických pozorovaní.

Problematickou jaskynného ľadu sa roku 1888 zaoberal M. Fischer, profesor zo Spišskej Novej Vsi. Roku 1894 o teplotných pomeroch jaskyne písal J. R. Vításek. Riaditeľ školy v Dobšinej E. Hanvai roku 1900 publikoval výsledky výskumov, ktoré realizoval v jaskyni v rokoch 1882–1886. Značne rozsiahle informácie o Dobšinskej ľadovej jaskyni sa dostali aj do vtedajších turistických sprievodcov. V roku 1881 údaje o nej zahrnul do svojho sprievodcu A. F. Heks, roku 1884 K. Kolbenheyer, roku 1890 K. Baedeker a i. Na požiadanie mesta štátny meteorologický úrad zriadil roku 1911 vo Veľkej sieni stálu meteorologickú stanicu. V tom istom roku sa ujal vedenia klimatických výskumov L. Steiner. Jeho práce trvali až do roku 1918. Svoje poznatky zhrnul do štúdie, ktorú publikoval v roku 1922.

Návštevnosť jaskyne pozvoľne rástla. Prichádzali návštevníci z blízkeho či širšieho okolia a rôzne významné osobnosti. V auguste 1872 jaskyňu navštívil princ August von Sachsen-Gotha so sprievodom, roku 1874 B. Zoch s celým profesorským zborom slovenského gymnázia v Revúcej, roku 1876 optik J. M. Petzval, rodák zo Spišskej Belej a profesor vo Viedni, roku 1887 srbský kráľ Milan I., roku 1879 K. Siegmeth, geograf a speleológ. V roku 1883 navštívili jaskyňu slovenskí spisovatelia P. O. Hviezdoslav a S. H. Vajanský i maďarský spisovateľ M. Jókai. V sprievode stovky francúzskych spisovateľov a umelcov sem v roku 1884 zavítal F. Lesseps, stavitel Suezského prielivu, neskôr bulharský cár Ferdinand I. a v roku 1900 polárny bádateľ F. Nansen. Roku 1890 usporiadali vo Veľkej sieni koncert na počesť Karola Ludovíta Habsburského, keď v čase návštevy Gemera prejavil záujem o prehliadku jaskyne. Išlo o prvý takýto koncert v histórii ľadových jaskýň. Roku 1893 M. Markó a G. Rohonczy zorganizovali prvé letné korčuľovanie. Myšlienka sa ujala a výrazne ovplyvnila návštevnosť jaskyne. Popri vstupnom do jaskyne platil sa aj poplatok za korčuľovanie. Stáli hostia ho platili iba raz a jaskyňu voľne využívali na korčuľovanie v jej otváracom čase.

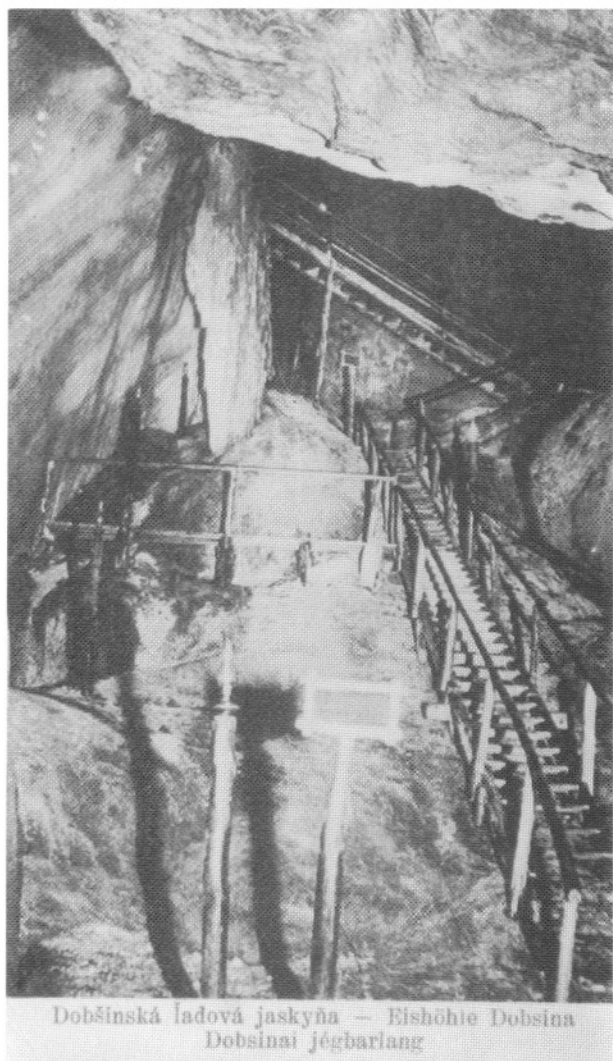
Slubne sa rozvíjajúcu návštevnosť jaskyne negatívne ovplyvnili roky prvej svetovej vojny.

Ak ju ešte v roku 1914 navštívilo takmer 5000 osôb, v ďalších rokoch sa situácia výrazne zmenila. Už v roku 1915 návštevnosť poklesla na jednu desatinu a tento trend sa nezastavil ani v rokoch nasledujúcich. V poslednom roku vojny ju navštívilo iba 78 návštevníkov. Záujem o jaskyňu sa začal výraznejšie oživovať až od roku 1921. Začiatkom turistickéj sezóny roku 1924 uskutočnilo mesto Dobšiná obhliadku jaskyne, ktorá mala posúdiť jej stav z hľadiska bezpečnosti návštevníkov. Už vtedy sa tu konštatovala potreba odstránenia napadaných skál v niektorých miestach prehliadkového okruhu, výmeny prehnitých dosák na schodoch a opravy poškodennej elektrickej izolácie. Obhliadky tohto druhu sa uskutočňovali aj v nasledujúcom období. V záujme propagácie jaskyne sa obecné zastupiteľstvo

v roku 1925 zaoberalo myšlienkou nafilmovania jej ľadových priestorov. Problémy s elektrickým osvetlením jaskyne pretrvávali i v neskoršom období. V roku 1928 sa nimi zaoberala aj električká odborná komisia. Nedostatok vody v Gelnickom potoku nepostačoval vždy na pohon turbíny a preto nastávali výpadky elektrického prúdu.

Návštevnosť jaskyne výraznejšie vzrástla po zavedení pravidelnej autobusovej linky z Popradu do Dobšinej v roku 1931 a otvorení železničnej trate Červená Skala – Ľadová jaskyňa v roku 1934. V lete roku 1936 sa jaskyňa stala miestom tréningu krasokorčuliara M. Jindřicha, ktorý sa tu pripravoval na svoje vystúpenie v Londýne. V rokoch 1936–1937 sa o Dobšinskú ľadovú jaskyňu začal zaujímať Klub československých turistov, ktorý sa usiloval o prenájom jej priestorov. V auguste 1937 sa nad jaskyňou prehnala búrka a blesk poškodil elektrické vedenie. V priestoroch jaskyne vzplanula oslnivá žiara a ozvala sa ohlušujúca rana. Následne zhasli všetky svetlá a elektrický výboj zasiahol niekoľkých návštevníkov. Na žiadosť mesta Ministerstvo dopravy a verejných prác v júni 1936 zriadilo telefónnu služobňu pri Dobšinskej ľadovej jaskyni. V roku 1940 sa telefonické spojenie rozšírilo o inštalovanie spojenia medzi vtedajšou vstupeniek a vchodom do ľadovej jaskyne.

O jaskyňu a prieskum jej priestorov sa v medzivojnovom období zaujímal najmä Karpatský spolok. V roku 1925 jeho členovia preskúmali priepasť Peklo a iné priestory. Po prekopaní sutiny objavili na dne Pekla kosti niekoľkých medvedov a v spodnej nezaľadnenej časti zistili veľké množstvo netopierov. Popritom tu vykonávali aj klimatické merania. Karpatský spolok sa postaral i o zavedenie prvých autobusových liniek. Jeho kancelária v Starom Smokovci od roku 1925 a neskôr i odbor v Dobšinej sprostredkovali cesty autobusom s cieľom návštevy jaskyne. V rokoch 1925–1926 sa o jaskyňu zaujímal aj skupina pre jaskyniarstvo Sekcie VDT v Brne, ktorá preskúmala a zamerala jej priestory. Jaskyňa sa v tomto období začala dostávať do aj centra pozornosti vtedajších odborných kruhov. Príčiny vzniku ľadových jaskýň



Časť Ruffínyho koridoru, stav po roku 1918.

Reprodukcia

sa v roku 1926 pokúsil vysvetliť J. Woldřich. Dynamikou tvorenia ľadu v jaskyni sa v roku 1931 zaoberal J. Šinčl. Roku 1936 G. Měška rozpracoval teóriu zimného prechladzovania jaskyne. V roku 1937 tu K. Kuchař uskutočnil stereofotogrametrické zameranie jaskynných priestorov. Potrebu riešenia dynamiky tvorenia ľadu v jaskyni sa v roku 1937 zaoberal F. Ulrich.

V roku 1940 sa skončil viac ako štyridsaťročný prenájom jaskyne rodinou Fejérovcov a začalo ju spravovať mesto Dobšiná. V jaskyni

paniu ľadu. V auguste roku 1953 prevzal jaskyňu do svojej správy Turista, n. p., a na návrh svojej odbornovo-vedeckej komisie pristúpil ku generálnej oprave. Povrchové elektrické osvetlenie nahradil káblovým so zapínaním po jednotlivých úsekoch, zmenil prehliadkovú trasu, utesnil narušené miesta do kvapľových častí a v máji 1954 jaskyňu slávnostne odovzdal verejnosti. Od tých čias bola pod dozorom Slovenskej akadémie vied a Hydrometeorologického ústavu, aby sa tento vzácný prírodný jav zachoval aj pre budúce generácie.

Po zániku Turistu, n. p., v roku 1963 dostala sa jaskyňa na čas pod správu Tatranských hotelov v Starom Smokovci. Keď na základe uznesenia Predsedníctva SNR z 24. 6. 1965 prešlo riadenie, ochrana a prevádzka jaskýň na Slovensku do pôsobnosti Povereníctva SNR pre školstvo a kultúru, prevzalo ju Východoslovenské múzeum v Košiciach. Za jeho pôsobnosti sa tu vybudoval nový ľadový tunel, v ktorom boli návštevníci chránení pred úrazom vplyvom padajúcich odlupkov. Nedostatočné premrznutie jaskyne pri krátkych zimách a dlhom letnom období s vysokými teplotami v tomto období sa prejavilo značnými úbytkami ľadu. Komplex opatrení, ktoré vypracovalo múzeum, stabilizoval teplotné pomery jaskyne a eliminoval negatívne vplyvy na tvorbu ľadovej masy.

Centralizáciou slovenského jaskyniarstva od 1. januára 1970 dostala sa Dobšinská ľadová jaskyňa pod pôsobnosť Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši. Pri príležitosti 100. výročia objavu jaskyne uskutočnila sa v júni 1970 v Dedinkách vedecká konferencia. Účastníci konferencie prijali odporúčania, podľa ktorých sa v nasledujúcich rokoch mala sústrediť pozornosť na zachovanie priaznivej mikroklimy Dobšinskej jaskyne, sledovanie rastu a úbytku jaskynného ľadu i jej statických pomerov a ochranu vonkajšieho prírodného areálu.

V rokoch 1972–1973 sa uskutočnila rekonštrukcia prehliadkového chodníka a o rok neskôr realizácia vstupnej prerážky. Zmenila sa tým prehliadková trasa, pretože sa výstup do Malej siene strmým schodištom na konci prehliadky nahradil zostupom k Veľkej opone na jej začiatku. V roku 1976 sa vykonala stabilizácia horninového masívu portálovej časti vstupu do jaskyne. V jaskyni sa vo vstupnej prerážke kotvením podchytila poruchová zóna nad schodištom. Úpravou MK SSR z 30. 11. 1979 jaskyňu vyhlásili za chránený prírodný výtvor.

V súlade so závermi vedeckej konferencie sa v rokoch 1972–1984 vykonávali v jaskyni mikroklimatické merania. Zabezpečovalo ich Múzeum slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši. Za sledované obdobie sa výsledky zhrnuli v celkovej teplotnej bilancii Dobšinskej ľadovej jaskyne, pričom sa konštatovalo, že jaskyňa má na tvorbu a udržanie ľadu priaznivé podmienky. Druhú kategóriu meraní predstavoval výskum priestorových zmien ľadovej výplne geodetickými a fotogrametrickými metódami v rokoch 1976–1990, na ktorých sa okrem múzea podieľala aj Katedra banského meračstva a geofyziky VŠT v Košiciach.

LITERATÚRA

- A barlang története (Nikl Gyula városi főjegyző adatai alapján). *Dobsinai és vidéke*, 3, 29, *Dobsina* 14. 7. 1912, 3–4.
 BARTÓK, M. (1990). 120. výročie objavenia Dobšinskej ľadovej jaskyne. *Obzor Gemera*, 21, 3, *Rimavská Sobota*, 163–166.
 BLAHA, L. (1955). Dobšinská ľadová jaskyňa – 85 rokov od jej objavenia. *Veda a technika mládeži*, 5, *Bratislava*, 472–473 a 479.
 BLAHA, L. (1971). Dobšinská ľadová jaskyňa – 100 rokov od jej objavenia. *Slovenský kras*, 9, 5–10.
Dobsinai ünnepe. Dobsinai és vidéke, 3, 29, *Dobšiná* 14. júla 1912, 1–2.
 DROPPA, A. (1960). *Dobšinská ľadová jaskyňa*. Bratislava, 112 s.
 KRENNER, J. S. (1874). A dobsinai jégbarlang, hat könyomatu táblálval. *Die Eishöhle von Dobschau, mit sechs lithographirten Tafeln*. Budapest, 23 s.
 LALKOVIČ, M. (1994). Karpatský spolok a jaskyne na Slovensku. *Slovenský kras*, 32, 1994, 91–118.
 NIKL, Gy. (1910). A jégbarlang jubileuma. *Dobsinai és vidéke*, 1, 2, *Dobšiná* 27. 11. 1910, 1–2.
 PRIKRYL, L. V. (1985). *Dejiny speleológie na Slovensku*. Bratislava, 204 s.
 STACHO, P. (1921). Dobšinská ľadová jaskyňa. *Krásy Slovenska*, 1, 9–10, 180–185.
 SNOPL, F. (1924). Dobšinská ľadová jaskyňa. *Krásy Slovenska*, 4, 4–6, 77–78.
 VITÁSEK, J. R. (1900). Dobšinská ľadová jaskyně. *Časopis turistů*, 12, *Praha*, 379–382.

POZNATKY ZO ŠTUDIJNEJ CESTY PO SPRÍSTUPNENÝCH JASKYNIACH SEVEROZÁPADNÉHO TALIANSKA A JUŽNÉHO FRANCÚZSKA

Pavel Bella

V dňoch 10. – 19. októbra 1999 sa osem pracovníkov Správy slovenských jaskýň zúčastnilo študijnej cesty po vybraných sprístupnených jaskyniach severozápadného Talianska a južného Francúzska. Spolu sme navštívili jedenásť jaskýň, z toho dve jaskyne na území Talianska (Grotta di Bossea, Grotte di Toirano) a deväť jaskýň na území Francúzska (Grotte des Demoiselles, Grotte de Clamouse, Grotte de la Devèze, Grottes de Médous, Grottes de Bétharram, La rivière souterraine de Labouiche, Grotte de Niaux, Grotte de Lombrives, Grottes de la Balme). Vo Francúzsku sme si navyše prezreli svetoznámu vyvieracu vo Fontaine de Vaucluse, Francúzske speleologické múzeum v Courniou a podzemné výskumné laboratórium v Moulis, taktiež sme sa stretli so sekretárom francúzskej asociácie sprístupnených jaskýň ANECAT.

Cieľom cesty bolo v nadväznosti na študijné cesty z rokov 1993, 1994 a 1996 spoznať ďalšie sprístupnené jaskyne s rôznymi formami prevádzky a ochrany v závislosti od ich prírodných a prehistorických hodnôt. Ide o významný zdroj poučenia, výmeny názorov a praktických inšpirácií pre našu činnosť.

Prírodné a prehistorické hodnoty

Jaskyňa Grotta di Bossea v Ligurských Alpách je od roku 1874 prvou sprístupnenou jaskyňou v Taliansku. V jej podzemí dominujú mohutné dómovité priestory s mohutnými stalagmitovými útvarmi a podzemný vodný tok s kaskádami a vodopádmi. V októbri 1996 ju postihli katastrofálne záplavy. Pod názvom Grotte di Toirano sa uvádzajú viaceré jaskyne pri mestečku Toirano na pobreží Ligurského mora, z ktorých dve sú sprístupnené – Grotta della Basura a Grotta di Santa Lucia Inferiore. Do jednej prehliadkovej trasy sú prepojené vyrazenou štólňou. Okrem bohatej sintrovej výplne s unikátnymi excentrickými a jazernými formami vrátane aragonitu lokalita je významná aj z archeologického a paleontologického hľadiska.

Jaskyňa Grotte des Demoiselles je známa obrovským priepastovitým priestorom s mohutnými stalagmitmi a nástennými sintrovými nátekmi pripomínajúcimi katedrálu. Jaskyňa Grotte de Clamouse predstavuje výverovú jaskyňu, aktívny vodný tok preteká jej dolnými časťami, avšak občasne bývajú zaplavené aj jej stredné časti. Sintrová výplň s množstvom unikátnych excentrických a kryštalických foriem vrátane aragonitu sa vyskytuje najmä v jej horných častiach. Jaskyňa Grotte de la Devèze je charakteristická výskytom aragonitu a excentrických sintrových foriem, ako aj bizarnými koróznymi formami skalného georeliéfu a striedaním paleozoických metamorfovaných vápencov s bridlicami. V jaskyniach Grotte de Clamouse a Grotte de la Devèze sa ojedinele vyskytujú

i sintrové štíty a bubny. Uvedené jaskyne sa nachádzajú v krasových územiach severne až severozápadne od Montpellier a Beziers.

Ďalšie navštívené jaskyne sú situované v oblasti Pyrenej. Vo výverovej jaskyni Grottes de Médous s aktívnym vodným tokom sa sintrová výplň koncentruje najmä v hornej inaktívnej, riečne modelovanej chodbe. V jaskyni Grottes de Bétharram najväčšiu pozornosť pútajú tvary riečnej modelácie (meandrujúce stropné koryto a zarovnaný strop s anastomózami) a sintrové formy v hornej časti prehliadkovej trasy. Takmer celou jaskyňou La rivière souterraine de Labouiche pretekajú podzemné vodné toky, v inaktívnych častiach sa miestami vyskytuje sintrová výplň. V tejto i predchádzajúcej jaskyni sa vyskytujú sintrové štíty a bubny. V priestanných chodbách a dómoch jaskyne Grotte de Niaux návštevníkov najviac zaujmú unikátne prehistorické maľby z obdobia magdalenien. V inaktívnej výverovej jaskyni Grotte de Lombrives je pozoruhodná oválna, riečne modelovaná chodba so širokým a nízkym priečnym profilom, ktorá prechádza do mohutného dómu a priestanných chodieb s bohatou sintrovou výplňou. Je súčasťou jedného genetického systému s jaskyňami Grotte de Niaux a Sabart. Podobne ako mnohé okolité jaskyne, je známa aj archeologickými nálezmi.

Pre jaskyňu Grottes de la Balme, ktorá sa nachádza severovýchodne od Lyonu, sú charakteristické najmä unikátne sintrové kaskády a jazierka. Predstavuje aj významnú chiropterologickú lokalitu s výskytom 14 druhov netopierov.

Všetky spomenuté jaskyne majú významné, niektoré z nich až unikátne prírodné a prehistorické hodnoty, ktoré boli dôležitým stimulom ich sprístupnenia. Hoci návšteva akejkoľvek jaskyne (napr. aj podzemnej chodby bez sintrovej výzdoby) je pre mnohých ľudí zaujímavá až tajuplná, sprístupnené jaskyne ako turistické lokality by mali mať určitú „výpovednú“ hodnotu – náučné poslanie, bez dominantného postavenia technických atrakcií (svetelné efekty, hudba a pod.), ktoré však podľa konkrétnych prírodných podmienok môžu „dotvárať“ celkový dojem návštevníkov z ich prehliadky.

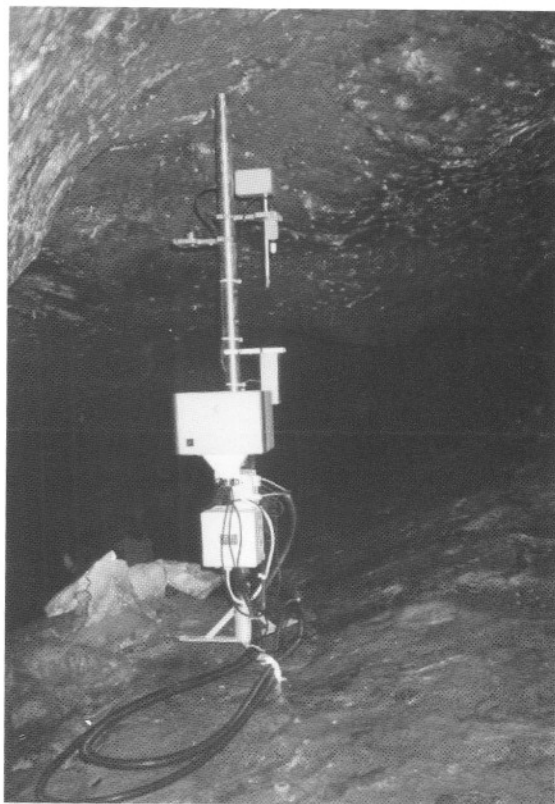
Výskumná a odborná činnosť

Podzemné laboratórium v jaskyni Grotta di Bossea zriadili v roku 1970. Zamerané je na hydrologické, klimatické a biologické pozorovania, ktoré sa realizujú v spolupráci s univerzitou a vedeckými

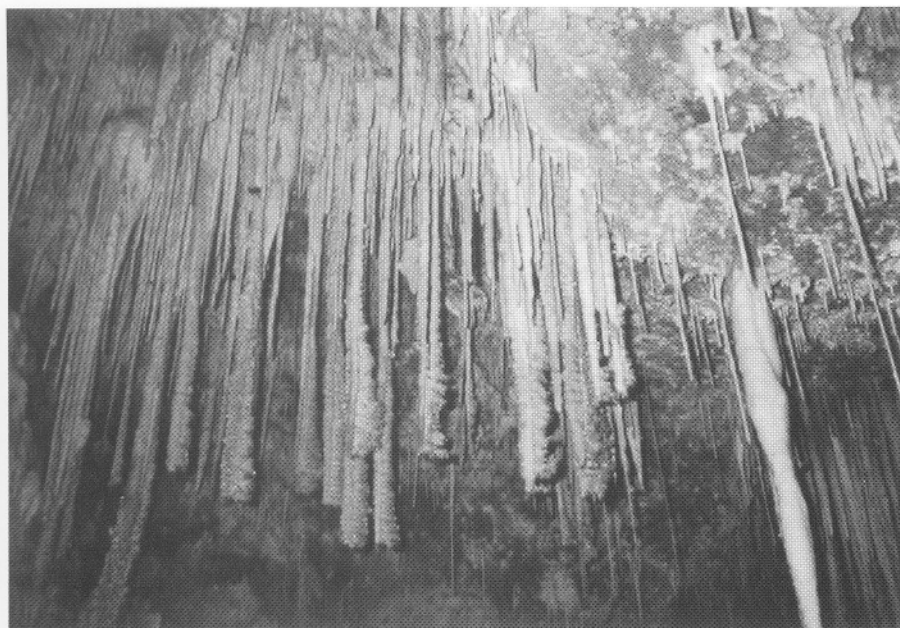
ústavmi v Turíne. V hornej časti dómovitého priestoru Sala del Tempio je pod prístreškom vybudovaná hydrogeologická a biologická laboratórna stanica. Svojou pomerne rozľahlou konštrukciou vedľa prehliadkovej trasy však esteticky narušuje jaskynné prostredie. Podobne niektoré staršie stojany na upevnenie meracích prístrojov a snímačov mohli byť „citlivejšie“ ukotvené na zrútené skalné balvany. Prístroje na jednotlivých pozorovacích miestach sú poprepájané množstvom káblov, ktoré sú nedostatočne maskované.

V jaskyni Grotte di Toirano sa s cieľom zistenia veku sintrovej kôry s odtlačkami stôp prehistorických ľudí vykonalo jej rádioizotopové datovanie, pričom sa zistil vek vyše 12-tisíc rokov. Datovali sa aj ďalšie sintrové kôry (v rozpätí 3- až 205-tisíc rokov), čím sa zrekonštruovala geochronológia tvorby sintrovej výplne v príslušnej časti jaskyne Grotta della Basura. Datoval sa i vek kostí – paleontologických nálezov na viac ako 30-tisíc rokov. V spolupráci s univerzitou v Janove sa vykonáva monitorovanie speleoklimatických pomerov, pričom sa využívajú automatické registračné stanice BABUC.

Takisto v jaskyni Grotte de Clamouse zabezpečili rádioizotopové datovanie sintrových kôr, pričom sa určil ich vek do 125-tisíc rokov. Dosiahnuté výsledky nám počas pre-



Prístrojová technika na klimatický monitoring v jaskyni Grotte di Toirano.
Foto: P. Bella



Sintrová a aragonitová výplň jaskyne Grotte de Clamouse.

Foto: P. Bella

hliadky jaskyne detailne interpretoval P. Dubois. Výrazné diery po vrtných jadrách do hĺbky takmer jedného metra, ktoré slúžili ako vertikálne profily datovania, sú však v bezprostrednej blízkosti prehliadkového chodníka. Preto možno polemizovať o možnom výbere iných miest na odber vzoriek sintrov mimo dohľadu návštevníkov v súlade s ochranou jaskyne.

Na rozdiel od jaskyne Grotta di Bossea sú podzemné laboratóriá v Moulis vybudované v neprístupnej jaskyni určenej výlučne na výskumné účely. Činnosť tamojšieho vedeckého pracoviska sa upriamuje na hydrogeológiu a hydrologiu krasu, seizmológiu a biospeleológiu. Počas návštevy sme si v sprievode J. P. Duranda prezreli biospeleologické laboratóriá. Dominuje v nich chov a výskum jaskyniarov vodných (*Proteus anguinus*), pričom tento endemitný druh živočícha pôvodne priviezli zo Slovinska. Uvedené vedecké pracovisko vykonáva aj speleoklimatické a hydrologické pozorovania v sprístupnenej jaskyni Grotte de Niaux s cieľom zabezpečenia ochrany prehistorických malieb. Na archeologický výskum tejto jaskyne poukazuje vykopaná sonda v jej strednej časti.

Ako vidieť, v sprístupnených jaskyniach s významnými až unikátnymi prírodnými a prehistorickými hodnotami treba podporovať a realizovať výskumné a odborné činnosti, ktorých výsledkom sú nové poznatky o samotných javoch (genéza, geochronológia a pod.) i súčasných prírodných procesoch (klimatické a hydrologické režimy, ich antropogénne ovplyvňovanie a možné dôsledky na jaskynné prostredie). Tieto sa využívajú pri „dotváraní“ ucelenejšej prezentácie hodnôt jaskýň pre odbornú i laickú verejnosť, ako aj na navrhovanie ochranných opatrení.

Prevádzka a ochrana

V troch navštívených jaskyniach sa realizuje podzemná plavba, pričom vzdutie vody sa dosiahlo výstavbou hrádz. O ozajstnej plavbe však možno hovoriť iba v prípade jaskýň La riviére souterraine de Labouiche a Grottes de

Médous. V jaskyni Grottes de Bétharram je inštalovaný široký a priestranný „čln“, ktorý sa v plytkej vode obojsmerne ťahá po koľajniciach lanom napínaným navijakmi. Jeho rozprávkové stvárnenie a iluzórna plavba zvyšujú atraktivnosť tejto jaskyne v blízkosti svetoznámeho pútnického mesta Lurdy, čo sa adekvátne prejavuje aj vo vysokej ročnej návštevnosti (okolo 240-tisíc osôb). Ďalšou atrakciou v tejto jaskyni je elektrický kolesový vlak vedený po koľajnici, ktorý vyváža návštevníkov na povrch zo spodných, menej atraktívnych častí jaskyne. K hornému vchodu sa návštevníci vyvážajú osobitným autobusom zo záchranného parkoviska pri centrálnom prevádzkovom areáli pri východe z jaskyne.

Úsek plavby v jaskyni La riviére souterraine de Labouiche je dlhý asi 1200 m. Údajne ide o najdlhšiu podzemnú plavbu v Európe. Ročná návštevnosť jaskyne je približne 80-tisíc osôb. Prehliadka jaskyne sa vykonáva po skupinách návštevníkov (počet osôb je limitovaný kapacitou člnov) z dvoch protiahlých vchodov, pričom v podzemí sa člnky stretávajú. Z horného vchodu sa strmým schodmi zostúpi 60 m nižšie k podzemnému vodnému toku. Po celej dĺžke plavby sú na stenách jaskynných chodieb upevnené súvislé oceľové laná alebo železné tyče pripomínajúce zábradlie, pomocou ktorých sprievodca ručne ťahá alebo tlačí čln s návštevníkmi. Strop chodieb je na viacerých úsekoch plavby nízky, pričom návštevníci si musia skláňať hlavy a dávať veľký pozor, aby nenarazili telom na skalu. V zákrutách a úzkych úsekoch člny často narážajú do stien, na viacerých miestach sú takýmto spôsobom obrúsené sintrové náteky. Vzhľadom na naše plavebné predpisy v jaskyni Domica sú mnohé tamojšie bezpečnostné opatrenia neprimerané až absentujú. Takýto spôsob plavby je náročný na fyzickú zdatnosť sprievodcov, najmä počas letnej turistickej sezóny.

Podobný charakter má i asi 200 m dlhá plavba v jaskyni Grottes de Médous, avšak podzemná chodba je priestrannejšia a nedochádza k nárazom člna do skalných stien. Spôsob ťahania alebo tlačenia člna sprievodcom je rovnaký ako v jaskyni La riviére souterraine de Labouiche.

Súčasnou prehliadkovou trasou jaskyne Grottes de la Balme sú aj dva sektory úzkych meandrovitých a labyrintových chodieb, ktorých steny sú „ošúchané“ dotykmi tela návštevníkov. Určite sa im radi vyhnú „silnejší“ návštevníci, ktorí môžu v prehliadke postupovať skrátenou trasou. Prechod týchto častí je pre mnohých návštevníkov určite zaujímavý až „dobrodružný“, avšak v prípade platnosti našich bezpečnostných podmienok by nebol prípustný. V jaskyni Grotte de Lombrives ponúkajú návštevníkom aj trojhodinovú túru do jej neprístupných častí.

Návštevníkov jaskyne Grottes de la Balme upúta i reprodukováná hudba, ktorú zosynchronizovali so svetelnými efektmi. S takouto atrakciou sa možno stretnúť i v ďalších sprístupnených jaskyniach Francúzska (napr. Grottes de Chouancho a Gouffre de Proumeyssac), takisto v iných zahraničných jaskyniach (napr. jaskyňa Dan yr Ogof vo Walese).

V niektorých jaskyniach je inštalované ozvučovací zariadenie na reprodukovanie výklad sprievodného slova (Grotte de Clamouse, Grottes de Bétharram, Grottes de Médous). V jaskyni Grottes de Bétharram je navyše synchronizované s postupným nasvetľovaním jednotlivých častí podzemných priestorov. V tejto jaskyni sú miestami aj farebné odtiene základného osvetlenia. Do jaskyne Grotte de Clamouse sa vchádza a vychádza za tónov reprodukovanej hudby.

Limitovaná návštevnosť je v jaskyni Grotte de Niaux, ktorá je známa prehistorickými malbami. Aby sa predišlo ich poškodeniu, v spolupráci s výskumným centrom v Moulis sa zabezpečuje monitorovanie speleoklimatických pomerov a presakujúcich atmosférických vôd. Presakujúce vody v horných častiach stien nad malbami sú odvádzané vyrytými ryhami na „bezpečné“ miesta. Na jeden vstup je prípustný maximálny počet 20 osôb, za deň sa môže uskutočniť najviac 10 vstupov. Jaskyňa nie je elektricky osvetlená, každý druhý návštevník dostane ručné svietidlo s akumulátorovou batériou. Pred prehliadkou prehistorických malieb všetci návštevníci odložia svietidlá na miesto určené sprievodcom, ktorý počas výkladu ako jediný zabezpečuje ich osvetlenie. Keďže malby sa nachádzajú asi 800 m od vchodu, prechod podzemnými chodbami s nevyrovnaným povrchom (vyschnuté sintrové jazerné kaskády, svah sutinoviska a pod.) je pomerne náročný pre mnohých starších ľudí, ako aj ľudí s nevhodnou obuvou. S voľným, neusmerným chodením po sintrových jazerných kôrach a kaskádach sme sa stretli aj v jaskyni Grotte de Lombrives. Takisto možno spomenúť niektoré úseky jaskyne Grotte di Toirano, kde sú navyše do sintrových kôr vysekané schody. V týchto jaskyniach však uvedené sintrové formy na dne chodieb a dômov boli poškodené už v minulosti, takmer bez možnosti súčasnej nápravy.

Nehrdzavejúce zábradlie je inštalované v jaskyniach Grotte di Toirano a Grotte de la Balme, v obmedzenej miere i v jaskyniach Grotta di Bossea a Grotte de Niaux. V jaskyni Grotte di Toirano rúrkové zábradlia slúžia ako vodovodné potrubie, ako aj na uloženie elektrických rozvodov. Železné pozinkované zábradlie je v jaskyni Grottes de Bétharram a na vertikálnych schodoch v jaskyni La riviére souterraine de Labouiche. Železné zábradlie inštalovať i v jaskyniach Grottes de Médous (pripomína šikmé železné rošty) a Grotte de la Devèze, jeho staršie zvyšky sú i v jaskyni Grotta di Bossea; zábradlia postupne korodujú. Dobré udržiavané železné zábradlie je v jaskyni Grotte

de Clamouse. V jaskyniach Grotte de Lombrives a Grotte de Niaux sme miestami pozorovali konopné lano uviazané na kovových stĺpkoch. V jaskyni Grotte des Demoiselles dominuje betónové zábradlie, ktoré zvislými priečkami pomerne dobre splyva s vertikálnymi pozdĺžnymi sintrovými nátekmi, najmä na stenách mohutného podzemného priestoru Katedrály. Vo vstupnej výverovej časti jaskyne Grottes de Médous sú zábradlie, ako aj podlaha prehliadkového chodníka drevené. V posledných rokoch pri inštalácii zábradiel a kovových zariadení v sprístupnených jaskyniach prevláda používanie nehrdzavejúcich kovových materiálov.

V závislosti od výšky a unikátnosti sintrovej výplne, finančných možností, azda i úrovne poznatkov o ochrane a starostlivosti o jaskyne, sa inštalovali rôzne formy ochranných zábran. Tabule plexiskla chránia unikátnu sintrovú výplň v jaskyni Grotte de Clamouse. Zábrany z pozinkovaného pletiva a pletiva potiahnutého zelenou plastickou hmotou sú v jaskyni Grotte de la Devèze. Keďže pozinkované pletivo má pomerne malé oká a nie je dostatočne napnuté, esteticky narušuje jaskynné prostredie. V jaskyni Grotte di Toirano – Grotta della Basura natiahnuté lanká z nehrdzavejúceho materiálu pripomínajú sieť a zabraňujú vstupu osôb na sintrovú kôru so zachovanými odtlačkami stôp prehistorických ľudí.

Väčší dôraz na maskovanie elektrických rozvodov chýba v jaskyni Grottes de Médous, takže na niektorých miestach jaskyne Grotta di Bossea. Naopak, v jaskyni Grotte de Clamouse sú precízne maskované aj reflektory. V jaskyni Grotte de Lombrives je viacero nezdemontovateľných zvyškov starej elektroinštalácie. Z dôvodu už spomenutej obojsmernej plavby je naraz osvetlená celá sprístupnená trasa jaskyne La rivièrè souterraine de Labouiche.

Problematika obmedzenia rastu a likvidácie lampenflóry – nežiaducej vegetácie v jaskyniach sa rieši dosť diferencovane. Kým v jaskyni Grotte de Clamouse, najmä „vdaka“ odborným znalostiam jej prevádzkovateľa takmer neexistuje, v iných jaskyniach (Grottes de Médous, vstupná časť jaskyne Grotta di Bossea) lampenflóra začína bujniť a treba ju odstrániť. „Zelené“ plochy sme pozorovali v jaskyniach Grottes de Bétharram a La rivièrè souterraine de Labouiche, menšie i v jaskyniach Grotte di Toirano a Grotte des Demoiselles.

Značné prevýšenia na prehliadkovej trase niektorých jaskýň sa prekonávajú strmými schodmi. Pre možnosť oddychu sú pre návštevníkov na terasách umiestnené stoličky a lavičky (Grotta di Bossea, Grotte des Demoiselles, Grotte de Clamouse). Na prehliadkovej trase niektorých jaskýň sú aj odpadkové koše.

Proti vstupu nepovolaných osôb do jaskyne Grottes de la Balme sú vo vysokom portáli zabudované mreže, ktoré však samozrejme nemôžu „prekryť“ jeho celý priečny profil. Navyše inštalovali signalizačné zariadenie s napojením do bytu správcu jaskyne. Takýto spôsob zabezpečenia portálového vchodu kontrastuje s neestetickým pletivovým zátarasom s ostnatým drôtom v jaskyni Grotte de Lombrives.

Nevyhnutnou súčasťou prevádzky sprístupnených jaskýň sú vstupné areály. Pred dokončením je výstavba nového vstupného areálu jaskyne Grotta di Bossea, vrátane prístupového chodníka ku vchodu do podzemia. Pripravuje sa výstavba nového vstupného objektu jaskyne Grotte des Demoiselles. Moderný vstupný areál je pri jaskyni Grotte de Clamouse, podobne možno hovoriť o jaskyniach Grotte de la Devèze



Zábrany na ochranu sintrovej výplne v jaskyni Grotte de Clamouse.

Foto: P. Bella

a Grotte di Toirano. Vo vstupnom portáli jaskyne Grotte de Niaux polemiku z estetického hľadiska vyvoláva mohutná „umelecká“ železná konštrukcia, ktorá značne hrdzavie. Starší, avšak vhodne vybavený objekt pre potreby poskytovania služieb pre návštevníkov je pred jaskyňou Grottes de Bétharram. Potrebám návštevnosti viac-menej zodpovedá i vstupný areál jaskyne La rivièrè souterraine de Labouiche. Vo vstupnom portáli jaskyne Grottes de la Balme je menší „bunkovitý“ objekt, služby pre návštevníkov poskytuje najmä blízka reštaurácia (jaskyňa je situovaná priamo na okraji rovnomennej obce). Nevyhovujúci je starý drevený objekt pred jaskyňou Grotte de Lombrives.

Do jaskyne Grotte des Demoiselles sa návštevníci dostanú šikmou lanovou dráhou po kolajniciach, lebo prirodzený vchod do priepastovitej jaskyne je na úrovni vrcholu skalného brala pred vstupným areálom. Rovnakým spôsobom, prípadne peši, vychádzajú z podzemia na povrch. K blízkosti vchodu jaskyne Grotte de Lombrives sa návštevníci môžu vyvieť „traktorovým“ vlakom po serpentínovej cestičke na strmom svahu, pričom počas našej návštevy technický stav tohto ne-tradičného dopravného prostriedku nebol určite najlepší. Peší výstup k jaskyni je náročný pre značný výškový rozdiel od údolného parkoviska.

Expozície, náučné panely a programy

Vo vstupnom objekte jaskyne Grotte de la Devèze, hneď vedľa miesta určeného na predaj vstupeniek, je inštalovaná expozícia tzv. Francúzskeho speleologického múzea. Vitríny



Francúzske speleologické múzeum.

Foto: P. Bella

s množstvom exponátov prezentujú priekopníkov francúzskeho jaskyniarstva (E. A. Martel, R. de Joly, G. de Lavour de la Boisse, B. Geze, P. Chevalier, N. Casteret), rozpúšťanie vápenca vo vode, vytváranie jaskynných priestorov, podzemné vodné toky, sintrovú výplň, jaskynnú faunu, paleontologické a archeologické nálezy, ochranu jaskýň, ako aj bývalé i moderné jaskyniarske osvetľovacie a lezecké pomôcky. Nemožno však hovoriť o klasickej múzejnej inštitúcii, pretože okrem expozície absentujú zbierkové fondy, odborná knižnica a iné odborné činnosti. Stručná prevzatá informácia o zriadení Francúzskeho speleologického múzea v roku 1991 a jeho základná charakteristika je uverejnená aj v Spravodaji SSS, roč. 25, č. 2 z roku 1994. Administratívne je riadené Francúzskou speleologickou federáciou a Správou prírodného parku Haut Languedoc. Určite ide o jednu z najrozsiahlejších expozícií pri sprístupnených jaskyniach v celej Európe. Napriek tejto atrakcii je ročná návštevnosť jaskyne Grotte de la Devèze iba 10- až 15-tisíc osôb, hoci aj jej podzemie sa vyznačuje pozoruhodnými prírodnými javmi. V interiéri vstupného areálu je navyše vystavený trojrozmerný model zobrazujúci rez povrchovou krajinou a podzemnými priestormi jaskyne Grote de la Devèze.

V dolnej časti vstupného areálu jaskyne Grotte de Clamouse je miestnosť so stálou výstavou. Prezentovaná je i vzorka vrtu do sintrovej kôry, ktorá sa využila na rádioizotopové datovanie jej veku. Vo vstupnej hale je pre návštevníkov umiestnený počítač s možnosťou prehliadania CD-romu o jaskyni. Prehliadka jaskyne sa začína náučným „premietaním“ o geologickom vývoji okolitého územia a genéze jaskyne. Na tento účel sa vyprázdnil sieňovitý podzemný priestor, ktorý bol úplne vyplnený sedimentmi.

Videoprojekcia je i v jaskyni Grottes de la Balme, ktorá návštevníkov oboznamuje najmä s chiropterofaunou jaskyne. Navyše z napojenej „infračervenej“ kamery môžu návštevníci pozorovať „správanie sa“ netopierov v nesprístupnenej časti jaskyne.

V priestranom dome jaskyne Grotta di Bossea je v sklenenej vitríne kostra jaskynného medveda. V jaskyni Grotte de la Devèze chovajú v akváriu jaskynné ryby z Mexika. Malé tabuľky, ktoré sú umiestnené priebežne pozdĺž prehliadkovej trasy, uvádzajú názvy pozoruhodných prírodných javov a jednotlivých častí tejto jaskyne. Náučné a informačné panely sú v priestore vstupných areálov jaskýň La rivièrè souterraine de Labouiche a Grotte de Niaux. Vo vstupnom objekte jaskyne Grottes de Médous je speleologická vitrína. Pri jaskyni Grottes de Bétharram sú makety zobrazujúce lov jaskynného medveda, ktoré pripomínajú prehistorický park. V jej podzemí je hraničná tabuľa medzi Atlantickými a Vysokými Pyrenejmi.

O dôležitosti sprievodných náučných aktivít v sprístupnených jaskyniach svedčí i rekonštrukcia budovy pri parkovisku pred jaskyňou Grottes de la Balme, v ktorej budú inštalovať geologickú a prehistorickú expozíciu.

Propagácia a publicita

Takmer každá z navštívených jaskýň disponuje primeraným množstvom propagačných a prezentačných materiálov. Väčšinou okrem propagačných „letákov“, ktoré sú k dispozícii i na recepciách pomerne vzdialených ubytovacích zariadení, majú vydané brožúry, plagáty, skladačky, množstvo pohľadníc a iných pamiatkových materiálov. Pri jaskyni Grotte des Demoiselles si možno pohľadnice zakúpiť aj

z automatu. Niektoré jaskyne majú videokazety (Grotte de Clamouse, Grottes de Bétharram) i prezentačné obrazové publikácie (Grotte de Clamouse). Na mnohých jaskyniach predávajú predmety z drahých kameňov. V areáloch viacerých jaskýň poskytujú základné informačné materiály o okolitých sprístupnených jaskyniach.

Ako sme už konštatovali pri predchádzajúcich študijných cestách, prístup ku všetkým sprístupneným jaskyniam vo Francúzsku je dobre značený, aj keď ide o menej významnú jaskyňu alebo odľahlú polohu. Jednotné značenie (rovnako ako pre historické pamiatky a iné miestopisné pozoruhodnosti) zabezpečujú príslušné štátne orgány. S pomerne veľkými informačnými tabuľkami jaskýň sa stretávame i pri dialniciach, umiestnené sú pred odbočkami na prístupové cesty k jaskyniam.

Záver

Návšteva sprístupnených jaskýň vo vyspelých jaskyniarskych krajinách prináša vždy veľa poznatkov, podnetov a porovnaní spôsobu zabezpečovania ich ochrany, prevádzky a celkovej starostlivosti s aktivitami v sprístupnených jaskyniach na Slovensku. Dôležité je, aby sa vhodné nápady a riešenia primerane aplikovali v tuzemských podmienkach. Naopak vo viacerých prípadoch sa potvrdila správnosť našich prístupov, ktoré sa realizujú už niekoľko desaťročí po vytvorení Správy slovenských jaskýň, resp. obnovení jej činnosti v 90. rokoch. Vzájomné kontakty s vybranými sprístupnenými jaskyňami vo Francúzsku a Taliansku sú dôležité aj z hľadiska členstva Správy slovenských jaskýň v Medzinárodnej asociácii sprístupnených jaskýň (I. S. C. A.) a rozvoja ďalšej zahraničnej spolupráce.

JASKYNIARSTVO A SPRÍSTUPNENÉ JASKYNE V BELGICKU

Ján Zelinka

Belgické kráľovstvo je síce svojou rozlohou (30 513 km²) menšie ako naša krajina, no má približne 10 miliónov obyvateľov. Z tohto počtu je 2200 organizovaných jaskyniarov. Možnosť na sebarealizáciu nemajú až tak veľa, preto sa snažia pôsobiť v zahraničí, najmä v blízkom Francúzsku. Vychádza to z prírodných podmienok územia, no v neposlednom rade aj z odlišností mentality ľudí, národnostnej skladby a vlastných pomerov.

Severnú časť územia zaberá mierne zvlnená nížina, kde nie sú podmienky na vznik krasových javov. Je ľudnatejšia, v bežnom styku využíva „holandskú“ reč a nazýva sa Flámsko. Tu žijúci jaskyniari sú združení vo vlastnej federácii V. V. S. (Verbond van Vlaamse Speleologen). Na juhovýchode Belgicka sa krajina zdvíha do nevysokých plošiny rozrezanej hlbšími dolinami riek. Na južnej hranici štátu je pohorie Ardény s maximálnou výškou 694 m n. m. Toto frankofónne územie sa nazýva Valónsko. Tunajší jaskyniari založili úniu U. B. S. (Union Belge de Spéléologie). Cez Valónsko vedie od východu na západ úzký pás karbonátových hornín, ktorý za-

berá približne 1/3 jeho územia. Tvoria ho dve geologické formácie: devónske vápence (Couvinian, Givetian a Frasnian) a karbónske vápence (Visean a Tournasian). Hoci dosahujú mocnosť až 600 m, najväčšia dosiahnutá hĺbka v jaskyniach je 140 m.

Posledných päť rokov belgickí jaskyniari intenzívne pracovali na mapovaní a dokumentácii krasových javov. Výsledkom tejto činnosti je Atlas Valónskeho krasu. Zahŕňa asi 3500 lokalít, no len niekoľko stoviek z nich predstavujú jaskyne. Celková dĺžka všetkých zameraných jaskýň je asi 150 km. Podľa internetovej informácie z 25. 1. 2000 je 24 jaskýň dlhších ako 1 km, 11 dlhších ako 2 km a 7 hlbších ako 100 m. Najdlhší je systém jaskýň Han-Belvaux (12 020 m), najhlbšia je jaskyňa Trou Bernard (140 m). V zozname 50 najdlhších jaskýň je na popredných miestach zaradených 9 sprístupnených jaskýň, medzi 50 najhlbšími jaskyňami je 7 sprístupnených jaskýň.

O belgických jaskyniach sa hovorí, že sú zablatené a úzke. Ale také nájdeme aj u nás. Avšak aj tu sa nachádzajú speleologické lokality

s mimoriadnymi hodnotami. Na ozrejmienie podmienok fungovania tunajších jaskyniarov treba uviesť niektoré skutočnosti. Na malé množstvo jaskýň je v území veľa jaskyniarov. Väčšina jaskýň je na súkromných pozemkoch a tlak na využitie ostatných jaskýň je „tvrdý“ komerčný. Keďže štát nedrží nad jaskyňami „ochrannú ruku“, v posledných rokoch dozor a ochranu nad najhodnotnejšími jaskyňami prevzala únia U. B. S. Na základe jej posledných opatrení je len 11 z 50 najdlhších jaskýň voľne prístupných, 8 jaskýň je uzamknutých špeciálnym univerzálnym, tzv. UBS-zámkom. Tieto možno navštíviť len v prípade kladného posúdenia žiadosti úniou a ochoty sprievodcu – riadneho zástupcu príslušného speleoklubu, ktorý jaskyňu oficiálne spravuje. Do ďalších 16 jaskýň s mimoriadnymi hodnotami treba špeciálne povolenie. Okrem toho niektoré jaskyne uzamkli speleokluby, resp. majitelia pozemkov. Nie je jednoduché ich navštíviť. Obraz o belgických jaskyniach podáva aj návšteva sprístupnených jaskýň.

Získať základné informácie o sprístupnených jaskyniach je dosť problematické. Pred

vycestovaním do Belgicka v roku 1999 som cez internet zistil, že je tam 10 sprístupnených jaskýň. Ich web-stránky však boli prázdne alebo neúplné, navyše uvádzajú viaceré rozdielne informácie ako turistické prospekty a propagačné materiály, čo sa týka počtu a názvov sprístupnených jaskýň a pod. Na základe doplnenia informácií z týchto materiálov, ktoré som získal počas návštev Belgicka v rokoch 1995 a 1999, je v tejto krajine pre verejnosť sprístupnených asi 16 jaskýň. Pritom je diskutabilné, či abri, previsy a iné krasové javy, ktoré sa viažu na prehistorické využitie alebo náboženské „zjavenie“, možno považovať za sprístupnenú jaskyňu, resp. či vôbec predstavujú jaskyne. O ostatných sprístupnených jaskyniach podávam základné informácie.

Provincia Brabant-Wallon

Grottes de Folx-les-Caves (Orp-Jauche) – hlavné aktivity zamerané na archeológiu a osídlenie neolitického človeka, známa pestovaním húb, otvorená sezónne.

Provincia Liège

Grottes de Remouchamps (Remouchamps) – sprístupnená už v roku 1912, elektricky osvetlená roku 1924, jedna z najznámejších jaskýň, súčasťou jej prehliadky je plavba v dĺžke 600 m, významné nálezy z paleolitu, bohatá sintrová výzdoba, otvorená celoročne, v zimných mesiacoch iba cez víkendy a Vianoce, značné problémy s lampenflórou, možnosť prehliadky Safari-parku.

Provincia Luxembourg

Grottes de 1001 Nuit, resp. Grottes de Hotton (Hotton) – sintrová výzdoba, možnosť detailnejšej prehliadky len pre odborníkov, poskytované informácie a aktivity (hlavne pre školy) sú zamerané na faunu a geológiu, otvorená okrem zimných mesiacov.

La Grotte Ramioul, resp. Prehistosite (Ramioul) – objavená roku 1911, archeologická lokalita, možnosť prehliadky Múzea prehistorického Valónska s demonštráciou pravekých pracovných techník hlavne pre školy, otvorená v letných mesiacoch, zvyšok roka iba cez víkendy a Vianoce.

Provincia Namur

Grottes de Neptunus, resp. Grottes de Petigny (Couvain, Frasnes-Petigny) – unikátna podzemným tokom, na prehliadkovej trase sú viaceré vodopády, prehliadka doplnená reproduktovanou hudbou (skladby Vangelisa) a stroboskopickými efektmi, otvorená od apríla do konca septembra, zľavy spojené s prehliadkou jaskyne l'Abime.

Prehistorique Grottes l'Abime (Couvain) – prehistorické centrum, dominantné je múzeum a aktivity pre deti, posledné nálezy neandertálskeho človeka sú z roku 1985, nálezy vyhynutých živočíchov, otvorená od apríla do konca októbra.

Grotte La Merveilleuse, resp. Grotte de Dinant (Dinant) – otvorená od apríla do 15. novembra, detailnejší opis v ďalšej časti príspevku.

Grottes de Han (Han-sur-Lesse) – otvorená celoročne, detailnejší opis v ďalšej časti príspevku.

Grottes du Pont d'Arcole (Hastiére) – známa bohatou sintrovou výplňou, poskytuje výhodné zľavy pri konzumných aktivitách na povrchu, otvorená celoročne, v zimných mesiacoch len cez víkendy, sviatky a na objednávku.

Grottes de Lorette, resp. do roku 1995 Grottes de Rochefort (Rochefort) – druhá najdlhšia jaskyňa Belgicka (6350 m), patrí aj medzi najhlbšie jaskyne (-134 m), známa podzemnými výskumnými stanicami, otvorená od apríla do konca októbra, detailnejší opis v ďalšej časti príspevku.

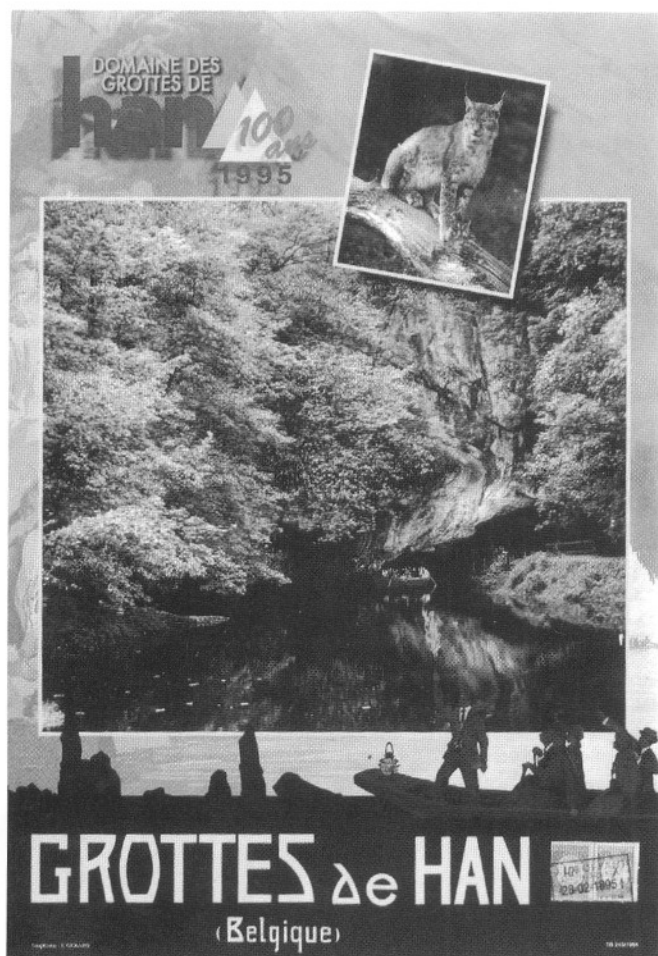
Grotte Scladina (Sclayn) – nová archeologická lokalita s demonštrovaním archeologických výskumov (obdobie neandertálskeho človeka), otvorená nepretržite okrem mesačnej prestávky na prelome rokov.

dónu. Podrobnejšie opisujem tri jaskyne, ktoré som mal možnosť navštíviť.

Grottes de Han. Predstavuje najznámejšiu a najvýznamnejšiu jaskyňu v Belgicku. Je súčasťou systému Han-Belvaux, ktorý je v krajine najdlhší (12 020 m). V tabuľke najhlbších jaskýň sa deniveláciou 110 m radí na 4. – 5. miesto. Podľa záznamov v literatúre bola známa už v 18. storočí. O jej sprístupnení sa pričínal barón Spandl de l'Herze založením Spoločnosti jaskýň Han v roku 1895. Už v tom období bola známa jej terajšia sprístupnená trasa. K histórii jaskyne sa významne viaže objav jaskyne Santa Claus roku 1964, cez ktorú o dva roky speleopotápači po podzemnom toku rieky Lesse dokázali prepojenie s jaskyňou Belvaux. Jaskyňa, podobne ako aj veľa ďalších okolitých lokalít, je významná aj ako nálezisko osídlenia neolitickeho človeka.

Dĺžka prehliadkového okruhu je 3 km. Návštevník ho absolvuje kombinovaným spôsobom. Po zakúpení vstupenky vo vstupnom areáli, kde má aj bohatý ponuku propagačných materiálov a suvenírov, nastúpi do elektricky poháňaného vláčika, ktorý ho oklukou dovezie k vlastnému vchodu do jaskyne. Tento je od vstupného areálu vzdialený vzdušnou čiarou len asi 200 m. Tu na návštevníkov čakajú sprievodcovia s tabuľkami, pomocou ktorých sa návštevníci rozdelia do skupín podľa podávaného „živého“ výkladu v troch jazykoch po francúzsky, anglicky a nemecky. Nasleduje nenáročný peší prechod priestormi bohato vyplnenými sintrovou výzdobou. Napriek dlhoročnému sprístupneniu tejto časti jaskyne je pomerne zachovaná. Následne sa návštevníci dostanú do najväčšieho sprístupneného priestoru – tzv. Dómu, ktorý je bez sintrovej výzdoby a má rúťivý charakter. Tu sa môžu posadiť a sledovať ukážku pôvodného osvetľovania jaskyne – z vyšších partií Dómu zbehnú po serpentínovom chodníku chlap v dobovom oblečení a s fackou v ruke. Nasleduje svetelná „show“ kombinovaná s hudbou.

Prehliadka sa po tomto predstavení presúva k aktívnemu podzemnému toku rieky Lesse. Návštevníci nasadnú do pripravených lodí poháňaných elektromotorom. Kapacita jednej lode je do 40 ľudí. Po niekoľko 100 m plavby sa prehliadka jaskyne končí v mohutnom portáli, ktorým rieka vteká na povrch. V čase mojej návštevy v rámci osláv 100. výročia jej sprístupnenia, prehliadku zavŕšil výstrel z malého kanóna, čo bol veľmi deprimujúci zážitok. Hoci je chodník pri východe z jaskyne dostatočne široký, v jednom mieste je prehradený len na prechod jedného človeka. Tu sa postaví váš sprievodca a pod tabuľou s oznamom, že sprievodcovia sú slabo platení, a za to, že ste sa v jaskyni cítili dobre (nepripúšťajú inú možnosť), vďačíte práve jemu. Sprievodca tam od návštevníkov čaká finančný príspevok. Keď som mu dal 50 BEF, zdalo sa mu to veľmi málo. Podotýkam, že vo pred dostal aj viaceré propagačné materiály z našich jaskýň. S touto praxou som sa stretol aj na iných miestach, kde sa realizovala prehliadka so sprievodcom.



Okrem uvedených jaskýň sa v propagačných a sprievodcovských materiáloch pre turistov uvádzajú lokality, ktorých súčasťou prehliadky sú aj polemizované „jaskyne“. Ide väčšinou o známe archeologické lokality (Parc et reserve naturelle Furfooz, Le Belvedere et les Grottes de Frenes, Goyet la Prehistorique, Grotte de Spy a iné). Na internete sú uvedené ešte názvy sprístupnených jaskýň, ako Grotte de Floreffe, Grottes de Lustin, Grotte et Abime de Comblain-au-Pont, avšak ich web-stránky sú prázdne.

Všetky sprístupnené jaskyne v Belgicku sú v súkromnom vlastníctve bez kontroly dozorných a inšpekčných orgánov, čo sa prejavuje nielen v prístupe k spôsobu ich prevádzkovania, ale hlavne k zachovaniu ich pôvodných prírodných hodnôt. Veľmi dôsledne sa sledujú iba zvýšené hladiny rozpadových produktov ra-

Tab. 1. Vstupné poplatky do jaskýň Han a Lorette v roku 1999.

	Dospelí	Deti (3–12 rokov)
A – Jaskyňa Han a Speleotéma	360 BEF	220 BEF
B – Rezervácia divých zvierat	260 BEF	150 BEF
C – Múzeum podzemného sveta	120 BEF	80 BEF
Super kombinácia A + B + C	555 BEF	335 BEF
D – Jaskyňa Lorette	200 BEF	135 BEF
Kombinácia A + D	470 BEF	290 BEF
Kombinácia B + D	390 BEF	240 BEF

Prehliadka jaskyne trvá 1:30 až 1:45 h. Hneď pri východe z jaskyne je tzv. Pavilón jaskýň, čo je vlastne reštaurácia. Približne v polovici cesty k parkovisku je minifarma a ihrisko určené pre rodiny s malými deťmi. Nachádza sa tu aj samoobslužná reštaurácia, kaviareň a kinosála. V nej si návštevník s platnou vstupenkou z jaskyne môže pozrieť v hodnotnej 15-minútovej audiovizuálnej „show“ nesprístupnené časti jaskyne a prácu speleológov. Po zakúpení vstupenky je tu ešte možnosť v otvorenom vláčku absolvovať prehliadku Rezervácie divých zvierat na ploche 250 ha, ktorá trvá 1:15 h.

V priestoroch parkoviska sa nachádza Múzeum podzemného sveta. V roku 1994 vykonali v rámci príprav na oslavy 100. výročia sprístupnenia jaskyne jeho generálnu renováciu. V roku 1995 tu prezentovali zbierku archeologických artefaktov z doby bronzovej, výstavu „100 rokov vášne a prieskumu“ a menšie výstavy zamerané na rôzne aspekty výskumu jaskýň. Pre školy sú tu nainštalované rozličné didaktické panely, makety vývoja krasu a jaskýň, pričom sa žiaci môžu zapojiť do diania vlastnými aktivitami. Návšteva múzea trvá približne 1 h.

Ponuka sprievodných aktivít naviazaných na jaskyňu je naozaj bohatá. Je zaujímavé, že väčšina domácich turistov uprednostňuje práve tieto aktivity v rámci svojho celodenného programu. Naopak zahraniční turisti uprednostňujú návštevu jaskyne. Tu sa tiež prejavuje mentalita domácich ľudí, ktorým vyhovuje viac pohodlný a konzumný spôsob života. Preto sa vlastníci snažia bohatou ponukou aktivít na povrchu pritiahnuť čo najviac

turistov, a to aj poskytovaním rôznych zliav a zvýhodnení. S tým sa možno stretnúť skoro pri všetkých sprístupnených jaskyniach. V súčasnosti sa celková ročná návštevnosť jaskyne pohybuje okolo 500-tisíc osôb.

Spoločnosť jaskýň Han spravuje v súčasnosti aj jaskyňu **Lorette** pri Rocheforte. Po prevzatí jaskyne Spoločnosťou jaskýňu z pôvodného názvu **Rochefort** premenovali podľa rovnomennej kaplnky, ktorá je jedným z pútnických miest Belgicka. V krátkom čase tu vybudovali úplne nový vstupný areál s audiovizuálnym programom, ako aj malé múzeum, prezentujúce vedecké práce v podzemí zamerané na výskum tektonických pohybov zemskej kôry. V jaskyni vykonali rekonštrukciu osvetlenia a v najväčšom priestore pomenovanom **Sabbat** zriadili svetelnohudobnú „show“.

Protikladne poukážem na jaskyňu **La Merveilleuse**, ktorá sa nachádza neďaleko historického centra známeho a turistami vyhľadávaného mesta Dinant. Objavili ju začiatkom roku 1904 pri výstavbe železnice. Už v júli toho roku sa ju bratia Roulinovci, majitelia pozemku, rozhodli sprístupniť. Práce trvali dva roky. V prvom roku po sprístupnení ju navštívilo 10-tisíc osôb. Na vtedajšiu dobu ju majitelia sprístupnili pomerne citlivo s cieľom zachovať jej prírodné hodnoty. Počas vojny vojaci často využívali jaskyne na úkryt, s čím súvisí značná devastácia viacerých sprístupnených jaskýň v Belgicku. Túto jaskyňu našťastie tento osud nepostihol. V čase našej návštevy bolo ťažké získať informácie o prevádzke jaskyne. Majiteľ

bol nedostupný a zamestnanci – sezónni brigádnic, okrem mechanicky podávaného výkladu a predaja suvenírov nemali ani základné informácie o jaskyni. Naš sprievodca podával živý výklad vo francúzštine, holandštine a angličtine. Podľa získaných informácií má jaskyňa problémy s prežitím, napriek tomu je pozoruhodné, že aj napriek týmto problémom sa venujú detailnému výskumu genézy, paleontológii, mikroklíme a ochrane netopierov, o čom svedčia nielen odborné príspevky v monografii o jaskyni, ale aj náučný panel pre návštevníkov pred vstupom do jaskyne.

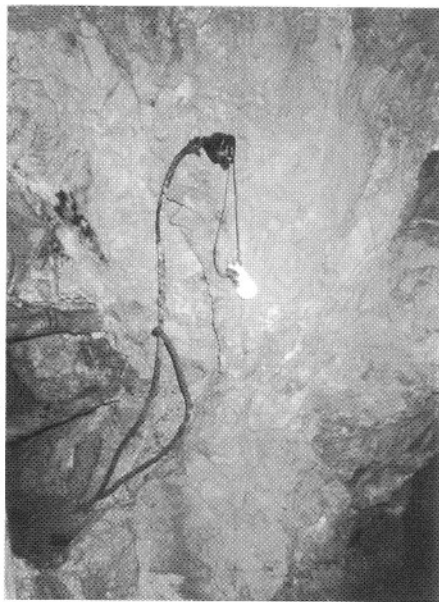
Jaskyňa sama osebe je z môjho pohľadu veľmi zaujímavá. V porovnaní s našimi jaskyňami ju však považujem za životnebezpečnú pre návštevníkov. Elektrorozvody, ako aj izolácie a používané typy svietidiel zďaleka nespĺňajú naše bežné požiadavky, nehovoriac o požadovaných technických a bezpečnostných normách. Zaujímavé je, že forma sprístupnenia je návštevníkmi akceptovaná. Na povrchovú úpravu chodníka prehliadkovej trasy použili tzv. benátsku dlažbu, ktorá svojím vzhľadom a farebnosťou a v neposlednom rade aj použitím nepôvodného materiálu neladí s interiérom jaskyne. Ochranné zábradlia inštalované na kritických miestach pôsobia na prvý pohľad ako z prírodného materiálu pripomínajúceho kmeň brezy, v skutočnosti sú odliate z betónu.

Na otázku týkajúcu sa bezpečnosti návštevníkov sprievodca, ktorý údajne pozná jaskyňu dlhší čas, povedal, že majiteľ nemá financie na investovanie do rekonštrukcie osvetlenia



Vstupný areál jaskyne La Merveilleuse.

Foto: J. Zelinka



Nevyhovujúca elektroinštalácia v jaskyni La Merveilleuse.

Foto: J. Zelinka

a zvýšenia bezpečnosti návštevníkov. Každý návštevník je pred vstupom do jaskyne upozornený, že do nej vstupuje na vlastné nebezpečenstvo. V cene vstupného je zahrnuté aj poistenie v prípade úrazu návštevníka, čo však návštevníkom nehovorí (belgický právny systém to asi umožňuje). Preto majiteľ jaskyne nenesie zodpovednosť ani finančné dôsledky v prípade úrazu.

Zo služieb na povrchu okrem malej reštaurácie, bezplatného parkoviska a sociálnych zariadení neposkytujú nič. Jaskyňa je otvorená od 1. apríla do 30. októbra, zvyšok roka len cez víkendy a sviatky. Vopred ohlásené skupiny dostanú zľavu. Cez letnú sezónu majú vstupné hodiny od 10:00 h do 18:00 h, v ostatnom čase od 11:00 h do 17:00 h. V čase našej návštevy bolo vstupné pre dospelých 190 BEF, pre dôchodcov

170 BEF a pre deti 140 BEF. Skupiny majú zľavu 170, 150 a 130 BEF. Zľava je možná aj pri zakúpení si vstupenky na plavbu lodou po rieke Meuse.

Možnosť vidieť a porovnať spôsoby, akými sú prevádzkované jaskyne v zahraničí, je v každom prípade veľká skúsenosť. Človek pracujúci v tejto oblasti ľahko odhalí nedostatky. Dôležité je však najmä využitie dobrých nápadov a postrehov vo svojej praxi. A tých sa dosť nájde aj v Belgicku.

DAN YR OGOF – CENTRUM SPRÍSTUPNENÝCH JASKÝŇ V JUŽNOM WALESE

Pavel Bella – Ján Zelinka

Jedna z najvýznamnejších krasových oblastí vo Veľkej Británii sa nachádza v pohorí Brecon Beacons v južnom Walese. V prvohorných vápencoch (karbón) sú zastúpené najmä rozsiahle jaskyne Ogof Draenan (cca 55 km), Ogof Ffynnon Ddu (cca 40 km), Agen Allwedd (32,7 km), Ogof Daren Cilau (26,3 km), Dan yr Ogof (cca 18 km) a iné.

Nachádzajú sa tu jediné sprístupnené jaskyne vo Walese – jaskyňa Dan yr Ogof s blízkou Katedrálovou jaskyňou a Jaskyňou kostí. Ich spoločný vstupný areál Dan yr Ogof (nazvaný podľa najznámejšej jaskyne) leží neďaleko Abercrafu na území Národného parku Brecon Beacons na pravej strane doliny rieky Tawe, v blízkosti prírodného parku Craig y nos. Prístupovú komunikáciu tvorí cesta spájajúca mestá Swansea a Brecon. Jaskyne sú v súkromnom vlastníctve. Prevádzkujú sa ako turistické atrakcie a výchovné zariadenia. V niektorých informačných materiáloch sa označujú ako najrozsiahlejší komplex sprístupnených jaskýň v západnej Európe.

Autori príspevku ich navštívili počas zahraničnej študijnej cesty v dňoch 4. – 12. septembra 1999, ktorá sa uskutočnila v rámci projektu „British Know How Fund“, zameraného na environmentálnu výchovu v chránených územiach. Desiatčlennú skupinu účastníkov okrem pracovníkov Správy slovenských jaskýň tvorili zástupcovia Správy národných parkov SR, Slovenskej agentúry životného prostredia a dvoch mimovládnych organizácií ochrany prírody.

Sprístupnené časti jaskyne Dan yr Ogof zahŕňajú výverovú časť rozsiahleho jaskynného systému, ktorý vytvorili podzemné toky z ponorov Sinc y Giedd a Waum Fignen Felen. Rieka Llynfell vystupuje na povrch vyvieracťou, nad ktorou je vyrazená štôľňa pre vstup návštevníkov do podzemia. Vchod do jaskyne je vo výške 216 m n. m. V jaskyni dominujú freatické rúrovité chodby, pozoruhodné sú tvary riečnej modelácie. Na prehliadkovej trase sa nestretávame s nižšie tečúcim hlavným podzemným vodným tokom, miestami však vidieť vodopády – prítoky vôd z oválnych kanálov na stenách väčších priestorov.

Sintrová výplň sa vyskytuje viac-menej sporadicky (sintrové záclony, stalaktity, brčká, stalagmity, heliktity, sintrové náteky), chránená je však pomerne mohutnými zábranami z pozinkovaného drôtu. Prehliadka jaskyne sa realizuje bez sprievodcu. Na mnohých miestach sú nainštalované kamery a senzory, ktoré zaznamenávajú pohyb návštevníkov. Následne sa zapína ozvučovací zariadenie s reprodukoványm vý-

kladom a hudbou, ktoré je zosynchronizované s osvetlením jednotlivých častí podzemných priestorov. Na viacerých miestach má farebné odtiene. Reflektory a káble elektrických rozvodov sú vhodne maskované prevažne prírodným materiálom. Pri reflektoroch rastie lampenflóra – nežiaduca vegetácia v jaskyniach.

V niektorých častiach jaskyne bolo staršie železné zábradlie vymenené za zábradlie z pozinkovaného železa. Vstupná štôľňa je uzatvorená tromi protiprievanovými dverami. Značný hluk pred vstupnou štôľňou spôsobuje kompresor, ktorý odsáva vzduch s cieľom znížiť obsah radónu v jaskynných priestoroch.

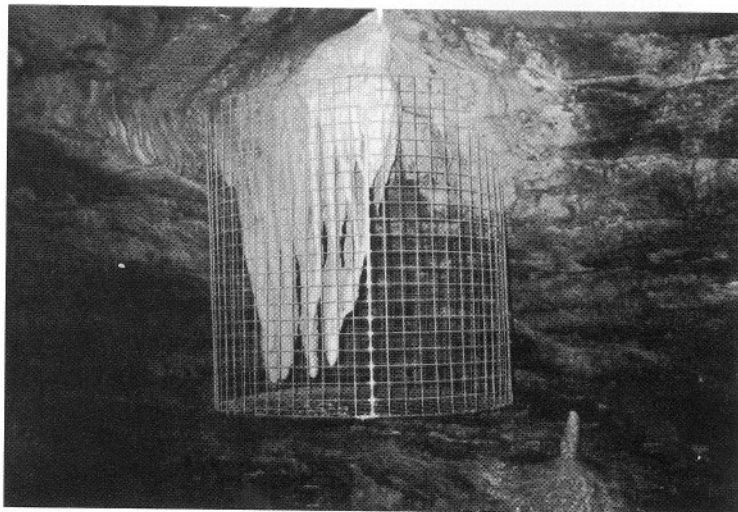
Jaskyňu Dan yr Ogof objavili bratia Ashwell a Jeff Morganovci v roku 1912, na reprodukcii ich rozhovoru počas objavovania je založené sprievodné slovo pre návštevníkov. Vo vstupnej časti jaskyne sú umiestnené figúry – podobizne objaviteľov jaskyne. Pred vstupnou štôľňou je maketa vývoja jaskýň (pozdlžný rez povrchom terénu a jaskynnými priestormi) a panely s dobovými fotografiami objaviteľov jaskyne. Jaskyňa je sprístupnená od roku 1939, väčší turistický význam nadobudla v 60. rokoch. Rozsiahle objavy ďalších podzemných priestorov sa datujú do 30. a 60. rokov.

Vyššie ležiaca Katedrálová jaskyňa (miestnym jaskyniarom známa aj pod názvom „Tunnel“), ako aj najvyššie situovaná jaskyňa Ogof yr Esgyrn (sprístupnená vstupná časť sa pre návštevníkov uvádza ako Jaskyňa kostí) predstavujú takisto výverové flúviokrasové jaskyne. Sprístupnenú časť Katedrálovej jaskyne tvorí široká inaktívna vadózna meandrovitá chodba so stropným freatickým kanálom. Na konci prehliadkovej trasy je vodopád, ktorého vody padajú do podzemného jazera. Priestory tzv. Jaskyne kostí sú hydrologi-

ky inaktívne a premodelované rútením. Jej pôvodné genetické „prepojenie“ s jaskyňou Dan yr Ogof bolo prerušené deštruktívnymi morfogetickými procesmi.

Katedrálová jaskyňa bola objavená v roku 1953, sprístupnená je od roku 1971. Makety a scenérie zo života prehistorických ľudí i napodobeniny jaskynných malieb v jej vstupnej časti zobrazujú niektoré aspekty vzťahu človeka k jaskyniam v dávnych dobách. Ohradené sú vysokým plotom z pozinkovaného drôtu. Takisto zábradlie v celej jaskyni je z pozinkovaného železa. Na širokom horizontálnom chodníku sme stretli návštevníkov s kočíkom i voľne vedeným psom bez náhubku. Rovnako ako v jaskyni Dan yr Ogof sa prehliadka uskutočňuje bez sprievodcu s reprodukoványm výkladom a hudbou, taktiež s množstvom farebných svetelných efektov. Maskované reflektory a elektrické rozvody takmer spĺývajú s prírodným jaskynným prostredím. Na viacerých miestach jaskyne sú makety jaskyniarov zobrazujúce lezenie na lane a rebríku, speleopotápačský prieskum, plavbu na nafukovacom člene a pod. V jaskyni sú vytvorené „umelé“ jazierka, v niektorých sú umiestnené aj makety jaskynných vodných živočíchov.

K Jaskyni kostí, ktorá je významným archeologickým a paleontologickým náleziskom, sa traverzuje cez sutinovisko. Prístupový chodník je vedený cez železnú ochrannú konštrukciu upravenú proti padaniu a zosúvaniu skál. Každý návštevník si musí pred jej prechodom založiť



Zábrany na ochranu sintrovej výplne v jaskyni Dan yr Ogof.

Foto: P. Bella



Park dinosaurov pri jaskyni Dan yr Ogof.

Foto: P. Bella

ochrannú prilbu, takisto vchod do jaskyne je pomerne nízky. V sprístupnenej vstupnej sieni, v ktorej sa vyskytuje mäkký biely sinter, sú umiestnené makety prezentujúce osídlenie jaskyne z doby bronzovej pred 3000 rokmi (obydlie rodiny) a prehistorických jaskynných zvierat z ľadových dôb (medveď, hyena a iné). Medzi ukázkami nájdených kostí človeka sú aj originálne nálezy (v jaskyni sa našli kosti 42 ľudí). Prehliadku jaskyne vhodne dopĺňajú makety zobrazujúce archeologický výskum a meračskú dokumentáciu jaskýň. Prehliadkový chodník je zo všetkých strán ohraničený vysokým oplotením z pozinkovaného drôtu, aby sa predišlo poškodeniu precízne vyhotovených makiet. Prehliadku bez sprievodcu dotvára reprodukováný výklad s hudbou a množstvo zosynchronizovaných farebných svetelných efektov.

Vo vstupnom areáli jaskýň je park s maketami dinosaurov v životnej veľkosti a ďalších živočíchov, ktoré v minulosti údajne žili v tejto oblasti. Pozoruhodná je rekonštrukcia usadlosti z doby železnej (700 rokov pred n. l.). Nechýba ani malé múzeum, kde sa prezentuje sedimentácia vápencov v morskom prostredí a ich základné vlastnosti, skameneliny, vytváranie krasových javov, zaľadnenie okolitého územia, paleontologické nálezy, osídlenie a história jaskýň, čiastočne aj chránená príroda.

Z múzejnej miestnosti sa vchádza do miestnosti s predajom spomienkových predmetov a suvenírov. Zo sortimentu viažuceho sa na toto jaskyniarske centrum prevládajú pohľadnice, brožúra a knižka. K dispozícii boli i propagačné materiály o niektorých ďalších sprístupnených jaskyniach vo Veľkej Británii. Z ostatného sortimentu poukážeme najmä na predaj drahých kameňov. Neveľká zasadacia miestnosť dotvára funkciu informačného strediska. V susednej budove je moderná reštaurácia.

Súčastou prehliadky jaskýň je aj prehliadka blízkej farmy, kde žili objavitelia jaskyne. Návštevníci si môžu prezrieť bývalý farmársky obchod, kováčsku dielňu a kuchyňu, ako aj chov hospodárskych zvierat z rôznych častí sveta. Osobitnú pozornosť púta trekkingové centrum a chov koní. Podobne ako v jaskyniach, aj tu sa stretávame s precízne vyhotovenými maketami osôb a zvierat, ako aj zariadením jednotlivých priestorov. Aby sa po návšteve jaskýň zvýšila pozornosť detí, sprievodný výklad o bývalom spôsobe života na farme reprodukuje maketa psa. Súčasťou farmy je aj ihrisko pre deti vo veku 6 až 10 rokov vybudované v bývalej stodole (moderné šmýkačky by esteticky nevhodne kontrastovali s okolitou krajinou scenériou). V areáli je navyše vybudovaný lyžiarsky svah s umelým povrchom. Za farmou je vyhradený priestor pre karavany a stanovanie.

Jaskyne sú otvorené od 1. apríla (alebo Veľkej noci) do 31. októbra. V mimosezónnom období sa záujemcovia o ich prehliadku musia kontaktovať s manažérom. Prehliadka celého komplexu trvá asi 2,5 h. V poslednom období ročne vykazovali 60- až 70-tisíc návštevníkov. V roku 1999 bolo vstupné 6,95 libry pre dospelých a 4 libry pre deti (deti do 4 rokov mali vstup voľný).

Významný podiel na návštevnosti majú školské skupiny. Tamojšie miestne samosprávy finančne prispievajú na organizovanie školských exkurzií. S cieľom prehĺbenia výchovného posolania jaskýň a okolitých atrakcií sú pre dve vekové skupiny detí (5 až 7 a 8 až 11 rokov) určené pracovné listy s tematikou jaskýň, osídlenia v dobe železnej, chovu ťažných koní, života na bývalej farme, lesnej krajiny a života v rybníku. V roku 1997 vydali aj metodický materiál pre pedagogických pracovníkov, ktorý slúži na plánovanie a prípravu návštevy centra Dan

yr Ogof i organizáciu ďalších aktivít pre školské triedy. Ich základné tézy sú vystavené aj v rámci prezentácie uvedeného centra na internete.

Z technického hľadiska sú zariadenia v jaskyniach, ako aj objekty a vybavenie vstupného areálu precízne vybudované. Najmä zhotovenie makiet zvierat a pravekých ľudí si určite vyžiadalo množstvo odborných konzultácií a vysoké finančné náklady. Miera koncentrácie technických prvkov v jaskyniach vrátane značnej hlasitosti reprodukovanej hudby a množstva farebných svetelných efektov na celej prehliadkovej trase však nastoluje polemiku o „pretechnizovanosti“ jaskynných priestorov. Mnohí návštevníci môžu mať po prehliadke jaskýň viac-menej skreslený obraz o ich prirodzených znakoch, ktoré sú miestami až neúmerne „zvyšované“ svetelnými efektmi a maketami. V našich podmienkach mnohé takéto zásahy do jaskynného prostredia nie sú z ochranného hľadiska prípustné. Zavádzanie technických prvkov v sprístupnených jaskyniach ako náučných lokalitách by nemalo narušovať pôvodný prírodný charakter podzemných priestorov.

V dôsledku komerčných vzťahov sa v centre Dan yr Ogof k sprístupneným jaskyniam pridružili viaceré výchovné i zábavné atrakcie, čo možno porovnať len s máloktorou inou sprístupnenou jaskyňou. Na druhej strane však môžu poslúžiť ako príklad skôr nevhodnej realizácie aktivít bez akéhokoľvek tematického súvisu s jaskyňami (napr. lyžiarsky svah, chov nepôvodných a cudzokrajných zvierat na farme). Takisto možno polemizovať o prezentácii napodobenín jaskynných malieb v Katedrálovej jaskyni, pretože v tamomšom území nie sú známe (v sprievodnom slove sa poukazuje na originálne maľby v jaskyniach vo Francúzsku a Španielsku). V tomto zmysle treba hodnotiť aj makety jaskynných živočíchov (napr. *Proteus anguinus*) v Katedrálovej jaskyni, ktoré žijú mimo Veľkej Británie, dokonca iba výnimočne v niektorých európskych jaskyniach.

Po prehliadke Dan yr Ogof sme sa presunuli na opačnú stranu doliny rieky Tawe, kde sme navštívili terénnu základňu Jaskyniarskeho klubu južného Walesu (South Wales Caving Club). V knižnici sme zaregistrovali staršiu slovenskú a česko-slovenskú speleologickú literatúru, novšie tituly však chýbali. V blízkom starom lome sa nachádza stredný vchod do jaskynného systému Ogof Ffynnon Ddu. Ide o jedinú jaskyňu vo Veľkej Británii ležiacu v národnej prírodnej rezervácii, jej ochranu a prieskum kontroluje komisia ustanovená príslušným štátnym orgánom.

Hoci v programe absolvovanej zahraničnej študijnej cesty sa prehliadke jaskýň venoval iba jeden necelý deň, získali sme viaceré poznatky a pohľady na prevádzku súkromného centra sprístupnených jaskýň v „silných“ komerčných podmienkach s pridružením rôznych výchovných a zábavných atrakcií. Objavovanie a meračská dokumentácia rozsiahlych jaskýň, v mnohých prípadoch pretekajúcich a zaplavovaných podzemnými vodnými tokmi, svedčí o dlhodoobej tradícii a vyspelosti jaskyniarstva v južnom Walesu.

LITERATÚRA

- Dan-yr-Ogof. *The National Showcaves Centre For Wales. Guide*, Harcourt Litho Ltd., 24 s.
 FARR, M. (1999). *Dan yr Ogof. The Jewel of Welsh Caves*. Gomer Press, Llandysul, Ceredigion, 78 s.
 D. MARSHALL – D. RUST (1997). *Selected caves of Britain and Ireland*. Cordee, Leicester, 256 s.
 M. SIMMS (1998). *Caves and Karst of the Brecon Beacons National Park*. BCRA Cave Studies Series, 7, 32 s.
 T. STRATFORD (1995). *Caves of South Wales*. Cordee, Leicester.

SPRÍSTUPNENÉ JASKYNE NA MALLORKE

Ján Vajs

Ostrov Mallorca je najväčším ostrovom (3,648 km²) súostrovia Baleáry, ktorého súčasťou sú aj ostrovy Menorca, Ibiza, Formentera a Cabrera. Súostrovie sa nachádza v západnej časti Stredozemného mora, východne od Španielska, ku ktorému administratívne aj politicky patrí. Zo speleologického hľadiska je ostrov veľmi zaujímavý, pretože veľkú časť jeho povrchu zaberajú krasové horniny – mezozoické vápence. V smere JZ–SV sa tiahnu dve pohoria. Na západe je pohorie Sierra de Alfàbia s najvyšším vrcholom Puig Major (1445 m), na východnom pobreží je pahorkatina Sierra de Levante s Kláštorňou horou (509 m).

Jaskyniar nájde na Mallorke nádherné povrchové krasové javy. Na severe ostrova sú vysoké vápencové útesy polostrova Formentor. Na západné pobrežie ústi 4 km dlhá roklina Forrent de Pareis, ktorá má až 400 m vysoké steny s množstvom previsov a menších jaskýň. Hlboké údolia a horské sedlá s malými osadami sú popretkávané škrapovými poľami.

Mallorca všetky svoje zdroje a prírodné krásy zapojila do turistického ruchu. Je pocho-piteľné, že medzi atrakcie, ktoré priťahujú návštevníkov, patria aj jaskyne. Sú výbornou alternatívou záujmu turistov a v prípade nepriaznivého počasia vyplňajú program aj náročným dovolenkárom.

Najbližšie od hlavného mesta ostrova je jaskyňa **Cuevas Genova**, ktorá sa nachádza západne od Palmy. Vstup aj výstup z jaskyne je vtesnaný medzi dva domy pod dedinskou ulicou. Pri vchode je malá reštaurácia a bufet s pamiatkovými predmetmi. Celé okolie je porastené brečtanmi, palmami a kaktusmi, ktoré vytvárajú príjemný chládk. Vchod je 100 m nad hladinou mora. Najhlbšie miesto jaskyne je 30 m pod povrchom. Jaskyňu objavili náhodou pri hľbení nádrže na vodu, ktorá je v jaskyni dodnes. Jaskyňa je živá, vyznačuje sa bohatou pestrosťou kvaplovej výzdoby. Sprístupnená je pomocou úzkych chodníkov a vytesaných schodíkov. Farebnosť podzemia je podporená rôznymi reflektormi, okolo ktorých vidieť zelenú lampenflóru. V jaskyni je niekoľko malých jazierok. Železné zábradlie hrdzavie, hoci vidieť snahu o ochranu nátermi. Do jaskyne sa rúrami vháňa čerstvý vzduch, ktorý v celej jaskyni hučí ako nepríjemný prievan. Zo sintrovej výplne si pozornosť zaslúžia nepravidelné kvaple. Jeden z nich má tvar *Ukrižovaného*. Asi 1 m vysoký stalagnát je zaujímavý svojím lukovitým prehnutím, v hornej časti je hladký a v dolnej posiaty bradavičnatými výrastkami. K najkrajším útvarom výzdoby patrí *Orientálny zámok* a *Symfónia*, ktorú tvoria dlhé štíhle stalaktity. Pripomínajú píšťaly na organe.

Jaskyňa Cuevas Genova patrí k najmenším sprístupneným jaskyniam na ostrove. Prehliadka s výkladom netrvá viac ako 30 minút. Jaskyňa je súkromným majetkom, pričom majiteľ ju dáva do prenájmu sprievodcom.

Na ceste medzi Palmou a Alcudiou v severnej časti ostrova leží jaskyňa **Cuevas de Campanet**. Jej vchod je medzi pekne upravenými kamennými terasami, na ktorých rastú kríky s pestrofarebnými kvetmi a pomarančovníkmi. Jaskyňa je vytvorená na úpäť vrchu Puig Tomir (1103 m). K najkrajším častiam jaskyne patrí *Sala Romantica* s pestrou kvaplovou výzdobou, *Salon*



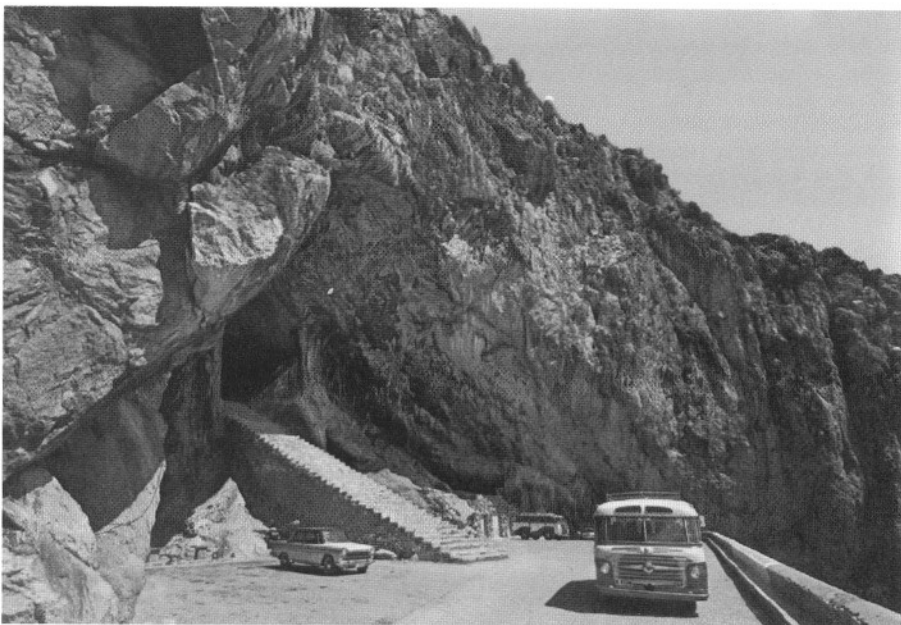
Sintrová výplň jaskyne Cuevas de Campanet.

Reprodukcia

del Lago a Castillo de Hadas. Teatrilo je až prehnane nasvietené červenými reflektormi. Omnoho prirodzenejšie pôsobia mohutné *Kaskády* a najkrajší útvar *Biele slony*. Sú to mohutné stalagmity obdĺžnikového tvaru z bieleho sintra. Aj bez veľkej fantázie v nich človek spozná slony. Keďže jaskyňa je na ostrove, kde rastú palmy, nemôže v nej chýbať *Palmový dóm*. Živé brčká dosahujú dĺžku nad 2 m.

Najvýchodnejšie položená je jaskyňa **Cuevas de Arta**. Názov dostala podľa nevzhľadného mestečka Arta, ktoré leží asi 10 km západne od jaskyne. Jaskyňa je vytvorená vo východných pobrežných útesoch. Preto sú od nej atraktívne výhľady na more i na okolité pobrežie. Vchod do jaskyne je impozantný. Obrovský portál je v spodnej tretine kolmého útesu vrchu Cabo

Vermell, asi 40 m nad hladinou mora. V strede sú strmé schody, ktorými sa dá dostať do jaskyne. Schody postavili pred 150 rokmi pri príležitosti návštevy španielskej kráľovnej Izabely II. Druhý vchod je vľavo od mohutného schodišta. Vo vchode i v jaskyni návštevníka upútajú začmudené skalné steny. Je to dôsledok boja medzi Španielmi a Arabmi. Španielsky kráľ Jakub I. v jaskyni doslova vykúril posledných arabských odporcov. Jaskyňa sa vyznačuje veľkými priestormi a bohatou kvaplovou výzdobou. Hneď v prvom väčšom priestore – *Vestibule* sú mohutné stalagnátové stĺpy dosahujúce výšku 22 m. Výzdoba je podobná ako v našich jaskyniach. Opäť tu nájdeme veľký *Organ* a *Slonov v raji*. Chodníky a schody sú vedené tak, aby čo najmenej narušali celistvosť výzdoby. Kvaplové premostenie *El Palio*



Vchod do jaskyne Cuevas de Arta.

Reprodukcia

je toho dôkazom. Neprimeraným farebným osvetlením je narušená prirodzená výzdoba jaskyne, napr. v Pekle.

V strede východného pobrežia ležia ďalšie dve jaskyne. Jaskyňa **Cuevas de Hams** leží vo vzdialenosti 3 km západne od mestečka Porto Cristo. Takmer súčasťou mesta je jaskyňa **Cuevas del Drach**, ktorá je najväčšou a najznámejšou jaskyňou na Mallorke. Vchod je na takmer úplnej rovine. Jaskyňa je majetkom jednej rodiny, ktorá si jaskyňu „zamenila“ za obrovskú zlatú baňu. Viac ako 90 % podzemných priestorov má mŕtvý charakter. Suché štádium býva občasne prerušované vlahou, ktorá sa dostane do jaskyne počas dažďov. Kvapľová výzdoba je pestrá a bohatá na rôzne tvary, ale aj farby. V miestach, kde len trochu presakuje voda, je výzdoba veľmi pekná. Mohutný zhuk kónických kvapľov *Monte Nevada* pôsobí dojmom veľkej hory. *Castillo en ruinas* naozaj vyvoláva dojem hradnej zrúcaniny. V jaskyni je aj niekoľko jazierok. K menším, ale zaujímavým patrí *Baños de Diana* a farebné jazierko *Pequeña playa*. Na brehu najväčšieho jazera *Lago Martel* je

postavené hľadisko z jednoduchých drevených lavičiek pre 1000 návštevníkov. Tí majú možnosť sledovať svetelnú „show“ a neskôr krátky, 20-minútový koncert vážnej hudby. Kvarteto muzikantov (harmónium a sláčiky) je na lodke, ktorú sprevádzajú ďalšie dve lodky. Okraje lodí sú osvetlené drobnými lampami. Predstavenie má nádherný svetelný aj zvukový efekt. Po skončení koncertu majú návštevníci možnosť previezť sa na lodkách na úseku dlhom asi 50 m. Ostatní návštevníci odchádzajú po betónovom mostíku ponad jazero do ďalších priestorov jaskyne. Vstupej do jaskyne sa konajú každú hodinu, jeden vstup zahŕňa maximálne tisíc návštevníkov. V jaskyni sú dobre vybudované chodníky s pochromovaným zábradlím. Sprievodcovský výklad však počujú len návštevníci na začiatku dlhého radu obdivovateľov jaskyne. Lepšie je to vyriešené pri jazere *Lago Martel*, kde pred koncertom rozhlasom podávajú krátke sprievodné slovo v piatich jazykoch (španielsky, anglicky, nemecky, taliansky a francúzsky). Na rozdiel od ostatných jaskýň v jaskyni *Cuevas del Drach* boli sprievodcovia oblečení jednotne v krémo-

vohnedých rovnošatách – v košeliach s krátkymi rukávami a dlhých nohaviciach.

Turisticky sprístupnené jaskyne na Mallorke sú atrakciou ostrova, ktorá spestruje pobyt návštevníkov. Obzvlášť v nepriaznivom počasí ich význam stúpa. Z hľadiska vybavenia (osvetlenie, chodníky, zábradlie, výklad) patria ku klasickému príemeru. V roku 1994 sa vstupné pohybovalo od 600 do 1 200 pesiet, pričom 1 USD sa menil za 130 pesiet. Cestovné kancelárie, ktoré organizujú návštevy jaskyne *Cuevas del Drach*, mali veľmi výrazné zľavy. Individuálni návštevníci platili rovnakú sumu ako organizovaní návštevníci cez cestovnú kanceláriu, ktorí mali cestu autobusom k jaskyni zadarmo. Jaskyne sú otvorené celý deň alebo v dopoludňajších a popoludňajších zmenách (10.–13. h a 15.–19. h). Veľmi dobre sú vybavené obchodíky so suvenírmi. Ponúkajú dostatočné množstvo rôznych fotografií, diažáberv a videokaziet. Propagácia jaskýň je na primeranej úrovni a informácie o nich sú dostupné v cestovných a informačných kanceláriách. Pri návšteve tohto ostrova by si každý jaskyniar mal nájsť čas na návštevu aspoň jednej z uvedených jaskýň.

JASKYŇA PETRALONA – VÝZNAMNÁ GRÉCKA ARCHEOLOGICKÁ A PALEONTOLOGICKÁ LOKALITA

Roman Lehotský

Grécko patrí z hľadiska zastúpenia krasu medzi veľmi významné krajiny Európy. Krasové územia zaberajú približne 65 % povrchu štátu. Jaskyne sa vytvorili počas trefohôr a štvrtohôr v triasových, jurských, vrchnokriedových a eocénnych vápencoch a zlepencoch.

Výskumu jaskýň sa venujú členovia Gréckej speleologickej spoločnosti, ktorá vznikla v roku 1950. V súčasnosti v Grécku evidujú okolo 7000 jaskýň, z čoho sa vyše 100 považuje za medzinárodne významné jaskyne. Jednou z takýchto jaskýň je aj jaskyňa Petralona.

Jaskyňa Petralona (Kókkines Pétes) sa nachádza v centrálnej časti polostrova Chalkidiki, približne 50 km juhovýchodne od mesta Thessaloníki a 800 m od dediny Petralona. Návštevníka zaujme svojou veľkosťou a bohatou kvapľovou výzdobou. Mohutné podzemné siene zaberajú plochu okolo 10 400 m². Jaskyňa dosahuje v súčasnosti dĺžku takmer 2 km. Pozornosť si však zasluhuje predovšetkým ako významná archeologická a paleontologická lokalita.

Prehliadka jaskyne

Do jaskyne cestujeme z Thessaloníki autobusom a autostopom. Po príchode na malú križovatku nás už od prehliadky jaskyne delia len posledné desiatky metrov. Pred jaskyňou je postavený domček s občerstvením, neďaleko je budova múzea s expozíciou venovanou objavovaniu a nálezom z tejto významnej jaskyne. Vstup do jaskyne i múzea je zadarmo. Nasleduje krátke čakanie a spolu so skupinkou hlučných Talianov sa vnárame do príjemného chladu podzemia.

Do jaskyne sa vstupuje úzkou štôľňou, ktorú vybudovali v roku 1974 s cieľom uľahčiť výskum

v jaskyni. Po bokoch sú umiestnené malé vitríny s nálezmi kostí zvierat a pravekých nástrojov. Po privítaní sprievodkyňou sa *Cintorinom gigantov* začína prehliadkový okruh jaskýňou. Vchádzame do *Hlavného domu* s veľkými kvapľovými stĺpmi, krásnymi sintrovými záclonami a množstvom stalagmitov a stalaktitov. Nasleduje *Sieň cyprusov* a *Sieň svietnikov*. Ďalej prechádzame *Sieňou s organom* a *Trpasličou sieňou*, ktorej podlahu pokrývajú malé stalagmity. Očarí nás aj *Sieň s bielymi koralmi*. Sintre v tvare koralov pokrývajú väčšinu jej stien a stropu. Prehliadka sa končí v priestoroch, kde sa našli zvyšky ľudských kostí a nástrojov.

Po prehliadke jaskyne sme hneď zamierili do múzea. Veľká sála s vitrínami obsahuje skutočne unikátny prehľad náleзов z tejto jaskyne. Od zubov hlodavcov až po praveké nástroje. Náš záujem o exponáty si po chvíľke všimol nižší pán s fúzikmi. Vie iba po grécky, preto prstom ukazuje na seba a fotografiu v ponúkanej brožúrke. Hneď sme pochopili, o koho ide. Je to pán Christos Sarijannidis, jeden z objaviteľov jaskyne Petralona. S úsmevom na tvári nám potriasla ruky. Vráťme sa teda do minulosti, do čias objavu tejto jaskyne a výskumov, ktoré sa tu uskutočnili.

Objav jaskyne

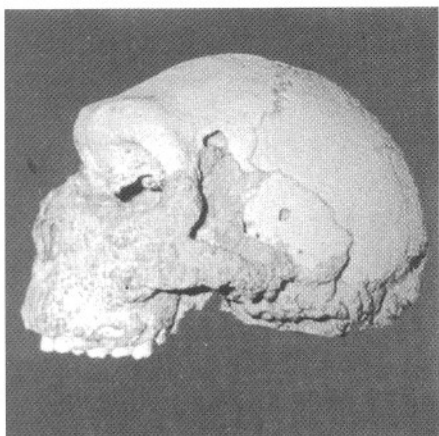
Grécko patrí ku krajinám, ktoré musia riešiť na mnohých miestach problém nedostatku vody. A práve záujem o nájdenie prameňa pitnej vody pomohol k objavu jaskyne Petralona.

Filippos Hatzaridis, obyvateľ dedinky Petralona, strážieval na úpätí kopca Katsika svoje pasúce sa ovce. Jedného dňa počul zvláštny zvuk, ktorý vychádzal z diery v skale a pripo-

mínal mu zurčanie potoka. Pretože v dedine nebola voda a dedinčania ju museli nosiť z veľkej dalky, porozprával o tom, čo zistil, dedinčanom. Nikto mu však nechcel veriť, a tak až o niekoľko rokov neskôr, v roku 1959, sa mu podarilo nahovoriť dedinčanov, aby na tomto mieste vykopali studňu. Dedinčania kopali až do hĺbky 7 m, a aj keď vodu nenašli, objavili podzemné priestory s kvapľovou výzdobou. Prví do jaskyne vtedy zostúpili Wassilis Jannakopoulos a Christos Sarijannidis. Takto objavili jaskyňa Petralona.

História výskumov

Asi po roku sa začal v jaskyni Petralona prvý výskum. Christos Sarijannidis našiel sintrovom pokrytú medvediu lebku a schoval ju v jaskyni. O náleze porozprával v dedine, ale nikto mu nechcel veriť. Správu o náleze sa však rozhodol preveriť miestny farár. Lebku v jaskyni našiel a ukryl ju na iné miesto. Preto keď sa Sarijannidis 16. septembra 1960 vybral do jaskyne s miestnym učiteľom a niekoľkými ďalšími dedinčanmi, lebku už nenašli. Všetci sa tak utvrdili v tom, že si Sarijannidis vymýšľa. Sarijannidisa to však neodradilo a rozhodol sa, že preskúma ďalšie priestory jaskyne, v ktorých ešte nebol. Vplazil sa do úzkej pukliny, zasvietil si pred seba a náhle vykrikoval: „Opičia lebka!“ V skutočnosti však išlo o lebku opočloveka. Všetci ostatní sa prišli rýchlo pozrieť. Biely stalaktit „držal“ prisintrovanú lebku asi 20–25 cm nad zemou. Sarijannidis lebku oddelil od stalaktitu a zobral ju so sebou. Vonku sa s nálezom všetci odfotovali. Na návrh učiteľa z Petralony neskôr lebku odovzdali spolu s lebku medveda a ďalšími nálezmi profesorom Kokkorošovi a Karellisovi



Čiastočne zasintrovaná lebka „Archanthropusa“ z jaskyne Petralona. Reprodukcia

z thessalonskej univerzity. Spísali s nimi oficiálny protokol, že po preskúmaní sa nálezy vrátia do Petralony, kde sa vytvorí múzeum.

Ako prvý jaskyňu Petralona podrobne preskúmal a správu o nálezoch publikoval v tlači až vtedajší predseda Gréckej speleologickej spoločnosti Jannis Petrocheilos. O náleze lebky sa zmienili aj spomínaní profesori krátkou správou v jednom francúzskom antropologickom časopise. Hovorilo sa o nej aj v Moskve na 7. medzinárodnom kongrese antropologických a etnologických vied v roku 1964. Táto správa všetkých ohúrila. Prvýkrát sa objavila informácia o takomto náleze z Grécka. Dovtedy bolo Grécko z tohto pohľadu bielym miestom.

Podľa nálezu sa usudzuje, že nájdený človek „Archanthropus“, ako ho vtedy pomenovali, zomrel v jaskyni. Miesto nálezu nazvali *Mauzóleum*. Vek lebky sa stanovil na 700- až 800-tisíc rokov, čo zodpovedá druhej polovici spodného pleistocénu. Tento vek poukazuje na to, že nájdený *Petralonec* zodpovedá stupňu *Homo erectus*. Podľa Arisa N. Poulianosa, ktorý tu vykonával výskumy a výsledky spracoval do monografie, je predkom *Homo sapiens* v Európe. Toto je hlavný význam petralonského nálezu. Okrem lebky sa v *Mauzóleu* neskôr našla aj kostra. Z lebky a časti kostry zistili pohlavie, vek a výšku. Bol



Život petralonských ľudí stvárnený maliarom Christosom Kangarasom. Reprodukcia

to muž, ktorý zomrel vo veku 30–35 rokov, čo bol na tú dobu mimoriadne vysoký vek. Mal výšku 155–157 cm.

Súčasná veda zaraďuje tento nález ako *Homo erectus heidelbergensis*, resp. *Homo heidelbergensis*. Modernými datovacími metódami sa stanovil absolútny vek petralonského nálezu minimálne na 200-tisíc rokov. Avšak morfológia lebky posúva vek až na 300- až 400-tisíc rokov. Tým sa spochybnilo tvrdenie, že petralonský nález predstavuje najstaršieho „celého“ Európana. Vedci sa s určitou zhodli len v tom, že morfológia tvorí prechod medzi *Homo erectus* a *Homo sapiens neanderthalensis*.

V roku 1978 sa zaviedlo do jaskyne elektrické osvetlenie. Našli sa aj kamenné nástroje vyrobené z okruhliakov, zaujímavý bauxitový nôž a zvyšky po ohníkach. Okrem ľudských kostí patriacich viacerým jedincom v jaskyni Petralona našli aj veľa kostí zvierat. Ich vek sa určil na spodný pleistocén a začiatok stredného pleistocénu.

V spodných vrstvách jaskyne prevažovali mäsožravce. Príchodom petralonských ľudí ich vo vrstvách ubúda a začínajú prevažovať

bylinožravce. Najviac bolo zvyškov medveda *Ursus deningeri*. Keďže ide o medvede rôzneho veku, Aris N. Poulianos usudzuje, že tu spali a žili. Jaskyňu teda ľudia a zvieratá využívali súčasne alebo sa v nej striedali. Pomerne častý bol aj vlk. Jeho zvyšky sú takmer vo všetkých vrstvách. Z ďalších nálezov ide o hyeny (*Hyaena perrieri*, *Hyaena brevirostris*), nosorožca *Dicerorhinus hemitoechus*, ktorého často lovili petralonskí ľudia, kone, somáre, jelene a iné zvieratá. Celkovo tu našli zvyšky 23 druhov cicavcov, 23 druhov vtákov, 5 druhov plazov, 2 druhov obojživelníkov a jedného druhu ryby. Zbierka nálezov predstavuje prehľad vtedajšieho zastúpenia fauny v južnej kontinentálnej Európe.

Záver

Všetko sa raz končí. Pomaly odchádzame. Nasleduje posledný pohľad na holý kopec Katsika. Ešte dlho sa nám bude premietť pred očami minulosť, do ktorej nám dovolil tento kopec nahliadnuť.

LITERATÚRA

- PETROCHEILOU, A. (1984). Die Höhlen Griechenlands. Ekdotike Athenon S. A., Atény, 84–87.
 POULIANOS, A., N. (1982). Die Höhle der petralonischen Archanthropinen. Bibliothek der Anthropologischen Gesellschaft Griechenlands, Atény, 98 s.
 SKLENÁŘ, K. (1984). Za jeskynním člověkem. Praha, 212–213.
<http://depts.vassar.edu/~mareed/evolution/Petralona.html>

POBREŽNÉ JASKYNE PRI BONIFACIU NA KORZIKE

Pavel Bella

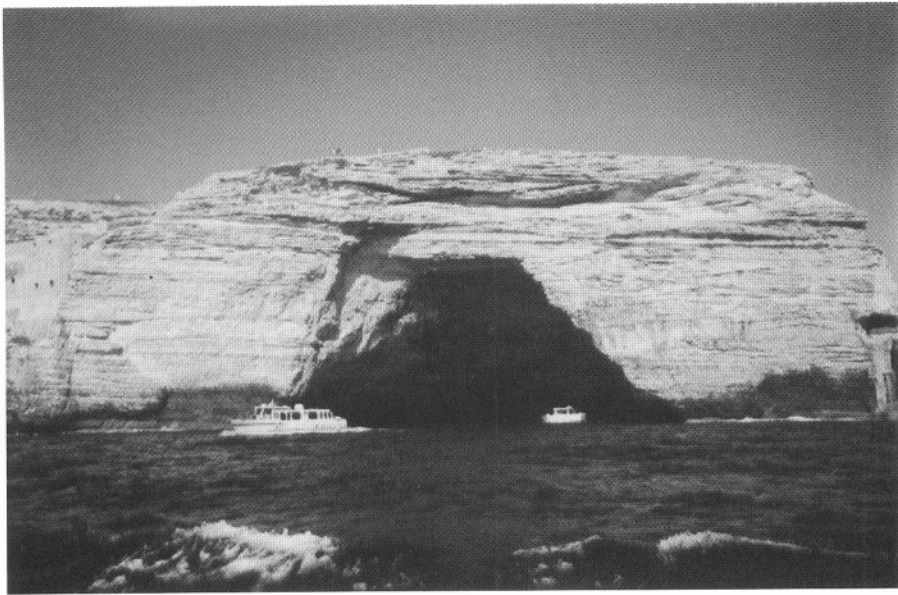
V predchádzajúcom čísle tohto časopisu (Aragonit, 4, 1999, 40–41) poukazujeme na význam pobrežných jaskýň na Capri a Liparských ostrovoch v rámci tamojšieho turizmu. V oblasti Stredozemného mora rovnako možno hovoriť aj o pobrežných jaskyniach na najjužnejšom pobreží Korziky pri Bonifaciu, ktoré je jedným

z najvyhľadávanejších turistických centier tohto francúzskeho ostrova.

Najstaršia časť mesta Bonifacio, ktoré je známe bohatou históriou, je vybudovaná na pozdĺžnom vápencovom útese ohraničenom prielivom medzi Korzikou a Sardíniou a úzkym zálivom s prístavom. Úchvatné skalné tvary sú

výsledkom abráznej modelácie morských vln. Okrem malých vypeparovaných skalných ostrovčekov a previsových skalných stien pozornosť pútajú i abrázne jaskyne.

Tieto bizarné útvary možno z blízkosti sledovať z výletných motorových lodiek na okružnej plavbe, ktorá je spolu s prehliadkou



Le chapeau de Napoléon.

Foto: P. Bella

historickej časti mesta hlavným cieľom návštevy Bonifacia.

Výletné lodky po vyplávaní z úzkeho zálivu mieria popri majáku k jaskyni La Grotte de Sdragonato, situovanej západne od Bonifacia. Ich vplávanie do podzemia je podmienené priaznivými morskými vlnami, ktoré umožňujú prechod zníženou vstupnou časťou jaskyne. Niekoľko desiatok metrov dlhý podzemný priestor je osvetlený prirodzeným slnečným svetlom, ktoré sa odráža pod morskou hladinou cez vstupný otvor. Navyše v zadnej časti jaskyne je v stropnej časti otvor na povrch, ktorým do podzemia preniká „ďalšie“ slnečné svetlo. Horný otvor vznikol zrútením nadložných vápencových vrstiev. V jaskyni sú zvyšky sintrovej výplne, avšak v pokročilom štádiu deštrukcie. Do jaskyne vpláva vždy iba jedna loďka, ďalšie

lodky sa zatiaľ kolíšu na morských vlnách pred vchodom. Hoci ide o nevelkú jaskyňu bez výraznejších prírodných pozoruhodností, ako atraktívna turistická lokalita je zakreslená v mnohých autoatlasech Európy, nehovoriac o automapách a rôznych turistických mapách Korziky.

Po vyplávaní z jaskyne nasleduje oboplávanie blízkeho skalného ostrova cez zátoku s blankytno priehľadnou vodou a spätná plavba ku skalnému útesu Bonifacia. Z väčšej vzdialenosti možno opätovne sledovať vchod do jaskyne, ako aj približujúci sa previsový podzemný priestor v najjužnejšom skalnom výbežku vápencového útesu. Keďže pripomína tvar Napoleonovho klobúka, nazýva sa Le chapeau de Napoléon.

Pokračujúc v plavbe popod skalný útes Bonifacia sa výletníci dostanú k jaskyni La Grotte

de Saint-Antoine, ktorá sa nachádza na úrovni mora pod historickou časťou mesta. Známa je historickou legendou o podzemnej skrýši. Neďaleko jej vchodu ústia k morskej hladine strmé schody vysekané do takmer kolmej skalnej steny, ktoré vedú z hradieb opevneného mesta.

Po obhliadke skalného ostrovčeka a útvarov východne od Bonifacia sa takmer hodinu dlhá plavba končí vplávaním do prístavného zálivu. Mnohí turisti si z Korziky odnesú najkrajšie dojmy práve z návštevy Bonifacia a opísanej okružnej plavby, ktorej atraktivnosť významne dotvárajú pobrežné jaskyne. V júli 1999 bola cena za plavbu pre dospelú osobu 52 FRF, pre dieťa 26 FRF.

Mnohé pobrežné jaskyne s podzemnou plavbou na Capri, Korzike a Liparských ostrovoch (Grotta Azzurra, La Grotte de Sdragonato, Grotta del Cavallo) predstavujú pozoruhodné turistické atrakcie. V kontexte so zaužívanou terminológiou v zahraničnej literatúre ich viaceré možno považovať za turistické jaskyne. Plavbu organizujú a zabezpečujú subjekty zaoberajúce sa turistickým ruchom. Technické zariadenia a zásahy na uľahčenie plavby a prehliadky absentujú, pretože ide o lodkami ľahko dostupné, pomerne priestrané podzemné siene a chodby na morskej hladine s prirodzeným osvetlením.

V oblasti Stredozemného mora sú však známe i pobrežné jaskyne, ktorých prehliadka sa uskutočňuje po upravených chodníkoch a pri elektrickom osvetlení. Dve takéto jaskyne sme navštívili na Sardínii v roku 1998 (Aragonit, 4, 1999, 34–36). Jaskyňa Grotta di Nettuno je pre verejnosť prístupná plavbou z Alghera, ako aj zostupom po strmých schodoch na skalnej stene mysu Capo Caccia. Jaskyňa Grotta del Bue Marino je pre turistov dostupná iba plavbou z Cala Gonone. Spoločným znakom ich propagácie a doplnenia prehliadky podzemia je atraktívna morská plavba k ich vchodom. Pre účastníkov tamajších pobytových zájazdov sa do týchto jaskýň často organizujú poznávacie výlety.



2. VEDECKÁ KONFERENCIA „VÝSKUM, OCHRANA A VYUŽÍVANIE JASKÝŇ“

Pavel Bella

Pri príležitosti 30. výročia založenia Správy slovenských jaskýň a 70. výročia objavenia jaskyne Driny sa v dňoch 16. – 19. novembra 1999 konala 2. vedecká konferencia *Výskum, ochrana a využívanie jaskýň* s medzinárodnou účasťou. Podujatie, ktoré organizovala Správa slovenských jaskýň, sa uskutočnilo v hoteli Repiská v Demänovskej Doline. Záštitu nad ním prevzal minister životného prostredia SR László Miklós a Medzinárodná asociácia sprístupnených jaskýň (I. S. C. A.).

Podobne ako na 1. vedeckej konferencii *Výskum, ochrana a využívanie jaskýň* (8. – 10. októbra 1997, Mlynky) odborný program sa sústredil na problematiku geovedného výskumu, ochrany krasovej krajiny a jaskýň, histórie jas-

kyňarstva, manažmentu sprístupnených jaskýň i dokumentácie krasových javov a jaskýň.

Podujatie otvorili príhovormi Ing. J. Hlaváč, riaditeľ SSJ, a RNDr. Dr. hab. P. Bosák, CSc., generálny sekretár UIS, 16. novembra 1999. Účastníkov konferencie listom zo sekretariátu I. S. C. A. z Gengy pozdravila R. Marinelli. Odborný program tvorilo 33 referátov rozdelených do šiestich tematických blokov.

Geológia a geomorfológia – rádioizotopové datovanie sintrov z Demänovskej jaskyne slobody (H. Hercman, P. Bella, J. Glazek, M. Gradziński, T. Nowicki), paleomagnetický výskum sedimentov z vybraných jaskýň na Slovensku (P. Pruner, J. Kadlec, P. Bosák, P. Bella), staropleistocénne sutiny Slovenského krasu a ich

význam pre tvorbu krasového reliéfu (V. Cílek), základné morfológické a genetické znaky Jasovskej jaskyne (P. Bella), morfológia priestorov Moldavskej jaskyne vo vzťahu ku geomorfologickému vývoju doliny Bodvy (Z. Hochmuth), litologické a štruktúro-tektonické pomery sprístupnenej časti Dobšinskej ľadovej jaskyne (L. Novotný, J. Tulis), geologické a geomorfologické pomery jaskyne Gajdova štôlna v Jasovskej planine (M. Zacharov), morfológia a genéza Harmaneckej jaskyne (P. Bella), geologické pomery a najvýznamnejšie jaskyne západného svahu Slemä v Jánskej doline v Nízkych Tatrách (M. Marušin), radarové profily jaskyne (A. Szynekiewicz), georadarový prieskum medzi Straten-skou, Vojenskou a Sintrovou jaskyňou v Sloven-



Účastníci vedeckej konferencie.

Foto: A. Lucinkiewicz

skom raji (L. Novotný, J. Tulis), morfológické formy predgosauského krasu v dnešnom reliéfe Západných Karpát (J. Činčura) a paleokras Demänovských Karpát (R. Lehotský).

Hydroológia a hydrochémia – chemizmus vôd z niektorých slovenských jaskýň (M. Gradziński, B. Kłojzy-Karczmarczyk, J. Motyka), chemizmus presakujúcich atmosférických vôd v Dobšinskej ľadovej jaskyni (M. Peško), interpretácia stopovacích škúšok v povodí Demänovky z hľadiska speleologického prieskumu (M. Sluka), nové poznatky z prieskumu podzemného hydrologického systému v Jánskej doline v Nízkych Tatrách (P. Holúbek) a rast jaskynných perál v rozdielnych podmienkach Demänovskej jaskyne mieru a Perlovej jaskyne (M. Gradziński).

Využívanie a ochrana krasu a jaskýň – zafarbenie krasovej krajiny antropickými aktivitami (J. Jakál), migrácia ropného znečistenia v podmienkach hydrogeologickej štruktúry Veľkej skaly v Slovenskom krase (L. Tometz) a jaskyne v okolí Wojcieszowa v Dolnom Sliezsku (H. Zyzarska, H. Zyzarski).

Ochrana a prevádzka sprístupnených jaskýň – výzva na ochranu novej sprístupnenej jaskyne Alistrati v Grécku (N. Kartalis, K. Mais), charakteristika faktorov významných pre speleoterapiu v jaskyni Driny (M. Bobro, J. Zelinka), speleoklimatický monitoring jaskyne Driny (J. Zelinka), starostlivosť o podzemie a infraštruktúru Dobšinskej ľadovej jaskyne (J. Hlaváč) a problematika prevádzky jaskyne Driny (P. Zvonár).

Biospeleológia – príspevok zoologických pracovísk Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave k výskumu jaskynnej fauny na Slovensku (V. Košel), zhrnutie poznatkov o chiropterofaune jaskyne Driny (B. Lehotská, R. Lehotský) a chiropterofauna Demänovskej ľadovej jaskyne (F. Bernadovič).

História jaskyniarstva, dokumentácia a informatika – história jaskyne Driny (M. Lalkovič), Správa slovenských jaskýň v roku 1951 (M. Lalkovič), nová databáza ochrany jaskýň na Slovensku (D. Vrbjar, L. Gaál), dokumentácia Jasovskej jaskyne a ďalšie perspektívy prieskumu (J. Thuróczy).

Prvé dva tematické bloky referátov odzneli 16. novembra 1999. Večerný program tvorilo spoločenské stretnutie účastníkov konferencie.

Na druhý deň sa v popoludňajších hodinách uskutočnila exkurzia do Demänovskej ľadovej jaskyne. V rámci jej prehliadky prof.

J. Glazek prezentoval výsledky rádioizotopového datovania sintrov z profilu v Závrťovom dome v nesprístupnenej časti jaskyne. Po odprednášaní referátov tretieho a štvrtého tematického bloku nasledovalo vo večerných hodinách premietanie diapozitívov zo sprístupnených jaskýň severozápadného Talianska a južného Francúzska (J. Hlaváč) a videofilmov o jaskyni Grotte de Clamouse vo Francúzsku a čistení sintrovej výzdoby v Sloupsko-šošůvských jaskyniach v Moravskom krase (J. Flek). Nakoniec sa prezentovali výsledky posledného prieskumu a dokumentácie Jaskyne mŕtvych netopierov (M. Sluka). Navyše dva videofilmy o jaskyniach Grotte di Frasassi v Taliansku a Alistrati v Grécku sa premietli po skončení referátov v rámci programu prvého a druhého dňa konferencie.

Posledné dva tematické bloky referátov odzneli dopoludnia 18. novembra 1999. Napodlnie prebehlo zhodnotenie a ukončenie podujatia, na ktorom okrem Ing. J. Hlaváča, riaditeľa SSJ, prehovoril RNDr. J. Kramárik, riaditeľ odboru ochrany prírody a krajiny MŽP

SR. V popoludňajších hodinách na program vedeckej konferencie nadväzovalo slávnostné zhromaždenie k 30. výročiu založenia Správy slovenských jaskýň a slávnostný koncert v Demänovskej jaskyni slobody spojený s jej prehliadkou.

Pre zahraničných účastníkov sa program konferencie skončil 19. novembra 1999 exkurziou do Dobšinskej ľadovej jaskyne a Ochtinskej aragonitovej jaskyne. Okrem prezentácie ich unikátnych prírodných hodnôt sa oboznámili s výsledkami geologického, mineralogického a geomorfologického výskumu, ako aj speleoklimatického monitoringu z druhej polovice 90. rokov. Takisto sa poukázalo na dôvody a potrebu viacerých zrealizovaných ochranných a prevádzkových opatrení (rekonštrukcia elektroinštalácií a výmena osvetľovacích telies, výstavba vstupného objektu a rekonštrukcia a prehliadkového chodníka v Dobšinskej ľadovej jaskyni, inštalácia zábran na ochranu aragonitovej výplne a úprava vstupnej štôlne v Ochtinskej aragonitovej jaskyni a pod.). Prezentovali sa aj aktivity v rámci environmentálnej výchovy (stále výstavy vo vstupných areáloch, náučný chodník k Dobšinskej ľadovej jaskyni).

Na vedeckej konferencii bolo prítomných 78 účastníkov, z toho 24 zo zahraničia. Z domácich účastníkov okrem pracovníkov usporiadateľskej organizácie išlo o zástupcov Geografického a Geologického ústavu SAV v Bratislave, Ústavu hydrologie SAV – Experimentálnej hydrologickej základne v Liptovskom Mikuláši, Fakulty prírodných vied UPJŠ v Košiciach, Fakulty BERG TU v Košiciach, Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave, Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši, Slovenskej agentúry životného prostredia v Banskej Bystrici, Správy NP Nízke Tatry v Banskej Bystrici, Východoslovenského múzea v Košiciach, Speleologického klubu Slovenský raj zo Spišskej Novej Vsi a Speleologického klubu Cassovia z Košíc.

Z Českej republiky sa konferencie zúčastnili pracovníci Agentúry ochrany prírody a krajiny ČR z Prahy, Správy jaskýň Moravského krasu z Blanska a Geologického ústavu AV ČR z Prahy. Účastníci z Poľska pochádzali z Geologického inštitútu Univerzity A. Mickiewicza z Poznane, Inštitútu geologických vied Jagiellonskej univerzity



Ukončenie vedeckej konferencie, zľava J. Hlaváč, J. Kramárik.

Foto: A. Lucinkiewicz

z Krakova, Inštitútu geologických vied Wroclawskej univerzity a Speleoklubu BOBRY zo Zagane. Účastníci z Maďarska zastupovali Správu Národného parku Bukové hory v Egri, zo Slovinska Inštitút pre výskum krasu SAZU v Postojnej, z Rakúska Prírodovedné múzeum vo Viedni.

Záverom možno konštatovať, že od polovice 90. rokov Správa slovenských jaskýň usporiadala štyri odborné podujatia s medzinárodnou účasťou – odborný seminár *Ochrana ľadových jaskýň* (Dobšinská ľadová jaskyňa, 1995), odborný se-

minár *Sprístupnené jaskyne – výskum, ochrana a využívanie* (Medzev, 1996), 1. vedeckú konferenciu *Výskum, ochrana a využívanie jaskýň* (Mlynsky, 1997) a 2. vedeckú konferenciu *Výskum, ochrana a využívanie jaskýň* (Demänovská Dolina, 1999). Na základe ohlasov odbornej verejnosti ich možno považovať za významné jaskyniarske podujatia, na ktorých sa prezentovali najmä nové poznatky o krase a jaskyniach na Slovensku. Na zreteli treba mať skutočnosť, že vhodnosť návrhov opatrení na ochranu jaskýň, ako aj ich následná

praktická realizácia závisí od stupňa poznania jaskynných geosystémov a ich vzťahov s okolitými krajinými systémami.

Z doterajších dvoch seminárov a konferencie sa vydali zborníky referátov, čím sa obohacuje fond slovenskej speleologickej literatúry. Vydanie zborníka referátov z poslednej vedeckej konferencie sa pripravuje. Správa slovenských jaskýň mieni pokračovať v organizovaní vedeckých konferencií tohto zamerania aj v blízkej budúcnosti.

SLÁVNOSTNÉ ZHROMAŽDENIE K 30. VÝROČIU ZALOŽENIA SPRÁVY SLOVENSKÝCH JASKÝŇ

Jozef Hlaváč

Na prelome rokov s magickými číslami 1999 a 2000 si zamestnanci a priaznivci jaskyniarstva pripomenuli výročie založenia našej organizácie – Správy slovenských jaskýň. Niekoľko desiatok zamestnancov venovalo svoje najlepšie roky a tvorivé sily života sprístupneným jaskyniam. Aj tí ďalší, najmä z radov mladšej generácie, spoločne vytvárajú kolektív, ktorý sa snaží o čoraz kvalitnejšie podmienky pre návštevníkov jaskýň. Súčasne zabezpečuje ochranu a starostlivosť o jaskyne.

Organizačný výbor osláv sa rozhodol spojiť užitočné s príjemným. Týždenné pôsobenie v Demänovskej doline sa začalo trojdňovou vedeckou konferenciou *Výskum, ochrana a využívanie jaskýň*. Toto podujatie je opísané v inom mieste tohto čísla časopisu. Priamo na konferenciu nadviazalo slávnostné zhromaždenie k spomínanému výročiu. Jeho scenár bol po-

merne jednoduchý. Istú komplikáciu spôsobili dopravné problémy ministra životného prostredia na ceste z Bratislavy do Demänovskej doliny. Napokon sa všetko dobre skončilo.

Slávnostné zhromaždenie sa uskutočnilo 18. novembra 1999 v kongresovej sále hotela Repiská v Demänovskej Doline. Pozvanie prijali minister životného prostredia László Miklós, riaditelia spolupracujúcich sekcií ministerstva, riaditelia odborných organizácií ministerstva, hostia odborných inštitúcií z domova i zo zahraničia (Česka, Poľsko, Rakúsko, Maďarsko, Slovinsko). Program moderovala Mgr. Dana Lehotanová.

O navodenie príjemnej atmosféry sa v úvode postaral gitarový virtuóz Lubomír Brabec z Prahy. Hlavný príhovor k výročiu predniesol riaditeľ organizácie Jozef Hlaváč. Zhodnotil vývojové trendy organizácie i dosiahnuté výsledky jej činnosti. Pre podchytenie historických skutočností

sa tento príhovor zverejňuje v plnom znení za týmto príspevkom. V krátkom prejave zdôraznil minister životného prostredia László Miklós ochranu prírodného prostredia, osobitne jaskýň. Vyslovil uznanie jubilujúcej organizácii za doterajšiu činnosť, keď jej zamestnanci dokázali zladit' záujmy ochrany a starostlivosti o sprístupnené jaskyne s ich súčasným využívaním na turizmus. Príhovory uzatvoril generálny sekretár Medzinárodnej speleologickej únie Pavel Bosák z Českej republiky. Zablahoželel zamestnancom Správy slovenských jaskýň k dosiahnutým výsledkom aj na medzinárodnom poli. S uznaním kvitoval spoluprácu Ministerstva životného prostredia SR so svojimi odbornými organizáciami na platforme ochrany prírody a krajiny.

Moderátorka programu postupne pozývala na pódium ocenených jednotlivcov, ktorí sa v minulosti i súčasnosti výrazným spôsobom za-



Účastníci slávnostného zhromaždenia.

Foto: J. Sýkora

slúžili o rozvoj organizácie. Správa slovenských jaskýň udelila pamätné medaily jednotlivcom a kolektívom. Ocenenia spojené aj s peňažnými darmi odovzdali minister životného prostredia László Miklós a riaditeľ organizácie Jozef Hlaváč. Ocenení jednotlivci: Doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc., Ing. Anton Lucinkiewicz, Martin Fillo, František Bernadovič, Jozef Knap, Dušan Macko, Július Obrčian, Elena Ortutayová, Mgr. Alfonz Chovan, Ján Farkaš, RNDr. Anton Dropa, CSc., RNDr. Pavol Mitter, CSc., in memoriam (prevzala manželka), a Vojtech Benický, in memoriam (prevzala manželka).

Vedenie organizácie si dovolilo oceniť za dlhoročnú a zmysluplnú medzinárodnú spoluprácu Doc. RNDr. Vladimíra Panoša, CSc. a Ing. Miloslava Janíčka z Českej republiky a Prof. Dr hab. Jerzyho Glazeka z Poľska. Za významnú spoluprácu vo sfére ochrany krasu a jaskýň prevzali ocenenia spolupracujúce organizácie Slovenská agentúra životného prostredia, Správa Národného parku Nízke Tatry, Speleologický klub SSS Slovenský raj a Agentura ochrany prírody a krajiny Českej republiky.

Po týchto slávnostných chvíľach sa všetci účastníci presunuli do Hlbokého domu Demänovskej jaskyne slobody. Apollon Quartet spolu s Lubomírom Brabcom z Prahy tu vo výše polhodinovom koncerte predviedli kultivované umenie starých majstrov i džezové interpretácie. Po istom uvoľnení nasledovala prehliadka jaskyne pod patronátom správcu Dušana Mičucha. Vo večerných hodinách sa uskutočnila slávnostná recepcia doplnená kultúrnym programom a príjemným posedením s kolegami a priateľmi.

Príhovor riaditeľa organizácie k 30. výročiu založenia Správy slovenských jaskýň:

Vážený pán minister, vážené dámy, vážení páni, vzácní hostia, spolupracovníci!

Dovoľte mi, aby som v zastúpení zamestnancov Správy slovenských jaskýň pozdravil toto slávnostné zhromaždenie a poďakoval sa Vám, že svojou prítomnosťou posilňujete spolupatričnosť s ochranou prírody a jaskýň.

Správa slovenských jaskýň má tridsiate narodeniny. Ide o vek dospelosti a zrelosti. Je to však veľa či málo? Organizácie vznikajú a zanikajú. O túto našu bolo treba mnohokrát bojovať. Nebol to len boj o značku, ale najmä o formu, ako sa budú naďalej spravovať a ochraňovať skvosty slovenskej prírody – sprístupnené jaskyne.

Tu, medzi nami, sedia spoluzakladatelia tejto inštitúcie – Doc. Dr. Jozef Jakál, DrSc., Mgr. Alfonz Chovan, ale aj prví zamestnanci – Martin Fillo, Elena Ortutayová, Ján Farkaš, viacerí dlhoroční správcovia – Dušan Macko, Jozef Knap, Július Obrčian a ďalší, ktorí neboli len zamestnancami firmy, ale svoje pôsobenie v nej chápali ako poslanie. Istotne by vedeli dlho rozprávať o ťažkostiach, ale aj radošti z vykonanej práce, ktorá už dnes nesie aj značku svetového dedičstva.

Naši predchodcovia jaskyniari – ochrancovia si uvedomovali hodnoty krajiny a jej podzemného fenoménu, osobitne sprístupnených jaskýň. Časté zmeny spravovateľov neprinášali želané výsledky. Preto vznikla myšlienka jednotnej organizácie, ktorá by zastrelila výkon najdôležitejších činností na ochranu, starostlivosť a využívanie jaskýň.

Stalo sa tak rozhodnutím vlády SSR z 23. 5. 1969 o založení Správy slovenských jaskýň so sídlom v Liptovskom Mikuláši pod priamym riadením ministerstva kultúry. Okrem 12 sprá-



Príhovor ministra životného prostredia SR L. Miklósa.

Foto: J. Sýkora

stupnených jaskýň sa jej organizačnou súčasťou stalo vtedajšie Múzeum slovenského krasu a do istej miery aj Slovenská speleologická spoločnosť. Správa slovenských jaskýň začala vykonávať svoju činnosť 1. januára 1970 s počtom 90 zamestnancov.

Postupne sa realizovala koncepcia rozvoja slovenského jaskyniarstva, keď sa investovalo do všetkých sfér starostlivosti o jaskyne i múzea. Organizácia bola postupne akceptovaná. Jej zamestnanci sa spolupodieľali na organizácii 6. medzinárodného speleologického kongresu roku 1973 v Olomouci i ďalších významných projektoch.

V roku 1981 sa organizácia rozhodnutím ministra kultúry kooptovala spolu s úsekom ochrany prírody Slovenského ústavu pamiatkovej starostlivosti a ochrany prírody do nového útvaru s názvom Ústredie štátnej ochrany prírody. V tejto konštelácii predsa len postupne prevádzili záujmy ochrany prírody veľkoplošných chránených území, čo sa v roku 1987 završilo administratívnym rozhodnutím začleniť prevádzky sprístupnených jaskýň pod správy chránených krajinných oblastí a národných

parkov. Z pohľadu sprístupnených jaskýň išlo o nešťastný krok. Na druhej strane to bola historická skúsenosť, ktorá sa v podmienkach Slovenska neosvedčila.

Aj preto v roku 1990 vznikla spoločenská objednávka obnoviť činnosť Správy slovenských jaskýň ako samostatného právneho subjektu, čo sa napokon 1. júla toho istého roku aj podarilo. Napriek názorovým i personálnym problémom sa organizácia postupne vyprofilovala a dnes túto možno považovať za stabilizovaný prvok rezortu životného prostredia.

Vážené dámy, vážení páni!

Za uplynulých 30 rokov navštívilo naše jaskyne takmer 19 miliónov návštevníkov. Odhaduje sa, že zahraničných je asi polovica. Zákon o ochrane prírody a krajiny je pre prevádzkovateľa jaskýň značne náročný. Požiadavky návštevníkov na služby sú čoraz vyššie. V kontexte týchto súvislostí považujeme za prvok stability organizácie personálne obsadenie jednotlivých prevádzok jaskýň, kde vo funkciách pôsobia osvedčení odborníci. Obdobne je tomu aj v centre v Liptovskom Mikuláši.



Slávnostný koncert v Demänovskej jaskyni slobody.

Foto: J. Sýkora

Organizácia sa v poslednom období ubera náročnou cestou vlastného aplikovaného výskumu a monitoringu jaskynného prostredia. Jeho výsledky sa priebežne uplatňujú v praktickej starostlivosti o jaskyne. Aj práve skončená vedecká konferencia je dôkazom širokospektrálnej spolupráce s domácimi i zahraničnými partnermi.

V poslednom období sa neustále skvalitňujú podmienky na prevádzkovanie jaskýň. Samozrejmosťou je počítačová technika s vlastnými softvérmami a ekonomickými programami zavedenými najmä kvôli obchodnej činnosti v areáloch jaskýň. Väčšina prevádzok je vybavená zmenárňami, ozvučovacím a komunikačnými zariadeniami. Značný dôraz sa kladie na obnovu vstupných areálov, prístupových ciest, parkovísk a celej infraštruktúry. Od roku 1995 sa postavili dva nové areály (Jasovská jaskyňa, Dobšinská ľadová jaskyňa) a v šiestich areáloch sa vykonali závažné rekonštrukcie.

Spolu s rezortom a partnerskými organizáciami uplatňujeme environmentálnu výchovu návštevníkov priamo v teréne. Za posledné roky

sa vybudovalo 5 náučných chodníkov a inštalovali sa štyri nové stále výstavy či expozície v areáloch jaskýň. Nezabúdame ani na vlastnú výchovu zamestnancov, pre ktorých sa organizujú odborné školenia v celej šírke pôsobnosti jaskyniarstva. Mnohí zamestnanci mali možnosť spoznávať významné sprístupnené jaskyne západnej a južnej Európy.

V poslednom období sa upriamuje pozornosť na kvalitu propagačnej a edičnej činnosti. Na šírenie informácií návštevníkom sa využívajú služby internetu i účasť na veľtrhoch cestovného ruchu. Pri všetkých problémoch, s ktorými je nevyhnutné sa každodenne vyrovnávať, pomaly sa zvyšujúca návštevnosť už cez 600 tisíc klientov ročne svedčí o správnosti nastúpenej cesty. Niektoré úlohy, najmä v oblasti vlastníckych práv a majetkovoprávných vzťahov, čakajú na svoje riešenie.

Vážené dámy, vážení páni!

Dovoľte mi pri príležitosti tohto slávnostného zhromaždenia poďakovať zakladateľom

organizácie, zamestnancom súčasným i tým, ktorí sú už na zaslúženom odpočinku. Vzdajme hold i nežijúcim, ktorí prispeli k spoločnému dielu.

Dovoľujem si vysloviť uznanie za pomocnú ruku a spoluprácu partnerským organizáciám doma i v zahraničí: Slovenskej agentúre životného prostredia, Správe národných parkov, Slovenskému múzeu ochrany prírody a jaskyniarstva, Slovenskej speleologickej spoločnosti, Agentúre ochrany prírody a krajiny Českej republiky, Geologickému ústavu AV ČR, priateľom a kolegom z Česka, Poľska, Maďarska, Slovinska, Rakúska, Talianska a Francúzska. V neposlednom rade patrí uznanie Ministerstvu životného prostredia SR, osobne páňovi ministrovi a jeho spolupracovníkom za vytvorené podmienky na činnosť našej organizácie.

S vierou, že i budúce generácie sa budú tešiť z tajomných návštev jaskýň, zachovajme priazeň jubilujúcej organizácii a jej horlivým zamestnancom.

40. JASKYNIARSKY TÝŽDEŇ – DEMÄNOVSKÁ DOLINA 1999

Ján Zelinka

V roku 1999 sme si pripomenuli významné jubileum Slovenskej speleologickej spoločnosti, ktorú založili pred 50 rokmi v Horskom hoteli pri „Chráme slobody“. V Demänovskej doline sa konal aj 1. a 30. jaskyniarsky týždeň. Preto Predsedníctvo Slovenskej speleologickej spoločnosti rozhodlo o konaní jubilejného 40. jaskyniarskeho týždňa opäť v tomto speleologicky atraktívnom území, ku ktorému sa viažu viaceré významné udalosti slovenského jaskyniarstva.

Organizácie 40. jaskyniarskeho týždňa sa ujal jaskyniarsky klub Demänovská Dolina a speleokluby Nicolaus a Červené vrchy, ktorých členovia aktívne pôsobili alebo pôsobia aj v krase Demänovskej doliny. Spoluorganizátorom bola Správa slovenských jaskýň, ktorá si pripomína 30. výročie svojho založenia. Za miesto konania sa zvolil autokemping v ústí Demänovskej doliny, kde mali účastníci veľmi dobré možnosti táborenia, stravovania i dopravy.

Otvorenie jaskyniarskeho týždňa sa udialo podvečer 28. júla 1999. S príhovormi vystúpili náčelník jaskyniarskeho týždňa J. Dzúr, predseda Slovenskej speleologickej spoločnosti Z. Hochmuth, riaditeľ Správy slovenských jaskýň J. Hlaváč, zástupca Správy NP Nízke Tatry D. Ursíny a významný slovenský jaskyniar A. Droppa, ktorý sa zúčastnil aj 1. jaskyniarskeho týždňa.

Kedže exkurzie sa uskutočnili väčšinou na lokalitách, ktorých ochrana je v kompetencii Správy slovenských jaskýň, potrebná bola účasť jej odborných pracovníkov na zabezpečenie vstupu do jaskýň a ochrannárskeho dozoru. Najväčší záujem účastníkov bol o prechod z Pustej jaskyne do Demänovskej jaskyne slobody a trasu z Demänovskej jaskyne slobody do Demänovskej jaskyne mieru s východom cez Pavúčiu jaskyňu. K prezentácii krásy Demänovskej doliny prispeli aj menej náročné prehliadky Štefanovej jaskyne č. 1, Suche jaskyne, De-

mänovskej ľadovej jaskyne, Údolnej jaskyne, Jaskyne pod útesom, Jaskyne v Kostolcoch, jaskýň Okno, Beniková a Dvere či Jaskyne v Sokole alebo Studne na Jame. Na program exkurzií tematicky nadväzovali prednášky P. Bellu a Z. Hochmutha o krase a jaskyniach Demänovskej doliny večer 30. 7. 1999. Uskutočnila sa aj exkurzia do Javorovej priepasti na Krakovej holi.

Jubilejný 40. jaskyniarsky týždeň sa skončil 31. júla slávnostným zapálením táborového ohňa predsedom Slovenskej speleologickej spoločnosti. Na podujatí sa zúčastnilo 152 jaskyniarov z 24 skupín, ako aj traja jaskyniari z Českej republiky. K jeho vydanému priebehu značnou mierou prispeli obetaví organizátori, dobrá nálada, bohatý a atraktívny program, v neposlednej miere aj priaznivé počasie. Mnohí jaskyniari dúfajú, že o desať rokov sa opäť stretnú v Demänovskej doline na 50. jaskyniarskom týždni.

XI. MEDZINÁRODNÉ SYMPÓZIUM O SPELEOTERAPII – ZLATÉ HORY 1999

Anton Lucinkiewicz

V dňoch 23. – 26. septembra 1999 sa v rámci osláv 200. výročia narodenia Vincenca Priesnitzu (1799–1851), zakladateľa prvého vodoliečebného a klimatického ústavu na svete, uskutočnilo v Zlatých Horách v Českej republike XI. medzinárodné sympóziu o speleoterapii.

Konalo sa pod záštitou Medzinárodnej speleologickej únie (UIS), Stálej medzinárodnej speleoterapeutickej komisie pri UIS a Lekárskej fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.

Miesto konania Zlaté Hory je situované na severnom podhorí Jeseníkov, prakticky na česko-

poľskej hranici. Tu sa v súčasnosti nachádza aj najmladšie zo štyroch speleoterapeutických pracovísk v Českej republike, ktoré vybudovali v opustených banských dielach Rudných baní Jeseník, kde sa do roku 1993 ťažili polymetalické rudy. Pracovisko svoju činnosť začalo 1. marca

1995 a je neoddeliteľnou súčasťou Detskej liečebne respiračných chorôb v Zlatých Horách. Areál detskej liečebne EDEL sa nachádza na okraji mesta v lesnom prostredí v nadmorskej výške 410 m. Liečebný režim sa zameriava na liečbu opakovaných chorôb dýchacieho ústrojenstva.

Rámcový program sympózia bol zameraný na riešenie príslušnej odbornej problematiky formou odborných prednášok, voľných príspevkov a posterov. Súčasťou akcie bol bohatý spoločenský program s možnosťou využitia turistických exkurzií, ako aj zasadanie Stálej medzinárodnej speleoterapeutickej komisie pri UIS. Odborný program rokovania pozostával zo štyroch okruhov hlavných tém:

1. využitie podzemných priestorov na klimatoterapiu a ich ochrana ako významného prírodného zdroja,
2. geologické zloženie a mikroklima prírodných a umelých podzemných priestorov,
3. klinická problematika speleoterapie,
4. laboratórne a teoretické aspekty speleoterapie.

Za Správu slovenských jaskýň sa na sympóziu zúčastnili dvaja pracovníci – Ing. D. Lazištan (úsek prevádzky jaskýň) a Ing. A. Lucinkiewicz (úsek ochrany jaskýň). Problematika speleoterapie v sprístupnených jaskyniach riadených Správou slovenských jaskýň sa prezentovala prednáškou *Charakteristické vlastnosti speleo-aerosólov v slovenských jaskyniach využívajúcich na speleoterapiu*, vypracovanou v spolupráci s Ústavom geotechniky SAV v Košiciach. Na podujatí odznelo viac ako tridsať odborných prednášok a príspevkov s následnou diskusiou.

V rámci odborného programu sympózia sa uskutočnila návšteva podzemného speleoterapeutického pracoviska. Jeho prevádzka v rudných baniach sa nachádza v nadmorskej výške 620 m a využíva asi 1680 m podzemných cho-

dieb s maximálnou hĺbkou 93 m pod povrchom. Počas celého roka sú v priestoroch využívaných na speleoterapeutické pobyty stabilné podmienky, teplota vzduchu kolíše medzi 7–8 °C, vlhkosť vzduchu je 98–100 %, koncentrácia radónu sa udržiava na stabilnej hodnote okolo 500 Bq.m⁻³. Samočistiaca schopnosť ovzdušia podzemných priestorov umožňuje prevádzku 20 hodín počas jedného dňa. Liečebné pobyty sú zamerané na detskú populáciu. Skupina sa zdržuje v podzemí 180 minút počas 15 dní. Celková expozícia mikroklimy predstavuje u každého účastníka pobytu asi 45 hodín. Pobyt

je spojený s dychovou rehabilitáciou, pohybovou aktivitou a relaxáciou.

Odborný program sympózia a prezentované výsledky predstavujú ďalší prínos k riešeniu tejto dôležitej problematiky, čo potvrdzujú aj vyjadrenia a spokojnosť účastníkov. Opäť sa ukázala a potvrdila skutočnosť, že speleoterapia ako neinvázna liečebná metóda nebola v minulom období dostatočne ocenená. V súčasnosti i v budúcnosti by sa mala stať súčasťou komplexného prístupu liečenia respiračných chorôb, ktorých nárast je v poslednom čase neúmerne vysoký.



Zrekonštruované banské dielo v Zlatých Horách na účely speleoterapeutických pobytov. Foto: A. Lucinkiewicz

5. ODBORNÝ SEMINÁR PRE PRACOVNÍKOV SPRÍSTUPNENÝCH JASKÝŇ

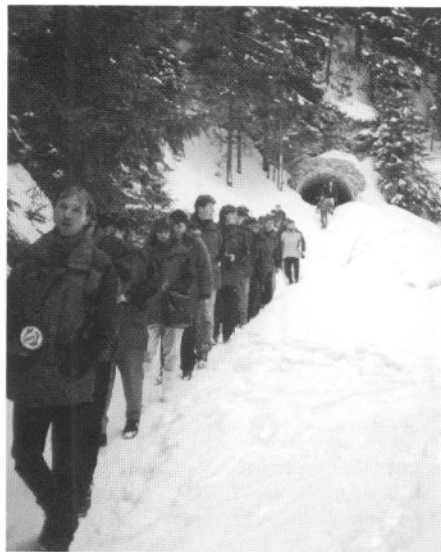
Pavel Bella

Od roku 1996 Správa slovenských jaskýň organizuje interné odborné semináre pre pracovníkov prevádzok sprístupnených jaskýň. Posledný, 5. odborný seminár sa uskutočnil v dňoch 13. – 14. 3. 2000 v Liptovskom Mikuláši za účasti 44 zamestnancov organizácie.

Úvodom sa účastníkmi predložili a objasnili zábery ochrany a komplexnej starostlivosti o sprístupnené jaskyne (J. Hlaváč, P. Bella). Program prvého dňa sa zameriaval na prezentáciu poznatkov z posledného geomorfologického výskumu Demänovského jaskynného systému, Ochtinskej aragonitovej jaskyne a Jasovskej jaskyne (P. Bella), výsledkov speleoklimatického monitoringu v Ochtinskej aragonitovej jaskyni a v jaskyni Driny (J. Zelinka), priebežných výsledkov hydrologického monitoringu a problematiky ochrany jaskyne Domica (M. Peško), ako aj poznatkov o rozšírení a dôvodoch ochrany chiropterofauny u nás i v zahraničí (F. Bernadovič). V podvečerných hodinách nasledovala prehliadka Demänovskej jaskyne mieru.

Program druhého dňa sa upriamil na praktickú ochranu a starostlivosť o jaskyne. Začal sa pre-

zentáciou spracovaných návrhov na vyhlásenie ochranných pásiem jaskýň – Bystrianska jaskyňa, Važecká jaskyňa, Domica, Ochtinská aragonitová jaskyňa, Gombasecká jaskyňa – Silická ľadnica a Demänovský jaskynný systém (M. Peško, P. Gažík). Nasledovala informácia o príprave Vyhlášky MŽP SR o chránených nerastoch a skamenelinách a ich spoločenskom ohodnocovaní, a to najmä z hľadiska ochrany sintrovej a aragonitovej výplne jaskýň (A. Lucinkiewicz, P. Bella). Podobne ako k obom predchádzajúcim témam sa diskusia viedla aj k problematike ukladania a vyberania blokových pokút za priestupky na úseku ochrany prírody v rámci prevádzky sprístupnených jaskýň (P. Bella, J. Zelinka, L. Jánošíková). Ďalej sa účastníci oboznámili so Smernicou MŽP SR na vykonávanie speleoterapeutických pobytov vo vyhradených priestoroch sprístupnených jaskýň (A. Lucinkiewicz). Nakoniec sa podal prehľad o posledných aktivitách Medzinárodnej asociácie sprístupnených jaskýň (I. S. C. A.) a zahraničných stykoch a spolupráci Správy slovenských jaskýň ako jedného zo zakladajúcich členov tejto organizácie (J. Hlaváč, P. Bella).



Účastníci seminára pred Demänovskou jaskyniou mieru. Foto: A. Lucinkiewicz

STRETNUTIE V DEMĀNOVSKEJ JASKYNI MIERU

Ján Zelinka

Pri príležitosti zamerania 30 km podzemných priestorov v Demänovskom jaskynnom systéme sa 14. júna 2000 stretli v „rodinnom“ kruhu jaskyniari a ich blízki spolupracovníci v Demänovskej doline pri jaskyni Vyvieranie. Symbolicky si takto pripomenuli historický medzník a úspech slovenského jaskyniarstva na miestach, kde sa jeho tradície pred rokmi začali rodiť.

Ako dobrovoľného jaskyniara, v súčasnosti pracovníka Správy slovenských jaskýň, ktorého začiatky boli práve v Demänovskej doline, ma mimoriadne teší, že po rôznych ťažkostiach v minulých rokoch sa niekto podujal na všeobecne medzi jaskyniarimi neatraktívnu prácu, akou je zameriavanie a dokumentácia jaskýň. Zvlášť symbolické mi pripadlo odovzdávanie „štafety“ (banského závesného kompasu a sklonomeru) medzi dvoma generáciami

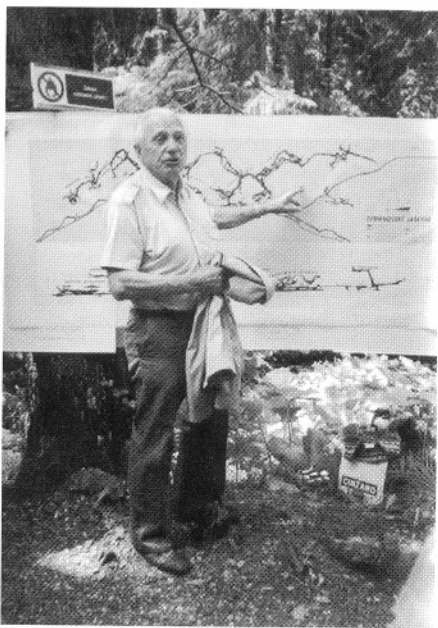
jaskyniarov, ktorí sa o tento úspech významne pričinili. Jeden z nestorov slovenského jaskyniarstva RNDr. Anton Droppa, CSc., ktorý sa v rokoch 1949–1955 zaoberal základným geomorfologickým výskumom a zameriavaním Demänovských jaskýň, vykonal pri tejto príležitosti za asistencie súčasného aktívneho speleológa Ing. Petra Holúbka a jeho kolegov odpočet zamerania polygónového ťahu, ktorým „padla“ dlho očakávaná 30 km dĺžka Demänovského jaskynného systému. Obdivuhodný entuziazmus Dr. Antona Droppu sa niesol celým stretnutím, či už pri úvodných slovách, spomienkach na terénnu prácu počas spoločnej prehliadky Demänovskej jaskyne mieru alebo pri následnom spoločenskom posedení, kde mu Ing. Jozef Hlaváč, riaditeľ Správy slovenských jaskýň, za slovenských jaskyniarov zablahožela k jeho blížiacim sa 80. narodeninám.

Začiatok stretnutia sa uskutočnil v ústí dolinky Vyvieranie, kde sa nainštalovali ukážky posledných mapových výstupov z Demänovskej jaskyne mieru a Demänovskej jaskyne slobody. Po úvodných príhovoroch, podaní základnej charakteristiky krasu a jaskýň Demänovskej doliny, zrekapitulovaní meračskej speleologickej dokumentácie Demänovského jaskynného systému nasledovalo ocenenie zástupcov speleoklubu Nicolaus pamätnou plakétou Správy slovenských jaskýň. Práve oni v posledných rokoch realizovali podrobnú dokumentáciu doteraz nezameraných priestorov jaskynného systému. V rámci spoločnej prehliadky Demänovskej jaskyne mieru sa v odbočke chodby vedúcej z Dómu vyvierania do Vodopádového dómu uskutočnilo slávnostné zameranie polygónového ťahu, ktorým dĺžka Demänovského jaskynného systému presiahla 30 km. Po prehliadke jaskyne sme sa presunuli do autokempingu, kde sa pri pohostení besedovalo o speleologickom výskume a dokumentácii v Demänovskom jaskynnom systéme a viedli sa priateľské rozhovory.

Na podujatí sa okrem organizátorov – pracovníkov Správy slovenských jaskýň, zúčastnili zástupcovia Správy Národného parku Nízke

Tatry, Slovenskej agentúry životného prostredia, Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva, čestný predseda Slovenskej speleologickej spoločnosti Ing. Ján Tulis a podpredseda Mgr. B. Kortman, viacerí dobrovoľní jaskyniari zo speleoklubu Nicolaus z Liptovského Mikuláša, jaskyniarskej skupiny Demänovská dolina a speleologického klubu Slovenský raj zo Spišskej Novej Vsi, ako aj starosta obce Demänovská Dolina a inf. Priebeh podujatia zaznamenávala Slovenská televízia a zástupcovia ostatných médií – Slovenského rozhlasu a viacerí novinári.

Za dosiahnutým úspechom sa skrýva tvrdá práca mnohých jaskyniarov, ktorí pre jeho dosiahnutie obetovali veľa energie, voľného času a zdravie, dokonca aj život. Bez ich entuziazmu a vytrvalosti by sme dnes len tušili, aké podzemné tajomstvá skrýva Demänovská dolina. Im všetkým za to patrí naša vďaka.



Odborný výklad A. Droppu pred vchodom do Demänovskej jaskyne mieru.
Foto: A. Lucinkiewicz



Slávnostné zameranie polygónového ťahu A. Droppom.
Foto: A. Lucinkiewicz

DEŇ SLOUPSKO-ŠOŠŮVSKÝCH JASKÝŇ

Pavel Bella

V posledných rokoch sa v Českej republike vykonalo viacero významných rekonštrukcií technických zariadení a úprav prehliadkových trás v prístupných jaskyniach. V týchto činnostiach sa výrazne pokročilo najmä v jaskyniach Moravského krasu, kde po skončení generálnej rekonštrukcie Punkevných jaskýň v roku 1996 sa v nasledujúcich rokoch pristúpilo ku generálnej rekonštrukcii Sloupsko-šošovských jaskýň, ktorých I. etapa (Sloupská jaskyňa a jas-

kyňa Kúlina) sa skončila v roku 1997 a II. etapa (Šošůvska jaskyňa) v roku 2000. Navyše od roku 1998 je prevádzke nový vstupný areál Sloupsko-šošovských jaskýň.

Pri príležitosti skončenia týchto významných a veľmi dôležitých prác Agentúra ochrany prírody a krajiny Českej republiky a Správa jaskýň Moravského krasu v Blansku usporiadali 22. 6. 2000 podujatie *Deň Sloupsko-šošovských jaskýň*, ktorého program pozostával z odborné-

ho seminára, slávnostného otvorenia Šošůvskej jaskyne a náučného chodníka pri Sloupsko-šošovských jaskyniach.

Odborný seminár sa konal v dopoludňajších hodinách v hoteli Skalný mlyn. Jeho program tvorilo 11 prednášok. Po úvodnom príhovore Ing. M. Janíčka, vedúceho Správy jaskýň Moravského krasu, sa prvé prednášky zaoberali históriou výskumu Sloupsko-šošovských jaskýň (J. Hromas, R. Ľušil). Následne sa prezentovali výsledky



Náučný panel archeologickej expozície v jaskyni Kůlna.
Foto: P. Bella

posledných výskumov Šošůvskej jaskyne. Zhodnotili sa palynologické analýzy materiálu zo sedimentov (N. Doláková), vzťahy fluválnej a chemogénnej sedimentácie (J. Vít), výskyt ťažkej frakcie v sedimentoch (J. Otava), paleomagnetické datovanie sedimentov (J. Kadlec) a geochemizmus jaskynných sedimentov (J. Zeman). Druhý blok

zahrňal referáty o histórii výskumu jaskyne Kůlna (K. Valoch), histórii výskumu paleolitu v Moravskom krase (M. Oliva), architektonickom riešení jaskyne Kůlna (D. Kabeláčová) a o netopieroch v Sloupsko-šošůvských jaskyniach (J. Zukal).

Po slávnostnom obede sa účastníci presunuli cestným vláčikom k jaskyni Kůlna. Program podujatia pokračoval slávnostným otvorením a prehliadkou zrekonštruovanej Šošůvskej jaskyne, ako aj prehliadkou archeologickej expozície v jaskyni Kůlna. Slávnostnú udalosť zvýraznilo vystúpenie komorného orchestra BBQ. Kvalitne vykonané práce (vybudovanie nového prehliadkového chodníka s estetickým „nerezovým“ zábradlím, zabudovanie novej elektroinštalácie a vhodné osvetlenie podzemných priestorov, vyrazenie spojovacej prerážky a pod.) sú dobrým predpokladom na realizáciu ďalších plánov na zavedenie koľosovej vláčikovej prepravy návštevníkov na prehliadkovej trase v jaskyni.

Po prehliadke Šošůvskej jaskyne nasledovalo otvorenie náučného chodníka, ktorý vedie od vchodu do jaskyne Kůlna do priestoru vstupného areálu Sloupsko-šošůvských jaskýň. Inštalácia náučných panelov završila snahu o celkové dotvorenie náučného posolania uvedených jaskýň a okolitých krasových javov, čím návštevníci jaskýň dostanú komplexný obraz o prírodných a archeologických hodnotách tejto časti CHKO Moravský kras.

Po návrate do hotela Skalný mlyn sa program veľmi vydareného podujatia skončil spoločenským stretnutím účastníkov. Účasť vyše 80 osôb svedčí o veľkom ohlase podujatia v odborných kruhoch i v širšej verejnosti. Okrem pra-



AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČR
SPRÁVA JESKYNÍ MORAVSKÉHO KRASU



PAMĚTNÍ LIST

k příležitosti zakončení rekonstrukce
Sloupsko-šošůvských jeskyní



Sloupsko-šošůvské jeskyně
22. 6. 2000

Ing. Miroslav JANÍČEK
vedoucí SJMK



RNDr. Jaroslav HROMAS
ředitel AOPK ČR

covníků sprístupnených jaskýň v Českej republike sme sa stretli so zástupcami ich mnohých spolupracujúcich organizácií a ústavov (Správa CHKO Moravský kras, Moravské zemské muzeum v Brne, Geologický ústav AV ČR v Prahe, Česká speleologická společnost a iné). Nechýbali ani zástupcovia obecných úradov a masmédií. Zo zahraničia boli prítomní zamestnanci Správy slovenských jaskýň a delegácia poľských jaskyniarov.

JESKYNĚ NA POMEZÍ 1950–2000

Pavel Bella

Medzi najznámejšie jaskyne na severnej Morave patria sprístupnené Jeskyně Na Pomezí ležiace neďaleko obce Lipová-lázně. Pri príležitosti 50. výročia ich otvorenia pre verejnosť sa 4. mája 2000 konalo slávnostné stretnutie, ktorého program tvorila prehliadka jaskyne a odborný seminár.

V dopoludňajších hodinách sa pozvaní hostia zhromaždili vo vstupnom areáli jaskyne. Na úvod stretnutia prehovoril RNDr. J. Hromas, riaditeľ AOPK ČR, správca jaskyne a zástupca Okresného úradu v Jeseníku. Nasledovala prehliadka jaskyne s podrobným odborným výkladom. Jaskyniari, ktorí jaskyňu poznali z predchádzajúcich návštev, registrovali inštaláciu nového „nerezového“ zábradlia.

Po presune účastníkov do Hornej Lipovej sa v penzióne Slatina uskutočnil slávnostný obed, za ktorým program pokračoval odborným seminárom. Prednášky sa zamerali na objavovanie a sprístupňovanie jaskýň v rokoch 1949–1950 (R. Morávek), sprístupňovacie práce v roku 1955 (V. Panoš), geomorfologický vývoj krasovej oblasti Na Pomezí (V. Panoš), liečivé pramene na Jeseníku (J. Kratěna), činnosť speleologickej skupiny KVMO v oblastiach Smrčnick, Pomezí a Vápenná (R. Morávek), ako aj na súčasný stav

krasových javov na území Na Pomezí a Vápená a perspektívy ďalšieho výskumu (D. Janák). Nakoniec sa prezentovala fotografická dokumentácia nesprístupnených častí jaskyne a speleologické objavy v 90. rokoch (P. Kubalák).

Okrem mnohých pracovníkov Agentúry ochrany prírody a krajiny Českej republiky,

miestnych speleológov a zástupcov komunálnych orgánov sa stretnutia zúčastnil RNDr. P. Bosák, CSc., generálny sekretár Medzinárodnej speleologickej únie, správca neďalekej sprístupnenej Medvedej jaskyne v Poľsku a dvaja pracovníci Správy slovenských jaskýň.

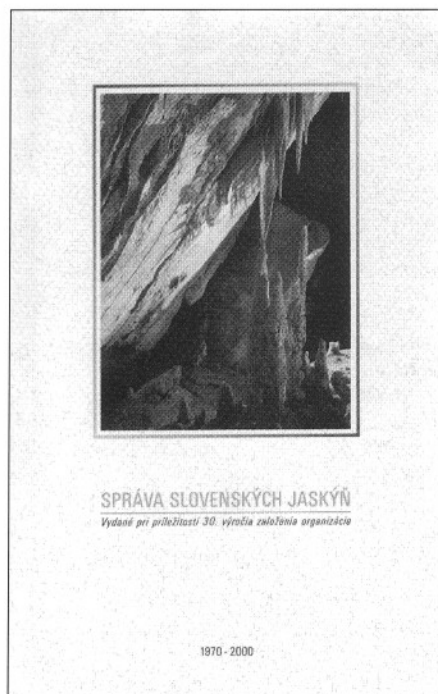


Jeskyně Na Pomezí – vstupný areál

Foto: P. Bella

Správa slovenských jaskýň 1970–2000

BRIZ, Liptovský Mikuláš 1999, 37 strán



Útla publikácia, ktorú vydala Správa slovenských jaskýň pri príležitosti 30. výročia svojho založenia, hodnotí obdobie sprístupnených jaskýň na Slovensku od roku 1970. Výstižné je konštatovanie, že za posledných 30 rokov sa zásadné chápanie potrieb sprístupnených jaskýň nemenilo, ani napriek častým reorganizáciám. Objektívne poukazuje na rôzne postavenie sprístupnených jaskýň, v závislosti od ich začlenenia do jaskyniarskych a ochranných organizácií a inštitúcií.

V publikácii sú uvedené väzby sprístupnených jaskýň na Múzeum slovenského krasu a ochrany prírody, Ústredie štátnej ochrany prírody, ako aj na správy veľkoplošných chránených území na Slovensku. Z uvedeného vyplýva, že do roku 1990 uvedené organizácie niektoré činnosti súčasnej Správy slovenských jaskýň úspešne zabezpečovali.

Autori jednotlivých príspevkov poskytli na malom priestore veľké množstvo informácií a ulahčili prácu všetkým záujemcom o dianie v sprístupnených jaskyniach na Slovensku. Uvedené údaje sú o to cennejšie, že sú výpovedou pracovníkov, ktorí stále aktívne pôsobia pri riešení problémov slovenského jaskyniarstva.

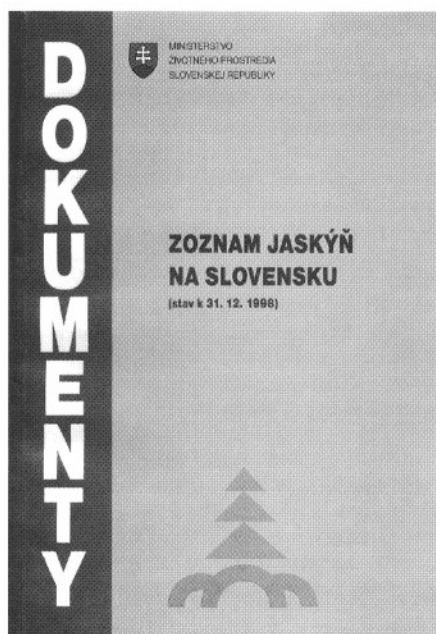
Zostavenie príspevkov poukazuje na rozličné funkcie, ktoré sú schopné plniť a aj plnia sprístupnené jaskyne. Zároveň poukazujú na miesto, ktoré slovenské jaskyne zaujímajú v konfrontácii so zahraničím, pričom niektoré z nich boli zaradené do svetového prírodného dedičstva UNESCO.

Okrem veľkého množstva faktografického materiálu na malom priestore za pozitívum považujem aj vkusnú grafickú úpravu publikácie. Som presvedčený, že po publikácii budú s vďakou a uznaním siahať všetci záujemcovia o prírodné skvosty Slovenska.

Alfonz Chovan

Zoznam jaskýň na Slovensku

MŽP SR, Bratislava 1999, 268 strán



Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky v spolupráci so Slovenským múzeom ochrany prírody a jaskyniarstva a Slovenskou speleologickou spoločnosťou vydalo vo svojej edícii Dokumenty dlhoočakávaný zoznam jaskýň na Slovensku. Publikácia formátu A4 vyšla v náklade 1000 výtlačkov za účinnnej spolupráce predsedu redakčnej rady RNDr. Jozefa Klindu.

Zoznam jaskýň je usporiadaný podľa jednotlivých geomorfologických celkov, podcelkov a častí. Na abecedný index názvov jaskýň sa priebežne priraduje poradové číslo jaskyne v rámci celého územia Slovenska. Takto zostavený zoznam slovenských jaskýň so stavom k 31. decembru 1998 uvádza 3946 jaskýň a jaskynných systémov. Postup spracúvania zoznamu, vysvetlenie speleologických a karstologických pojmov, problematiku názvoslovia, tvorbu základných informácií a ďalšiu problematiku vymedzuje úvod spracovaný zostavovateľmi. V závere publikácie v zozname literatúry sa uvádza 2057 titulov, tabuľky najdlhších a najhlbších 50 jaskýň (autor J. Tencer) a menný register jaskýň.

Treba zdôrazniť, že takéto diela sa tvoria obťažne a najmä zdĺhavo. Aj tento zoznam vyšiel opäť po 20 rokoch. Názory na to, čo všetko by mal zoznam pri jednotlivých jaskyni obsahovať, sa rôznili a nebolo jednoduché navrhované informácie získať. Jedine ochota a entuziazmus pre vec spájali dobrovoľných jaskyniarov Slovenskej speleologickej spoločnosti a zamestnancov – zostavovateľov Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva. Tí prví zväčša vykonali namáhavú terénnu prácu a tí druhí profesionálne spracúvali speleologickú dokumentáciu. Zostavovatelia uvádzajú 119 mien osôb, ktorým ďakujú za konkrétnu spoluprácu, resp. dokumentačnú činnosť v jednotlivých speleologických kluboch či oblastných skupinách Slovenskej speleologickej spoločnosti. Samozrejme, že na zozname pracovali aj iné subjekty a jednotlivci. Z uvedeného vyplýva, že ide

o spoločné dielo širokého kolektívu zanietencov jaskyniarstva na Slovensku.

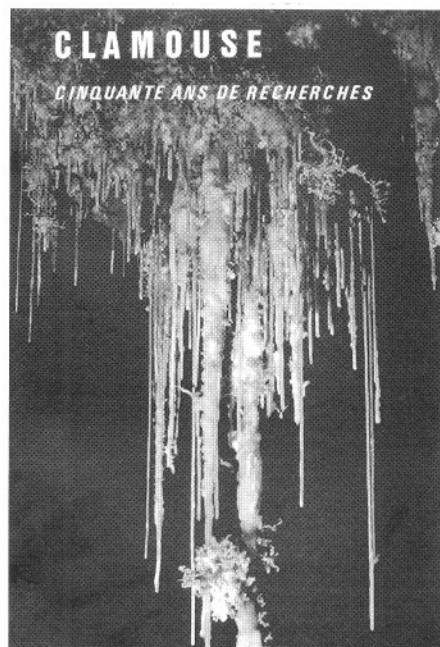
V rozsahu možností získaných informácií a ich odborného spracovania vydané dielo zodpovedá súčasným potrebám jaskyniarstva, ochrany prírody a ostatných záujmových skupín. Kriticky sa možno zmieniť o sťaženej orientácii čitateľa zoznamu pri rozlišovaní členenia geomorfologických jednotiek na celky, podcelky a časti, kde sa použil rovnaký typ i veľkosť písma. Zoznam jaskýň nie je fixný, neustále sa mení a dopĺňa. Aj z tohto pohľadu treba k publikácii pristupovať.

Na záver cielené a s úctou vyslovme dve mená: RNDr. Pavel Bella a Ing. Peter Holúbek. Dvaja protagonisti – zostavovatelia, ktorí odvodili pri tvorbe zoznamu jaskýň značné množstvo práce. Práce nepopulárnej, pipľavej i nezaplatenej. Pritom boli precízni, presní, výborne sa orientovali v dokumentácii a najmä literatúre. Rukopis pripravili na vydanie už roku 1995. Napriek nepriazni osudu, ako sa to už na Slovensku stáva, vydania sa napokon dočkali oni aj široká verejnosť.

Jozef Hlaváč

Clamouse. Cinquante ans de recherches

Grotte de Clamouse,
Société G. Vila et Cie,
Saint Jean de Fos (Hérault) 1997,
174 strán



Medzi najznámejšie sprístupnené jaskyne vo Francúzsku patrí jaskyňa Grotte de Clamouse. Jej objavenie v roku 1945 jaskyniarom zo Speleologického klubu Montpellier sa radí medzi najvýznamnejšie udalosti v doterajšej histórii speleologického prieskumu vo Francúzsku. Jaskyni sprístupnili v rokoch 1963–1965.

Pri príležitosti 50. výročia jej objavenia sa dňa 24. júna 1995 konala vedecká konferencia. V rámci odborného programu sa prezentovali doterajšie poznatky o jaskyni a okolitom krasovom území najmä z hľadiska speleologického

prieskumu a vedeckého výskumu. Zborník referátov zostavili J. Choppy a P. Dubois. Po úvodných príhovoroch oboch editorov a C. Vialu, prezidenta Francúzskej speleologickej federácie, sú referáty tematicky rozdelené do troch častí.

Prvá časť tvorí päť referátov, ktoré sa zaoberajú archeologickými nálezmi v jaskyni (G. B. Arnal), históriou mlynov a tamojšieho panstva (J. C. Richard, P. David), históriou objavovania a prvými pozorovaniami jaskyne (M. Laures), ako aj postupným zameriavaním jej podzemných priestorov (G. Garby, P. Dubois). Uverejnená je aj legenda o Clamouse (M. Dussol).

Druhá časť, ktorá zahŕňa deväť referátov, sa zameriava na speleologický prieskum a hydrogeologický výskum jaskynného systému. Opisuju sa geologické pomery medzi priepastou Fonctionnaire (Larzac) a vyvieracami pred jaskyňou Grotte de Clamouse (C. Viala), výsledky prieskumu Speleologickeho klubu Montpellier v oblasti hydrogeologicky inklínujúcej do uvedenej jaskyne (J. M. Salmon), morfológické a hydrologické javy v predpolí jaskynného systému (D. Caumont), výsledky prieskumu Speleologickej skupiny Foyer rural de Montpeyroux v sektoroch vrchu Saint-Baudille a rokliny Rouvignou (G. Gil), jaskyne a priepasti súvisiace s jaskynným systémom (J. P. Houlez), vzťah medzi vulkanizmom a vývojom systému jaskyne Grotte de Clamouse (H. Camus), prieskum vyvieráčiek pred jaskyňou (G. Lorente, F. Vasseur), hydrogeologické pomery jaskynného systému (P. Dubois, H. Paloc) a posledné objavy jaskynných priestorov pozdĺž aktívneho podzemného vodného toku (Ch. Verthogen, P. Dubois).

Tretia časť je venovaná jaskynným sedimentom. Pozostáva zo šiestich referátov, ktoré podávajú výsledky výskumu sedimentov v „novej“ prekopanej vstupnej chodbe do jaskyne (H. Soudet, P. Dubois), analýzy halloysitu v jaskyni (P. Dubois, H. Soudet, J. Choppy), mineralogického výskumu foriem aragonitovej výplne vrátane ich genézy (S. Frisia, A. Borsato), pozorovania aragonitu pod elektronickým mikroskopom (S. Frisia, P. Dubois), analýzy chemizmu vôd a zhodnotenia environmentálnych parametrov v jaskyni vo vzťahu k tvorbe sekundárnych karbonátových výplní (A. Borsato, S. Frisia) a rádioizotopového datovania sintrov (Y. Quinié).

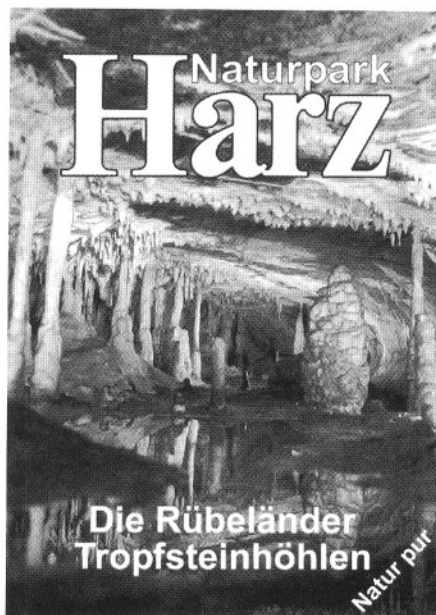
Do publikácie, ktorú vydali ako brožúru vo formáte A4, je zaradených množstvo čiernobielych i farebných fotografií, máp, grafov a schém, čo vhodne dopĺňa štúdium jednotlivých referátov. Ako sme už uviedli, zborník prináša veľa zaujímavých poznatkov najmä z hydrogeológie a výskumu jaskynných sedimentov. Táto skutočnosť svedčí o vysokej angažovanosti P. Dubois a jeho spolupracovníkov na ďalšom speleologickom prieskume a vedeckom výskume jaskyne, pričom spolupracuje s mnohými speleologickými klubmi i špecializovanými odborníkmi nielen z Francúzska, ale aj z Talianska a Belgicka.

V prípade jaskyne Grotte de Clamouse ide o dobrý príklad úzkej previazanosti prevádzky s realizovaným vedeckým výskumom, čo sa primerane prejavuje pri zabezpečovaní jej ochrany i celkovej starostlivosti o podzemie. Viaceré výsledky výskumu jaskyne sú prezentované aj formou stálej výstavy vo vstupnom areáli.

Pavel Bella

U. Fricke – F. Knolle: Die Rübeländer Tropfsteinhöhlen

Studio Volker Schadach 1999, 80 strán



Ide v poradí už o štvrtú populárno-náučnú publikáciu, ktorú vydalo Studio Volker Schadach o zaujímavostiach a pozoruhodnostiach živej a neživej prírody pohoria Harz v spolkovej krajine Sasko-Anhaltsko v Nemecku.

Venovaná je dvom najznámejším, verejnosti sprístupneným jaskyniam Nemecka – Baumannshöhle a Hermannshöhle, ktoré sa nachádzajú v nevelkom harzskom mestečku Rübeland. Vytvorené sú vo vápencoch stredného a vrchného devónu. Ich vchody sú situované neďaleko od seba na úpäti protihlých svahov horského kaňonovitého údolia s pretekajúcou riekou Bode.

Publikácia má polohrubú laminovanú obálku a vytlačená je na kvalitnom kriedovom papieri. Texty sú v nemeckom i anglickom jazyku. Viac ako polovicu obsahu zaberajú pôsobivé farebné fotografie. Výrez z pestrej geologickej mapy Harzu v mierke 1:100 000, ktorý sa nachádza v úvodnej časti, je nepochybne veľmi vhodným náučným a ilustračným doplnkom.

Po krátkom úvode, stručnom opise histórie i súčasnosti Rübelandu, geologickej charakteristike okolitého územia, objasnení vzniku dolín a procesov krasovatenia, nasleduje opis jaskyne Baumannshöhle, ktorá je spomedzi 49 verejnosti sprístupnených jaskýň Nemecka nielen najstaršia, ale aj najslávnejšia. Organizované sprevádzanie návštevníkov sa tu koná už od roku 1646. V roku 1668 tu oficiálne ustanovil vojvoda Rudolf August z Braunschweigu baníka H. J. Beckera do funkcie sprievodcu a vydal prvé záväzné pokyny pre sprevádzanie a ochranu jaskyne pred znečisťovaním a poškodzovaním, ktoré sa považujú za najstarší písomne zachovaný právny dokument viažuci sa k prevádzke a ochrane jaskýň na území Nemecka. Táto priorita sa vzťahuje aj na ostatné európske krajiny. Nasleduje opis jednotlivých priestorov, častí a zaujímavostí na prehliadkovom okruhu jaskyne. K najslávnejším návštevníkom jaskyne

patrí cár Peter I. (1771) a básnik J. W. Goethe (1777, 1783 a 1784). Celková dĺžka jaskyne je 1200 m, z čoho 1000 m s pomerne peknou a bohatou kvapľovou výzdobou sprístupnili pre verejnosť.

Publikácia pokračuje opisom priestorov a zaujímavostí jaskyne Hermannshöhle, ktorú objavili až v roku 1886 pri budovaní cesty z Rübelandu do Blankenburgu. Okrem bohatej kvapľovej výzdoby s mimoriadne peknou časťou nazývanou Kryštálová komora, k jej osobitným zaujímavostiam patrí Mločie jazierko, v ktorom už niekoľko desiatok rokov chovajú jaskynné mloky (*Proteus anguinus*). Doviezli ich z Dínarskeho krasu v Slovinsku. Jaskyňa dosahuje celkovú dĺžku 1750 m, z čoho je pre verejnosť sprístupnených 1300 m.

K zvýšeniu príťažlivosti publikácie vhodne prispievajú fotografie kostier jaskynných medvedov, ktoré sú po jednom kuse nainštalované pri prehliadkovej trase každej jaskyne.

Samostatná kapitola sa venuje lampovej flóre, ktorá v minulosti spôsobovala správe jaskýň nemalé problémy. Čitateľ sa dozvie i o súčasnej situácii. Okrem významného zníženia intenzity svetla zo zabudovaných svietidiel každoročne v zimnom období personál jaskýň vykonáva mechanické čistenie kvapľovej výzdoby od kľúčiacich výtrusov – rias a machov. Ďalšia kapitola predstavuje výzvu pre čitateľa, aby chránil všetky prírodné jaskyne, ktoré majú význam najmä ako citlivé geotopy a biotopy pre rôzne druhy živočíchov.

Tri záverečné časti sú venované problematike ochrany netopierov, ich zimného spánku a nebezpečenstvu, ktorému môžu byť pri častom prebúdzaní vystavené – nadmernej spotrebe zásob podkožného tuku a v dôsledku toho ohrozeniu ich života. Prítomnosť netopierov v jaskyni vhodne dokumentuje celostránková fotografia trojčlennej skupinky zimujúcich netopierov vodných.

Zadná strana obálky je zhotovená ako preložka formátu A4, kde sú názorne a farebne vkusne zobrazené situačné mapy a pozdĺžne rezy obidvoch jaskýňami. S cieľom zvýšiť atraktivitu publikácie niektoré fotografie zhotovili s použitím modrého svetla (pre časť snímaného obrazu), čo sa bežnému čitateľovi z radov návštevníkov iste páči. Tento spôsob predstavovania podzemných krás jaskýň sa však u nás nepraktizuje.

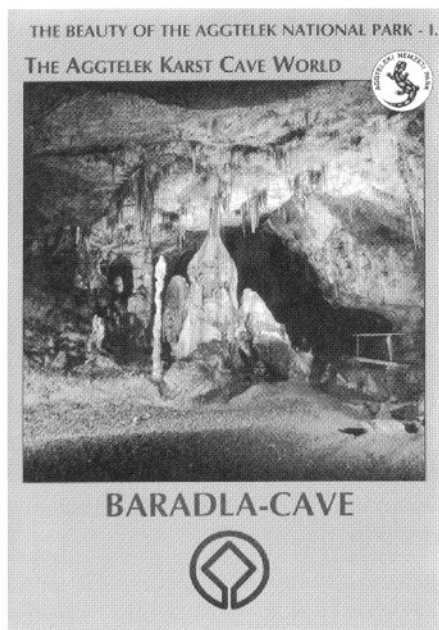
Celkove možno publikáciu zhodnotiť ako vydatý materiál, ktorý plne vyhovuje svojmu populárno-náučnému poslaniu.

František Bernadovič

The Beauty of the Aggtelek National Park – I. The Aggtelek Karst Cave World. Baradla Cave

Winter Fair, Szeged 1997, 23 strán

Správa Aggtelektského národného parku vydala v rokoch 1997–1999 štyri brožúry, ktoré populárno-náučnou formou prezentujú vybrané abiotické a biotické hodnoty tohto najvýznamnejšieho národného parku v Maďarsku so zastúpením krasového fenoménu stredoeurópskeho planinového krasu. Na jeho území v roku 1978 vyhlásili chránenú krajinnú oblasť, v roku 1985



ju prekategORIZovali na národný park. Pozostáva z dvoch územných celkov – Aggteleškého krasu (súvislé krasové územie so Silickou planinou a planinou Dolný vrch v Slovenskom krase) a príslušného pohoria Rudabánya-Szalonna, ktoré sú oddelené širokým údolím Bodvy.

Jaskyne Aggteleškého krasu sú v rámci bilaterálneho slovensko-maďarského projektu *Jaskyne Slovenského a Aggteleškého krasu* zaradené od roku 1995 do svetového prírodného dedičstva. Preto nikoho neprekvapí skutočnosť, že prvá brožúra z uvedenej edície sa zaoberá jaskyňou Baradla, ktorá s jaskyňou Domica tvorí genetický celok dlhý 25 km. Vytlačená je na kriedovom papieri a obsahuje výlučne farebné fotografie. Jej textovú časť spracovala K. Székely, autorom fotografií je P. Borzsák.

V úvode sú uvedené základné údaje o polohe, geologických a geomorfologických pomeroch a význame Aggteleškého národného parku s dôrazom na výskyt krasových javov. Nasleduje časť venovaná zaradeniu jaskýň Aggteleškého krasu do svetového prírodného dedičstva s celkovým zhodnotením ich morfolgiej a genetickej rôznorodosti, ako aj karbonátových výplní. Poukazuje sa i na biodiverzitu a archeologické hodnoty územia.

Hlavná časť brožúry sa však samozrejme zaoberá jaskyňou Baradla. Jej názov pochádza zo slovanského slova „bradlo“. Predstavuje významné archeologické nálezisko najmä bukovohorskej kultúry z neolitu. Prvý písomný záznam o jaskyni je v knihe G. Wernhera vydanéj v roku 1549 v Bazileji, v rokoch 1742 a 1749 jaskyňu opísal M. Bel. V roku 1794 asi 2 km jaskynných priestorov zamerl J. Sartory, detailne ich opísal J. Farkas. Ďalší opis a prvú mapu jaskyne publikoval K. Raisz v roku 1807. Jeho nasledovník I. Vass preskúmal hlavné chodby Baradly. Prvé snahy o sprístupnenie siahajú do roku 1806, keď jaskyňu navštívil J. Nádor. Sprístupňovacie práce sa však realizovali najmä po roku 1880 pod správou Uhorského karpatského spolku.

So značným záujmom o jaskyňu v minulosti súvisí jej bohatá história, ktorej prehľadné spracovanie tvorí najrozsiahlejšiu časť opisu jaskyne. Ďalej sa stručne charakterizujú geologické a geomorfologické pomery jaskyne, typické formy sintrovej výplne, ako aj rôznorodá jaskynná fauna s dôrazom na výskyt endemitov. Nechý-

bajú ani základné údaje o speleoklimatických pomeroch.

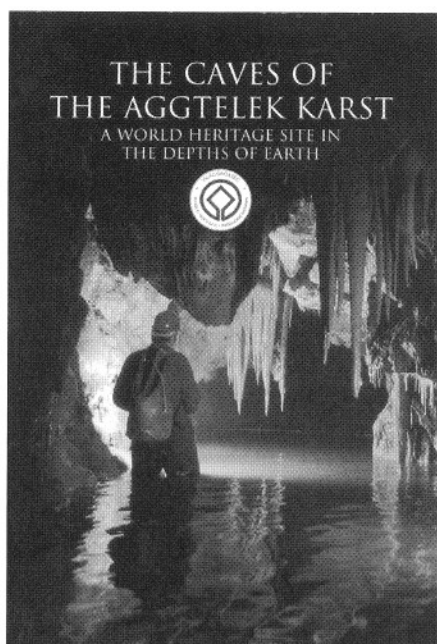
Po prezentovaní základných poznatkov o jaskyni Baradla je zaradený detailnejší opis jednotlivých prehliadkových trás pre verejnosť. Krátka trasa Aggtelek je dlhá približne 1000 m. Prehliadka na trase Červené jazero – Jósfať, ktorá je dlhá 2 až 3 km, trvá asi 2 hodiny. Krátka trasa Jósfať meria 1,4 km, jej prehliadka trvá asi 1 hodinu. Dlhá trasa vedie hlavnými chodbami Baradly z Aggteleku do Jósfať, určená je pre osobitne nahlásené skupiny návštevníkov. Prechod touto trasou, ktorej prevažná časť nie je elektricky osvetlená, trvá 5 hodín. V závere sú informácie o špeciálnych túrach do jaskýň Béke (Jaskyňa mieru, dĺžka 6,4 km), Rákóczi I. (dĺžka 218 m, hĺbka 79 m) a Esztramosi (iný názov Földvári, dĺžka 190 m), ktoré takisto zabezpečuje Správa Aggteleškého národného parku.

Publikácia predstavuje vhodný prezentačný a informačný materiál najmä pre návštevníkov a záujemcov o prehliadku sprístupnených úsekov jaskyne Baradla. Náučným poslaním má však širší spoločenský význam – využitie v informačných strediskách ochrany prírody, v rámci environmentálnej výchovy školskej mládeže a pod. Keďže brožúra obsahuje ucelený opis jaskyne s mnohými faktografickými údajmi, určite bude dobrou pomôckou aj pre speleológov, ochrancov prírody a iných odborníkov zaoberajúcich sa krasom a jaskyňami.

Pavel Bella

The Caves of the Aggtelek Karst. A World Heritage Site in the Depths of Earth

Aggtelek National Park, Jósfať 1998, 59 strán



Správa Aggteleškého národného parku vydala v roku 1998 s podporou Centrálného environmentálneho fondu prezentačnú brožúru o jaskyniach Aggteleškého krasu, ktoré sú od

roku 1995 zaradené spolu s jaskyňami Slovenského krasu do zoznamu svetového prírodného dedičstva.

Publikáciu zostavila K. Székely, jej textovú časť spracovala K. Bolner-Takács. Rozčlenená je do niekoľkých tematických častí. V predhovore sa podávajú základné informácie o Aggteleškom národnom parku a zaradení jaskýň do svetového dedičstva. Následne sa čitateľa oboznáma so základnými abiotickými i biotickými črtami povrchového krasu, archeologickými hodnotami, históriou prieskumu jaskýň, rozmanitosťou jaskýň z hľadiska morfológie, genézy, sintrovej výplne, hydrologických javov a jaskynnej fauny, ako aj s využitím a spoločenským poslaním jaskýň. V Aggteleškom krase sa eviduje 262 jaskýň s celkovou dĺžkou preskúmaných priestorov 42 km. Neobyčajná hustota priepastí je na planine Dolný vrch. Na jej maďarskej časti je známych 47 priepastí, pričom 20 z nich sa vyskytuje na ploche 0,5 km². Nakoniec sa zdôrazňuje potreba ochrany krasu a jaskýň, pričom sa poukazuje aj na ostatné jaskyne zaradené do svetového prírodného dedičstva. V závere je súbor titulov vybranej bibliografie, ako aj zoznam prísne chránených jaskýň Aggteleškého krasu a základné údaje o nich.

Publikácia je dôstojným titulom predstavujúcim výnimočné hodnoty jaskýň Aggteleškého krasu, ktoré sú známe v celosvetovom meradle. O precíznom prístupe editorky pri zostavovaní publikácie svedčí výber vhodných a kvalitných fotografií a rôznych grafických vyobrazení, ktoré majú veľmi dobrú výpočetnú hodnotu z hľadiska prezentácie prírodných pomeroch, archeologických a historických pamiatok i speleologických podmienok v jaskyniach Aggteleškého krasu. Spolu je zaradených 98 obrázkov, vrátane dvoch fotografií maliarskych diel s tematikou Baradly, ktoré sa nachádzajú v zbierkach Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši.

V brožúre dominujú fotografie a grafické obrázky, avšak obsahuje i výstižný text podávajúci základné poznatky o krase Aggteleškého národného parku (Aggtelešký kras a príslušné vrchy Rudabánya-Szalonna) s dôrazom na pozoruhodnosti podzemného krasového fenoménu. Grafická úprava a kvalitná tlač výrazne dotvárajú celkovú hodnotu publikácie, ktorá určite zaujme nielen jaskyniarov a ochrancov prírody, ale najmä záujemcov o túto problematiku z radov širokej verejnosti.

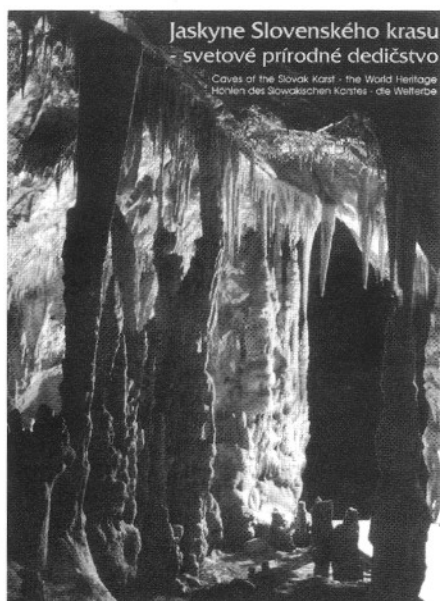
Pavel Bella

Jaskyne Slovenského krasu – svetové prírodné dedičstvo

ORBIS TITUS, Banská Bystrica 1999

Od roku 1995 sú jaskyne Slovenského krasu zaradené do svetového prírodného dedičstva v rámci bilaterálneho nominačného slovensko-maďarského projektu *Jaskyne Slovenského a Aggteleškého krasu*, čím sa zaradili k svetoznámych prírodným javom. Zapísanie prírodnej alebo kultúrnej pamiatky do zoznamu svetového dedičstva nielen zvyrazňuje jej existenciu, ale hlavne zaväzuje zabezpečiť primeranú ochranu a starostlivosť s cieľom zachovania pre budúce generácie.

V roku 1999 vydala Slovenská agentúra životného prostredia v Banskej Bystrici v spo-



lupráci so Správou slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši brožúru prezentujúcu prírodné a kultúrne hodnoty najvýznamnejších jaskýň a priepastí Slovenského krasu, ktoré sa zvýraznili aj v uvedenom nominačnom projekte. V troch ucelených kapitolách odbornou-populárnou formou oboznamuje verejnosť s krajinou Slovenského krasu a jej ochranou, najvýznamnejšími podzemnými krasovými javmi – jaskyňami i priepastami. Sprievodný text, ktorý spracovali RNDr. P. Bella a Ing. M. Rozložník, je na dobrej odbornej úrovni a zrozumiteľný širšej verejnosti. Doplnený je fotografiami s charakteristickými zábermi jednotlivých krasových javov od viacerých autorov – M. Eliáša, Doc. RNDr. Z. Hochmutha, CSc., G. Stibrányiho a Z. Vlacha. Na jednej dvojstrane je ilustrovaná mapa Slovenského krasu a jeho okolia s vyznačením osobitne chránených území, ako aj významných jaskýň a priepastí zaradených do svetového dedičstva. Publikácia je určená na propagáciu tejto lokality svetového dedičstva pre širokú verejnosť.

Z hľadiska zostavenia a grafického riešenia brožúry treba vysloviť niekoľko poznámok. Napríklad v kapitole *Najvýznamnejšie podzemné javy* mohli byť primerane zvýraznené sprístupnené jaskyne, resp. sprístupnené časti jaskynných systémov, čo bežnému čitateľovi, neznámu problematiku, môže sťažiť orientáciu pri získavaní prehľadu a údajov o jaskyniach otvorených pre verejnosť.

Textová časť je vytlačená v troch jazykových verziách – slovenskej, anglickej a nemeckej,

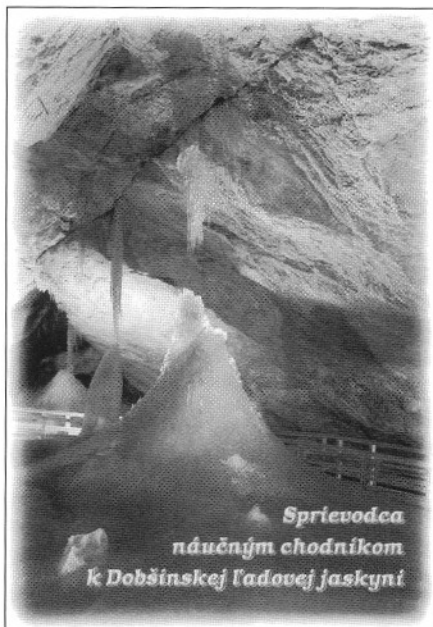
a to rôznou veľkosťou písma. Nie je to najšťastnejšie riešenie, pretože cudzojazyčné texty vytlačené veľmi malým písmom sú pre mnohých, najmä starších ľudí, ťažšie čitateľné.

Kvalita tlače, najmä farebných fotografií, ako aj grafická úprava výrazne ovplyvnili celkovú úroveň brožúry; vzhľadom na význam svetového dedičstva mali zodpovedať požiadavkám reprezentatívnejšej podoby jej vydania. Snahu a zámer spopularizovať a podrobnejšie oboznámiť verejnosť so svetovým prírodným dedičstvom na území Slovenska sa vydavateľom vcelku podaril a naplnil, a to aj napriek niektorým nedostatkom.

Anton Lucinkiewicz

Sprievodca náučným chodníkom k Dobšinskej ľadovej jaskyni

Lakatoš, Banská Bystrica 1999,
23 strán



Súčasne so slávnostným otvorením novovytvoreného vstupného areálu Dobšinskej ľadovej jaskyne sa 29. 6. 1998 na výstupovej trase pre verejnosť sprístupnil aj náučný chodník. Jeho inštaláciu zabezpečila Správa slovenských

jaskýň v spolupráci so Správou Národného parku Slovenský raj v zmysle programu budovania náučných chodníkov k sprístupneným jaskyniam.

Pre Správu slovenských jaskýň vydala firma Lakatoš, Banská Bystrica koncom roku 1999 *Sprievodcu náučným chodníkom k Dobšinskej ľadovej jaskyni*. Na 23 stranách je okrem textu zaradených 41 farebných fotografií, ako aj tri schematické mapky a dve dobové kresby. Obsah jednotlivých kapitol je zhodný s textovou náplňou panelov náučného chodníka.

Brožúru zostavil Ing. A. Lucinkiewicz s použitím odborných textov, ktoré k jednotlivým kapitolám spracovali Ing. B. Hájek, RNDr. A. Leskovianska a RNDr. Pavel Bella.

V úvodnej kapitole sa čitateľ oboznámi so základnými údajmi o polohopise a miestopise predmetnej lokality. Ďalšia kapitola venuje pozornosť Národnému parku Slovenský raj; na situačnej mapke sú znázornené osobitne chránené územia. Spomenuté sú výnimočné prírodné a estetické hodnoty, ktoré boli dôvodom vyhlásenia národného parku. Tretia kapitola podáva základné údaje o Národnej prírodnej rezervácii Stratená, jej prírodných i historických hodnotách. Nasledujúca kapitola prezentuje rastlinstvo a živočíšstvo Národného parku Slovenský raj s dôrazom na bohatosť a pestrosť flóry v lesných aj nelesných ekosystémoch i na rozmanitosť živočíšnych druhov. V poslednej kapitole je zvýraznená jedinečnosť Národnej prírodnej pamiatky Dobšinská ľadová jaskyňa, najmä jej ľadovej výplne, ako súčasť rozsiahleho systému Stratenskej jaskyne. Charakterizované sú aj nezaľadené časti jaskyne a jej osobitné postavenie z faunistického hľadiska ako významné zimovisko netopierov.

Jednotlivé kapitoly dopĺňajú výstižné fotografie tak živej, ako aj neživej prírody, ktorých autormi sú Mgr. P. Olekšák, RNDr. A. Leskovianska, Ing. A. Lucinkiewicz, K. Demuth, M. Anděra, P. Lakatoš a M. Eliáš.

Na zadnej strane obalu brožúry je znázornená schematická mapka trasy náučného chodníka s umiestnením jednotlivých panelov. V jej závere sú uvedené základné údaje o náučnom chodníku v nemeckom a anglickom jazyku, čo uvítajú najmä zahraniční návštevníci.

Záverom možno konštatovať, že publikácia zaujme čitateľa najmä pútavým grafickým stvárnením a vyváženosťou textu s vhodným výberom fotografií. Siahnu po nej nielen návštevníci Dobšinskej ľadovej jaskyne a Národného parku Slovenský raj, ale svojím obsahom môže slúžiť aj ako pomôcka pre environmentálnu výchovu.

Matúš Peško



Významného životného jubilea – 50 rokov – sa 28. 4. 2000 dožil Mgr. Bohuslav Kortman, dlhoročný jaskyniar pôsobiaci najmä v Strážovských vrchoch, terajší podpredseda Slovenskej speleologickej spoločnosti a šéfredaktor vydavateľstva Knižného centra v Žiline. Preto nikoho neprekvapí, že jeho vzťah k jaskyniam a redaktorské schopnosti vyústili aj do spolupráce so Správou slovenských jaskýň pri vydávaní zborníkov referátov z vedeckých konferencií a odborných seminárov (*Ochrana ľadových jaskýň*, 1995; *Sprístupnené jaskyne – výskum, ochrana a využívanie*, 1996; *Výskum, využívanie a ochrana jaskýň*, 1998, 2000), publikácie *Slovensko – Sprístupnené jaskyne* (1997), časopisu *Aragónit* (od roku 1996), brožúry *Ľadový klenot Európy* (1995), ako aj viacerých skladačiek a pohľadníc sprístupnených jaskýň na Slovensku. Do ďalších rokov života jubilantovi želáme veľa zdravia, osobných i pracovných úspechov.

ŽIVOTNÉ JUBILEUM ING. JOZEFA HLAVÁČA

V lete minulého roku sa dožil významného životného jubilea Ing. Jozef Hlaváč, riaditeľ Správy slovenských jaskýň. Už takmer štyristoročie sa s jeho menom spájajú bohaté aktivity dobrovoľného i profesionálneho jaskyniarstva na Slovensku.

Narodil sa 30. 7. 1949 v Ružomberku. Stredoškolské a vysokoškolské štúdium absolvoval v Ostrave. Štúdium na banskogeologickej fakulte Vysokého štátneho učilišťa v Bratislave skončil v roku 1974. V rokoch 1974–1976 pracoval ako revírník vrtných a banských prác na Geologickom prieskume, n. p., závod Turčianske Teplice.

V roku 1976 sa stal zamestnancom Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši. Zvolený bol do funkcie tajomníka Slovenskej speleologickej spoločnosti, ktorá vtedy organizačne patrila pod Správu slovenských jaskýň. V roku 1978 navyše začal vykonávať funkciu vedúceho speleologického oddelenia Múzea slovenského krasu. O neobyčajných organizačných schopnostiach jubilanta svedčí príprava a zabezpečenie jaskyniarskych týždňov v rokoch 1977–1990, speleologickej školy v rokoch 1986–1990, valných zhromaždení Slovenskej speleologickej spoločnosti v rokoch 1979, 1982, 1985, 1988 a 1991, ako aj aktívna spolupráca na organizovaní odborných seminárov a konferencií. Ing. Jozef Hlaváč zodpovedal za materiálnotechnické vybavenie Slovenskej speleologickej spoločnosti a jej 800-člennej základne. S RNDr. P. Mitterom, CSc., spolupracoval na založení Jaskyniarskej záchrannej služby v roku 1981. Pôsobil v odborných komisiách pre výchovu a spoluprácu so zahraničím. Preto s menom jubilanta možno spájať mnohé úspechy a rozvoj aktivít Slovenskej speleologickej spoločnosti z konca 70. rokov a v 80. rokoch.

V rokoch 1991–1994 jubilant zastával funkciu vedúceho oddelenia jaskyniarstva v Slovenskom múzeu ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši. Zaoberal sa najmä problematikou dokumentácie povrchových krasových javov na Slovensku, spolupracoval na príprave a tvorbe expozície Kras a jaskyne Slovenska, vykonával zbierkotvornú a kultúrno-výchovnú činnosť.

Od roku 1994 je Ing. Jozef Hlaváč riaditeľom Správy slovenských jaskýň. Upravením organizačnej štruktúry a stanovením strategických cieľov rozvoja ochrany a starostlivosti o sprístupnené jaskyne sa posilnilo spoločenské poslanie správy ako

odbornej organizácie ochrany prírody v rezorte Ministerstva životného prostredia SR. Zriadil sa úsek ochrany jaskýň, nastal rozvoj obchodno-propagačnej činnosti a informatiky, rozšírila a zlepšila sa technická vybavenosť vstupných areálov i podzemia jaskýň. S aktivizovaním činnosti organizácie súvisí výstavba nových vstupných areálov Jasovskej jaskyne a Dobšinskej ľadovej jaskyne, prístavby a stavebné úpravy vstupných areálov Belianskej, Bystrianskej a Važeckej jaskyne i príprava prestavby vstupného areálu Demänovskej jaskyne slobody. V jaskyniach sa postupne inštalujú nové elektrické rozvody, komunikačné a ozvučovací systémy. Keďže pre ďalšiu činnosť organizácie je dôležitá prezentácia výsledkov a výmena skúseností s inými odborníkmi, v rokoch 1995, 1996, 1997 a 1999 sa organizovali viaceré odborné semináre a vedecké konferencie zamerané na problematiku výskumu, ochrany a využívania jaskýň. Tieto skutočnosti poukazujú na komplexný pohľad jubilanta na spoločenské postavenie a starostlivosť o sprístupnené jaskyne ako súčasť prírodného dedičstva štátu.

Pod koordináciu Ministerstva životného prostredia SR sa Ing. Jozef Hlaváč od nástupu do funkcie riaditeľa Správy slovenských jaskýň aktívne angažoval za nomináciu na zaradenie jaskýň Slovenského krasu do svetového prírodného dedičstva (1995), ako aj za poslednú nomináciu Dobšinskej ľadovej jaskyne. S tým súvisí jeho účasť na viacerých zasadnutiach Predsedníctva svetového dedičstva v Paríži i Výboru svetového dedičstva (Berlín 1995, Kjóto 1998, Marrakeš 1999).

Mnohé doterajšie aktivity jubilanta sa viažu aj na edičnú činnosť. Vykonával funkciu výkonného redaktora Spravodaja SSS (1982–1991), zborníka Slovenský kras (1988–1994) a bulletinu Sinter (1993–1994), pričom sa snažil zlepšiť ich grafickú úpravu i odbornú úroveň. Aktívne spolupracoval na príprave obrazovej publikácie Jaskyne a jaskyniari, ktorá vyšla v roku 1987. Ako tajomník SSS sa podieľal na vytvorení priaznivých podmienok na vydanie monografie. Tuliša a L. Novotného o systéme Stratenskej jaskyne, ktoré v roku 1989 významne prispelo k prezentácii slovenského jaskyniarstva.

Preto nikoho neprekvapí, že ako riaditeľ Správy slovenských jaskýň bol v roku 1995 jedným z hlavných iniciátorov vydávania časopisu Aragonit. Doteraz vykonáva funkciu jeho zodpovedajúceho redaktora, pričom neustále zdôrazňuje potrebu prezentácie a publicity výsledkov výskumu, dokumentácie, ochranných a iných aktivít súvisiacich so sprístupnenými jaskyňami. Pri príležitosti 30. výročia založenia Správy slovenských jaskýň sa pod



vedením Ing. Jozefa Hlaváča zostavila a vydala brožúra rekapitulujúca doterajšiu činnosť organizácie.

V rámci svojej dlhoročnej činnosti sa jubilant snažil aj o rozvoj spolupráce slovenských jaskyniarov so zahraničnými speleologickými organizáciami a inštitúciami. Zúčastnil sa troch kongresov Medzinárodnej speleologickej únie (UIS), ktoré sa konali v Barcelone (1986), Budapešti (1989) a La Chaux-de-Fonds (1997), ako aj na 3. kongrese Medzinárodnej asociácie sprístupnených jaskýň (I. S. C. A.) v Santadi na Sardínii (1998). Patrí medzi hlavných protagonistov dlhoročnej spolupráce s českými jaskyniarmi. V nadväznosti na aktivity Správy slovenských jaskýň z prvej polovice 90. rokov Ing. Jozef Hlaváč podporuje aj vzájomné kontakty s mnohými sprístupnenými jaskyňami v Maďarsku, Poľsku, Slovinsku, Rakúsku, Francúzsku, Taliansku, Švajčiarsku a Grécku, ktoré si mohli prezrieť viacerí pracovníci Správy slovenských jaskýň. Samozrejme vyžaduje aplikáciu získaných skúseností a poznatkov pri ochrane a prevádzke sprístupnených jaskýň na Slovensku.

Jubilantovi želáme do ďalších rokov života veľa zdravia, osobnej pohody a tvorivých síl. Svoju bohatú jaskyniarsku a ochranársku činnosť, hoci už značne bohatú, určite ešte rozšíri v prospech slovenského jaskyniarstva a ochrany prírody.

Pavel Bella

MICHAL BAUMGÄRTNER 75-ROČNÝ

Koncom januára tohto roku sa dožil významného životného jubilea Michal Baumgärtner, dlhoročný správca Dobšinskej ľadovej jaskyne. Jeho osoba bola takmer štyridsať rokov tesne spojená s touto ojedinelou jaskyňou, so všetkými radostami a starostami, ktoré každý deň prinášala. Ako jej správca pôsobil v rokoch 1949–1988, čo v slovenskom jaskyniarstve zatiaľ nemá a ešte dlho nebude mať obdobu.

Narodil sa 31. januára 1925 v Dobšinej v rodine železničiar. Po skončení piatich tried slovenskej školy v Dobšinej postúpil do rožňavského gymnázia, ktoré absolvoval v roku 1940. V roku 1944 tu ukončil obchodnú akadémiu. O rok neskôr absolvoval nostrifikačné skúšky v Bratislave. Po skončení štúdia až po odchod na vojenčinu pracoval v expozícii NUPOD-u v Tornali. Po návrate z vojenčiny začal od 1. októbra 1949 pracovať v Slovakotoure, v miestnom odbore pre cestovný ruch. Od tohto dňa ako správca Dobšinskej ľadovej jaskyne prežil všetky reorganizácie v slovenských sprístupnených jaskyniach v povojnovom období až do roku 1988, keď odišiel na zaslúžený odpočinok.

Jeho každodenná činnosť bola spojená s riešením problémov, ktoré prinášala nielen prevádzka jaskyne, ale aj jaskyňa sama. Neodkladne sa museli realizovať rôzne opatrenia na zabránenie ubúdania ľadovej výplne ako dôsledku otepľovania priestorov jaskyne. V roku 1954 sa odstraňovali značné následky po víchrici a prietři mračen. Počas jeho pôsobenia sa ročná návštevnosť jaskyne zvýšila niekoľkonásobne; až na 128-tisíc osôb. V roku 1970 si verejnosť slovenské jaskyniarstvo dôstojne pripomenuli 100. výročie objavenia jaskyne.

Počas správcovstva jaskyne jubilant odskúšal asi všetko, čo môže prevádzka priniesť. Tým získal obrovské skúsenosti, doplnené dôvernou znalosťou jaskyne, ktoré dodnes majú veľmi vysokú hodnotu. Preto sa nemožno čudovať, že mu jaskyňa prirástla k srdcu tak, že ani ponuka funkcie predsedu MsNV v Dobšinej alebo post správcu Demänovských jaskýň nedokázali zmeniť jeho rozhodnutie zotrvať na svojom mieste.

Po takto prežitých dlhých a niekedy aj nie ľahkých rokoch jubilantovi patrí podakovanie a uznanie za všetko, čo pre jaskyňu a rozvoj cestovného ruchu urobil. Želáme mu pevné zdravie, veľa radosti a optimizmu do ďalšieho života v kruhu svojich najbližších.

Lubomír Očkaik



VSTUPNÝ PORIADOK - SCHEDULE - DIE EINTRITTSORDNUNG

Platný od 1.1.2000

Valid from January 1st, 2000 - Gültig ab 1.1.2000

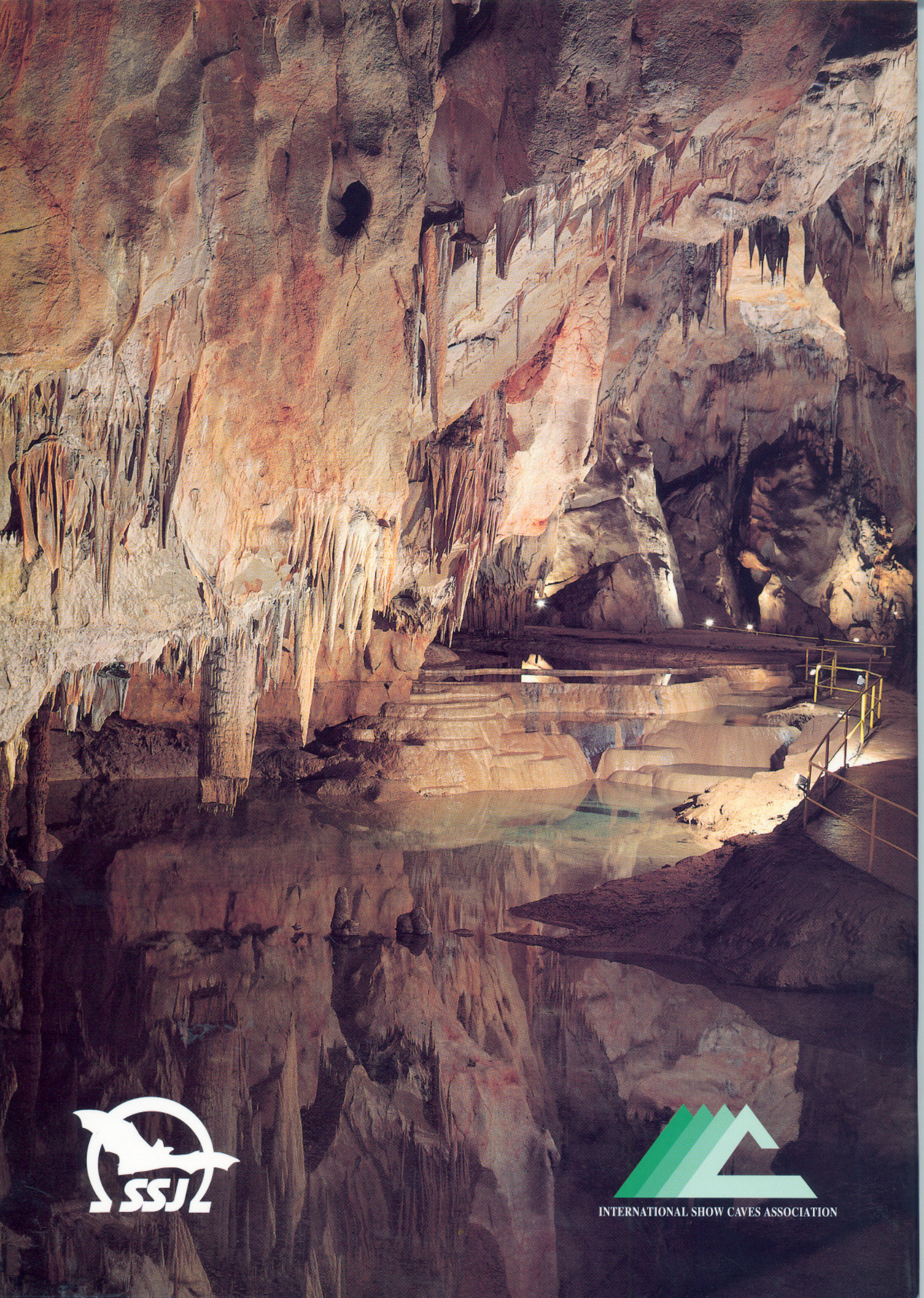
 SPRÁVA SLOVENSKÝCH JASKÝŇ ☒ Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš ☎ 0849/55 36 101, 55 36 221 FAX 0849/55 36 311 e-mail: caves@ssj.sk http://www.ssj.sk	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
	pondelok zatvorené mondays closed - montags geschlossen											
Belianska jaskyňa ☒ 059 54 Tatranská Kotlina ☎ 0969/44 67 375	9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰				9 ⁰⁰ 10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰		Z	9 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰
Demänovská jaskyňa slobody ☒ 032 51 Demänovská Dolina ☎ FAX 0849/5591673	9 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰				9 ⁰⁰ 10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				9 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰		Z	9 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰
Bystrianska jaskyňa ☒ 977 01 Brezno ☎ 0867/61 95 133	9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰				9 ⁰⁰ 10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰		Z	
Važecká jaskyňa ☒ 032 61 Važec ☎ 0844/52 94 171	Z	10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰			9 ⁰⁰ 10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰		Z	
 Jaskyňa Domica ☒ 049 55 Dlhá Ves ☎ 0942/79 28 261	Z	9 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰			9 ⁰⁰ 10 ³⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				9 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰			
 Gombasecká jaskyňa ☒ 049 11 Plešivec ☎ 0942/ 79 01 191	Z			9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰	9 ³⁰ 10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰		Z	
 Jasovská jaskyňa ☒ 044 23 Jasov ☎ 0943/46 64 165	Z			9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰	9 ⁰⁰ 10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰		Z	
 Ochtinská aragonitová jaskyňa ☒ 049 31 Rožňavské Bystré ☎ 0941/44 82 564	Z			9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰	9 ⁰⁰ 10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰		Z	
Jaskyňa Driny ☒ 919 04 Smolenice ☎ 0805/92 200	Z			11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰	9 ⁰⁰ 10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰		Z	
Harmanecká jaskyňa ☒ 976 03 Dolný Harmanec ☎ 088/41 98 122	Z			10 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 14 ⁰⁰	10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				10 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 14 ⁰⁰		Z	
Demänovská ľadová jaskyňa ☒ 031 01 Liptovský Mikuláš ☎ 0849/55 48 170	Z				9 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰	9 ⁰⁰ 10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				9 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰	Z	
Dobšinská ľadová jaskyňa ☒ 049 71 Dobšinská Ľadová Jaskyňa ☎ 0942/7981159	Z				9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰	9 ⁰⁰ 10 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 12 ⁰⁰ 13 ⁰⁰ 14 ⁰⁰ 15 ⁰⁰ 16 ⁰⁰				9 ³⁰ 11 ⁰⁰ 12 ³⁰ 14 ⁰⁰	Z	

- ☐ - Mimosezónne obdobie - Off season - Die Zwischensaison
- ☒ - Sezónne obdobie - In season - Die Hauptsaison
- Z** - V období je jaskyňa zatvorená - The cave is closed
- In diesem Zeitraum ist die Höhle geschlossen

- 24.12., 25.12., 26.12. a 1.1. sú jaskyne zatvorené
- December 24, 25, 26 and January 1, the caves are closed
- 24.12., 25.12., 26.12. und 1.1. sind die Höhlen geschlossen

Pravidelný vstup sa uskutoční pri minimálnom počte 4 osôb, alebo po doplatení celých vstupeniek za chýbajúci počet osôb.
At schedule times a minimum number of 4 visitors is required. (Or the price of 4 tickets must be paid.)
Der regelmässige Eintritt verwirklicht sich bei minimaler Anzahl von 4 Personen, oder im Falle, wo die Anzahl geringer ist, nach Bezahlung der Eintrittskarten der zum Limit fehlenden Personen.

Mimoriadny vstup sa môže uskutočniť na požiadanie návštevníkov po dohode so správcom aj medzi hodinami pravidelných vstupov. Nesmie sa tým narušiť plynulosť prevádzky jaskyne a treba zaplatiť poplatok.
Visits at any other time are allowed if arranged with the manager. (An extra charge applies.)
Ein Sondereintritt kann bei Anforderung der Besucher und nach Vereinbarung mit dem Verwalter auch zwischen den regelmässigen Eintritten verwirklicht werden, dabei darf der kontinuierliche Betrieb der Höhle nicht gestört werden und es ist erforderlich, eine Zuschlagsgebühr zuzuzahlen.



INTERNATIONAL SHOW CAVES ASSOCIATION