

Ardor

2006

časopis Správy slovenských jaskýň

11



JUBILEUM BELIANSKEJ JASKYNE

Belianska jaskyňa svojimi prírodnými hodnotami patrí medzi skutočné klenoty našich krasových území. Tvary jaskynných priestorov, pestrosť i farebnosť sekundárnych výplní, dynamika prehliadkového okruhu, poloha jaskyne v krajinársky vzácnom území, turisticky ľahko prístupnom teréne predurčujú jaskyňu k pomerne vysokej návštevnosti. Aj preto je zaradená medzi objekty s celoročnou prevádzkou, v poslednom období s vyrovnanou návštevnosťou okolo 120-tisíc turistov ročne. Je vyhlásená za Národnú prírodnú pamiatku v Národnej prírodnej rezervácii Belianske Tatry na území Tatranského národného parku. Tieto superlatívy zaväzujú našu organizáciu k dôslednej starostlivosti o jaskyňu i infraštruktúru v príslušnom území.

Rok 1881 sa považuje za rok objavenia jaskyne. Hoci samotní objavitelia a ich nasledovníci získali v podzemí dôkazy v podobe historických nápisov, že vstupné priestory sa navštevovali už v prvej polovici 18. storočia. História postupného objavovania, sprístupňovania, bádania a starostlivosti je vskutku veľmi bohatá. Zásľuhu na tom majú najmä obyvatelia mesta Spišská Belá a v posledných desaťročiach zamestnanci Správy slovenských jaskýň.

125. výročie objavenia jaskyne poskytuje priestor na krátke zamyslenie nad udalosťami posledných rokov, ale najmä nad budúcnosťou rozvoja príslušného územia Tatranskej Kotliny.

Na prelome tisícročí sa stavebnými úpravami rekonštruoval vstupný areál. Novou trasou sa položili inžinierske siete. Vybudoval sa náučný chodník s novou budovou na občerstvenie a predaj pamiatkových predmetov. Revitalizoval sa nástupný priestor pri parkovisku v Tatranskej Kotlině. Na strategické

riešenie je nevyhnutné vysporiadanie pozemkov pod budovami i mimo nich. Pre zložitosť problematiky sa postupuje v súčinnosti s mestom Spišská Belá, ktoré je dominantným vlastníkom okolitých lesných pozemkov. Do riešenia vstupujú aj Štátne lesy TANAP-u a mesto Vysoké Tatry. Spolu s týmito subjektmi sa rieši aj územný plán Tatranskej Kotliny ako jedného z dôležitých centier turizmu Vysokých Tatier.

K jubileu Belianskej jaskyne prispeje aj správca jaskyne – Správa slovenských jaskýň. Po zložitých a náročných rokovaniach sa pripravil projekt a v roku 2006 sa bude realizovať stavba nových sociálnych zariadení pri vstupnom areáli s prípojkou pitnej vody spolu s čerpacou stanicou a vybudovaním čistiarne odpadových vôd. Hoci ide o verejný záujem, získanie stavebného povolenia v národnej prírodnej rezervácii sa rovná takmer malému zázraku. Projekt je finančne zabezpečený zo štrukturálnych fondov Európskej únie prostredníctvom Implementačnej agentúry Ministerstva životného prostredia SR.

Poloha Belianskej jaskyne je unikátna a vždy bude pútať pozornosť návštevníkov z domova i zo zahraničia. V horizonte niekoľkých rokov sa pripravujú ďalšie projekty na úplné dokončenie infraštruktúry jaskyne a vo väzbe na nástupné miesto v Tatranskej Kotlině. Nezabúda sa ani na interiér jaskyne a služby návštevníkom.

Ten, kto mal možnosť prežiť prívalové vody v Belianskej jaskyni, môže potvrdiť, že je naozajstným živým a neustále sa meniacim geologickým fenoménom. Ako takej jej môžeme zaželať ďalšie roky tektonického pokoja, starostlivých správcov a vďačných obdivovateľov.



Ing. Jozef Hlaváč
riaditeľ

OBSAH / CONTENTS

J. Hlaváč: Jubileum Belianskej jaskyne / The jubilee of Belianska Cave	1
PÔVODNÉ PRÍSPEVKY Z VÝSKUMU JASKÝŇ / ORIGINAL CONTRIBUTIONS FROM RESEARCH OF CAVES	
P. Bella: Príspevok k morfológii a genéze jaskyne Driny / Contribution to the morphology and genesis of Driny Cave	4
J. Psotka – Ľ. Gaál – M. Peško: Príspevok k poznaniu geológie Liskovskej jaskyne / Contribution to the geology of Liskovská Cave	10
D. Haviarová: Hydrogeochemické zhodnotenie priesakových vôd v Liskovskej jaskyni / Hydrogeochemical evaluation of dripping waters in the Liskovská Cave	14
L. Bobáková: Niekoľko poznámok k druhovému spektru netopierov Liskovskej jaskyne / A few comments to the bat species spectrum of the Liskovská Cave	19
J. Psotka: Geologické a geomorfologické pomery Obrovskej priepasti na planine Dolný vrch v Slovenskom krase / Geological and geomorphological settings of Obrovská Shaft on the Dolný vrch Plateau in the Slovak Karst	20
L. Vlček – M. Sabol: Vyhodnotenie nálezu fosílií medveďa jaskynného (Ursus spelaeus ROSENMÜLLER, 1794) z jaskyne Teplica na Muránskej planine / Fossil remains of cave bear Ursus spelaeus Rosenmüller, 1794 from Teplica Cave in the Muráň Plateau	23
L. Vlček: Zaujímavý nález kostí kamzíka (Rupicapra rupicapra) v jaskyni na Malej Stožke (Muránska planina) / An interesting finding of chamois bones (Rupicapra rupicapra) in the cave in Malá Stožka Massif (Muráň Plateau)	26
P. Gažík: Hodnotenie jaskýň – možné či nemožné? / Cave valuation – possible or impossible?	28
DOKUMENTÁCIA A OCHRANA JASKÝŇ / DOCUMENTATION AND PROTECTION OF CAVES	
P. Bella: Prírodovedný a spoločenský význam geomorfologických javov v jaskyniach a ich ochrana / Natural scientific and societal significance of geomorphological phenomena in caves and their protection	33
A. Mock: Drevo v jaskyni – jeho význam a dôsledky pre údržbu jaskýň / Wood in a cave – its significance and consequences for practical maintenance of caves	37
M. Fuľín: Poznámky z doterajšieho monitoringu netopierov v Jasovskej a Drienovskej jaskyni / Comments to the monitoring of bats in the Jasovská and Drienovská Caves	39
Ľ. Gaál: Podarí sa zachrániť Ponickú jaskyňu? / Will the protection of Ponická Cave be successful?	40
V. Papáč: Príspevok k poznaniu fauny Ponické jaskyne / Contribution to knowledge about the fauna of Ponická Cave	42
D. Haviarová – P. Gruber: Stopovacia skúška v jaskyni Milada / Tracing test in the Milada Cave	43
P. Staník: Trstínska vodná priepasť – mýty a skutočnosť / Trstín Water Abyss – myths and reality	46
Ľ. Gaál – M. Peško: Nové ochranné pásma jaskýň / New protection zones of caves	47
I. Balciar: Čistenie priepastí v Slovenskom krase / Cleaning of abysses in the Slovak Karst	49
P. Staník – I. Balciar: Praktická starostlivosť o jaskyne na Slovensku v roku 2005 / Practical care of caves in Slovakia during 2005	50
P. Holúbek – P. Staník: Nové priestory v Gombitových sieňach Demänovskej jaskyne slobody / New parts in the Gombitove Halls of Demänovská Cave of Liberty	52
JASKYNE A VEREJNOSŤ / CAVES AND PUBLIC	
T. Gall – Ľ. Nudžíková: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v rokoch 1995 – 2005 / Attendance of show caves in 1995 – 2005	53
Ľ. Gaál – P. Gažík – M. Soják: Nové náučné centrum v Domici / New educational center in the Domica Cave	57
Z. Višňovská: Paleontologická expozícia medveďa jaskynného (Ursus spelaeus) vo Važeckej jaskyni / Paleontological exposition of cave bear (Ursus spelaeus) in the Važecká Cave	60
Ľ. Gaál: Zlá diera – nová sprístupnená jaskyňa na Slovensku / Zlá diera (Bad Hole) – new show cave in Slovakia	64
J. Stankovič: Náučný chodník Jaskyne Slovenského krasu – svetové prírodné dedičstvo / Educational trail The caves of Slovak Karst – World Natural Heritage	65
M. Štéc: Náučný chodník v Ďumbierskom vysokohorskom krase / Educational trail in the Ďumbier high mountain karst	67
P. Labaška: Vodný zdroj pre prevádzku Demänovskej jaskyne slobody / Water source for operation of Demänovská Cave of Liberty	68
Z HISTÓRIE / FROM THE HISTORY	
M. Lalkovič: Z histórie Liskovskej jaskyne / From the history of Liskovská Cave	69
M. Lalkovič: Miloš Janoška a jeho záujem o jaskyne / Miloš Janoška and his interest about caves	74
ZAÚJÍMAVOSTI ZO ZAHRANIČIA / ATTRACTIONS FROM ABROAD	
P. Bella – Ľ. Gaál – P. Gažík – J. Zelinka: Študijná cesta po vybraných jaskyniach a krasových lokalitách Grécka / Study trip to selected caves and karst localities in Greece	77
L. Vlček – J. Šurka – J. Hrončová: Podzemie Dánska / Underground of Denmark	79
J. Hromas: Vznikla Správa jaskýní České republiky / Cave Administration of the Czech Republic established	81
JASKYNIARSKÉ PODUJATIA A UDALOSTI / SPELEOLOGICAL UNDERTAKINGS AND EVENTS	
P. Bella: 5. vedecká konferencia „Výskum, využívanie a ochrana jaskýň“ / 5 th Scientific Conference „Research, Utilisation and Protection of Caves“	82
J. Zelinka: 2. medzinárodný workshop o ľadových jaskyniach (IWIC-II), Demänovská Dolina 2006 / 2 nd International Workshop on Ice Caves (IWIC-II), Demänovská Dolina 2006	83
Ľ. Gaál: 9. medzinárodné sympóziu o pseudokrase v Poľsku / 9 th International Symposium on Pseudokarst in Poland	85
V. Papáč – Z. Višňovská: 18. medzinárodné biospeleologické sympóziu v Rumunsku – 100 rokov biospeleológie / 18 th International Symposium of Biospeleology in Romania – 100 years of biospeleology	86
D. Haviarová: 14. medzinárodná karsologická škola v Postojnej / 14 th International Karstological School at Postojna	88
Ľ. Gaál: 12. zasadnutie slovensko-maďarskej pracovnej skupiny na ochranu prírody a krajiny v maďarskom Csopaku / 12 th meeting of Slovak-Hungarian working group for nature and landscape protection at Csopak, Hungary	89
P. Staník: 5. seminár speleologickej strážnej služby / 5 th seminar of speleological guard service	90
P. Bella: 11. odborný seminár pre zamestnancov sprístupnených jaskýň / 11 th vocational seminar for show caves employees	91

KRÁTKE SPRÁVY A AKTUALITY / SHORT REPORTS AND ACTUALITIES

Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 2005 / Show caves attendances in 2005 (Ľ. Nudžíková – Ľ. Gaál)	92
Prezentácia slovenských sprístupnených jaskýň v Aténach / Promotion of Slovak show caves in Athens (T. Gall)	92
Mučínska jaskyňa – nová náučná lokalita v Cerovej vrchovine / Mučínka Cave – new educational locality in the Cerová Highland (Ľ. Gaál)	93
Predstavitelia Austrálskej asociácie manažmentu jaskýň a krasu na Slovensku / Representatives of the Australian Caves and Karst Management Association in Slovakia (P. Bella)	93
Navštívili sme jaskyne Skalky skřítků v Doupovských horách / We have visited the Skalky skřítků Cave in Doupov Hills, Czech Republic (Ľ. Gaál)	93
Pamätná tabuľa Ing. Svätoplukovi Kámenovi v Tisovci / Memorable board of Ing. Svätopluk Kámen (Ľ. Gaál)	94
11. Kvartér 2005 / 11 th Quaternary 2005 (J. Psotka)	94
Úprava vstupu do Gombaseckej jaskyne / Entrance reconstruction of the Gombasecká Cave (J. Peška)	94

KARSOLOGICKÁ A SPELEOLOGICKÁ LITERATÚRA / KARSTOLOGICAL AND SPELEOLOGICAL LITERATURE

J. Galvánek: J. Jakál a kol.: Jaskyne svetového dedičstva na Slovensku / J. Jakál et al.: The caves of World Heritage in Slovakia	95
P. Bella: D. C. Culver – W. B. White, Eds. Encyclopedia of Caves	95
A. Mock: H. Wilkens – D. C. Culver – W. F. Humphreys, Eds. Ecosystems of the World 30. Subterranean ecosystems	96
P. Gažík: K. S. Woo: Caves – A Wonderful Underground	97
J. Zelinka: V. N. Dubljanskij a kol.: Kungurskaja ledjanaja peščera: opyt režimnykh nabljudenij / Kungur Ice Cave	97
J. Psotka: Výskum, využívanie a ochrana jaskýň 4 – zborník referátov z vedeckej konferencie / Research, Utilisation and Protection of Caves 4 – Proceedings of scientific conference	98
Ľ. Gaál: J. Stankovič – P. Horváth: Jaskyne Slovenského krasu v živote Viliama Rozložníka / Caves of Slovak Karst in the life of Vilam Rozložník	99
P. Bella: Udín boršt	99
J. Psotka: Speleofórum 25	100
Ľ. Gaál: P. Michal: Drienocká vrchovina ako krasová krajina / Drienocká Highland as the karstic landscape	100
Ľ. Gaál: Príspevky o krase a jaskyniach v časopise Geomorphologia Slovaca, roč. 1 – 5 / Contributions on karst and caves in the journal Geomorphologia Slovaca, vol. 1 – 5	101
Ľ. Gaál: Jaskyniarske články v časopise Reussia / Speleological articles in the journal Reussia	102
L. Vlček: Z. Nišpanský: V zaplavených hĺbinách pod Tisovským a Muránskym hradom / In flooded deep under Tisovec and Muráň Castle	102

SPOLOČENSKÉ SPRÁVY / SOCIAL REPORTS

J. Zelinka: Dr. Jacek Piasecki šesťdesiatnikom / Sexagenarian Dr. Jacek Piasecki	103
J. Zelinka: Jiří Hebelka päťdesiatnikom / Fifty-year old Jiří Hebelka	103
Ľ. Gaál: RNDr. Ján Mello, CSc., šesťdesiatpäťročný / Sixty-five-years old RNDr. Ján Mello, CSc.	104
Ľ. Nudžíková: Vstúpil do radov päťdesiatnikov / Entered among fifty-year old ones	104
L. Vlček: Bibliografia časopisu Aragonit č. 1 – 10 / Bibliography of Aragonit magazine Vol. 1 – 10	105

Aragonit 11
časopis správ slovenských jaskýň

Zodpovedný redaktor: Ing. Jozef Hlaváč

Editor a výkonný redaktor: RNDr. Pavel Bella, PhD.

Redakčná rada: Doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc., RNDr. Jozef Kramárik, RNDr. Ľudovít Gaál, Ing. Ľubica Nudžíková,

Ing. Peter Gažík, RNDr. Ján Zelinka

Adresa redakcie: Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš; e-mail: bella@ssj.sk

Pôvodné príspevky z výskumu jaskýň sú recenzované.

Vydala Správa slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši roku 2006 v knižnom centre, Predmestská 51, 010 01 Žilina.

Registračné číslo 1523/96. ISSN 1335-213X. Časopis vychádza jedenkrát ročne.

Redaktor vydavateľstva: Mgr. Bohuslav Kortman. Grafická úprava: Ing. Ján Kasák

Sadzba: M&P®, spol. s r. o., Žilina. Tlač: Uniprint, Považská Bystrica

Obrázky na obálke: (1 – 2) Belianska jaskyňa. Foto: M. Rengevič. (3) Gombasecká jaskyňa. Foto: P. Bella. (4) Ochtinská aragonitová jaskyňa. Foto: P. Bella.

PRÍSPEVOK K MORFOLÓGII A GENÉZE JASKYNE DRINY

Pavel Bella

Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš; bella@ssj.sk

P. Bella: Contribution to the morphology and genesis of Driny Cave

Abstract: The Driny Cave is the only one show cave in the western part of Slovakia. It is located in the the Smolenice Karst of the Little Carpathians Mts. It presents a typical fissure caves formed in the Lower Cretaceous chert limestones of the Vysoká Nappe along distinct tectonic faults. The cave reaches the length of 680 m and vertical span of 40 m. It consists of narrow fissure passages (from one to three metres wide) and small halls formed mostly on intersection of tectonic faults. The discovery doline chimney deep 36 m descends to the Entrance Passage led from the lower entrance at 399 m a. s. l. According to A. Droppa (1952) the cave originated by corrosion action of atmospheric waters seeping along steep tectonic discontinuities. Narrow upper parts of tectonic fissures and several vertical chimneys are caused by corrosion in the vadose zone. Also several ceiling pockets (originated by mixed corrosion), ceiling and wall deep holes, oval connecting passages between fissure passages and water level notches are observed. These remarkable morphological and genetic features give evidence of phreatic and epiphreatic modelling of the cave as a result of local flooding of its some passages in consequence the blockage of lower fissure parts by wash off clay sediments. Several lateral subhorizontal notched depressions caused by below-sediment corrosion at the contact of clay sediments with rocky walls are subsidiary features of morphology of the cave. The vadose corrosion enlargement of fissure passages was not single geomorphological process for genesis of the cave. Potentially, the limestone cliff of Driny Cave will be disintegrating to several rock blocks by slope gravity movements.

Key words: karst geomorphology, speleology, cave morphology and genesis, Driny Cave

ÚVOD

Národná prírodná pamiatka jaskyňa Driny je jedinou sprístupnenou jaskyňou na západnom Slovensku. Patrí medzi najvýznamnejšie prírodné pamiatky a hlavné turistické atrakcie Chránenej krajiny oblasti Malé Karpaty. Svojím výrazným puklinovým charakterom korózných podzemných priestorov i pozoruhodnými formami sintrovej výplne dotvára pomerne široké spektrum prírodných hodnôt sprístupnených jaskýň na Slovensku, čo zvyšuje ich celkovú atraktivnosť vo vzťahu k verejnosti i odborným kruhom.

Usudzujúc, že problematika vzniku a vývoja jaskyne Driny sa viac-menej už dávnejšie uspokojivo a dostatočne vyriešila, v posledných desaťročiach je táto jaskyňa v menšej odbornej pozornosti ako viaceré ostatné sprístupnené jaskyne. Jej základný geomorfologický výskum sa uskutočnil v druhej polovici 40. rokov a začiatkom 50. rokov minulého storočia (J. Dosedla, 1947; A. Droppa, 1951). Genézou jaskyne vo vzťahu ku geomorfologickému vývoju okolitej časti Malých Karpát sa čiastočne zaoberal R. Novodomec (1967). Geologickú stavbu jaskyne a jej okolia s novými poznatkami o litologických i štruktúrno-tektonických pomeroch detailne charakterizuje J. Michalík et al. (1992). S cieľom geochronologickej rekonštrukcie vývoja jaskyne Geologický ústav AV ČR v Prahe v spolupráci so Správou slovenských jaskýň začal realizovať paleomagnetický výskum sedimentov (P. Bosák et al., 2004).

Hoci od čias prvotných geomorfologických výskumov jaskyne Driny uplynulo už viac ako 50 rokov, vo vzťahu k morfológii a genéze jaskyne sa odvtedy nepublikovali takmer žiadne novšie vedecké a odborné práce – okrem opisu novoobjavenej časti jaskyne (P. Zvonár, 1996) a stručných zmienok o jaskyni pri geo-

morfologickej charakteristike Smolenického krasu a jeho okolia (R. Novodomec, 1967; P. Mitter, 1983). Preto viaceré geomorfologické pozorovania jaskyne v posledných rokoch boli podnetom na napísanie príspevku, ktorý sa snaží sumarizovať a sprehľadniť doterajšie poznatky, ako aj predložiť niektoré doplnujúce alebo spresňujúce pohľady na morfológiu a genézu tejto pozoruhodnej jaskyne.

ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Jaskyňa Driny sa nachádza v Smolenickom krase v Malých Karpatoch juhozápadne od Smoleníc, v blízkosti rekreačného strediska Jahodník. Vchod do jaskyne na západnom svahu vrchu Driny (434 m), ktorý vystupuje z juhozápadného úbočia Cejtacha (483 m), je v nadmorskej výške 399 m. Horný, objavený vchod cez závrťový komín je v nadmorskej výške 430 m.

Smolenický kras s rozlohou asi 7 km² zahŕňa skupinu Jahodníka, Drín, Cejtacha, Molpíra a Kalvárie (A. Droppa, 1973; M. Stanekoviansky, 1974). Je súčasťou Smolenickej vrchoviny v rámci Pezinských Karpát. J. Jakál (1993) ho zaraďuje k horskému rozčlenenému krasu masívnych chrbtov, hrastí a kombinovaných vrásovo-zlomových štruktúr. V staršej literatúre (E. Mazúr – J. Jakál, 1969) sa Smolenický kras klasifikuje ako kras monoklinálnych chrbtov, ktorý dominuje najmä v Bielych horách v centrálnej a najvyššej časti Malých Karpát.

Jaskyňa Driny má puklinovo-koróznny charakter (A. Droppa, 1951, 1973) a je vytvorená v hnedosivých spodnokriedových rohovcových vápencoch vysockého príkrovu (J. Michalík et al., 1992). Pozostáva z úzkych puklinových chodieb, širokých prevažne 1 až 3 m (Chodba spolupracovníkov, Beňovského chodba, Priepasťová chodba, Jazierková

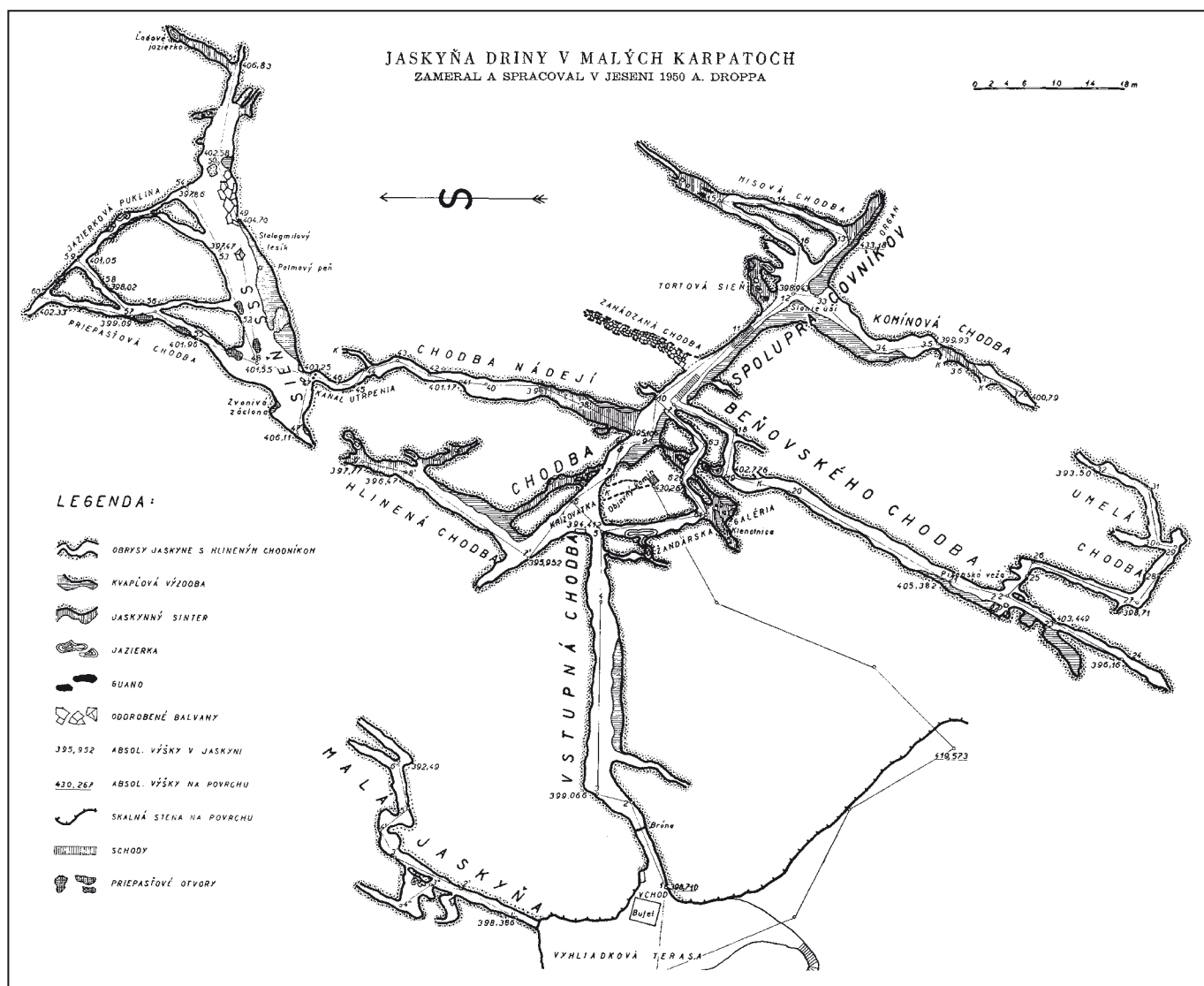
chodba), a nevelkých sieňovitých priestorov (Sieň Slovenskej speleologickej spoločnosti), ktoré sa vytvorili najmä na križovatkách tektonických porúch (J. Dosedla, 1947; A. Droppa, 1951, 1952; obr. 1). Objavný komín, ktorý klesá do hĺbky 36 m od horného vchodu do priestoru križovania Vstupnej chodby a Chodby spolupracovníkov, má charakter závrťového komína (A. Droppa, 1951, 1952). A. Droppa (1973) uvádza dĺžku jaskyne 650 m. Po objavení Sládkovej chodby (P. Zvonár, 1996) dosahuje dĺžku 680 m. Vertikálne rozptie jaskyne je 40 m. Jej sprístupnené časti merajú 410 m.

S cieľom zjednodušenia prehliadkovej trasy v roku 1969 vyrazili spojovaciu štôľňu medzi Komínovou a Beňovského chodbou; v rokoch 1986 – 1987 štôľňu vedúcu cez Priepasťovú a Jazierkovú chodbu, čím sa vytvoril ucelený prehliadkový okruh z Hlinenej chodby cez Sieň Slovenskej speleologickej spoločnosti.

Puklinové podzemné priestory dekoruje bohatá sintrová výplň. Pre jaskyňu Driny sú typické sintrové záclony so zubkovitým lemovaním. Ďalej sú zastúpené sintrové vodopády a náteky, pagodovité stalagmity a rôzne formy stalaktitov. Miestami sa vyskytujú sintrové jazierka, ktoré sú dopĺňované presakujúcou zrážkovou vodou.

Do jaskyne je z povrchu splavené značné množstvo žltohnedej hliny (údajne zo spraš eolického pôvodu nad jaskyňou), ktorá pokrýva dno chodieb a siení. Pri sprístupňovacích prácach sa našli kosti rozličných stavovcov; niektoré z nich sú pokryté sintrovými nátekmi (J. Dosedla, 1947; A. Droppa, 1951, 1952).

Vedľa dolného vchodu je Malá jaskyňa, dlhá 38 m (A. Droppa, 1951, 1952), ktorej predná časť je upravená na speleobar (P. Mitter, 1983).



Obr. 1. Pôdorys jaskyne Driny (zameral a spracoval A. Droppa, 1950)
Fig. 1. The ground plan of Driny Cave (surveyed and compiled by A. Droppa, 1950)

PREHĽAD POZNATKOV A NÁZOROV NA GENÉZU JASKYNE

V doterajších prácach sa zhodne uvádza, že jaskyňa Driny je vytvorená koróznou i mechanickou činnosťou atmosférických vôd, ktoré presakovali pozdĺž tektonických zlomov a puklín (obr. 2). Podotýka sa, že jaskyňa nebola vytvorená činnosťou podzemného vodného toku. Alochtónny potok Škarbák tečie dnom doliny, ktoré je vzdialené približne 650 m južne od jaskyne a výškovo asi 160 m pod jaskyňou (J. Dosedla, 1947; A. Droppa, 1951, 1952).

Vo vzťahu k vadóznym podmienkam vývoja jaskyne A. Droppa (1951, 1952) píše o suchej krasovej zóne (Cvijičovej hornej krasovej zóne) bez stálych vodných zdrojní, kde len občasne presakuje zrážková voda. Predpokladá, že tektonické pukliny (diaklázy) siahajú cez vápence až na nekrasové podložie. Krasová oblasť jaskyne Driny údajne hydrogeologicky inklinuje k prameňu Stok v Smolenickej Novej Vsi vo výške asi 210 m n. m. (približne 190 m pod jaskyňou), ku ktorému sa viaže podzemné odvodňovanie a hladina podzemných vód.



Obr. 2. Puklinová chodba s koróznymi skalnými tvarmi a sintrovými nátekmi, jaskyňa Driny. Foto: P. Bella

A. Droppa (1951, 1952) predpokladá, že počiatky vývoja jaskyne Driny siahajú do pliocénu a hlavné fázy vývoja sa udiali v starších štvrtohorách. Neskôr občasnú zrážkovú vodu splavili do jaskyne sprasové hliny, ktoré boli nad jaskyňu naviaté vetrom. Spávené hliny do veľkej miery zanesli podzemné priestory, ako to vidieť na viacerých miestach jaskyne. Koróziu sa rozšírili najmä horné časti tektonických porúch, ktoré sa nadol zužujú a sú zanesené spávenou hlinou (vyčistená puklina na podlahe Chodby spolupracovníkov je v hĺbke 8,5 m široká iba 0,4 m). Preto uvedený autor konštatuje väčšiu pravdepodobnosť objavenia nových častí jaskyne v smere tektonických porúch, najmä severným a severovýchodným smerom (južným, juhozápadným i juhovýchodným smerom tektonické poruchy ústia prevažne skalnými stenami na povrch).

V nadväznosti na staršie práce o geologických pomeroch príľahlej časti Malých Karpát (J. Daneš, 1931; F. Pauk, 1938 a iní) sa dlhý čas tradovalo, že jaskyňa Driny je vytvorená v jurských vápencoch. Avšak detailným výskumom J. Michalíka et al. (1992) sa zistilo, že ide o spodnokriedové rohovcové vápence, čo predpokladal už D. Andrusov (1959).

Tektonický blok Drín je od centrálnej časti Malých Karpát oddelený výrazným S – J smerom. V jaskyni prevládajú disjunktívnu tektonikou podmienené chodby SZ – JV a SSV – JJZ smeru, ktoré sa viac-menej zhodujú so smermi regionálnych zlomov. Chodbu spolupracovníkov, ktorá delí jaskyňu na dve hlavné časti, predurčuje výrazná SZ – JV ťahová, otvorená porucha. Pozdĺž nej sa vytvoril aj Objavný komín (typu *aven*) vedúci nadol zo závrtnu na povrchovej plošinke Drín. Ostatné jaskynné chodby sledujú zväčša posuvné otvorené zlomy SSV – JJZ smeru, ktoré sú rovnobežné s jahodníckym zlomom oddelujúcim tektonický blok Drín od juhozápadnejšej časti Malých Karpát. Na križovatkách zlomov vznikli väčšie podzemné priestory. Prekvapuje však menšie zastúpenie jaskynných chodieb S – J smeru, ktoré sú rovnobežné s lošonským zlomom, lemujúcim západný okraj tektonického bloku Drín (J. Michalík et al., 1992). Podobne A. Droppa (1951, 1952) rozlíšil tri sústavy tektonických diakláz SZ – JV, JZ – SV a Z – V smeru.

Medzivrstevné plochy vápencov, mierne spadajúce na SV, sú utesnené slienitými laminami, a preto nemali významnejší vplyv na vytváranie, resp. rozširovanie jaskynných priestorov. Foliácia vápencov nemá vzťah ani k smeru chodieb (J. Michalík et al., 1992).

Na stenách zlomov v jaskyni, ako aj vo vyrazených štôľňach sa miestami vyskytujú tektonické zrkadlá vyhladené pohybom horninových blokov následkom pravostranne rotujúcej miocénnej kompresie od smeru SZ – JV na SV – JZ. Regionálne zlomy, tektonizované zóny a tektonické zrkadlá vznikali v rozličných obdobiach a prinajmenšom od miocénu až do kvartéru pozdĺž nich prenikala krasová voda (J. Michalík et al., 1992). Z hľadiska geochronologickej rekonštrukcie vývoja jaskyne Driny je dôležité aj posúdenie možných súvislostí s vývojom povrchového georeliéfu okolitého územia (obr. 3).



Obr. 3. Zarovnaný povrch Smolenickej vrchoviny na východnom okraji Malých Karpát. Foto: P. Bella
Fig. 3. The planation surface of Smolenice Highlands on the eastern part of Little Carpathians Mts. Photo: P. Bella

Na zarovnaný terén nad jaskyňou Driny do podoby plošinky upozornil už J. Dosedla (1947). Spolu s pozdĺžnym rezom časti jaskyne od jej vchodu cez Chodbu spolupracovníkov ju vo výške 430 až 434 m n. m. zobrazil

A. Droppa (1951). V povodí Parnej R. Novodomec (1967) rozlišuje dva zarovnané povrchy vo výškach 220 až 470 m n. m. (vrchnopliocénny poriečny systém) a 400 až 540 m n. m. (panónsky stredohorský systém). Vo vzťahu k vývoju jaskyne Driny poznamenáva, že sa začala vytvárať v čase tektonického výzdvihu, keď sa do poriečneho zarovnaného povrchu začala zahľbovať riečna sieť, čo pretrvávala do súčasnosti.

Podobne P. Mitter (1983) v tomto území poukazuje na dve úrovne zarovnaných povrchov. Píše, že Smolenický kras tvorí zvyšok okrajového pedimentu na východnej strane Malých Karpát, ktorý svahové vodné toky premodelovali a rozčlenili na niekoľko vyvýšení – Jahodník (322 m), Driny (434 m), Cejtach (483 m), Molpír (354 m) a Kalvária – oddelených prevažne suchými riečnymi dolinami. Ďalej podotýka, že tieto vyvýšeniny – zvyšky pedimentu – zasahujú do kotliny okolo Lošonca povýše poriečnej rovne.

J. Hromádka (1935) sa domnieval, že na vytváraní zarovnaných povrchov v Smolenickej vrchovine sa podieľala abrázia neogénneho mora, čo dával do súvisu s poklesom územia medzi Smolenicami a Hornými Orešanmi v neogéne a údajným zálivom mora dovnútra pohoria.

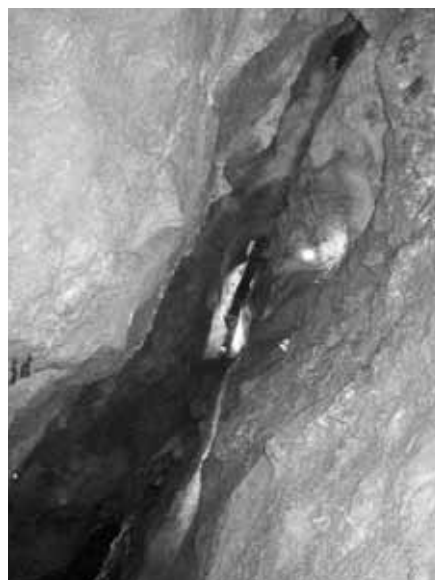
ZÁKLADNÉ A PODRUŽNÉ MORFOLOGICKÉ A GENETICKÉ ZNAKY

V pôdorysnej štruktúre plánu jaskyne Driny prevládajú lineárne a ostrohranne lomené chodby usmernené tektonickými poruchami a ich usporiadaním. V celkovom obraze pôdorysná štruktúra jaskyne z väčšej časti zahŕňa rozvetvené a často spájajúce sa líniové a lomené chodby, čím nadobúda charakter sieťovitej labyrintovej koróznej jaskyne predisponovanej priestorovým zoskupením jednotlivých i križujúcich sa tektonických porúch viacerých smerov (v zmysle

morfologických a morfogenetických klasifikácií jaskýň – W. B. White, 1988; A. N. Palmer, 2000, 2002). Z hľadiska vertikálnej členitosti ide o vertikálno-horizontálnu jaskyňu (podľa klasifikácie P. Bellu, 1985).

Priestorová konfigurácia podzemných chodieb a siení jaskyne Driny priamo súvisí s charakterom priepustnosti tamojšieho vápencového komplexu, v rámci ktorej v zmysle členenia elementov trojnásobnej pôvodnosti podľa S. R. H.

Worthingtona (1999) dominujú dvojrozmerné rovinné strmé tektonické poruchy a viac-menej sporadicky sa pridružujú korózne jednorozmerné lineárne rúrovité kanály i trojrozmerné nepravidelné dierovité dutiny.



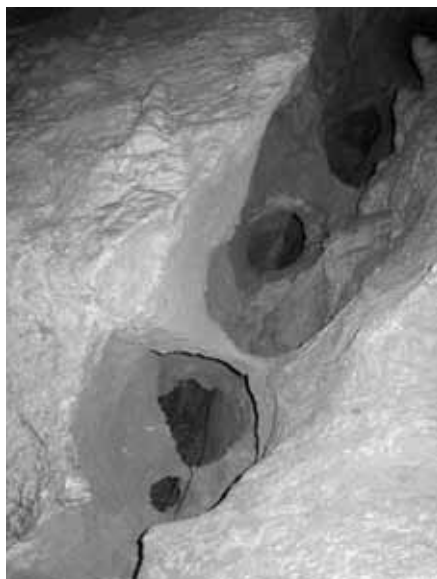
Obr. 4. Vstupná chodba predisponovaná výraznou tektonickou poruchou, jaskyňa Driny. Foto: P. Bella
Fig. 4. The Entrance Passage controlled by distinct tectonic fissure, Driny Cave. Photo: P. Bella



Obr. 5. Stropný komín vytvorený presakujúcou zrážkovou vodou pozdĺž tektonickej pukliny v Beňovského chodbe jaskyne Driny. Foto: P. Bella
Fig. 5. Ceiling chimney originated by seeping atmospheric water along a tectonic crack in the Beňovský's Passage, Driny Cave. Photo: P. Bella

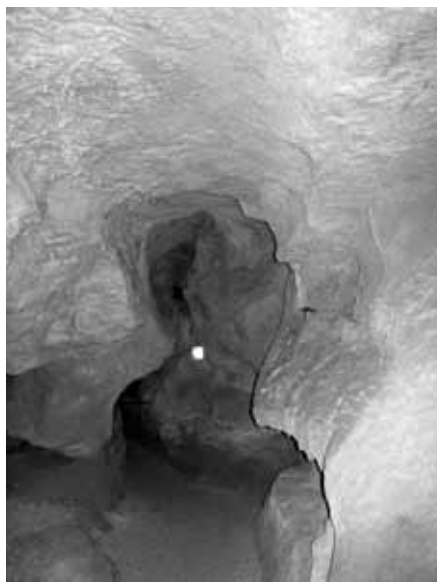
Vývoju jaskyne Driny vo vadóznej zóne zodpovedajú korózne rozšírené strmé tektonické poruchy následkom presakovania a stekania zrážkových vôd (obr. 4), ako aj vertikálne korózne komíny (obr. 5), z ktorých dominuje korózný Objavný komín vedúci strmo nadol zo závrtnu na plošinke nad jaskyňou. Výrazné korózne komíny, ktoré sú vysoké niekoľko metrov a smerom nahor sa nepriestezne zužujú, sa vytvorili najmä v Beňovského chodbe.

V jaskyni, najmä po stranách Chodby spolupracovníkov, sa pozorujú rúrovité diery a kratšie oválne chodby (obr. 6 a 7). Vznikli pod vodnou hladinou vo freatických podmienkach, keď sa následkom upchania spodných častí strmých tektonických porúch



Obr. 6. Korózne rúrovité vyhlbeniny v juhozápadnej stene Chodby spolupracovníkov, jaskyňa Driny. Foto: P. Bella

Fig. 6. Corrosion tube hollows in the south-western wall of Collaborators' Passage, Driny Cave. Photo: P. Bella



Obr. 7. Oválny korózný tvar Misovitej chodby, jaskyňa Driny. Foto: P. Bella

Fig. 7. Oval corrosion shape of Bowl Passage, Driny Cave. Photo: P. Bella

nepriepustnými hlinami v čase intenzívnych priesakov zrážkových vôd zaplavili niektoré časti jaskyne viac-menej stagnujúcou vodou. Na zaplavenie časti jaskyne vodou nepriamo poukazuje aj A. Droppa (1951, 1952), ktorý na „ľavej“ strane Chodby spolupracovníkov (v smere od Križovatky) upozorňuje na guľovité zrazeniny vápna zo stojatej vody. Pod vodnou hladinou sa pomalou cirkuláciou, resp. konvekciou vody (spôsobenou miešaním „čerstvých“ priesakových vôd s vodami dlhšie sa zdržujúcimi v podzemí a s tým súvisiacim vyrovnávaním termických a geochemických gradientov – R. L. Curl, 1966; A. B. Klimchouk, 1997 a iní) vytvorili freatické diery a kratšie rúrovité chodby. Z juhovýchodnej časti Chodby spolupracovníkov sa SSV smerom tiahne



Obr. 8. Stropná kapsa v Misovitej chodbe, jaskyňa Driny. Foto: P. Bella

Fig. 8. Ceiling pocket in the Bowl Passage, Driny Cave. Photo: P. Bella



Obr. 9. Laterálne zárezy vyhlbené vo vápencovej stene Chodby spolupracovníkov, jaskyňa Driny. Foto: P. Bella

Fig. 9. Lateral notches deepened into the limestone wall of Collaborators' Passage, Driny Cave. Photo: P. Bella

Misovitá a Zahádzaná chodba, ktoré majú mierne klesajúci charakter. V Zahádzanej chodbe na jej začiatku pri stropných kapsovitých vyhlbeninách vidieť, že vody prenikali aj pozdĺž sklonu tenkých vrstiev vápencov.

Najmä v Komínovej a Misovitej chodbe sa pozdĺž tektonických porúch vytvorili stropné kapsy (obr. 8). Tieto nevelké stropné vyhlbeniny vznikli zmiešanou koróziou, ktorú objasňuje A. Bögli (1964, 1980). Presakujúce vody pozdĺž tektonickej poruchy sa miešali s vodami, ktoré vyplňovali jaskynný priestor. Vzhľadom na rozdielnú genézu iných stropných vyhlbenín v tejto jaskyni treba uviesť, že spomenuté stropné vadózne komíny vznikli iba koróziou spôsobenou presakujúcimi zrážkovými vodami.

V Zahádzanej chodbe sú korózne stropné kapsy, ktorých bočné rozmery prevládajú nad zahĺbením. Nevytvorili sa pozdĺž tektonickej poruchy ako napr. v Komínovej a Misovitej chodbe, ale ich morfológiu ovplyvnila vrstevnatosť vápencov. Vznikli konvekciou vody v zaplavenej chodbe.

Keďže niektoré časti jaskyne boli miestami vyplnené viac-menej stagnujúcou vodou, pozdĺž jej hladiny sa vytvorili pozdĺžne korózne zárezy. Tieto vznikajú v podmienkach takmer alebo úplne stagnujúcej vody, ktorá na styku so vzduchom absorbuje CO_2 , čím sa vo vrchnej vrstve stáva viac agresívnou ako v nižších častiach vodnej nádrže (S. E. Lauritzen – J. Lundberg, 2000; J. Lundberg, 2005 a iní). V niektorých prípadoch hladinové zárezy na skalných stenách okolo vodných plôch vznikajú aj spolupôsobením narážajúcich vlniek, ktoré sa tvoria dopadom vodných kvapiek alebo väčších častíc vody na vodnú hladinu (D. C. Ford, 1988).

Hoci J. Dosedla (1947) píše, že v jaskyni nie sú stopy po riečisku ani vodné čiary, po stenách Chodby spolupracovníkov vo viacerých výškových pozíciách vidieť pozdĺžne laterálne zárezy, najmä medzi odbočkami do Zahádzanej chodby a Tortovej siene (obr. 9). Takisto v bočnom výbežku Chodby spolupracovníkov vedúcom do Komínovej chodby vidieť pozdĺžne zárezy, ktoré však v celej svojej dĺžke nie sú horizontálne a priečnym tvarom zahĺbenia sú menšie ako uvedené laterálne zárezy na severovýchodnej stene Chodby spolupracovníkov, hoci sú od seba vzdialené iba niekoľko metrov. V tomto prípade ide o skôr o prejavy selektívnej korózie pozdĺž vrstevnatosti vápencov.

Takisto koróznym horizontálnym zárezom na stope Hlinenej chodby – charakteru úzkeho a pozdĺžneho zarovnaného stropu – poukazuje na vývojové súvislosti s vodami akumulovanými v príľahlej Chodbe spolupracovníkov. Chodba nádejí, ktorá cez prekopaný Kanál utrpenia vedie do Siene slovenskej speleologickej spoločnosti, má klesajúci charakter smerom do Chodby spolupracovníkov a aj v jej ústí vidieť bočný podstropný korózný zárez. Vody z Chodby spolupracovníkov čiastočne zasahovali aj opačným, juhozápadným smerom do príľahlých častí Komínovej a Beňovského chodby, kde sa rovnako vytvorili korózne oválne tvary a podstropné zárezy. Z priestoru Križovatky Chodby spolupracovníkov a Vstupnej chodby sa vody dostávali aj do spodnej časti Žandárskej galérie, ktorá však smerom do Klenotnice stúpa. Chodbami, ktoré majú sklon smeru do Chodby spolupracovníkov (zo severu Chodba nádejí, z juhu dolná časť Žandárskej galérie, z JJZ Beňovského chodby), sa asi koncentrovali vody prenikajúce z povrchu pozdĺž priečných tektonických porúch.

V strednej časti Chodby spolupracovníkov, ktorá takisto ako väčšina ostatných jaskynných chodieb predstavuje nahor sa zužujúci puklinový priestor, je strop mierne rozšírený do strán, čo poukazuje na bočnú koróziu v úrovni hladiny bývalých vôd. Podobne aj v niektorých chodbách ústiach alebo vybiehajúcich z Chodby spolupracovníkov sú prejavy korózneho rozšírenia stropov, resp. bočných zárezov, ktoré zodpovedajú fázam stagnácie hladiny vód bývalého podzemného jazera.

Na skalných stenách jaskynných chodieb, ktoré boli vyplnené hliníťmi sedimentmi, sa miestami pozorujú oválne, viac-menej nepravidelné vyhlbeniny. V priestore Križovatky sú na severovýchodnej skalnej stene strmé pozdĺžne vyhlbeniny oválneho tvaru, ktoré asi predstavujú pôvodné korózne vyhlbeniny remodelované a zväčšené podsedimentovou koróziou (pozri T. Slabe, 1995; P. Bella – K. Urata, 2002). V podmienkach jaskyne Driny podsedimentová korózia pôsobila na styku vlhkých hliníťnych sedimentov a vápencovej steny – pozdĺž horného, najviac zvlhčovaného šikmého alebo subhorizontálneho až horizontálneho okraja splavených sedimentov alebo pozdĺž strmého kanálika či korózne rozšírenej pukliny, kde boli vhodnejšie podmienky na presakovanie vody smerom nadol.

V Chodbe spolupracovníkov, severozápadne od ústia Chodby nádejí, vidieť dve kontrastné steny (obr. 2). Na severovýchodnej, previsnutej stene so stopami po bývalých sedimentoch sú strmé žľabovité vyhlbeniny modelované podsedimentovou koróziou. Protiahlu juhozápadnú stenu pokrývajú mladšie sintrové náteky.

V súčasnosti však väčšie časti jaskyne nie sú zaplavené. Na viacerých miestach sa vyskytujú menšie jazierka, ktorých hladina kolíše v závislosti od intenzity priesaku zrážkových vôd. Viaceré z nich opisuje A. Droppa (1951, 1952). Vo vzťahu k hlbšiemu odvodňovaniu uvádza, že voda z jazierka v Žandárskej galérii, ktoré má rozmery 2,3 x 1,5 m a hĺbku 0,3 – 0,5 m, presakuje cez dno malým lievikovitým závrťom. Najnižšie puklinové časti Priepastovej chodby (vedľa Siene slovenskej speleologickej spoločnosti) sú zaplavené vodou jazierok. Podlaha Malej jaskyne od vchodu prudko klesá do puklinového závrťu, ktorým vody presakujúce z povrchu odtekajú do nižších častí.

ZHRNUTIE A DISKUSIA

Jaskyňa Driny predstavuje typickú korózu jaskýňu, ktorá vznikla rozšírením strmých tektonických porúch prevažne presakujúcimi vadóznyimi zrážkovými vodami. Hladinové zářezy a rúrovité diery vyhlbené v skalných stenách poukazujú aj na krátkodobejšiu epifreatickú či dokonca freatickú koróznou modeláciu. Tá súvisí pravdepodobne s vytvorením lokálnych podzemných jazier po upchaní spodných častí tektonických porúch splavenými hliníťmi sedimentmi. Na kontakte vápencov so sedimentmi nasiaknutými vodou pôsobila podsedimentová korózia, ktorou sa miestami zaoblili niektoré vyhlbené i vyčnívajúce časti skalných stien.

Už v čase pred vytvorením priľahlých dolín, ku ktorým dnám, ako aj k úpätiu Malých Karpát sa neskôr začalo viazať podzemné odvodňovanie, pozdĺž starších tektonických porúch voda prenikala dovnútra vápencovej štruktúry Drín, kde mohla korózne pôsobiť vo vadóznych i freatických podmienkach. Keďže v jaskyni typické prejavy freatickej modelácie nie sú dominantné, ale skôr sporadické, výraznejšia mladšia remodelácia starších freatických tvarov nie je vzhľadom na dominujúci úzky puklinový charakter chodieb pravdepodobná a takýto vývoj jaskynných priestorov

by bol do značnej miery diskutabilný. Keďže v jaskyni nie sú žiadne fluválne alochtónne sedimenty, už J. Dosedla (1947) i A. Droppa (1951, 1952) vylúčili účasť alochtónneho podzemného vodného toku na genéze jaskyne.

Na základe existujúcich základných i podružných geomorfologických tvarov a ich priestorovej pozície možno načrtnúť niektoré úvahy týkajúce sa základnej hypotézy vývoja jaskyne. Os celej jaskyne tvorí Chodba spolupracovníkov, ktorou vedie hlavná poruchová zóna SZ – JV smeru (A. Droppa, 1951, 1952). V kontexte princípov triedenia elementárnych gravitačných areálov odtoku vody a odnosu materiálu podľa L. Miklósa a D. Miklisovej (1987), resp. L. Miklósa (1991) možno na povrchu terénu a tesne pod ním (najmä v závrťovitej depresii Objavného komína), ako aj v priľahlej hornej časti tejto poruchy predpokladať konlineárne odvodňovanie a splavovanie sedimentov (koncentrujúce sa z obidvoch strán k pozdĺžnej priepustnejšej poruchovej línii), kým v jaskynných priestoroch pod korózne rozšírenou časťou tejto poruchy, ktorej nižšie časti sú zapchané splavenou hlinou, zase exlineárne prúdenie vody a odnosu sedimentov (rozptyľujúce sa od pozdĺžnej poruchovej línie do obidvoch protiľahlých strán). Avšak vyššími priečnymi chodbami, ktoré majú sklon smeru do Chodby spolupracovníkov (zo severu Chodba nádejí, z juhu horná časť Žandárskej galérie, z JJZ Beňovského chodba), sa tu asi koncentrovali aj vody prenikajúce z povrchu pozdĺž priečných tektonických porúch, najmä v súvislosti s poklesávaním hladiny najväčšieho podzemného jazera v Chodbe spolupracovníkov. O horizontálnom toku vôd v Chodbe nádejí sa zmieňuje už A. Droppa (1951, 1952), ktorý predpokladá ich prítok zo Siene slovenskej spoločnosti cez Kanál utrpenia a odtok cez rúrovité kanály v juhozápadnej stene Chodby spolupracovníkov. Smer postranného „sťahovania“, resp. pritekania a odtoku vôd z Chodby spolupracovníkov pravdepodobne závisel od intenzity priesaku zrážkových vôd pozdĺž tektonických porúch v tejto a priľahlých častiach jaskyne a ich výškovej pozície hladiny akumulovaných stojatých vôd následkom zníženia alebo úplného utesnenia spodných častí tektonických porúch splavenými hlinami. Z toho vyplýva, že aj v nižších častiach vývojovej osi Chodby spolupracovníkov v určitých vývojových fázach fungovalo podzemné konlineárne odvodňovanie. S poklesávaním hladiny stojatých vôd vzrastal vertikálny rozsah časti vadóznej zóny s konlineárnym odvodňovaním, najmä pozdĺž hlavných vodozberných línii priečných tektonických porúch, kým exlineárne odvodňovanie sa obmedzovalo na postranné rúrovité chodby pod hladinou jazera.

Na zaplavovanie spodnej časti jaskyne vytvorenej pozdĺž tejto tektonickej poruchy poukazujú postranné korózne freatické rúry vytvorené pod vodnou hladinou, ktoré sú zväčša predurčené priečnymi menej výraznými tektonickými poruchami. Na hladinu podzemného jazera miestami poukazujú bočné horizontálne zářezy vyhlbené v skalných stenách. Na mocnosť a povrchy splavených hliníťnych sedimentov poukazujú oválne vyhlbeniny vytvorené podsedimentovou koróziou.

Takéto povrchové a podpovrchové vadózne konlineárne a podzemné bariérové nadsedimentové epifreatické a freatické exlineárne prúdenie vody mohlo fungovať, ale v menšej miere, aj pozdĺž niektorých ďalších výraznejších tektonických porúch v iných častiach jaskyne.

Ku geochronologickej rekonštrukcii vývoja jaskyne Driny zatiaľ chýbajú empirické poznatky z magnetostratigrafie sedimentov i rádioizotopového datovania sintrov. Preto doterajšie úvahy sú viac-menej intuitívne a značne polemické. Podľa A. Droppu (1951, 1952) sa jaskyňa začala vytvárať v pliocénne, avšak hlavné fázy vývoja predpokladá v starších štvrťohorách. Podobne uvažuje R. Novodomec (1967), ktorý počiatky vývoja jaskyne dáva do súvisu s tektonickým výzdvihom, keď sa do poriečného vrchnopliocénneho zarovnaného povrchu (v povodí Parnej od úpätia Malých Karpát až po jej horný tok sa jeho zvyšky pozorujú vo výškach 220 až 470 m n. m.) začala zahľbovať riečna sieť. Po stranách horného okraja neďalekej strmo zahľbenej doliny Hlboča je mierne členitý terén vo výškach 350 až 360 m n. m. (ľavá strana pozdĺž Molpíra) a 400 m n. m. (pravá strana), ktorý viac-menej pripomína starší, výrazne odlišný (možno vrchnopliocénny?) povrch od líniového zárezu uvedenej doliny. Aj v doline Škarbáka sú po stranách miernejšie a nižšie strmšie úseky svahov. Na jej ľavej strane sa od úpätia Malých Karpát tiahne miernejší „pás“ svahu vo výškach 360 až 425 m n. m., ktorý takisto môžu indikovať bývalú (vrchnopliocénnu?) fázu prevažujúcej laterálnej erózie s vytvorením širšieho a plochejšieho dna doliny.

Keďže podzemné priestory jaskyne Driny sú vo výške 390 až 430 m n. m., porovnávajúc uvedené výškové pozície sa nastoľuje otázka, či vápencový komplex jaskyne, intenzívne narušený tektonickými poruchami, nepodliehal krasovateniu presakujúcimi zrážkovými vodami už v skoršom období, ako predpokladá A. Droppa (1951, 1952) a R. Novodomec (1967). Podobne J. Michalík et al. (1992) vo vzťahu k rozličným vekom zlomov a tektonizovaných zón, ktoré predurčili vznik jaskyne usudzuje, že prinajmenšom od miocénu až do kvartéru mohla pozdĺž nich prenikať voda a vytvárať podzemné dutiny.

Vo vzťahu k výškovej pozícii horizontálnych a subhorizontálnych chodieb, resp. ich podláh J. Dosedla (1947) spomína dve poschodia – vrchné poschodie nazvané „Beňovského jaskýňou“ (Beňovského chodba) a spodné poschodie nazvané „Žandárskou chodbou“ (A. Droppa, 1951, 1952 uvádza Žandársku galériu). Vo výškovej pozícii Beňovského chodby (399 až 405 m n. m.) je aj východnejšia Komínová chodba s priľahlou juhovýchodnou časťou Chodby spolupracovníkov a protiľahlou Misovitou chodbou. Do tejto vyššej pozície jaskynných priestorov jaskyne Driny patrí aj Chodba nádejí, Sieň Slovenskej speleologickej spoločnosti a stredné, najviac rozšírené časti Priepastovej chodby a Jazierkovej pukliny. Vo výškovej pozícii nižšej Žandárskej galérie (394 až 396 m n. m.) je priestor Križovatky Chodby spolupracovníkov a Vstupnej chodby, ako aj Hlinená chodba. V mnohých miestach vyšších i nižších častí jaskyne sa skalné podložie obnažilo až po odstránení mocných hliníťnych

sedimentov. V oboch prípadoch ide o chodby výrazne podmienené strmými až zvislými tektonickými poruchami rozličných smerov. Ich korózne rozšírenie pravdepodobne súviselo s výškovou pozíciou stagnácie hladiny vody v Chodbe spolupracovníkov. Avšak nižšie a menšie rúrovité chodby sa vytvárali aj pod hladinou vody. Neskôr po poklese hladiny vody sa dotvorili do terajšej podoby. V priliehlych častiach postranných chodieb, ktoré sa spájajú s Chodbou spolupracovníkov, o poklesoch hladiny vody svedčia už spomenuté korózne podstropné ploché tvary a bočné zárezy, ktoré nadväzujú na hladinové zárezy na stenách Chodby spolupracovníkov. Medzi uvedenými hornými a dolnými chodbami sa vytvorila šikmá Umelá chodba, ktorej známa časť (po odstránení hlinitých sedimentov) z juhozápadnej časti Beňovského chodby klesá do hĺbky 393,5 m n. m. (obr. 1). Do podobnej, možno aj väčšej hĺbky siaha korózna puklina v Priepasťovej chodbe, ktorú však zasypali pri razení štólne na zokruhovanie prehladkovej trasy.

Po zahĺbení okolitého terénu má skalný vápencový útvar Drín tendenciu podliehať

gravitačným svahovým pohybom. Pozdĺž starých tektonických porúch sa postupne začne rozrušovať do skalných blokov, čo azda v počiatoch možno indikovať medzi Malou jaskyňou so Speleobarom a vchodom do jaskyne Driny (obr. 10). Na zaznamenávanie týchto možných pohybův sa v roku 2005 v jaskyni inštalovali dilatometre. V doterajších prácach sa tejto problematike nevenovala pozornosť, hoci už J. Dosedla (1947) upozornil na porušenie skalnej steny nad jaskynným vchodom nápadnými diaklázami. A. Droppa (1952) spomína iba vodou rozšírené pukliny vytvorené horotvornými pochodmi pri formovaní Malých Karpát, ktoré predurčili vznik a smer jaskynných chodieb. J. Michalík et al. (1992) konštatuje pasívny vplyv tektoniky na vznik a vývoj jaskyne.

Predložená správa sumarizuje a dopĺňa doterajšie poznatky o morfológii a genéze jaskyne Driny. Azda podnieti aj ďalší detailnejší výskum tejto jednej z najzaujímavejších jaskýň Malých Karpát.

Za spoluprácu pri terénnych prácach ďakujem P. Zvonárovi, správcovi jaskyne Driny.



Obr. 10. Tektonické poruchy náchylné na gravitačné svahové pohyby, skalný útvar pri vchode do jaskyne Driny. Foto: P. Bella

Fig. 10. Tectonic fissures susceptible to gravity slope movements, the rocky cliff near the entrance of Driny Cave. Photo: P. Bella

LITERATÚRA

- ANDRUSOV, D. 1959. Geológia československých Karpát. Vydavateľstvo SAV, Bratislava, 375 s.
- BELLA, P. 1985. Pokus o morfometrickú klasifikáciu podzemných krasových foriem z hľadiska vertikálnej členitosti. *Slovenský kras*, 23, 233–242.
- BELLA, P. 1998. Základné morfologenetické typy koróznych krasových a fluviokrasových jaskýň Západných Karpát. *Prírodné vedy*, 30, *Folia Geographica*, 2, Prešov, 305–315.
- BELLA, P. 2004. Laterálne výklenky a zárezy vyhlbené v skalných stenách jaskýň. *Aragonit*, 9, 9–19.
- BELLA, P. 2006. Národná prírodná pamiatka jaskyňa Driny. *Krásky Slovenska*, 83, 3–4, 44–45.
- BELLA, P. – URATA, K. 2002. Podsedimentové korózne tvary skalného georeliéfu v Ochtinskej aragonitovej jaskyni. *Aragonit*, 7, 8–11.
- BOSÁK, P. – PRUNER, P. – KADLEC, J. 2004. Paleomagnetický výskum sedimentárnych výplní vybraných jaskýň na Slovensku. *Etapová zpráva č. 4. Geologický ústav AV ČR, Praha*.
- BÖGLI, A. 1964. Corrosion par mélange eaux. *International Journal of Speleology*, 1, 1–2, 61–73.
- BÖGLI, A. 1980. *Karst Hydrology and Physical Speleology*. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 284 p.
- CURL, R. L. 1966. Cave conduit enlargement by natural convection. *Cave Notes*, 8, 1, 4–8.
- DANEŠ, J. 1931. Ke studiu Malých Karpát po stránke geologickej a geomorfologickej. *Sborník Prírodovedného odboru Slovenského vlastivedného múzea v Bratislave 1924* – 31. Bratislava.
- DROPPA, A. 1951. Smolenický kras v Malých Karpatoch. *Zemepisný sborník*, 3, Bratislava, 7–52.
- DROPPA, A. 1952. Kras na juhovýchodnej strane Malých Karpát. In A. Viršík a kol. *Kras a jaskyne Malých Karpát*. Sprievodca Slovakotouru. Tatran, Bratislava, 63–138.
- DROPPA, A. 1973. Prehľad preskúmaných jaskýň na Slovensku. *Slovenský kras*, 11, 111–157.
- DOSEDLA, J. 1947. Príspevek k poznání krasu v Malých Karpatech. *Sborník Československé společnosti zeměpisné*, 52, 3–4, Praha, 88–91.
- FORD, D. C. 1988. Characteristics of Dissolutional Cave Systems in Carbonate Rocks. In N. P. James – P. W. Choquette, Eds. *Paleokarst*. Springer-Verlag, New York – Berlin – Heidelberg – London – Paris – Tokyo, 25–57.
- HROMÁDKA, J. 1935. *Zemepis okresu bratislavského a malackého. Vlastivedný sborník okresu bratislavského a malackého, diel II*. Bratislava, 13–66.
- JAKÁL, J. 1993. Geomorfológia krasu Slovenska. Mapa 1:500 000. *Slovenský kras*, 31, 13–28.
- JASTRABÍK, Š. 1969. Smolenická jaskyňa Driny. *KŠPŠaŠOP*, Bratislava, 87 s.
- KLIMCHOUK, A. B. 1997. Speleogenetic effects of water density differences. *Proceedings of the 12th International Congress of Speleology*, 1, La Chaux-de-Fonds, 161–164.
- LAURITZEN, S. E. – LUNDBERG, J. 2000. Solutional and erosional morphology. In A. B. Klimchouk – D. C. Ford – A. N. Palmer – W. Dreybrodt, Eds. *Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers*. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, USA, 408–426.
- LUNDBERG, J. 2005. Karren. In D. C. Culver – W. B. White, Eds. *Encyclopedia of caves*. Elsevier Academic Press, 315–321.
- MAZÚR, E. – JAKÁL, J. 1969. Typologické členenie krasových oblastí na Slovensku. *Slovenský kras*, 7, 5–40.
- MICHALÍK, J. – REHÁKOVÁ, D. – MARKO, F. 1992. Stratigrafia a tektonika spodnokriedovej vápencovej sekvencie v profile jaskyne Driny (vyšoká jednotka, Malé Karpaty). *Mineralia Slovaca*, 24, 235–243.
- MIKLÓS, L. 1991. Morphometric indices of the relief in the LANDEP methods and their interpretation. *Ekológia (ČSFR)*, 10, 2, 159–186.
- MIKLÓS, L. – MIKLISOVÁ, D. 1987. Shape of hydrographic systems according to structure and connection of microbasins. Shape and size as spatial categories in landscape ecological planning (LANDEP) methodics. II part. *Ekológia (ČSSR)*, 6, 2, 187–200.
- MITTER, P. 1983. Geomorfologická rajonizácia krasu Malých Karpát. *Slovenský kras*, 21, 3–34.
- NOVODOMEČ, R. 1967. Geomorfologické pomery povodia Parnej v Malých Karpatoch. *Geografický časopis*, 19, 3, 212–223.
- PALMER, A. N. 2000. Hydrogeologic Control of Cave Patterns. In A. B. Klimchouk – D. C. Ford – A. N. Palmer – W. Dreybrodt, Eds. *Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers*. NSS, Huntsville, Alabama, USA, 77–90.
- PALMER, A. N. 2002. Speleogenesis in Carbonate Rocks. In F. Gabrovšek, Ed. *Evolution of Karst: From Prekarst to Cessation*. Založba ZRC, Carsologica, Postojna – Ljubljana, 43–59.
- PAUK, F. 1938. Nerasty a horniny Malých Karpát. *Vlastivedný sborník okresu bratislavského a malackého, diel III*. Bratislava, 179–216.
- SLABE, T. 1995. Cave rocky relief and its speleogenetical significance. *Zbirka ZRC*, 10, ZRC SAZU, Ljubljana, 128 p.
- STANKOVIANSKY, M. 1974. Príspevok k poznaniu krasu Bielych hôr v Malých Karpatoch. *Geografický časopis*, 26, 3, 241–257.
- WHITE, W. B. 1988. *Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains*. Oxford – New York, 464 p.
- WORTHINGTON, S. R. H. 1999. A comprehensive strategy for understanding flow in carbonate aquifer. In A. N. Palmer – V. M. Palmer – I. D. Sasowsky, Eds. *Karst Modelling. Special Publication*, 5, The Karst Waters Institute, Charles Town, West Virginia (USA), 30–37.
- ZVONÁR, P. 1996. Objav Sládkovej chodby v jaskyni Driny. *Aragonit*, 1, 13.

PRÍSPEVOK KU GEOLÓGII LISKOVSKÉJ JASKYNE

Jozef Psotka – Ľudovít Gaál – Matúš Peško

Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš; psotka@ssj.sk, gaal@ssj.sk, pesko@ssj.sk

J. Psotka, Ľ. Gaál, M. Peško: Contribution to the geology of Liskovská Cave

Abstract: Liskovská Cave was formed in grey to dark-grey thin to medium-bedded gutenstein limestones intercalated with dolomites. Limestone beds have dip direction to W, SW with dip from 24° – 30°. Microfacially the limestones are micrites, biomicrites with ostracodes, gastropodes and algae and biomicroparrites. Micrites were deposited in low energy environment of shelf. Biomicrites and biomicroparrites in shallower environment partially attacked by waves. The main faults which structurally guided passages formation have E – W, E/NE – W/SW and NE – SW direction and dip to S, SE. The faults of E – W and E/NE – W/SW direction are parallel with chočsko-podtatranský fault. We haven't found tectonic mirrors with indicators of movement along faults but we expect that they are normal faults. Cave deposits of laminated finegrained sands, silts, muds and medium grained sands indicate deposition from weak traction currents.

Key words: geology, carbonate lithology, tectonic structure, cave deposits, Liskovská Cave

ÚVOD

Liskovská jaskyňa v Liptovskej kotline je pozoruhodná najmä rozsahom priestorov vytvorených na pomerne malej ploche, tvarmi skalného reliéfu či výskytom prevažne jemnozrnných sedimentov. Výrazná je štruktúro-tektonická predispozícia jaskynných priestorov. V minulosti bola jaskyňa predmetom výskumu najmä pre výskyt archeologických a paleontologických nálezov (Lóczy, 1887; Volko-Staro-

horský, 1909). Až neskôr – od 60. rokov – sa v literatúre objavujú názory na jej genézu.

Problematickou geologickej stavby jaskyne sa zaoberajú doteraz publikované práce len veľmi okrajovo. Z tohto dôvodu bol vykonaný základný geologický výskum jaskyne, z ktorého poznatky publikujeme v tejto práci. Predmetom výskumu bola tektonická stavba, litológia karbonátov a jaskynné sedimenty. Sitrovou výplňou jaskyne sme sa v tejto práci nezaoberali.

ZÁKLADNÁ CHARAKTERISTIKA JASKYNE

Celková dĺžka jaskynných priestorov v súčasnosti dosahuje 4145 m s vertikálnym rozpätím 74 m (stav k 31. 3. 2005). Hlavný vchod v nadmorskej výške 500 m je situovaný v skalnom portáli s juhovýchodnou expozíciou. Ďalšie otvory vedúce do horných poschodí sa nachádzajú severne od hlavného vchodu. Podzemné priestory ležia na pomerne malom pôdoryse s plochou približne 100 x 120 m (Piovarči – Jurečka, 2003). Jaskyňa pozostáva zo sektorov koróznych freatických šikmých a kolenovito ohnutých chodieb, korózných kombinovaných chodieb s freatickými šikmými úsekmi a kolenovito ohnutými úsekmi, ako aj epifreatickými piezometrickými úrovnovými úsekmi (Bella, 2005). V jaskyni sa vyskytuje aj niekoľko mohutných dómovitých priestorov rozšírených procesmi rútenia.

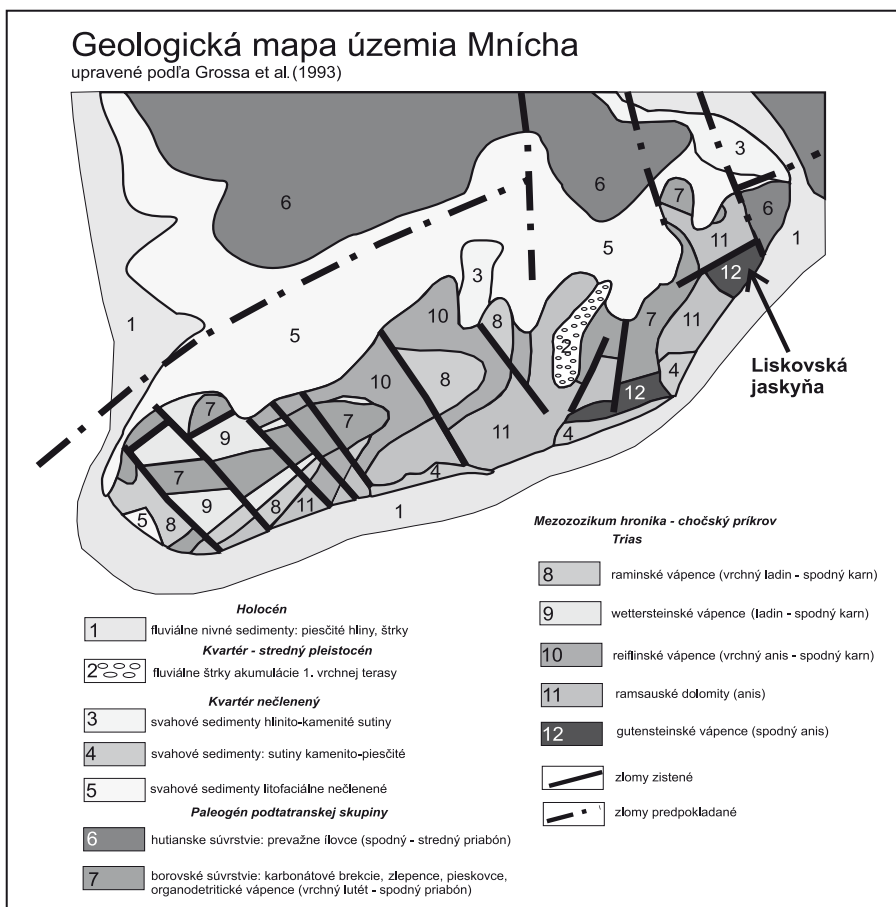
PREHĽAD DOTERAJŠÍCH PRÁČ

Geologické práce

Geologickou stavbou západnej časti Liptovskej kotliny sa podrobne zaoberal P. Gross (1971). Súhrnnú prácu o geológii Liptovskej kotliny vydali P. Gross, E. Köhler a kol. (1980). V ich práci publikovaná geologická mapa Liptovskej kotliny zobrazuje predmetnú oblasť, ale bez podrobného členenia mezozoických hornín chočského príkrovu. Oblasť Mnícha je zobrazená aj na geologickej mape južnej a východnej Oravy (Gross et al., 1994). Táto mapa je aj súčasťou monografie Geológia južnej a východnej Oravy (Gross et al., 1993). Územie Mnícha geologicky zmapoval M. Havrila (1992).

Doterajšie názory na genézu jaskyne

Už L. Lóczy (1878) sa domnieval, že jaskyňa vznikla činnosťou rieky Váh. Janáčik a Šrol (1965) predpokladali vytváranie jaskyne erozívnu a koróznou činnosťou vôd Váhu a atmosférických zrážok na puklinách dvoch hlav-



Obr. 1. Geologická mapa územia Mnícha (podľa Grossa et al., 1994, upravené)
Fig. 1. Geological map of the Mnícha territory (after Gross et al., 1994, adapted)

ných na seba kolmých smerov SZ – JV a SV – JZ a pozdĺž medzivrstvových plôch.

Janáčik (1968) píše: „Vznik jaskyne bol podmienený sústavou zvislých až horizontálnych puklín a medzivrstvových škár, ktorými je vápencovo dolomitické súvrstvie hojne prestúpené (SZ – JV, Z – V a SV – JZ smerov). Na miestach kríženia puklinových systémov vznikli najväčšie priestory jaskyne“. Droppa (1971) opisuje morfológiu jaskyne a jaskynné sedimenty. Predpokladá povodňový pôvod piesčitých a ílovitých sedimentov z náplavov Váhu.

Hochmuth (1997) predpokladá, že niektoré mohutné poruchy v jaskyni môžu súvisieť s okrajovou polohou vápencovej kryhy a začínajúcimi procesmi jej gravitačného rozvoľňovania. Poukazuje na tektonickú predispozíciu najväčšieho priestoru – Veľkej siene aspoň dvoma paralelnými poruchami. Všimá si neprítomnosť hrubozrnnnejšej frakcie sedimentov, čo vysvetľuje ich predpokladanou cyklicky opakovanou evakuáciou.

Podľa P. Bellu (2005) predstavuje Liskovská jaskyňa typický príklad koróznej jaskyne vytvorenej viac-menej pomaly prúdiacou vodou vo freatickej zóne, čomu nasvedčuje prevažna tvarov freatickej modelácie priestorov a len sporadický výskyt epifreaticky remodelovaných tvarov. Predpokladá nesústredenú infiltráciu alochtónnych vôd a tiež rozširovanie pôvodných freatických dutín vplyvom opakujúcich sa záplav.

GEOLOGICKÁ STAVBA ÚZEMIA MNÍCHA

Jaskynný systém Liskovskej jaskyne je vytvorený vo východnom výbežku vrchu Mních (695 m) východne od Ružomberka, ktorý geomorfologicky výrazne vystupuje z údolnej nivy Váhu. Hrásť Mnícha (obr. 1) je budovaná kryhami prevažne karbonátových hornín chočského príkrovu hronika, ktoré vystupujú zo súvrství sedimentov centrálneho karpatského paleogénu Liptovskej kotliny. Smerom na juhozápad od jaskyne sú na mezozoických karbonátoch transgresívne uložené paleogénne sedimenty borovského súvrstvia (vrchný lutét – spodný priabón) zastúpené karbonátovými brekciami, zlepenkami, pieskovicami a organodetritickými vápencami (tzv. bazálna transgresívna litofácia). Mezozoické karbonáty hronika sa k severu postupne ponárajú aj pod kvartérne svahové sedimenty. Tie prekrývajú tektonický kontakt hrasti Mnícha s paleogénnymi sedimentmi hutianskeho súvrstvia kóty Kopanica (596 m). Podľa geologickej mapy (Gross et al., 1994) je hrásť Mnícha ohraničená na juhu voči Liptovskej kotline V/SV – J/JZ zlomom a zo severu sa tektonicky stýka na úseku podtatranského zlomu toho istého smeru so sedimentmi hutianskeho súvrstvia (spodný – stredný priabón), tvorených prevažne ílovcami s polohami pieskoviec a zlepenec. Blok s Liskovskou jaskyňou je na severovýchode ohraničený zlomom S/SZ – J/JV smeru voči sedimentom hutianskeho súvrstvia.

Karbonáty chočského príkrovu budujú prevažne celú hrásť Mnícha. V oblasti jaskyne je tvorená prevažne na západ monoklinálne uklonenými (pod uhlom 25° – 30°) strednotriasovými gutensteinskými vápencami a dolomitmi (spodný anis). V ich nadloží vystupu-

jú tmavosivé ramsauské dolomity (anis). Sú obvyčajne svetlosivé a vyvetrávajú do biela. Zvetrávajú na ostrohranné úlomky. Na povrch vychádzajú na svahoch na juhozápad od jaskyne a severovýchodne sa stýkajú na zlome SV – JZ smeru s blokom Liskovskej jaskyne. Nad ramsauskými dolomitmi, asi kilometer juhozápadne od jaskyne, leží súvrstvie reiflinských vápencov (vrchný anis – spodný karn). Ide o sivé lavicovité vápence s rohovcami. V nadloží reiflinských vápencov vo vrcholových častiach kóty Mních sa vyskytujú šošovky svetlých hnedastých raminských vápencov (vrchný ladin – spodný karn). Tieto vápence sú podstatne masívnejšie ako podložné a porušované ramsauské dolomity. Ide o lavicovité vápence – normálne turbidity. Laterálne sú viazané na okrajové oblasti karbonátovej platformy wettersteinského vápencu. Raminské vápence prechádzajú smerom do nadložia do svetlých hrubolavicovitých až masívnych vápencov, ktoré majú charakter rífových wettersteinských vápencov, ktorých vek je kordevol (Mello et al. in Gross et al., 1993).

Z kvartérnych sedimentov sú v oblasti Mnícha zmapované nerozlišené svahové sedimenty, svahové sutiny, sutiny kamenité až blokovité a kamenito-piesčité a tiež reziduálne fluvialne štrky akumulácie prvej vysokej terasy Váhu.

Podľa Grossa et al. (1980) bolo územie v okolí vrchu Mních tektonicky veľmi aktívnu oblasťou v paleogénom a najmä v popaleogénom období. Gross (1971) predpokladá že už počas sedimentácie bazálnych súvrství dochádzalo k dvíhaniu podložného mezozoika Mnícha pozdĺž starších V – Z zlomov, čoho dôkazom sú bloky starších bazálnych vápencov s obliakmi, ktoré sú obklopené o niečo mladšími bazálnymi zlepenkami v lome pod Mníchom. Ďalej predpokladá že počas staropyrenejskej – ilýrskej fázy

sa bazálne súvrstvia vrchnolutétskeho veku dostali do vyšších zón už mimo aktívnej sedimentácie, pričom pod nimi pokračovala sedimentácia bázy aj v priabóne. Dvíhanie územia Mnícha pokračovalo aj počas sedimentácie pieskovcovo-ílovcovej litofácie, na čo poukazujú lavice sklzového charakteru a vrásové deformácie súvrstvia v blízkosti lomu pri Likavke (Gross, 1971).

Zlom obmedzujúci hrásť Mnícha z juhu pokračuje pod alúviom Váhu ešte asi 10 km do oblasti Vlašiek, kde sa stráca (Gross et al., 1980). Vznik hrasti Mnícha kladú Gross et al. (1980) až do vrchného lutétu, keď začalo dochádzať k syndementárnym deformáciám, k sklzávaniu už usadených hornín po zošíkmujucom sa podmorskem svahu a k narušeniu plynulosti sedimentačného cyklu.

Územie Mnícha je porušené aj viacerými mladšími zlomami smeru severozápad – juho-

východ a niekoľkými zlomami severovýchod – juhozápad. Tieto mladšie zlomy presekávajú a posúvajú úseky starších S/SV – J/JZ zlomov chočsko-podtatranského systému.

GEOLOGICKÁ STAVBA JASKYNE

Litológia karbonátov jaskyne

Naše poznatky získané z jaskyne potvrdzujú doterajšie údaje uvedené v geologickej mape (Gross et al., 1993, 1994) o rozlohe, charaktere a ohraničení danej časti spomínanej hrasti chočského príkrovu.

Podľa našich pozorovaní v roku 2005 a 2006 charakter materskej horniny je pomerne monotónny. Tmavosivé až čierne doskovité až lavicovité gutensteinské vápence sú uložené prevažne monoklinálne v uhle 24° – 30° k západu, juhozápadu alebo severozápadu (rozptyl nameraných hodnôt smeru sklonu bol medzi 240° a 320°). Hrúbka dosiek je nepravidelná, 2 – 5 cm hrubé dosky často prechádzajú do 10 – 30 cm hrubých lavíc. Miestami majú lavice veľkú mocnosť, čím sa v chodbách prejavujú ako masívne zvrstvené. Vrásové ohyby boli zistené len ojedinele, pri meračskom bode č. 84. Odľučnosť po



Obr. 2. Doskovitá vrstevnatosť gutensteinských vápencov v Skladanej sieni. Foto: J. Psotka

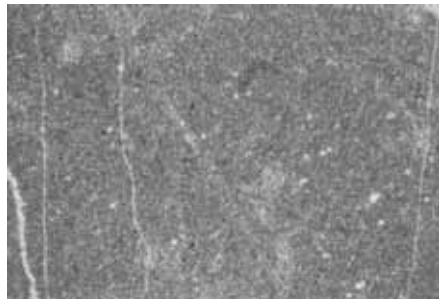
Fig. 2. Thin-bedded gutenstein limestones in Skladaná sieň hall. Photo: J. Psotka

plochách vrstevnatosti (obr. 2) monoklinálne uložených lavíc a dosiek gutensteinských vápencov podmienilo aj gravitačné rútenie blokov, úlomkov či platní vrstiev v najväčších podzemných priestoroch jaskyne (Jánošíkova sieň, Veľká sieň, Guánový dóm, Západná sieň, Skladaná sieň). Na zistenie mikrofáciálneho charakteru a prostredia sedimentácie karbonátov sme odobrali 3 vzorky, z ktorých na Štátnom geologickom ústave D. Štúra v Bratislave vyhotovili výbrusy.

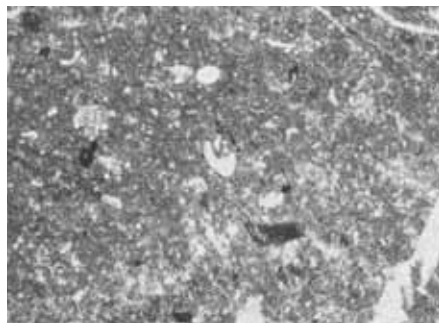
Vzorka Li-1 pochádza zo vstupnej chodby a reprezentuje lavicovitý tmavosivý gutensteinský vápenec s bielym žilkovaním. Lavice sú uložené 306/35 (smer sklonu/sklon). Vzorka sa pod mikroskopom javí ako biomikrit s dvomi odlišnými mikrofáciami, ktoré sú oddelené od seba mikrostylolitom s Fe pigmentom. Prvá mikrofácia je ostrakódový biomikrit s výrazne usmernenou textúrou s bioklastmi

tvorenými prevažne ostrakódami, menej frekventovane tenkostennými lastúrnikmi. Druhou mikrofáciou je biomikrit so všesmernou textúrou a s drobnými ostrakódami, jednobunkovými organizmami – riasami a ojedinele aj s gastropódami. Hornina je prestúpená kalcitovými žilkami, ktoré sú mladšie ako mikrostylolity.

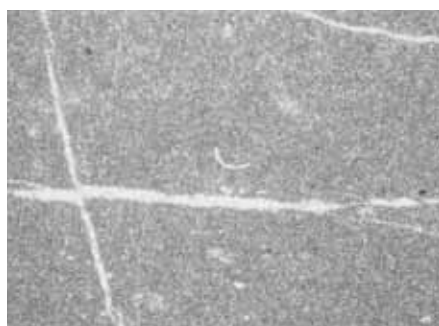
Vzorku Li-2 sme odobrali zo steny južného cípu jaskyne, od meračského bodu č. 16. Je tmavosivým až čiernym gutensteinským vápencom s monoklinálne uloženými doskami nepravidelnej hrúbky (5 cm i hrubšie). Uložné pomery 240/30 (smer sklonu/sklon). Mikrofáciou vzorky je biomikrosparit. Mikrosparitová,



Obr. 3. Mikrofotografia tmavosivého lavicovitého vápenca (vzorka Li-1, vstupná chodba) – biomikrit s kalcitovými žilkami. Mikrofoto: J. Psotka
Fig. 3. Microphoto of dark-grey thick-bedded limestone – biomikrit with calcite veins (sample Li-1, entrance corridor). Photo: J. Psotka



Obr. 4. Mikrofotografia tmavosivého doskovitého vápenca (vzorka Li-2) – biomikrosparit s kalcitovými žilkami. Mikrofoto: J. Psotka
Fig. 4. Microphoto of dark-grey thin-bedded limestone (sample Li-2) – biomicrosparit with calcite veins. Photo: J. Psotka



Obr. 5. Mikrofotografia tmavosivého doskovitého vápenca (vzorka Li-4, sieň pod Archeologickou chodbou) – jemnozrnný mikrit s kalcitovými žilkami. Mikrofoto: J. Psotka
Fig. 5. Microphoto of dark-grey thin-bedded limestone (sample Li-4, hall beneath Archeological passage) – micrite with calcite veins. Photo: J. Psotka

miestami mikritová základná hmota obsahuje značné množstvo bioklastov, najmä ostrakód, menej často gastropód a lamelibranchiát. Podradne sú prítomné aj intraklasty. Hornina je prestúpená kalcitovými žilkami dvoch generácií.

Tretia vzorka Li-4 pochádza zo sály pod Archeologickou chodbou. Ide o monoklinálne uložené gutensteinské vápence s 2 cm hrubými doskami, ktoré sa miestami zoskupujú do 10 – 30 cm hrubých lavíc uložených 270/20 (smer sklonu/sklon). Mikrofáciou je jemnozrnný mikrit, miestami s málo zreteľne usmernenou textúrou a sporadicky s drobnými bioklastmi najmä ostrakód alebo drobných rias. Hornina je prestúpená kalcitovými žilkami dvoch generácií. Vyskytujú sa v nej mikrostylolity, ktoré sú zvýraznené Fe pigmentom.

Na základe uvedených mikrofácií môžeme rozlíšiť dva typy sedimentačného prostredia karbonátov Liskovskej jaskyne. Karbonáty vzorky Li-4 sa usadili v pokojnom morskom prostredí šelfového neritika (s hĺbkou do 200 m), ktoré ležalo mimo dosahu morských vln. Morské dno však bolo pomerne málo vetrané s nerozloženými organickými látkami, v ktorom pretrvávali len odolnejšie, ekologicky menej náročné organizmy, ako ostrakódy. Druhá mikrofácia vzorky Li-2 poukazuje na sedimentáciu v prostredí čiastočne atakovanom vlnobitím, ktoré prinášalo čerstvú vodu, vďaka čomu sa vyskytovali aj lastúrniky a ulitníky. Vzorka Li-1 predstavuje hranicu medzi týmito prostrediami. Po sedimentácii, pravdepodobne počas diagenézy, došlo k pomerne silnému tektonickému namáhaniu karbonátov, následkom čoho sa ich časť rozpúšťala (tlakové rozpúšťanie) a dostali sa k sebe sedimenty s odlišným mikrofaciálnym charakterom.

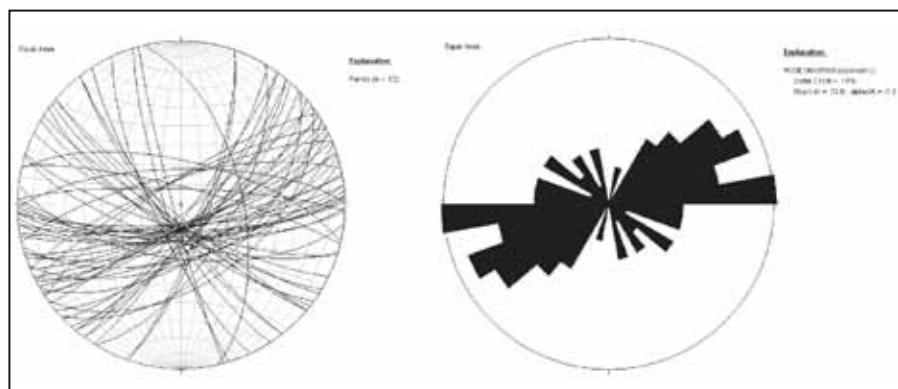
Tektonická stavba jaskyne

Pri terénnom výskume sme vykonali štruktúro-tektonické merania najvýraznejších diskontinuít prejavujúcich sa v jaskynných priestoroch. Namerané hodnoty smerov sklonov a sklonov diskontinuít boli vynesené do stereogramov (ako veľké oblúky a do ružicového diagramu na zistenie prevládajúcich smerov porúch). Na základe zobrazených zlomových plôch (obr. 6) môžeme usúdiť, že prevládajúci smer diskontinuít je V – Z a ďalšími prevládajúcimi sú smery V/SV – Z/JZ a SV – JZ. Úklony týchto dislokácií k juhu až juhovýchodu sú prevaž-

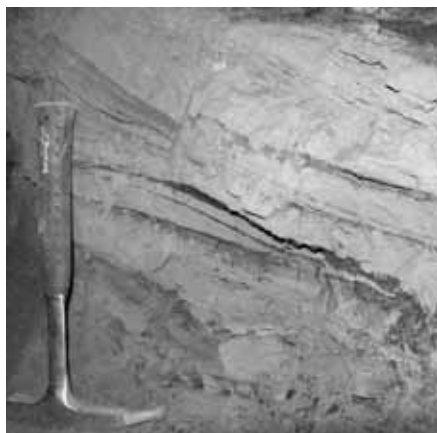
ne veľmi strmé s priemernou hodnotou 75°. V jaskyni sme nenašli odkryté tektonické zrakdlá, na ktorých by sa dal skúmať zmysel pohybu pozdĺž týchto dislokácií. Predpokladáme však ich poklesový charakter v súlade s charakterom úsekov chočsko-podtatranského zlomu (porov. Gross in Gross et al., 1980). Diskontinuity ostatných smerov sú málo početné a menej sa prejavujú na morfológii jaskynných priestorov s výnimkou niektorých chodieb a ich úsekov. Sú to smery SZ – JV, S/SZ – J/JV, S/SV – J/JZ. Významné tektonické línie V/SV – Z/JZ smerov sú znázornené aj na geologickej mape podľa Grossa et al. (1994). Predstavujú západné úseky chočsko-podtatranského zlomu, presekávané a posunuté pozdĺž relatívne mladších SZ – JV a SV – JZ zlomov. Chočsko-podtatranský zlom má poklesový charakter so strmým úklonom na juh a je najvýraznejším pozdĺžnym zlomom ohraničujúcim Liptovskú kotlinu zo severu (Gross in Gross et al., 1980). Situácia v jaskyni dobre korešponduje s povrchovou geologickou mapou. Diskontinuity v jaskyni smerov V – Z, V/SV – Z/JZ a SV – JZ sú paralelné s úsekmi chočsko-podtatranského zlomu, považujeme ich za relatívne staršie. Veľmi pravdepodobne ich vytváranie súvisí s tektonickou aktivitou tohto zlomu v neogéne, keď pozdĺž neho dochádzalo k významnému výzdvihu Tatier. Zlomy SZ – JV, S/SZ – J/JV, S/SV – J/JZ a SV – JZ považujeme v súlade s Grossom (in Gross et al., 1980) za relatívne mladšie. Môžeme konštatovať, že tektonická stavba výrazne predisponovala vytváranie Liskovskej jaskyne.

Jaskynné sedimenty

Z klastických sedimentov v odkryvoch vo vykopyných chodníkoch vystupujú prevažne strednozrnné a jemnozrnné piesky, paralelne laminované íly a prachovité íly (obr. 7). Petrografické analýzy sedimentov sa zatiaľ nevykonávali. Viacerí autori predpokladali povodňový pôvod týchto sedimentov (Droppa, 1971; Hochmuth, 1997; Bella, 2005). Sedimentácia hĺn a pieskov nie je plynulá, ale prerušovaná (výskyt sintrovej kôry) a povrchové vody vnikali do jaskyne len pri povodniach, na čo poukazuje sedimentácia jemných kalových hĺn a pieskov (Droppa, 1971). Prevažujúcou štruktúrou týchto sedimentov je paralelná laminácia zvýraznená rôznou farbou jednotlivých lamín (obr. 7) a časté je tiež masívne



Obr. 6. Hlavné diskontinuity zobrazené v stereograme a ružicovom diagrame
Fig. 6. Main discontinuities displayed in stereogram and rose diagram



Obr. 7. Odkryv typických sedimentov jaskyne (z Veľkého labyrintu). Foto: J. Psotka
Fig. 7. Outcrop of typical sediments of the cave (from Veľký labyrint). Photo: J. Psotka

zvrstvenie. Niektoré laminy sú čierne, bohaté na humusovú zložku. To dokazuje že v minulosti dochádzalo k splavovaniu pôdnych častíc do jaskyne. V niektorých vrstvách sú viditeľné úlomky kostí, čo by mohlo byť zaujímavé pre paleontologický výskum. V blízkosti vchodu sme zistili výskyt spekularity, ktorý vzniká zvetrávaním hematitu.

Interpretácia sedimentov: Podľa Mialla (1996) sú jemnozrnné klastické sedimenty vo fluvialnom prostredí ukladané primárne z materiálu neseného v suspenzii (*suspension load*). Sedimenty tvorené kalom, prachom a veľmi jemnozrnným pieskom (*mud, silt, very fine sand*) indikujú depozíciu riečnych nív (*flod od plain*), opustených korýt (*abandoned channel*) alebo opustených častí aktívnych korýt, napr. z dôvodu sezónnych nízkych prietokov či upchatia koryta. V jaskynnom prostredí, kde prakticky neexistujú oblasti širokej riečnej nivy, môžeme túto fáciu interpretovať ako sedimenty ukladané pri subkritickéj rýchlosti prúdu, ktorý už obsahuje len jemnú suspenziu. Sedimentárne štruktúry opisovaných sedimentov indikujú sedimentáciu v pokojnom prostredí, čo je doložené predovšetkým prítomnosťou paralelne laminovaných prachovitých a jemnopiesčitých sedimentov (porov. Psotka et al., 2006).

Viaceri autori poukazujú na neprítomnosť hrubozrnných frakcií (obliaky) v sedimentoch jaskyne (Droppa, 1971; Hochmuth 1983, 1997; Bella, 2005). Pri našej návšteve jaskyne z 10. 8. 2006 sme si všimli vedľa kopaného chodníka v chodbe vedúcej do Jánošíkovej siene poukladané obliaky hornín kryštalínika a mezozoika nájdené pravdepodobne pri prehľbovaní chodníka jaskyniarimi z oblasti skupiny SSS Ružomberok.

Opis sedimentov: Nájdený materiál pozostáva z obliakov granitoidov (33 %), kremenných pieskovcov (21 %), karbonátov (37 %) a pieskovcov (9 %). Obliaky strednozrnných granitoidných hornín (obr. 8) sú oválne až veľmi oválne, dobre opracované. Veľkosť ich a-osí je od 4,6 do 8,7 cm. Priemerná dĺžka a-osí je 7,2 cm. Obliaky nemajú zvetraný povrch okrem dvoch, ktoré majú povrch silne navetraný a jeden sa vplyvom silného zvetrania rozpadáva. Obliaky jemnozrnných ružových a svetlosivých kremenných pieskovcov (obr. 9 vpravo) sú oválne až veľmi oválne,



Obr. 8. Granitové obliaky z Archeologickej chodby. Foto: J. Psotka
Fig. 8. Granite pebbles from Archeological passage. Photo: J. Psotka



Obr. 9. Obliaky pieskovcov a kremenných pieskovcov z Archeologickej chodby. Foto: J. Psotka
Fig. 9. Sandstone and quartzitic sandstone pebbles from Archeological passage. Photo: J. Psotka



Obr. 10. Obliaky karbonátov – vápencov a dolomitov z Archeologickej chodby. Foto: J. Psotka
Fig. 10. Carbonate rocks pebbles – limestones and dolomites from Archeological passage. Photo: J. Psotka

dobre opracované. Ich povrch nie je zvetraný. Pochádzajú pravdepodobne zo spodnotriasového lúžňanského súvrstvia (skýť) tatrika alebo veporika (križňanský príkrov). Nájdené obliaky karbonátových hornín (obr. 10) pozostávajú z tmavosivých a čiernych vápencov s kalcitovým žilkovaním, svetlosivého vápencu a tmavosivých a svetlosivých dolomitov. Obliaky sú suboválne až oválne. Veľkosť ich a-osí sa pohybuje od 4 do 9,5 cm. Priemerná dĺžka a-osí je 6,95 cm. Dolomitové klasty majú silne zvetraný povrch. Klasty opísaných karbonátov pochádzajú zo súvrstvia gutensteinských vápencov a pravdepodobne aj z ramsauských dolomitov. V materiáli sa našli aj dva oválne klasty pozostávajúce z hnedožltého a sivožltého strednozrnného pieskovca (obr. 9 vľavo). Veľkosť ich a-osí sa pohybuje od 3,8 do

5,2 cm. Priemerná dĺžka a-osí je 4,45 cm. Klasty pochádzajú pravdepodobne zo súvrstvia centrálno-karpatského paleogénu Liptovskej kotliny.

Nájdenie opísaných obliakov dokazuje existenciu hrubozrnných sedimentov v jaskyni. Ich množstvo a spôsob uloženia (obliaky boli „utopené“ v jemnozrnných pieskoch a prachoch) však nepoukazuje na transport väčšieho množstva štrkového materiálu, ktorý je možný len relatívne rýchlo prúdiacim vodným tokom. Klasty istotne pochádzajú z náplavov Váhu, respektíve z jeho terasových stupňov (blízko odkrytá terasa T-III?), nejasný však ostáva spôsob ich transportu do jaskyne. Relatívna blízkosť povrchu a spôsob uloženia obliakov „utopením“ v jemnozrnných sedimentoch poukazuje na možnosť, že do jaskyne sa dostali spolu s infiltračnými jemnozrnnými sedimentmi z povrchu a nie rýchlo prúdiacim vodným tokom. Hochmuth (1997) predpokladá fázy evakuácie štrkových sedimentov z jaskyne. Toto by sa mohlo udiť iba rýchlo prúdiacim vodným tokom s dostatočne veľkou kompetenciou, teda s vysokou rýchlosťou a turbulenciou. Takýto tok by však veľmi pravdepodobne spôsobil aj remodeláciu skalného reliéfu, napríklad vytvorenie

prúdových lastúrovitých jamiek (*scallop*), ktoré by boli dôkazom rýchlo, turbulentne prúdiaceho vodného toku. Tieto formy sa však nikde v jaskyni nenašli. Je možné, že v jaskyni sa nachádzajú ďalšie štrkové sedimenty, no tieto budú vo väčšine priestorov jaskyne najskôr prekryté jemnozrnnými infiltračnými a povodňovými sedimentmi.

V dómovitých priestoroch jaskyne dominujú klastické gravitačné sedimenty tvorené zrútenými a poklesnutými skalnými blokmi, platňami a úlomkami. Miestami vytvárajú sutinové kužele, resp. sutinové kopy. Opisuje ich Droppa (1971).

ZÁVER

Liskovská jaskyňa je vytvorená v sivých až tmavosivých lavicovitých až doskovitých vápencoch s polohami dolomitov, ktoré sú zaradené do súvrstvia gutensteinských vápencov. Karbonáty sedimentovali v pokojnom, ale málo vetranom prostredí a v prostredí čiastočne atakovanom vlnobitím. Z tektonického hľadiska patria do chočského príkrovu hrónika. Ich vek je spodný anis na základe analógie s inými lokalitami.

Karbonáty Liskovskej jaskyne vystupujú v severovýchodnej časti hrasti Mnícha, ktorá je SZ – JV a SV – JZ zlomami segmentovaná na viacero blokov. V jaskyni sa najvýraznejšie prejavujú zlomy smeru V – Z, V/SV – Z/JZ a SV – JZ. Podradnejšie sú zastúpené zlomy

smerov SZ – JV, S/SZ – J/JV, S/SV – J/JZ. Diskontinuity smerov V – Z, V/SV – Z/JZ a SV – JZ sú paralelné s úsekmi chočsko-podtatranského zlomu a považujeme ich za relatívne staršie. Zlomy smerov SZ – JV, S/SZ – J/JV, S/SV – J/JZ a SV – JZ považujeme v súlade s Grossom (in Gross et al., 1980) za relatívne mladšie.

V tvorbe podzemných priestorov jaskyne sa výrazne prejavili najmä zlomy smeru V – Z, V/SV – Z/JZ a SV – JZ, ktoré podmienili aj rútenie v najväčších priestoroch jaskyne (Jánošíkova sieň, Veľká sieň, Guánový dóm, Západná sieň). Niektoré chodby alebo ich úseky sa vytvorili po vrstevných plochách karbonátov (uklonených na západ pod uhlom 24° – 30°). Po vrstevných plochách sa vytvárali aj iniciálne freatické kanály (obr. 11).



Obr. 11. Freatický kanál vytvorený na krížení vrstevných plôch a pukliny. Foto: J. Psotka
Fig. 11. Phreatic tube formed along intersection of bedding planes and joint. Photo: J. Psotka

Z klastických sedimentov prevažujú strednozrnné a jemnozrnné piesky, paralelne laminované íly a prachovité íly. Prevažujúcou štruktúrou týchto sedimentov je paralelná laminácia a masívne zvrstvenie. Sedimentárne štruktúry opisovaných sedimentov indikujú sedimentáciu v pokojnom prostredí pri subkritickú rýchlosti prúdu, ktorý už obsahuje len jemnú suspenziu. Nájdenie obliakov granitoidov, karbonátov a pieskovcov dokazuje existenciu hrubozrnnějších sedimentov v jaskyni, ich množstvo a spôsob uloženia v jemnozrnných pieskoch a prachoch však nepoukazuje na transport väčšieho množstva štrkového materiálu rýchlo prúdiacim vodným tokom. To dobre korešponduje aj s morfológiou skalného reliéfu jaskyne (porov. Bella, 2005).

LITERATÚRA

- BELLA, P. 2005. K morfológii a genéze Liskovskej jaskyne. *Slovenský kras*, 43, 37–52.
- DROPPA, A. 1971. Geomorfologický výskum Liskovskej jaskyne v Liptovskej kotline. *Československý kras*, 20, 75–84.
- GROSS, P. 1971. Geológia západnej časti Liptovskej kotliny. *Geologické práce, Správy*, 56, Bratislava, 109–124.
- GROSS, P. – KÖHLER, E. A KOL. 1980. Geológia Liptovskej kotliny. *GÚDŠ*, Bratislava, 242 s.
- GROSS, P. – KÖHLER, E. – MELLO, J. – HAŠKO, J. – HALOUZKA, J. – NAGY, A. A KOL. 1993. Geológia južnej a východnej Oravy. *GÚDŠ*, Bratislava, 319 s.
- GROSS, P. ET AL. 1994. Geologická mapa južnej a východnej Oravy 1:50 000. *GÚDŠ*, Bratislava.
- HOCHMUTH, Z. 1983. Kras Chočských vrchov. *Liskovská jaskyňa*. In J. Hlaváč – Z. Hochmuth – P. Vozárik – M. Valaštiak: *Exkurzný sprievodca krasom Západných Tatier a Chočských vrchov. Príloha Spravodaja SSS*, 14, 1, 23 s.
- HOCHMUTH, Z. 1997. Príspevok k problematike genézy jaskynných úrovní v Liskovskej jaskyni. *Slovenský kras*, 35, 89–95.
- JANÁČIK, P. 1965. Správa o výskume a prieskumných sondovacích prácach v Liskovskej jaskyni. *Slovenský kras*, 6, 83–84.
- JANÁČIK, P. – ŠROL, S. 1965. Správa o výskume Liskovskej jaskyne. *Slovenský kras*, 5, 109–110.
- LÓCZY, L. 1877. A Baráthhegyi barlang megvizsgálásáról. *Természettudományi közlöny*, 9, 1–16, 321–324.
- MIALL, A. D. 1996. *The geology of fluvial deposits: sedimentary facies, basin analysis and petroleum geology*. Springer-Verlag, Berlin, 582 p.
- PIOVARČI, E. – JUREČKA, M. 2003. Malofatranský prielom v Camberovej sonde pri Liskovskej jaskyni. *Spravodaj SSS*, 34, 4, 6–11.
- PSOTKA, J. – JANOČKO, J. – BELLA, P. 2006. Hlinená chodba Demänovskej jaskyne slobody – predbežné výsledky sedimentologického a geomorfologického výskumu. In P. Bella, Ed. *Výskum, využívanie a ochrana jaskýň*, 5, zborník referátov. *Liptovský Mikuláš*, 47–55.
- VOJKO-STAROHORSKÝ, J. 1909. Neolitná jaskyňa v Liptove. *Časopis Muzeálnej slovenskej spoločnosti*, 2, Turčiansky sv. Martin, 18–19.

HYDROGEOCHEMICKÉ ZHODNOTENIE PRIESAKOVÝCH VÔD V LISKOVSEJ JASKYNI

Dagmar Haviarová

Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš; haviarova@ssj.sk

D. Haviarová: Hydrogeochemical evaluation of dripping waters in the Liskovská Cave

Abstract: Hydrogeochemical observation of dripping water in the Liskovská Cave was limited in the amount of collected samples. Samples were collected in the four cave places (Guánový dóm, Veľká sieň, Jánošíkova sieň, Archeologická chodba). One sample represented precipitation water on the surface over the cave. Dripping water represents water with atmospherogenic genesis, with major petrogenous mineralization. The general process, which forms chemical composition of water, is dissolution of carbonates. Dripping water is predominantly Ca-HCO₃ type (according to Gazda's classification of water chemistry). Dripping waters of Veľká sieň were detected twice like water of Ca-SO₄-HCO₃ and Ca-HCO₃-SO₄ types. All samples were characterized by higher content of sulphate ions. This ions can originate from pyrite oxidation, dissolution of evaporates or from air pollution (factory Mondi Business Paper SCP, a. s., Ružomberok). The higher concentrations of nitrates were detected only in the water samples of Veľká sieň. Its source is connected likely with the great occurrence of guano in Guánový dóm. The water quality in further components was good, sometimes only higher contents of chemical oxygen demand and manganese ions were analyzed. Dripping water was mostly supersaturated with respect to calcite and dolomite.

Key words: karst hydrology, hydrogeochemistry, dripping water, Liskovská Cave

ÚVOD

Základný hydrogeochemický výskum zameraný na stanovenie základných fyzikálno-

-chemických vlastností priesakových vôd v Liskovskej jaskyni realizovala Správa slovenských jaskýň v roku 2004. Charakter týchto vôd je dôležitý pri posudzovaní ich prípadných

agresívnych vlastností na okolité horninové prostredie, ako aj pre celkové spoznanie ich chemického zloženia formujúceho sa v daných podmienkach. Posúdenie kvality priesa-

kových vôd je zaujímavé aj z pohľadu polohy jaskyne voči jednému z najväčších znečisťovateľov ovzdušia v Žilinskom kraji – Mondi Business Paper SCP, a. s., Ružomberok a jeho potenciálneho vplyvu na jaskyňu.

STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA JASKYNE A JEJ OKOLIA

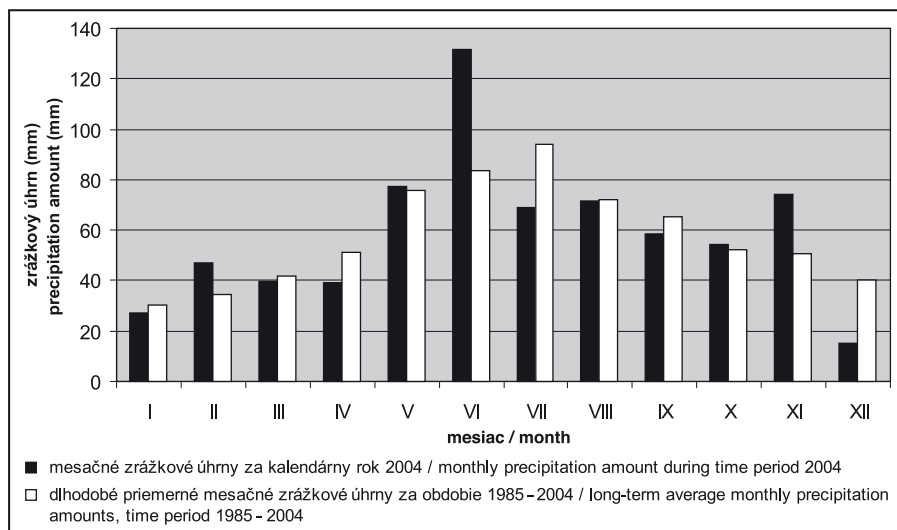
Národná prírodná pamiatka Liskovská jaskyňa predstavuje inaktívnu fluvio-krasovú a koróznoutrivú jaskyňu ležiacu v katastrálnom území obce Lisková, SV od neďalekého okresného mesta Ružomberok. Jaskyňa je najvýznamnejším krasovým javom vápencovo-dolomitického vrchu Mních, v ktorom bola vytvorená. Podľa geomorfologického členenia územia Slovenska (E. Mazúr – M. Lukniš, 1978) sa nachádza v Chočskom podhorí v severozápadnej časti Liptovskej kotliny.

Z geologickej stránky je jaskyňa vytvorená v sivodomodrých gutensteinských vápencoch stredného triasu (anis), ktorých vrstvy majú sklon 20° – 28° na západ (A. Droppa, 1971). Je významnou archeologickou lokalitou.

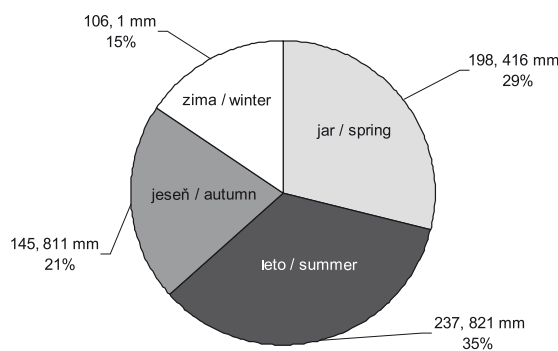
Liskovská jaskyňa z pohľadu výraznejšej akumulácie podzemných vôd nepatrí medzi významné lokality. V súčasnosti v nej prebieha len vertikálna cirkulácia vôd, na ktorej sa podieľajú atmosférické vody infiltrujúce do jaskynného prostredia. Zrážkové vody prestupujú pozdĺž vrstevných plôch a tektonických puklín hlbšie do karbonátového masívu. V ňom sa následne sústreďujú do niekoľkých priesakových miest. K ich výraznejšiemu hromadeniu v podobe stojatej vody nedochádza. Miest s trvalejším priesakom je v jaskyni málo. Okrem presakujúcich vôd na stenách pozorovať aj jemný vodný film. Lokálne sa vyskytuje kondenzačná voda.

Územie, v ktorom sa jaskyňa nachádza, je súčasťou hydrogeologického rajónu M 019 (Mezozoikum západnej časti Chočských vrchov), v ktorom prevláda krasová a krasovo-puklinová priepustnosť. Koeficient prietoknosti podľa Základnej hydrogeologickej mapy ČSSR 1:200 000, list 26 Žilina, je udávaný pre toto územie v rozpätí 1.10^{-2} – 1.10^{-3} m².s⁻¹, čo zodpovedá jeho vysokej až veľmi vysokej prietoknosti.

Podľa Atlasu krajiny SR (časť 27. Klimatické oblasti) patrí územie v okolí jaskyne do chladnej oblasti C, mierne chladného okrsku C1. Prevládajúci smer vetra je západný až severozápadný. Zrážkové pomery územia sú z pohľadu zásobovania jaskyne vodou veľmi dôležité. Na presnejšiu interpretáciu ich množstiev a priebehu za obdobie posledných rokov boli spracované dáta z najbližšej zrážkomernej stanice Ružomberok (kód stanice 21420 podľa zoznamu staníc základnej pozorovacej siete SHMÚ), ktoré nám vo forme denných zrážkových úhrnov poskytlo SHMÚ. Ročný zrážkový úhrn za obdobie rokov 1985 – 2004 sa v tejto stanici pohyboval v rozpätí 577 až 827 mm, s priemernou hodnotou 688 mm. Najvyšší podiel zrážok hodnoteného obdobia prislúchal mesiacom júl a jún. Ako najsuchšie mesiace vystupovali január a február. Rozloženie zrážok počas roka približuje obrázok 1 a 2. Zrážkový úhrn za rok 2004 predstavoval sumárne 704 mm, čo tvorí 102 % z dlhodobého normálu ročného zrážkového úhrnu.



Obr. 1. Priebeh mesačných zrážkových úhrnov zo zrážkomernej stanice Ružomberok
Fig. 1. The course of monthly precipitation amounts at the precipitation station Ružomberok



Obr. 2. Rozloženie zrážkových úhrnov počas roka zo zrážkomernej stanice Ružomberok za obdobie rokov 1985 – 2004
Fig. 2. Distribution of precipitation amounts during the year at the precipitation station Ružomberok, time period 1985 – 2004

METODIKA PRÁCE

Chemické zloženie priesakových vôd sa hodnotilo na základe výsledkov chemických analýz vzoriek, ktoré sa museli v náročnom prostredí jaskyne odobrať. Správny výber odberných miest zaručoval ich reprezentatívnosť a variabilitu. Vlastnému výberu odberných miest predchádzala rekognoskácia jaskynných priestorov nasledujúca po preštudovaní dostupných archívnych materiálov venovaných jaskyni a jej okoliu. Kritériom výberu odberných miest bola intenzita a stálosť priesaku, ako aj jeho poloha v rámci úrovni v jaskyni. Genéza a členenie vývojových úrovni v jaskyni sa venovali predovšetkým P. Janáčík (1968), A. Droppa (1971), Z. Hochmuth (1997) a P. Bella (2005). Podľa P. Janáčíka (1968) sú v jaskyni viditeľné štyri vývojové úrovne. V najvyššej a zároveň najstaršej úrovni podľa uvedeného autora sa za odberné miesto zvolil priestor Guánového domu. Strednú úroveň reprezentovalo odberné miesto v Archeologickej chodbe. Spodná úroveň bola zastúpená odberným miestom v Malom a Veľkom dome (podľa Droppu, 1971 – Spodný zrútený dóm a Zrútený dóm, v mape Z. Hochmutha a P. Pateka Jánošíkova a Veľká sieň). Celkové množstvo odberov, ako aj rozsah vykonaných analýz limitoval pridelený objem finančných

prostriedkov. V roku 2004 sa vykonali tri sady odberov v časovej postupnosti apríl, september a november. Vzorky sa odoberali do polyetylénových nádob, pri odbere bola stanovená ich teplota, pH a merná elektrická vodivosť. Ich analytické spracovanie zabezpečilo chemické laboratórium Severoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a. s., v Liptovskom Mikuláši. V roku 2006 sa na doplnenie dovtedy získaných výsledkov vykonali ešte jeden odber priesakových vôd z priestorov Veľkej siene, rozšírený o chemickú analýzu kumulovanej zimnej zrážky z povrchu terénu nad jaskyňou. Okrem základných fyzikálno-chemických ukazovateľov boli v tomto prípade vo vzorkách stanovené aj obsahy vybraných stopových prvkov (Zn, Pb, Cu, Cd, Cr, Ni, As). Tieto analýzy vykonali skúšobné laboratória spoločnosti BELNOVAMANN International, s. r. o., v Nových Zámkoch. Ako vzorkovnice sa použili sklenené nádoby dodané príslušným laboratóriom. Výsledky všetkých chemických analýz sa následne spracovali a vyhodnotili. Kvalita vôd sa porovnala s Nariadením vlády SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, pretože na hodnotenie priesakových, respektíve podzemných vôd neexistuje špeciálna legislatívna norma posudzujúca ich kvalitu. S tým istým nariadením sa porovnala aj kvalita zrážkovej vody.

ZHODNOTENIE HYDROCHEMICKÝCH POMEROV

Chemické zloženie zrážkových vôd

Priesakové vody v Liskovskej jaskyni majú svoj pôvod v atmosférických zrážkach, ktoré sa formujú v jej okolí. Chemické zloženie zrážkových vôd predstavuje jeden zo základ-

ných faktorov, ktorý ovplyvňuje celkovú kvalitu a charakter priesaku. V ich chemickom zložení sa odráža zloženie atmosféry vrátane jej aktuálneho znečistenia plynnými a tuhými exhalátmi. Chemické zloženie zrážkových vôd býva často variabilné v závislosti od geografickej polohy odberného miesta. Zmeny chemizmu sa však prejavujú aj v rámci jednej lokality priebežne počas roka. Tieto zmeny sú podmienené množstvom imisií v ovzduší, ako aj meteorologickými faktormi.

Pri hodnotení chemického zloženia zrážkových vôd formujúcich sa v bezprostrednom okolí Liskovskej jaskyne môžeme vychádzať len z jednej chemickej analýzy, ktorá zodpovedala vzorke kumulovanej pevnej zrážky odobratej 1. 3. 2006. pH vzorky snehu po jej roztopení bolo stanovené na 7,28. Táto hodnota reprezentuje slabo alkalický charakter vody. Obsah rozpustených iónov vo vzorke bol nízky. Z kationtov v množstve 4 mg/l dominoval vápnik, o polovicu nižšiu koncentraciu dosiahol horčík (1,8 mg/l). Koncentrácia pod 1 mg/l sa stanovila pri železe (0,82 mg/l) a mangáne (0,136 mg/l). Z aniónov najvyššiu koncentráciu dosiahli síranové (6,2 mg/l), hydrogénuhličitanové (6,1 mg/l) a dusičnanové ióny (5,03 mg/l). Zo stopových prvkov bol predovšetkým z hľadiska posúdenia vplyvu prípadného znečistenia zo zdroja Mondi Business Paper SCP, a. s., Ružomberok, motorizmu, resp. niektorých ďalších priemyselných zdrojov v okolí stanovený aj obsah zinku, olova, arzenu, kadmia, chrómu, medi a niklu (tab. 1). V porovnaní s Nariadením vlády SR č. 354/2006 Z. z. sa ani pri jednom z nich neprekročili ich medzné, resp. najvyššie medzné hodnoty. Limitné hodnoty boli prekročené pri základných chemických ukazovateľoch len pri železe, mangáne a amónnych iónoch.

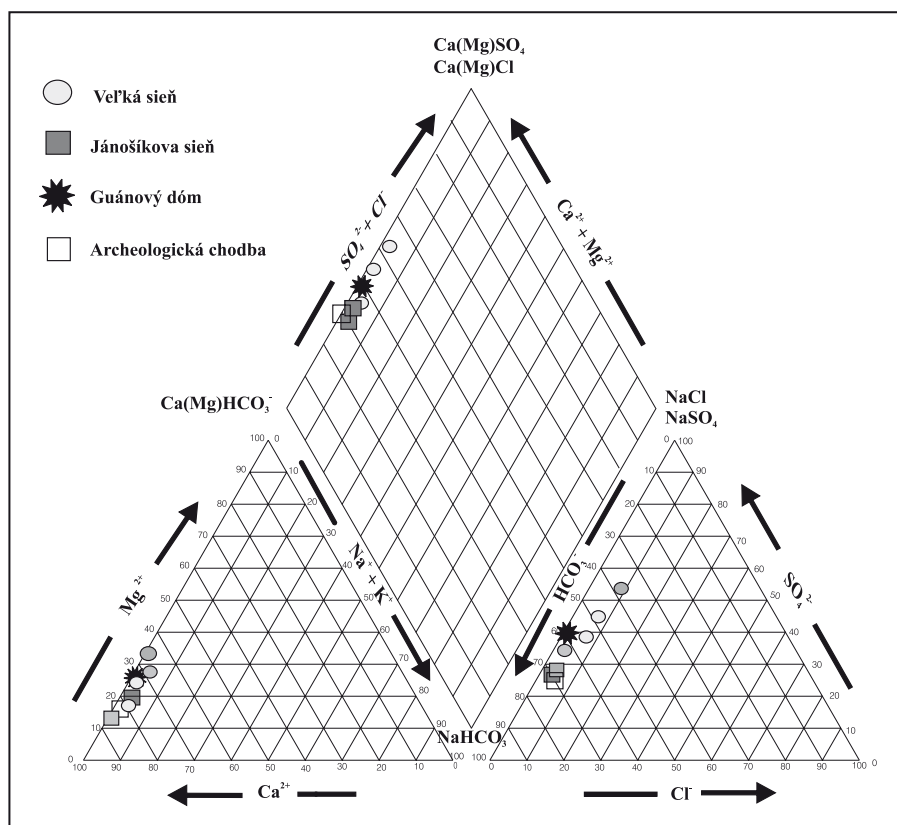
Tab. 1. Obsahy vybraných stopových prvkov stanovené jednorazovo pri odbere vzoriek 1. 3. 2006
Tab. 1. Contents of selected trace metals determined in collected samples on March 1, 2006

Miesto odberu vzorky	As mg/l	Cd mg/l	Cr mg/l	Cu mg/l	Ni mg/l	Pb mg/l	Zn mg/l
Veľký dóm	0,001	0	0,0003	0,0065	0	0,0007	0,007
Zrážková voda	0,003	0,0001	0,0009	0,006	0	0,0008	0,029

Opísané výsledky chemického zloženia zrážkovej vody nám v tomto prípade slúžia viac-menej orientačne a nie je možné ich zovšeobecniť. Z hľadiska zabezpečenia ich reprezentatívnosti by bolo vhodné doplniť uvedený výsledok o ďalšie chemické analýzy. Na základe uskutočnenej analýzy je možné skonštatovať okamžitý stav chemického zloženia zrážok v čase odberu s následným posúdením stupňa metamorfózy počas ich prestupu horninovým masívom.

Chemické zloženie priesakových vôd v jaskyni

Jánošíkova sieň. Vzorkovanie priesakových vôd z odberného miesta v Jánošíkovej sieni sa realizovalo v apríli a septembri roku 2004. Na základe výpočtov hydrochemických charakteristík z analýz vykonaných na uvedených vzorkách bol v zmysle Gazdovej klasifikácie (Gazda, 1971) určený chemický typ týchto vôd ako základný výrazný Ca-HCO₃ s hodno-



Obr. 3. Piperov diagram charakterizujúci základné chemické zloženie priesakových vôd Liskovskej jaskyne
Fig. 3. Piper's diagram describing the basic chemical composition of dripping waters in the Liskovská Cave

tu A₂ zložky 68,79 a 67,09 cz %. Podobne klasifikácia chemického zloženia vôd podľa prevládajúcich iónov (> 20 cz %) bola v oboch prípadoch rovnaká, zodpovedajúca Ca-HCO₃-SO₄ typu. Rozdiely v obsahoch

daného ukazovateľa Nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z. Všetky ostatné stanovené ukazovatele z oboch odberov boli pod svojimi limitnými hodnotami určenými citovaným nariadením. Výpočty indexu nerovnovážnosti voči kalcitu a hodnôt iónového aktívneho produktu pre kalcit a dolomit hovorili o presýtení vôd z daného odberného miesta voči kalcitu aj dolomitu.

Veľká sieň. Predstavuje objemovo najväčšiu sieň jaskyne, v ktorej sa minimálne na desiatich miestach pozoroval bodový priesak nízkej intenzity. Jeho veľkosť v odbernom mieste bola stanovená meraním v apríli roku 2004 na necelých 15 ml/h, následne v septembri na 25 ml/h. Z Veľkej siene sa postupne odobrali štyri vzorky vody, ktorých teplota sa pohybovala v pomerne širokom rozpätí 2,9 °C (1. 3. 2006) až 7,3 °C (21. 9. 2004). Vody počas všetkých odberov boli slabo alkalické. Merná elektrická vodivosť vody dosahovala v porovnaní s ostatnými odbernými miestami najnižšie hodnoty (v priemere 510 μS/cm). Výnimkou bol len prvý odber na jar 2004, keď hodnota mernej elektrickej vodivosti dosiahla naopak najvyššiu hodnotu – 716,2 μS/cm. Chemické zloženie priesakových vôd Veľkej siene z jednotlivých odberov podľa výsledkov chemických analýz nebolo identické. Najvyššia variabilita sa zaznamenala hlavne pri obsahu síranov a hydrogénuhličitanov. Najnižšia koncentrácia hydrogénuhličitanov zodpovedala 140,53 mg/l, kým maximálna 201,3 mg/l. Aj táto koncentrácia bola však o takmer 100 mg/l nižšia ako koncentrácie hydrogénuhličitanov na ostatných odberných miestach. Opačná situácia nastala pri síranoch, ktorých hodnoty sa pohybovali od 83,1 mg/l do

jednotlivých iónov medzi obojoma vzorkami neboli také výrazné, aby mohli pozmeniť ich celkové chemické zloženie. Koncentrácia hydrogénuhličitanov si zachovala v oboch prípadoch konštantnú hodnotu 299,4 mg/l. Síran sa pohyboval v koncentráciách 91,26 a 103,7 mg/l. Obsah amónnych iónov boli v oboch prípadoch nízke (0,076 a 0,092 mg/l). Rovnako nízke boli aj koncentrácie dusičnanov (5,18 a 3,5 mg/l). Celkový obsah anorganického dusíka zodpovedal hodnote 0,862 a 1,129 mg/l. Z kationtov dominovali vápenaté ióny s priemerným obsahom 118,2 mg/l. Rozdiel sa zaznamenal v pomere hmotnostnej koncentrácie vápnika a horčíka, ktorý pre vzorku z prvého odberu predstavoval 6,8 : 1 v prospech vápnika. Vzorka z druhého odberu mala tento pomer ešte výraznejšie posunutý v neprospech horčíka (1 : 13,2). Rozdielne hodnoty aj v prípade CHSK_{Mn} poukázali na vyšší obsah organických látok v priesakovej vode z aprílového odberu. Táto hodnota (4 mg/l) zároveň prekročila medznú hodnotu

155,62 mg/l. V porovnaní s ostatnými súčasne vykonanými odbermi z ďalších miest išlo vždy o najvyššiu koncentráciu. Nemenej zaujímavé boli aj zvýšené koncentrácie dusičnanov, pohybujúce sa v rozpätí 26,8 až 40,1 mg/l. Také vysoké hodnoty sa nezistili už na žiadnom inom z odberných miest. Zvýšený obsah dusičnanov nebol sprevádzaný zvýšeným obsahom amónnych iónov, fosforečnanov ani chloridov. Z kationov vo vode dominoval vápnik (82,1 až 112,2 mg/l). Obsahy horčička kolísali od 15,8 mg/l do 30,4 mg/l. Stopové prvky stanovené počas odberu 1. 3. 2006 mali svoje koncentrácie nízke, zodpovedajúce zhruba koncentráciám v zrážkovej vode odobratej súčasne z povrchu nad jaskyňou.

Podľa Gazdovej klasifikácie chemického zloženia vôd išlo v danom odbernom mieste o vody základného nevýrazného Ca-HCO_3 typu, resp. vplyvom vyšších obsahov síranov a nižších obsahov hydrogenuhličitanov o vody $\text{Ca-SO}_4\text{-HCO}_3$ a $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$ prechodného typu. Podľa klasifikácie prevládajúcich iónov nad 20 cz % boli tieto vody $\text{Ca-Mg-HCO}_3\text{-SO}_4$, respektíve $\text{Ca-Mg-SO}_4\text{-HCO}_3$ a $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$ typu. Nevyrovnané chemické zloženie jednotlivých vzoriek sa odrazilo aj na výsledkoch ich termodynamických výpočtov. Vody odobraté v septembri a novembri roku 2004 boli nedosýtené voči kalcitu, dolomitu aj sadrovcu. Odber vôd v apríli roku 2004 priniesol vody v rovnováhe s kalcitom a dolomitom a nedosýtením vôd sadrovca. Priesakové vody z marca roku 2006 boli presýtené voči kalcitu a dolomitu, nedosýtené voči sadrovcu. Kvalita odobratých vzoriek podľa ukazovateľov stanovených v účelových chemických analýzach bola dobrá, vo všetkých stanovených parametroch vyhovovala Nariadeniu vlády SR č. 354/2006 Z. z.

Guánový dóm. Počas prvotnej selekcie odberných miest vzhľadom na svoju zložitejšiu dostupnosť v jaskyni nebol pôvodne zahrnutý medzi vhodné odberné lokality. Predbežné výsledky analýz zo vzoriek prvých dvoch cyklov odberov z Jánošíkovej siene, Veľkej siene a Archeologickej chodby však ukázali vzájomné rozdiely v chemickom zložení ich vôd. Zaujímavé sú hlavne rozdiely v obsahu dusičnanov; napríklad počas septembrového odberu bol rozdiel medzi priesakovou vodou vo Veľkej a Jánošíkovej sieni až 36,6 mg/l. Zvýšené obsahy dusičnanov sa pozorovali vo všetkých odberoch z Veľkej siene, ktorá tvorí spodnejšiu úroveň pod Guánovým dómom. Pôvod dusičnanov vo vodách sa spája s viacerými zdrojmi, ako atmosféra, odpady zo živočíšnej a rastlinnej výroby, splašky, agrochemikálie, dusíkaté organické látky rozkladajúce sa v aeróbných podmienkach. Za jeden zo zdrojov sa považuje aj netopierí trus – guáno, ktoré sa v hrúbke často až niekoľko desiatok centimetrov nachádza v Guánovom dóme. Výskyt guána v takomto množstve je v jaskyni obmedzený len na priestory uvedeného dómu. V prípade, že by pôvodcom zvýšenej koncentrácie dusičnanov v priesakovej vode Veľkého dómu mal byť zdroj na povrchu, s najväčšou pravdepodobnosťou by sa jeho zvýšené hodnoty prejavili aj v priesakových vodách Guánového dómu. Odobratá vzorka týchto vôd však obsahovala len 7,2 mg/l dusičnanov, kým ich obsah v tom istom čase vo

vode z Veľkej siene dosahoval 28 mg/l. Dá sa preto predpokladať, že ich zvýšené koncentrácie sú spojené s nadmernou akumuláciou guána v nadloží, ktorým prechádzajú obehové cesty priesakových vôd objavujúcich sa vo Veľkej sieni. Okrem koncentrácie dusičnanov boli v priesakových vodách Guánového dómu stanovené aj ďalšie fyzikálno-chemické parametre. Odobratá vzorka vody mala zo všetkých odberov vykonaných počas priebehu úlohy najvyššiu teplotu zodpovedajúcu 8,1 °C. Taktiež pH vody bolo pomerne vysoké – 8,5. Z kationov mali dominantné postavenie vápnik (114,2 mg/l) a horčík (25,54 mg/l). Z aniónov prevládali hydrogenuhličitan (281,06 mg/l) a sírany (144,1 mg/l). Podľa Gazdovej klasifikácie chemického zloženia vôd išlo o vody základného nevýrazného Ca-HCO_3 typu s veľkosťou A_2 zložky 59,67 cz %. V prípade klasifikácie podľa prevládajúcich iónov nad 20 cz % bola voda $\text{Ca-Mg-HCO}_3\text{-SO}_4$ typu. Podľa hodnôt indexu nerovnovážnosti pre kalcit a hodnôt iónového aktívneho produktu pre kalcit a dolomit boli vody presýtené voči kalcitu aj dolomitu. Z kvalitatívneho hľadiska všetky stanovené ukazovatele vyhovovali limitným hodnotám Nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z. Pod medznou hodnotou bola aj CHSK_{Mn} , ktorá dosiahla len 2,2 mg/l.

Archeologická chodba. Podobne ako v Guánovom dóme, aj tu bola odobratá len jedna vzorka vody na jar roku 2004 súčasne s odbermi vody vo Veľkej sieni a Jánošíkovom dóme. Intenzita priesaku v čase odberu bola 220 ml/h, čo zodpovedalo najvyššej intenzite v rámci odberných miest počas prvej sady odberov. Počas ďalších odberov bola intenzita priesaku zanedbateľná. Pomerne dobrá korelácia zrážok s intenzitou priesaku v tomto mieste naznačuje najlepšiu komunikáciu vôd s povrchom v porovnaní s ostatnými odbernými miestami v jaskyni. Teplota vody odobratej vzorky bola nízka, len 4,5 °C. pH vody zodpovedalo hodnote 8,3. Obsah hydrogenuhličitanov sa stanovil na 287,17 mg/l. Druhý najvyšší obsah z aniónov mali sírany, ktorých koncentrácia dosiahla 77,33 mg/l. Táto hodnota bola najnižšia v porovnaní s ostatnými vzorkami odobratými súčasne v rámci prvej sady odberov a zároveň najnižšou aj medzi všetkými vzorkami odobratými v jaskyni počas sledovaného obdobia. Obsah dusičnanov, amónnych iónov a fosforečnanov bol nízky. Z kationov výrazne dominoval vápnik (106,2 mg/l). Hodnota CHSK_{Mn} bola mierne zvýšená, prekračovala svoju limitnú hodnotu udávanú v Nariadení vlády SR č. 354/2006 Z. z. Všetky ďalšie stanovené chemické parametre boli podľa tohto nariadenia v norme. Z klasifikačného hľadiska boli odobraté priesakové vody podľa Gazdovej klasifikácie základného výrazného Ca-HCO_3 typu s hodnotou A_2 zložky 70,87 cz %. Podľa klasifikácie prevládajúcich iónov s hodnotou > 20 cz % zodpovedala odobratá voda $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$ typu. Voda bola presýtená voči kalcitu aj dolomitu.

ZÁVER

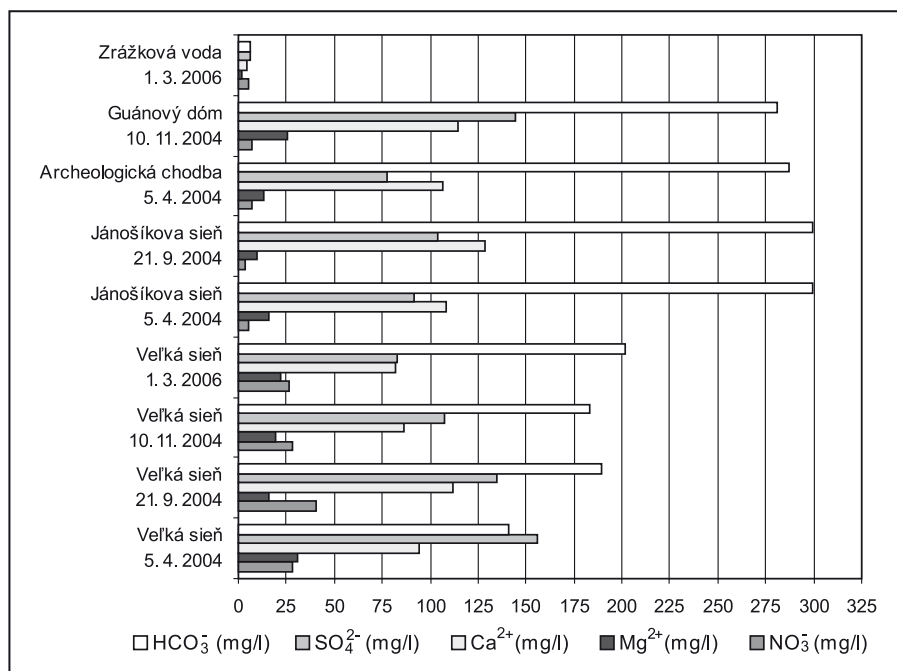
Realizácia hydrogeochemických prác v Liskovskej jaskyni priniesla niekoľko dôležitých poznatkov vo vzťahu k charakteru a kvalite jej priesakových vôd. Sledovaním ich fyzikálno-

-chemických vlastností na viacerých miestach v jaskyni sa naznačila priestorová variabilita ich chemického zloženia. Vody odobratých vzoriek boli slabobazické, teplota oscilovala medzi 2,9 – 8,1 °C. Najnižšie teploty sa namerali pri jarnom odbere, keď ako zdrojové vody infiltrujúce do horninového prostredia vystupovali vody vznikajúce topením snehu. Merná elektrická vodivosť (EC) kolísala od 479 $\mu\text{S/cm}$ do 716 $\mu\text{S/cm}$. Medzi EC a hrúbkou nenasýtenej zóny v nadloží odberných miest nebola potvrdená výraznejšia korelácia. Tento fakt môže súvisieť s labyrintovým charakterom jaskyne a s ním spojenou existenciou množstva vedľajších chodieb ovplyvňujúcich pohyb infiltrujúcich vôd. Priesakové vody v jaskyni predstavujú geneticky atmosférogénne vody s prevládajúcou petrogénnou mineralizáciou. Ich hlavným mineralizačným procesom je rozpúšťanie karbonátov, ktoré určuje v jaskyni dominanciu karbonatogénnych vôd. Vzhľadom na uvedenú skutočnosť sú vo vodách hlavnými aniónmi hydrogenuhličitan, z kationov výrazne dominuje vápnik. Pomer Mg/Ca, ako aj koncentrácie horčička vo vode indikujú okrem prítomnosti vápencov v horninovom prostredí aj podiel dolomitovej zložky. Podľa Gazdovej klasifikácie chemického zloženia vôd reprezentujú priesakové vody Liskovskej jaskyne základný výrazný, resp. nevýrazný Ca-HCO_3 typ. Chemický typ vôd v prípade odobratých vzoriek ovplyvňoval aj vyšší podiel síranov, ktorých koncentrácie sa pohybovali v rozpätí 77,33 mg/l až 155,62 mg/l. Vody $\text{Ca-SO}_4\text{-HCO}_3$ a $\text{Ca-HCO}_3\text{-SO}_4$ prechodného typu sa identifikovali vo Veľkej sieni. Zvýšený obsah síranov vo vode sa spája s jeho primárnym, respektíve sekundárnym zdrojom. Primárne sa sírany dostávajú do vôd priamo pri procese rozpúšťania sadrovca a anhydritu, alebo nepriamo pri oxidácii sulfidov. Ako sekundárny zdroj síranov vystupuje napríklad znečistená zrážková voda v oblastiach priemyselných aglomerácií. Hoci vo vzorke z kumulovanej snehovej zrážky neboli identifikované zvýšené obsahy síranov, je pravdepodobné, že ich zvýšené hodnoty v jaskynných vodách sú spôsobené hlavne lokálnym znečistením atmosféry. Tento predpoklad potvrdzuje skutočnosť, že zvýšené hodnoty síranov v priesakovej vode sa identifikovali na všetkých odberných miestach v jaskyni. Znečistenie mohlo byť aj staršieho dátum (vytláčenie staršej vody z nenasýtenej zóny), a preto sa nezachytilo vo vzorke zrážkovej vody. Aj napriek tomu na presnejšiu interpretáciu výsledkov by bolo vhodné odobrať viacero vzoriek okamžitých zrážok počas roka a doplniť tak doterajšie výsledky. Ako pôvodca znečistenia atmosféry v území už dlhodobo vystupuje priemyselný závod Mondy Business Paper SCP, a. s., Ružomberok, ktorý sa ako producent SO_2 nachádza na 3. mieste medzi znečisťujúcimi subjektmi v Žilinskom kraji za rok 2004 a na 13. mieste v rámci celého Slovenska za to isté obdobie (K. Pukančíková Ed., 2005). Zvýšené obsahy síranov môžu taktiež naznačovať prítomnosť polôh sadrovca, respektíve prítu v obehových cestách priesakových vôd. Možná je aj kombinácia obidvoch zdrojov podieľajúca sa na celkovom zvýšení síranovej zložky vo vode.

Zaujímavým zistením boli aj zvýšené obsahy dusičnanov vo vzorkách z Veľkej siene.

Túto anomáliu je možné spájať pravdepodobne s nahromadeným guánom vo vyšších častiach jaskyne, ktoré predstavuje pre priesakovú vodu výrazný zdroj dusíka. Na povrchu nebol identifikovaný bodový zdroj, ktorý by mohol spôsobiť lokálne zvýšenie dusičnanov práve v danom mieste jaskyne. Poľnohospodársky obrábané nevelké plochy sa síce nachádzajú severnejšie od jaskyne, ale ich vplyv v jaskyni by mal viac plošný ako bodový charakter. Zvýšené hodnoty dusičnanov by sa v takomto prípade zistili minimálne v priesakových vodách vyššie ležiaceho Guánového domu.

Koncentrácie vybraných stopových prvkov (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) stanovené jednorazovo v priesakovej vode vo Veľkej sieni a vo vzorke zrážkovej vody nepotvrdili ich zvýšené hodnoty, ktoré by poukazovali na kontamináciu týchto vôd antropogénnou činnosťou (predovšetkým priemyselným zdrojom SCP Ružomberok) na povrchu. Všeobecne kvalita všetkých vzoriek priesakových vôd v stanovených ukazovateľoch bola dobrá, podľa Nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z. len v dvoch prípadoch bola prekročená medzná hodnota $CHSK_{Mn}$ a v dvoch prípadoch medzná hodnota Mn. Vody boli väčšinou presýtené voči kalcitu aj dolomitu, s čím súvisí ich schopnosť tvorby sintrovej výzdoby.



Obr. 4. Porovnanie vybraných ukazovateľov chemického zloženia vôd odobratých počas sledovaného obdobia

Fig. 4. The comparison of selected indicators of chemical composition in water samples collected during observation period

Tab. 2. Obsahy vybraných chemických ukazovateľov priesakovej vody v jaskyni a vzorky zrážkovej vody nad jaskyňou

(X – nestanovený ukazovateľ, MH – medzná hodnota, OH – odporúčaná hodnota, IH – indikačná hodnota podľa Nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z.)

Tab. 2. Contents of selected chemical components of dripping water in the cave and samples of precipitation water above the cave

(X – not determined component, MH – limit value, OH – recommended value, IH – indication value according to Regulation No. 354/2006 Z. z.)

Miesto odberu vzorky	Teplota vody °C	pH	EC μS/cm	$CHSK_{Mn}$ mg/l	Ca^{2+} mg/l	Mg^{2+} mg/l	Fe mg/l	Mn mg/l	NH_4^+ mg/l	Cl^- mg/l	SO_4^{2-} mg/l	NO_3^- mg/l	PO_4^{3-} mg/l	HCO_3^- mg/l
Veľká sieň														
5. 4. 2004	4,7	8,15	716	2,6	94,2	30,4	X	X	0	16,8	155,6	28,2	0,006	140,53
21. 9. 2004	7,3	7,5	545	1,4	112,2	15,8	0,2	0,8	0,3	11,7	134,5	40,1	0,23	189,41
10. 11. 2004	5,8	7,1	479	1,8	86,2	19,5	X	0,03	0,33	X	107,6	28	0,29	183,3
1. 3. 2006	2,9	8,5	508	X	82,1	21,9	0,014	0,052	0,141	6	83,1	26,8	0,006	201,3
Jánošíkova sieň														
5. 4. 2004	3,7	8,24	658	4	108,2	15,8	0,05	0	0,076	8,5	91,26	5,18	0,013	299,39
21. 9. 2004	5,5	8,5	567	1,85	128,2	9,73	0,045	0	0,092	6,7	103,7	3,5	0,02	299,39
Archeologická chodba														
5. 4. 2004	4,5	8,32	616	4,8	106,2	13,38	0,052	0,001	0,059	7,4	77,33	6,98	0	287,17
Guánový dom														
10. 11. 2004	8,1	8,5	627	2,2	114,2	25,54	X	X	0,019	X	144,1	7,2	0,18	281,06
Zrážková voda														
1. 3. 2006	X	7,28	X	X	4	1,8	0,82	0,136	0,666	1,9	6,2	5,03	0,076	6,1
Nariadenie vlády SR č. 354/2006 Z. z.														
	8 – 12	6,5 – 8,5	1250	3	> 30	10 – 30	0,2	0,05	0,5	100	250	50	–	–
Druh limitu	OH	MH	IH	MH	OH	OH	MH	MH	MH	MH	MH	MH	–	–

LITERATÚRA

- Atlas krajiny Slovenskej republiky. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR, Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 2002, 344 s.
- BELLA, P. 2005. K morfológii a genéze Liskovskej jaskyne. Slovenský kras, 43, 37–52.
- DROPPA, A. 1971. Geomorfologický výskum Liskovskej jaskyne v Liptovskej kotline. Československý kras, 20, 75–84.
- GAZDA, S. 1971. Modifikácia Palmerovho klasifikačného systému. Hydrogeologická ročenka 1969 – 1970. UGI Brno.
- HOCHMUTH, Z. 1997. Príspevok k problematike genézy jaskynných úrovní v Liskovskej jaskyni. Slovenský kras, 35, 89–96.
- JANÁČIK, P. 1968. Zpráva o výskume a o prieskumných prácach v Liskovskej jaskyni. Slovenský kras, 6, 83–86.
- MAZÚR, E. – LUKNIŠ, M. 1978. Regionálne geomorfologické členenie Slovenskej socialistickej republiky. Geografický časopis, 30, 2, 101–125.
- PUKANČIKOVÁ, K., Ed. 2005. Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike za rok 2004. Ministerstvo životného prostredia SR – Slovenský hydrometeorologický ústav. Bratislava.
- Nariadenie vlády SR č. 354/2006 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu.
- Základná hydrogeologická mapa ČSSR 1:200 000. List 26 Žilina. Geologický ústav Dionýza Štúra Bratislava v spolupráci so Slovenskou kartografiou, n. p., Bratislava 1988.

NIEKOĽKO POZNÁMOK K DRUHOVÉMU SPEKTRU NETOPIEROV LISKOVSKÉJ JASKYNE

Lucia Bobáková

Muránska Dlhá Lúka 78, 050 01 Revúca; bobakova@sopsr.sk

L. Bobáková: A few comments to the bat species spectrum of the Liskovská Cave

Despite the fact that the Liskovská Cave was an important hibernation site for *Myotis myotis* and *Myotis blythii* in the 60ties, only marginal attention was paid to this cave by the chiropterologists. By the end of the 60ties 4 bat species *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii* and *Plecotus austriacus* were recorded in the cave during 3 surveys (Gaisler & Hanák, 1972, 1973). For more than 20 years, up to the year 1994, these were the only data on bat fauna of the cave. In the 90ties 5 new bat species (*Myotis dasycneme*, *Myotis daubentonii*, *Eptesicus serotinus*, *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus*) for the Liskovská Cave were recorded, out of which 1 species – *Myotis dasycneme* was recorded by the author (Bobáková, 2002; Lehotská & Lehotský, 2000; Matis et al., 2000; Uhrin, 1994). Other 3 new bat species (*Myotis emarginatus*, *Myotis mystacinus* and *Eptesicus nilssonii*) for the Liskovská Cave have only been recorded in the years 2004 and 2005, when a more systematic survey of bats of the site has been launched for the first time. Hence the species spectrum of the Liskovská Cave comprises of 12 bat species currently. What is more a reproduction colony of about 50 – 100 individuals has been recorded in the entrance portal of the cave ranking the Liskovská Cave among the most significant sites of the Liptov region though its significance as a hibernation site for *Myotis myotis* and *Myotis blythii* is much lower than it used to almost 30 years ago.

Key words: chiropterology, bat species, hibernation site, Liskovská Cave

ÚVOD

Liskovská jaskyňa sa nachádza v JV časti masívu Mnícha (694,9 m) v Chočskom pohorí, približne 0,5 km na SZ od obce Lisková.

Netopierom Liskovskej jaskyne bola v minulosti venovaná len okrajová pozornosť, napriek tomu, že jaskyňa musela byť významnou reprodukčnou lokalitou netopierov (pravdepodobne niekedy pred 60. rokmi 20. stor.), o čom svedčí množstvo guána v Guánovom dome. Okrem toho jaskyňa bola v 60. rokoch aj významným zimoviskom druhov *Myotis myotis* a *Myotis blythii*, na čo prvý raz upozorňujú fotografie K. Sochora, leteckého mechanika z Bratislavy, uverejnené v 6. ročníku Slovenského krasu z roku 1968. Podrobnejšie, a hlavne kvantifikované poznatky o zimujúcich netopieroch Liskovskej jaskyne prinášajú až zakladatelia modernej českej chiropterológie – J. Gaisler a V. Hanák, ktorí lokalitu navštívili v období 1968 – 1970 celkovo 3-krát, a to vždy vo februári, pričom zaznamenali 4 druhy netopierov (*Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii* a *Plecotus austriacus*) a vysokú abundanciu (75 ex. – 295 ex.) zimujúcich *Myotis myotis* a *Myotis blythii* (Gaisler – Hanák, 1972, 1973). Napriek týmto zisteniam a nepopierateľne veľkej významnosti Liskovskej jaskyne pre netopiere ostali výsledky J. Gaislera a V. Hanáka na viac ako 20 rokov jedinými zisteniami zameranými na chiropterofaunu. Zároveň je na tom aj to, že jaskyňa je v nenáročnom teréne a je ľahko dostupná z blízkej obce Lisková.

Až rok 1994, keď v jaskyni vykonali zimné sčítanie netopierov Š. Danko a P. Pjenčák, ukončuje dlhotrvajúcu absenciu chiropterologických pozorovaní. V čase ich návštevy bola už početnosť zimujúcich *Myotis myotis* a *Myotis blythii* len 53 ex., avšak k štyrom vyššie uvedeným druhom pribudol novo zistený druh *Barbastella barbastellus* (Uhrin, 1994; Bobáková, 2002).

Roky 1994 až 2004 možno charakterizovať ako obdobie príležitostných kontrol chiropterofauny Liskovskej jaskyne. Chiropterofauna jaskyne sa síce systematicky a pravidelne nesledovala, ale lokalita už bola dostatočne v povedomí chiropterológov. V danom období sa vykonali 4 vizuálne sčítania netopierov v jaskyni (9. 2. a 31. 10. 1997, 22. 2. 1998 a 6. 3. 1999) a 2 odchty netopierov do sieťí vo vstupnom portáli Liskovskej jaskyne (18. 7. 1995 a 23. 7. 1999) (Bobáková, 2002). Netting zo dňa 18. 7. 1995 priniesol 3 nové druhy pre Liskovskú jaskyňu – *Myotis daubentonii*, *Eptesicus serotinus* a *Plecotus auritus*, pričom pri druhu *Myotis daubentonii* sa na základe väčšieho počtu samíc v laktácii predpokladalo, že v blízkosti jaskyne je reprodukčná lokalita tohto druhu (Lehotská – Lehotský, 2000).

Pri zimnom sčítaní v marci 1999 sa zistil ďalší nový druh pre Liskovskú jaskyňu – *Myotis dasycneme*, čím sa doteraz z literatúry známe druhové spektrum uzatvára na 9 druhoch: *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii*, *Myotis dasycneme*, *Myotis daubentonii*, *Eptesicus serotinus*, *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus* a *Plecotus austriacus* (Bobáková, 2002). Dva z nich, *Myotis daubentonii* a *Eptesicus serotinus*, boli zistené len v letnom období metódou nettingu.

V rokoch 2004 a 2005 sa chiropterofauna Liskovskej jaskyne prvý raz pokusne venovala väčšia pozornosť. Napriek počiatkovej skepe zintenzívnenie výskumu prinieslo svoje výsledky.

METODIKA

V rokoch 1997 – 1999 sme v Liskovskej jaskyni celkove vykonali 3 kontroly zamerané na sledovanie chiropterofauny. Pri dvoch z nich (31. 10. 1997 a 6. 3. 1999) bola použitá metóda vizuálnej kontroly jaskynných priestorov, pričom pri kontrole zo dňa 31. 10. 1997 sa prešli iba priestory na úrovni hlavného vchodu – Vo-

dopád, Jánošíkova sieň, Veľká sieň a chodby medzi nimi. Pri kontrole 6. 3. 1999 sa za pomoci miestnej speleologickej skupiny skontrolovala väčšina vtedy známych priestorov Liskovskej jaskyne vrátane Guánového domu a častí v blízkosti horného vchodu. Pri tretej kontrole (23. 7. 1999) sa použila metóda nettingu. Sieť bola umiestnená vo vstupnom portáli.

Roku 2004 bolo vykonaných 5 vizuálnych kontrol a 3 nettingy. Odchty sa realizovali v mesiacoch august až október. S výnimkou kontroly zo dňa 30. 3. sa všetky vizuálne kontroly uskutočnili v spodnej časti jaskyne. Dňa 30. 3. boli skontrolované aj vyššie poschodia jaskyne vrátane Guánového domu.

Roku 2005 sa v jaskyni vykonali 2 vizuálne kontroly, pričom počas jednej z nich (30. 10.) sa prezreli iba priestory na úrovni hlavného vchodu – Vodopád, Jánošíkova sieň, Veľká sieň a chodby medzi nimi. Druhá kontrola (18. 12.) zahŕňala aj kontrolu Guánového domu a s ním susediacich priestorov vedúcich do Kamennej chodby. Rovnako sa postupovalo aj pri vizuálnej kontrole vykonanej 1. 1. 2006; uvádzame ju preto, lebo ide o totožnú zimnú sezónu. Dňa 30. 10. 2005 bol vo vstupnom portáli vykonaný netting.

Použité skratky: M – samec, F – samica.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Počas sledovaného obdobia v jaskyni autorka zaznamenala 351 nálezov 11 druhov netopierov: *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis*, *Myotis blythii*, *Myotis emarginatus*, *Myotis mystacinus*, *Myotis dasycneme*, *Myotis daubentonii*, *Eptesicus serotinus*, *Eptesicus nilssonii*, *Plecotus auritus* a *Plecotus austriacus*. Z vyššie uvedených druhov sa výlučne metódou nettingu zistil iba *Eptesicus serotinus*. Výlučne metódou vizuálnej kontroly boli zaznamenané 4 druhy: *Myotis blythii*, *Myotis dasycneme*, *Eptesicus nilssonii* a *Plecotus auritus*.



Netopier pobrežný (*Myotis dasycneme*). Foto: M. Rolínek

Počas celého sledovacieho obdobia autorka zaznamenala 4 nové druhy – *Myotis emarginatus*, *Myotis mystacinus*, *Myotis dasycneme* a *Eptesicus nilssonii* pre Liskovskú jaskyňu, pričom len nález 1 ex.

Myotis dasycneme bol už publikovaný (Bobáková, 2002; Matis et al., 2000). Kým *Myotis dasycneme* sa v jaskyni zistil iba jediný raz (6. 3. 1999) a išlo sa iba o 1 ex., ostatné 3 novozistené druhy boli v jaskyni zistené opakovanne:

– *Myotis emarginatus*. Zistenia metódou vizuálnej kontroly: 30. 3. 2004 – 1 ex., 1. 1. 2006 – 2 ex. Z uvedených 3 jedincov sa 2 vyskytovali v Guánovom dome a 1 ex. sa vyskytoval v priestoroch medzi Guánovým domom a Kamennou chodbou. Zistenia metódou nettingu: 18. 9. 2004 – 3 M

– *Myotis mystacinus*. Zistenia metódou vizuálnej kontroly: 30. 3. 2004 – 1 M. Jediniec sa vyskytoval v Guánovom dome. Zistenia

metódou nettingu: 6. 8. 2004 – 1 M, 18. 9. 2004 – 1 M

– *Eptesicus nilssonii*. Zistenia metódou vizuálnej kontroly: 30. 10. 2005 – 1 ex., 18. 12. 2005 – 1 ex. a 1. 1. 2006 – 1 ex. Jediniec bol vždy zaznamenaný v priestoroch medzi Jánošíkovou sieňou a východným vchodom. Je pravdepodobné, že išlo o totožného jedinca, ktorý sa medzi jednotlivými kontrolami mierne presunul, pretože nikdy sa nezistil na tom istom mieste.

V roku 1999 bola pri odchYTE netopierov lokalizovaná reprodukčná kolónia *Myotis daubentonii*, ktorú v blízkosti jaskyne predpokladali Lehotská a Lehotský (2000). Reprodukčná kolónia sa nachádza v štrbine vo vstupnom portáli hlavného vchodu priamo nad otvorom s výhľadom na obec Lisková. Na základe počtu odchytých jedincov (23. 7. 1999 – 47 ex., 6. 8. 2004 – 92 ex.; v obidvoch prípadoch sa odchyt realizoval od zotmenia do 23. h) možno veľkosť kolónie odhadnúť na 50 – 100 ex., čo výrazne prispieva k významnosti jaskyne z pohľadu ochrany chiropterofauny. Prítomnosť zimujúceho *Myotis daubentonii* v Liskovskej jaskyni sa prvý a doteraz jediný raz zistila 30. 3. 2004 v Guánovom dome. Išlo o 1 ex.

Rovnako sa počas sledovaného obdobia zistila po prvý raz aj prítomnosť zimujúceho *Plecotus auritus*, dovtedy udávaného len z odchytu pred vchodom (Lehotská – Lehotský,

2000). Zimovanie tohto druhu v jaskyni bolo zaznamenané 2-krát – 6. 3. 1999 – 1 ex. a 21. 2. 2004 – 1 ex.

Prítomnosť *Eptesicus serotinus* sa od roku 1995 opätovne potvrdila pri nettingu 6. 8. 2004, keď boli odchytané 2 M.

Prítomnosť druhu *Barbastella barbastellus* nebola od roku 1994 opätovne zistená.

ZÁVER

Napriek tomu, že Liskovská jaskyňa v súčasnosti nie je významným zimoviskom druhov *Myotis myotis* a *Myotis blythii*, stále patrí medzi významné chiropterologické lokality. Jej bohaté druhové spektrum, ako aj prítomnosť reprodukčnej kolónie *Myotis daubentonii* ju spolu s jaskyňami Demänovského jaskynného systému radí medzi chiropterologicky najhodnotnejšie jaskynné lokality Liptova. Doteraz bolo v Liskovskej jaskyni zaznamenaných 12 druhov netopierov, pričom vzhľadom na jej rozsah a labyrintovú štruktúru vnútorných priestorov možno stále očakávať zaujímavé nové zistenia.

Podakovanie: Na tomto mieste by som chcela poďakovať Správe slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši za podporu tohto výskumu, P. Staníkovi za ústretovosť a trpezlivosť, ako aj ostatným, ktorí mi pri práci v teréne aktívne pomáhali.

LITERATÚRA

- BOBÁKOVÁ, L. 2002. Zimovanie netopierov v Liskovskej jaskyni. *Vespertilio*, 6, 59–60.
 GAISLER, J. – HANÁK, V. 1972. Netopýři podzemních prostorů v Československu. *Sborník Západočes. Muz. v Plzni, Přír.*, 7, 3–46.
 GAISLER, J. – HANÁK, V. 1973. Aperçu de chauves-souris des grottes Slovaques. *Slovenský kras*, 11, 73–83.
 LEHOTSKÁ, B. – LEHOTSKÝ, R. 2000. Príspevok k poznaniu rozšírenia netopierov v Liptovskej kotline. *Vespertilio*, 4, 149–150.
 MATIS, Š. – DANKO, Š. – PIENČÁK, P. – UHRIN, M. – FULÍN, M. 2000. Ďalšie poznatky o výskyte netopiera pobrežného (*Myotis dasycneme*) na Slovensku. *Vespertilio*, 4, 127–134.
 UHRIN, M. 1994. Výsledky sčítania netopierov v zimoviskách Slovenskej republiky 1993/1994. *SAŽP – Pracovná skupina pre netopiere*, Revúca, 9 s.

GEOLOGICKÉ A GEOMORFOLOGICKÉ POMERY OBROVSKEJ PRIEPASTI NA PLANINE DOLNÝ VRCH V SLOVENSKOM KRASE

Jozef Psotka

Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš; psotka@ssj.sk

J. Psotka: Geological and geomorphological settings of Obrovská Shaft on the Dolný vrch Plateau in the Slovak Karst

Abstract: Obrovská Shaft was formed on the intersection of two vertical to subvertical fracture or joint systems. Forming process was take place on the base of the epikarstic zone and shaft was formed as a hidden shaft as described Klimchouk (1995). Corrosion of the water discharged from the epikarstic aquifer was the main speleogenetic agent. Opening of the shaft to the surface was conditioned by the loss of bearing of the overlying rock mass and next collapse of the boulder plug over the shaft. To the widening of the chamber on the bottom of the shaft contributed breakdown processes.

Key words: geology, geomorphology, epikarstic zone, hidden shaft, Obrovská Shaft, Slovak Karst

ÚVOD

Planina Dolný vrch v Slovenskom krase je charakteristická predovšetkým výskytom mno-

hých vertikálnych jaskýň – priepastí a veľkou hustotou povrchových krasových javov – závrťov. Prevažne ide o jednoduché vertikály – priepasti alebo o sústavy vzájomne prepo-

jených šacht, ktoré tvoria významnejšie vertikálne systémy. Baroň (2002) ich nazýva planinové priepasti. Žiadnou z týchto vertikálnych jaskýň sa zatiaľ nepodarilo preniknúť na pred-

pokladaný jaskynný systém na úrovni eróznej bázy rieky Turňa. Speleologické poznanie týchto jaskýň na slovenskej strane planiny je výsledkom práce čiastočne maďarských, ale najmä českých a slovenských jaskyniarov, ktorí tu pôsobia od šesťdesiatych rokov 20. storočia dodnes. Národná prírodná pamiatka Obrovská priepasť patrí k ukázkovo vyvinutým priepastiam Slovenského krasu. S hĺbkou 100 m je trefou najhlbšou priepasťou slovenskej časti Dolného vrchu.

PREHLAD VÝSKUMOV

Obrovskú priepasť objavili a preskúmali maďarskí jaskyniari z klubu Vörös Meteor Budapest v roku 1959 (Vlk et al., 2001). Hydrologická komunikácia Obrovskej priepasti, ako aj Malej sovej priepasti (nachádzajúcej sa približne 260 m na sever od nej) s vyvieracou Brúsa na severnom úpätí planiny bola dokázaná farbiacimi pokusmi IGHP Žilina v roku 1972 v spolupráci s dobrovoľnými jaskyniarmi Speleologického klubu Praha (Vojtáš, 1973). Genézou priepastí Dolného vrchu, Slovenského a Aggteleckého krasu všeobecne sa zaoberali viacerí autori: Kósa (1971), Müller a Sárvári (1971), Hradecký et al. (1974), Lysenko et al. (1974), Lešínský (1998), Baroň (2002, 2003) a ďalší.

GEOLOGIA PLANINY DOLNÝ VRCH

Planina Dolný vrch je z prevažnej časti tvorená stredno- až vrchnotriasovými vápencami karbonátovej platformy silického príkrovu. Silický príkrov je rozsiahle horizontálne až subhorizontálne uložené príkrovové teleso, rozčlenené počas nasúvania alebo po nasunutí na rad čiastkových štruktúr a blokov. Ide o bezkorenný príkrov, jeho paleozoické podložie nepoznáme (Mello in Mello et al., 1997). Spodný trias na Dolnom vrchu sa začína verfénskym súvrstvím (skýť), ktoré tvoria bodvasilašské vrstvy: pestré pieskovce a bridlice (spodnýskýť: griesbach – spodný namal) a sinské vrstvy: bridlice, slienité vápence a vápence (vrchný namal – spodný a stredný spat). Nadloží verfénskeho súvrstvia sú gutensteinské vápence (najvyšší spat – anis: egej – bityn), tmavosivé až čierne hrubolavcovité vápence s charakteristickými žilkami kalcitu. Na Dolnom vrchu vystupujú SV od kóty Žmeň (579 m) v spodnej časti svahu planiny. V ich tektonickom nadloží sú wettersteinské vápence (ladin – cordevol), ktoré sú najviac zastúpeným horninovým typom na planine Dolný vrch (Mello, 1976). Makroskopicky ide o biele a svetlosivé masívne vápence. Obsahujú množstvo fosilií (porov. napr. Bystrický, 1964; Mello et al., 1997). V zhode s faciálnym členením na ostatnom území Slovenského krasu Mello (1976) v nich vyčleňuje dve hlavné skupiny facií: wettersteinské vápence biohermné a wettersteinské vápence zariťovej oblasti (*back-reef*) a lagunárnej plošiny, pričom vápence druhej skupiny sú najviac rozšírené na slovenskom území Dolného vrchu. V tejto oblasti sú uložené vo forme synklinály. V lagunárnych wettersteinských vápencoch je vytvorená aj Obrovská priepasť.

Zo štruktúrno-tektonického hľadiska vytváranie priepasti výrazne predisponovali puklinové systémy. Na skalných stenách vstupnej šachty sú viditeľné dva výrazné puklinové systémy: prvý systém S_{01} má smer približne S – J a druhý S_{02} je naň kolmý so smerom V – Z. Veľkosť sklonu puklín sa pohybuje medzi 85 – 90°. Vzdialenosť medzi puklinami systému S_{01} je rádo 0,5 – 1 m a S_{02} 5 – 10 cm. Pozdĺž týchto hlavných puklinových systémov dochádzalo k rozširovaniu vstupnej šachty do dnešnej podoby procesmi mrazového zvetrávania, rútenia a biomechanickou činnosťou koreňov stromov. Uvedené puklinové systémy sme pozorovali aj v dome na dne hlavnej šachty a na dne ďalšej 20 m hlbokaj šachty, ktorá má dno v hĺbke 100 m, kde sa prejavujú najmä pukliny V – Z smeru. Na stenách domu sme pozorovali aj šikmé diskontinuity S – J smeru so sklonom 45 – 50° k V.

MORFOLOGIA PRIEPASTI

Vchod do priepasti (obr. 1) sa nachádza na okraji plochej krasovej vyvýšeniny situovanej medzi závrťmi. Až 40 % vchodov všetkých známych priepastí na planine Dolný vrch sa nachádza na plochých povrchoch medzi veľkými závrťmi (Baroň, 2002).



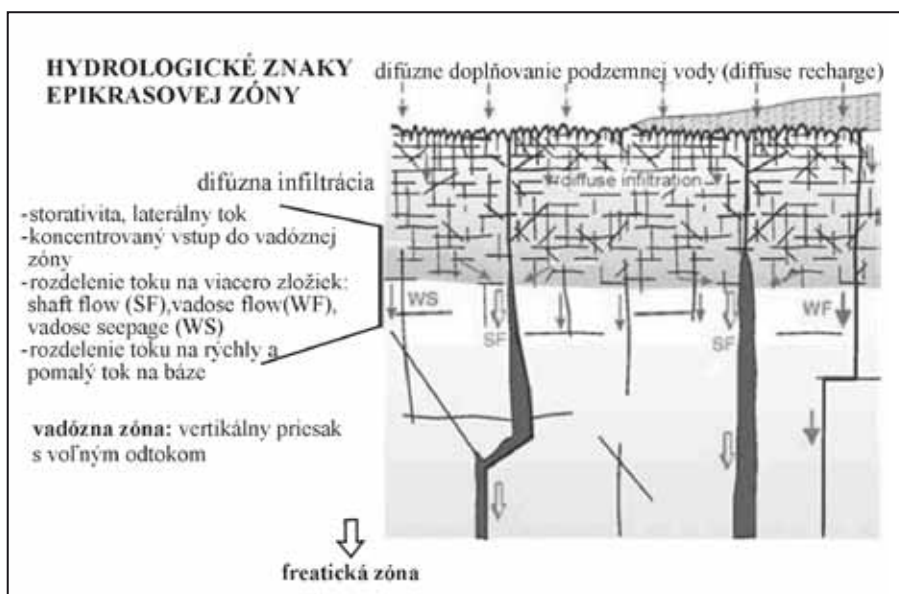
Obr. 1. Vchod do Obrovskej priepasti. Foto: J. Psotka
Fig. 1. Photo: J. Psotka

Vstupná reliktná šachta hlboká 8 m má približne štvorcový pôdorys so stranou asi 10 m. Ústie hlavnej, skoro 70 m hlbokaj šachty sa otvára v juhovýchodnom rohu dna vstupnej šachty. Nad hlavnou šachtou je v strope vytvorená zaujímavá korózna kupola, ktorej profil v tvare gotického oblúka je zbook otvorený vďaka denudácii a rúteniu. Prístup k hlavnej šachte je po skalnej šikmine. Hlavná šachta má od nástupnej hrany až po vrchol sutinového kužeľa hĺbkou 67 m. Už niekoľko metrov pod ústím sa na stenách vyskytuje zvetraná sutinová výzdoba vo forme nátekov. Prvých 5 m si šachta zachováva pôvodný elipsový profil vytvorený koróziou voľne stekajúcich vôd vo forme vodného filmu. Ďalších asi 15 m má šachta profil studňovitý, postupne sa rozširujúci smerom dole. Profil je výrazne vyvinutý po významej pukline S – J smeru. Na západnej stene šachty do hĺbky približne 20 m sú vymodelované vertikálne nástenné žľaby s úzkymi vertikálnymi žliabkami, ktoré sú zbrázdnené drobnými vyhlbeninami – jamkami, vzdialene pripomínajúcimi lastúrnaté jamky (*scallops*).

Tieto tvary pripisujeme modelácii stekajúceho tenkého vodného filmu. V hĺbke 25 m pod ústím hlavnej šachty sa nachádza galéria prechádzajúca do zvislého komína hlbokého 25 m, paralelného s hlavnou šachtou. Komín ústi do hlavnej šachty v hĺbke asi 50 m. Druhá galéria či okno sa otvára v hĺbke 40 m od ústia hlavnej šachty. Obe paralelné šachty či komíny majú výrazne menší priemer ako hlavná šachta. Hlavná šachta sa asi po 45 m náhle rozširuje a prechádza do dómovitého priestoru s výškou vyše 20 m a pôdorysom 10 x 20 m. Produkty úlomkového a blokového rútenia sú akumulované na dne hlavnej šachty vo forme mohutného sutinového kužeľa, ktorý sa zvažuje na V a Z. Výzdobu domu predstavujú sintrové náteky, hráškové sintre, pizolity a korality. Na východnej strane domu sa nachádza menšia sieň so šírkou 4 m a vysoká 6 m, ktorá prechádza do úzkeho korózne rozšíreného puklinového priestoru bez jasného pokračovania. Na stenách sa miestami vyskytujú kalcifikované reliktové červenozemí. Paralelne so sieňou, ale južnejšie je vytvorený komín s prierezom asi 3 x 1 m vymodelovaný na vertikálnej pukline. Na Z strane domu sutinový kužeľ prechádza do paralelnej šachty s hĺbkou 20 m. Je vytvorená na puklinovom systéme V – Z smeru. Jej steny sú kompaktné, so stenovým žľabom širokým 1 m a zhora ústiacej oválnym komínom. Sedimenty na dne sú tvorené predovšetkým produktmi rútenia. Tvoria sutinový svah uklonený na Z, ktorý zablokoval pokračovanie šachty. Priemerná veľkosť úlomkov je 20 – 30 cm a maximálna 0,5 – 1 m. V sedimentoch nachádzame aj bloky a úlomky hrubokryštalických kalcitových kôr, podobné, ako sa vyskytujú na povrchu a vo svahoch planín Slovenského krasu. Z povrchu sú do priepasti nahádzané aj kusy práchnivých drev a pne. Výzdobu tejto časti jaskyne reprezentujú mrkvovité stalaktity, hráškové sintre a korality.

GENÉZA PRIEPASTI

Na planine Dolný vrch predpokladáme v súlade z Baroňom (in Vlk et al., 2001) existenciu najvrchnejšej zóny vápencového masívu – epikrasu, ktorý je definovaný ako najvrchnejšia zvetraná zóna (s hrúbkou karbonátových hornín s výrazne zvýšenou pórovitosťou a homogénnejšie rozloženou priepustnosťou v porovnaní z objemom horninového masívu pod ním (Klimčuk, 2004). Hydrologické znaky epikrasovej zóny podľa Klimčuka (2004) sú znázornené na obr. 2. Epikras rozdeľuje infiltrovanú vodu prechádzajúcu do vadóznej zóny na tok šachtami alebo kanálmi (*conduit or shaft flow*), vadózny tok (*vadose flow*) a vadózny priesak (*vadose seepage*). Williams (1983) epikrasovú zónu nazýva podpovrchovou zónou (*subcutaneous zone*). Funguje ako zásobník vôd difúzne infiltrovaných z povrchu, z ktorého sa voda pomaly uvoľňuje presakovaním do vadóznej zóny. Pod epikrasovou zónou je horninový masív menej rovnomerne porušený fraktúrami a je rozdele-



Obr. 2. Hydrologické znaky epikrasovej zóny podľa Klimčuka (2004, upravené).
Fig. 2. Hydrological features of epikarstic zone after Klimchouk (2004, adapted).

ný na veľké bloky hlavnými puklinami a zlomami, takže infiltrácia navrchu epikrasovej zóny je oveľa ľahšia ako odtok z nej (Williams, 1983). Odvodňovanie vadóznej zóny prebieha po významných puklinách a zlomoch.

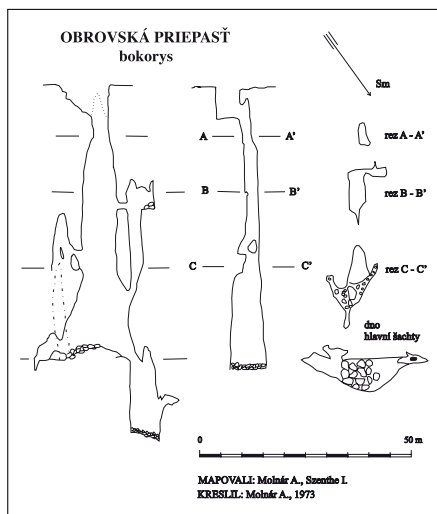
Epikras v oblasti Obrovskej priepasti má charakter zrelého epikrasu (*mature epikarst*) v zmysle Klimčuka (2004). Okolité terén je charakteristický prevahou povrchových foriem – závrto. Priepasť v súčasnosti neplní hydrologickú funkciu pre denudáciu časti epikrasovej zóny v nadloží a otvorenie šachty na povrch. Táto zóna, ktorá je husto porušená

vaním puklín a splavovaním jemnozrnného materiálu nastal pokles súdržnosti epikrasového nadložia nad šachtou. Neskôr nasledoval kolaps zátky z balvanov a blokov (*plug*) nad zväčšujúcou sa šachtou, následné premiestňovanie horninového materiálu vplyvom gravitácie, a tým rozširovanie ústia šachty. Vstupná 8 m hlboká reliktná šachta Obrovskej priepasti vznikla postupným rozrušovaním epikrasovej zóny nad priepasťou. Postupne sa rozširovali pukliny koróziou, splavovali jemnozrnné častice pôdy a neskôr došlo k poklesu a rúteniu takto vytvorenej zátky do vytvorenej šachty. Na stenách vstupnej šachty sme zistili dva na seba kolmé puklinové systémy S – J a V – Z smeru. Pukliny prvého z týchto systémov sú 0,5 – 1 m rádu a druhého dm rádu. Pred nástupom do hlavnej šachty je výrazná šikmá korózne rozšírená puklina smeru S – J s úklonom 55° k Z. Pozdĺž nej dochádzalo v kombinácii z vertikálnymi až subvertikálnymi puklinami S – J a Z – V systémov k rúteniu horninových úlomkov a blokov vplyvom gravitácie. Sedimenty rútenia sa akumulovali na dne šachty vo forme sutinového kužela (*debris cone*), kde uzatvorili jej ďalšie pokračovanie. Rútenie veľkého bloku zo západnej časti ústia hlavnej šachty znamenali v roku 1969 (Hradecký et al., 1974). Rozširovanie mohutného domu, do ktorého prechádza hlavná šachta, spôsobili procesy rútenia pozdĺž subvertikálnych až vertikálnych puklinových systémov V – Z smeru a tiež pozdĺž niekoľkých šikmých diskontinuit S – J smeru uklonených na V. Dve šachty, resp. komíny paralelné s hlavnou priepasťou, ktoré sa na ňu napájajú oknami, sa vytvárali

presakujúcou vodou po menej významných vertikálnych diskontinuitách. Pravdepodobne sú geneticky mladšie a ich korózne rozširovanie stekajúcou vodou mohlo pokračovať aj po prerušení odvodňovacej funkcie hlavnej priepasti, keďže sa nad nimi nachádza aj 30 m hrubá vrstva nadložia so zónou epikrasu. Obe sa napájajú na hlavnú šachtu a predstavujú relikty dobre vyvinutých odvodňovacích kanálov vadóznej zóny. Čiastočne môžu plniť hydrologickú funkciu aj v súčasnosti. Dvadsať metrov hlboká šachta vedúca na najhlbšie miesto (100 m) je tiež pravdepodobne geneticky mladšia ako hlavná šachta. Nie je významne poznačená rútením, na stenách sú vyvinuté vertikálne žľaby vytvorené stekajúcou vodou.

ZÁVER

Obrovská priepasť predstavuje okolo 67 m hlbokú studňovitú šachtu, na ktorej dne je dómovitý priestor s kužeľom sedimentov rútenia. Na západnej strane dómu sutinový kužeľ spadá do 20 m hlbkej paralelnej šachty. Celková hĺbka priepasti je 100 m (Vlk et al., 2001). Obrovská priepasť je vytvorená na priesečníku dvoch systémov subvertikálnych až vertikálnych diskontinuit. Formovala sa na báze epikrasovej zóny pravdepodobne ako skrytá šachta (*hidden shaft*) v zmysle Klimčuka, (2006) vplyvom korózie stekajúcej vody pomaly uvoľňovanej z epikrasového zásobníka. Otvorenie šachty na povrch bolo podmienené stratou súdržnosti horninového nadložia nad priepasťou a následným kolapsom balvanitej zátky (*plug*). K rozširovaniu priepasti do dómovitého priestoru na dne prispeli aj procesy uvoľňovania horninových blokov a úlomkov a ich rútenie.



Obr. 3. Mapa Obrovskej priepasti
Fig. 3. Map of Obrovská Shaft

puklinami a rozptýlene skrasovatená, predstavovala zásobník vôd difúzne infiltrovaných zo spadnutých zrážkových vôd. Z tohto „zásobníka“ postupne presakovala voda pozdĺž puklín a diskontinuit ku hlavným subvertikálnym až vertikálnym fraktúram, kde dochádzalo k formovaniu šacht. Klimčuk (2000) predpokladá presakovanie vôd vo forme depresného kužela a formovanie tzv. skrytých šacht (*hidden shafts*) na báze epikrasu. Koróznym rozširo-



Obr. 4. Nástup do šachty, na strope vidno koróznú kupolu zboku odkrytú denudáciou. Foto: J. Psotka
Fig. 4. Entering the shaft, on the roof is corrosion cupola uncovered from the side by denudation. Photo: J. Psotka

LITERATÚRA

- BAROŇ, I. 2002. Speleogenesis along sub-vertical joints: A model of plateau karst shaft development: A case study: The Dolný vrch Plateau. *Cave and Karst Science*, 29, 1, 5–12.
- BAROŇ, I. 2001. Speleogeneze propastí Dolného vrchu. In L. Vlk et al.: Dolný vrch. SMOPaJ, Liptovský Mikuláš, 143 s.
- BYSTRICKÝ, J. 1964. Slovenský kras. Stratigrafia a Dasycladaceae mezozoika Slovenského krasu. Ústr. Úst. Geol., Bratislava, 1–204.
- HRADECKÝ, P. – HROMAS, J. – STÁRKA, V. – VALEŠ, Z. 1974. Propastí planiny Dolný vrch ve Slovenském krasu. *Československý kras*, 26, 53–88.
- KLIMCHOUK, A. B. 1995. Karst morphogenesis in the epikarstic zone. *Cave and Karst Science* 21, 3, 45–50.
- KLIMCHOUK, A. B. 2000. The formation of epikarst and its role in vadose speleogenesis. In A. B. Klimchouk – D. C. Ford – A. N. Palmer – W. Dreybrodt, Eds. *Speleogenesis: Evolution of karst aquifers*. National speleological society, Huntsville, USA, 91–99.
- KLIMCHOUK, A. B. 2004. Towards defining, delimiting and classifying epikarst: It's origin, processes and variants of geomorphic evolution. *Online scientific journal: Speleogenesis and evolution of karst aquifers*, 2, 1, 1–13.
- KÓSA, A. 1971. Stages of development of potholes on the Alsóhegyi Plateau (Bódvaszilas, North Hungary). *Karst és barlangkutató*, 6, Budapest, 69–78.
- LEŠINSKÝ, G. 1998. Modelové stanovenie perspektivity dobre vyvinutých priepastí v Slovenskom krase. *Spravodaj SSS*, 29, 3, Liptovský Mikuláš, 34–48.
- LYSENKO, V. 1974. Dolný vrch – Vecsebbükk 1974 (záverečná správa). *Archiv ČSS, Praha*.
- MELLO, J. 1974. Facial development and facial relations of the Slovak karst Middle and Upper Triassic (West Carpathians, Southern part of Gemerids). *Schriftenreihe Erdwiss. Komm. Österr. Akad. Wiss. Bd. 2, Wien*, 147–155.
- MELLO, J. 1976. Faciálne a stratigrafické členenie wettersteinských vápencov čs. územia planiny Dolný vrch. *Geologické práce, Správy*, 65, GÚDŠ, Bratislava, 37–52.
- MÜLLER, P. – SÁRVÁRI, I. 1971. Pure corrosive model of the development of vertical karst shafts. *Symposium on karst morphogenesis IGU, Hungary*, 1–12.
- VLK, L. ET AL. 2001. Dolný vrch. *Slovenská speleologická spoločnosť, Liptovský Mikuláš*, 143 s.
- VOJÍŘ, V. 1973. Dolný vrch, I. etapová zpráva o speleologickém průzkumu. *Speleologický klub Praha. Archiv ČSS, Praha*.
- WILLIAMS, P. W. 1983. The role of subcutaneous zone in karst hydrology. *Journal of Hydrology*, 61, 45–47.

VYHODNOTENIE NÁLEZU FOSÍLIÍ MEDVEĎA JASKYNNÉHO (*URSUS SPELAEUS* ROSENMÜLLER, 1794) Z JASKYNE TEPLICA NA MURÁNSKEJ PLANINE

Lukáš Vlček¹ – Martin Sabol²

¹ Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš; vlcek@ssj.sk

² Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava; sabol@fns.uniba.sk

L. Vlček, M. Sabol: Fossil remains of cave bear *Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794 from Teplica Cave in the Muráň Plateau

Abstract: In the year 2004, 196 fossil remains of cave bear *Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794 were subscribed from Teplica Cave in Furmanec Valley near Tisovec town. 107 of them were analysed and they belong to 3 – 5 individuals, 1 – 3 of them were adult animals, 2 of them were youngs. This finding from Teplica Cave represents the most important record of occurrence of cave bears in the territory of Muráň karstic plateau. Bears hibernated in the space of Teplica Cave, nearby the surface. Their bones were transported by fluvial flow and deposited in Bear Corridor and “Kostnica” Corridor in this cave. The direction of paleo-transport process indicates a possibility of passages continuance in back of sedimentary clay obstruction.

Key words: palaeontology, fossil remains, cave bear, Teplica Cave, Muráň Plateau

ÚVOD

Roku 2004 sa v jaskyni Teplica v doline Furmanec na Muránskej planine našli fosílné zvyšky medveďov jaskynných (*Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER, 1794). Bohaté nálezisko, ktoré sa objavilo pri prieskume jaskyne, je na území Muránskej planiny jedinečné.

V minulosti sa opisovali nálezy kostí medveďa jaskynného z jaskyne Maša v ústí doliny Furmanec pri Tisovci, asi 5 km JV od opisovanej lokality (Anonym., 1858; Primicz, 1890). Lokalita Maša predstavuje nevelkú kavernu, nafáranú počas výstavby privádzacej vodnej štôlne pre chladenie pláštá vysokej pece železiarskej huty v Tisovci v rokoch 1855 – 1857 (Čipka – Vojtko, 1998). Podľa A. Bieneka (1965) fosílie objavil geológ E. Fötterle už v roku 1853. Objav jaskyne sa spomína v roku 1857 v Národných novinách v súvislosti s prednáškou E. Suesza, ktorý skúmal práve

paleontologické nálezy z jaskyne. Podľa autora článku sa v jaskyni našla vrchná časť lebky a dve spodné sánky medveďa jaskynného. Kostí sa našli v sedimentoch na dne kaverny, spolu s kosťami hyeny jaskynnej (*Crocuta spelaea* GOLDFUSS, 1823) a ďalších zvierat. O náleze neskôr v krátkosti informuje správa G. Primicza (1890). Maša dlho predstavovala jediné nálezisko pozostatkov medveďa jaskynného v tejto oblasti.

Po objavení jaskyne Teplica v roku 1973 v krátkosti informoval o prítomnosti kostí v jednej z chodieb jaskyne T. Sasvári (1974). Nález v jaskyni Teplica potápačmi našiel ohlas aj v dobovej tlači, krátka zmienka bola publikovaná napr. v novinách Smena (Bombová, 1974). T. Sasvári (1974) kosti podmienenčne priradil druhu ?*Ursus spelaeus*.

Žiadna z týchto jaskýň nebola dodatočne paleontologicky preverená a zmienky o nich sa nachádzali v pomerne nedostupnej litera-

túre, preto neboli tieto lokality zaradené ani do jednej zo sumarizačných prác o výskytoch jaskynných medveďov na Slovensku (Schmidt, 1970; Sabol, 2001).

Nález jediného medvedieho zuba (pravá spodná stolička m1), nesúceho speleoidné znaky, zaznamenal počas sondovania v Čertovej jaskyni v roku 2000 L. Vlček (2002). Táto lokalita sa nachádza v severnom ukončení doliny Furmanec, asi 8 km od jaskyne Teplica.

Paleontologické vyhodnotenie nálezu z jaskyne Teplica (Sasvári, 1974), obohateného o vzorky z ďalších miest v jaskyni (Vlček et al., 2005) je predmetom tohto príspevku.

HISTÓRIA OBJAVOVANIA JASKYNE APALEONTOLOGICKÝCH NÁLEZOV

Komplikovaná riečna jaskyňa Teplica pri Tisovci je jednou z najrozsiahlejších jaskýň Muránskej planiny. Dosahuje dĺžku okolo

1 km (Hochmuth, 2000) s deniveláciou asi 30 m (nepresnosť údajov je zapríčinená doterajšou neexistenciou kompletnej mapovej dokumentácie jaskyne). Jaskyňa objavili po preplávaní vstupného sifónu speleopotápači P. Ožust a T. Sasvári v roku 1973 (Sasvári, 1974; Kámen, 1978; Hlaváč, 1992; Hochmuth, 1998, 2000). Roku 1976 bol do podzemia umelo otvorený nový vchod, ktorý obchádza prvý sifón. Jaskyňa sa vyznačuje prítomnosťou aktívneho vodného toku s prietokom $Q_{\min} = 80 \text{ l/s}$ a $Q_{\max} = 300 \text{ l/s}$ (Kámen, 1963). Okrem vodou pretekaných úrovní sa tu nachádzajú aj staré fosílné úrovně, často zanesené až po strop jemnozrnným hlinitým sedimentom. Práve v spomínaných paleoúrovních sa našli fosílné kostrové pozostatky veľkých zvierat, ktoré uvádza už T. Sasvári (1974) ako *Ursus spelaeus* (?). Podľa nálezu kostí dokonca nazval vo svojom článku o jaskyni aj jednu z chodieb Medveďou. V neskoršom období lokalizovali L. Vlček a J. Pavlík podobné nálezy aj na niektorých iných miestach jaskyne. Pri objavení chodby Kostnica, prepájajúcej hornú hlavnú úroveň jaskyne s aktívnym riečiskom, v roku 2004 sa našli bohaté akumulácie kostí a zubov medveďa jaskynného (*Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER, 1794). Následne uskutočnili ich odber a postúpili na exaktné určenie. Paleontologické vzorky sa odobrali priamo z povrchu sedimentov, na niektorých miestach zo starých sond, ktoré tu hĺbili neznámi návštevníci jaskyne. Ochranný uzáver bol na tejto lokalite dlhodobo poškodený a nefunkčný, preto mohol do jaskyne vstupovať prakticky ktokoľvek.

OPIS ODOBRATÉHO MATERIÁLU

Trieda: Mammalia LINNAEUS, 1758

Rad: Carnivora BOWDICH, 1821

Čeľaď: Ursidae FISCHER DE WALDHEIM, 1817

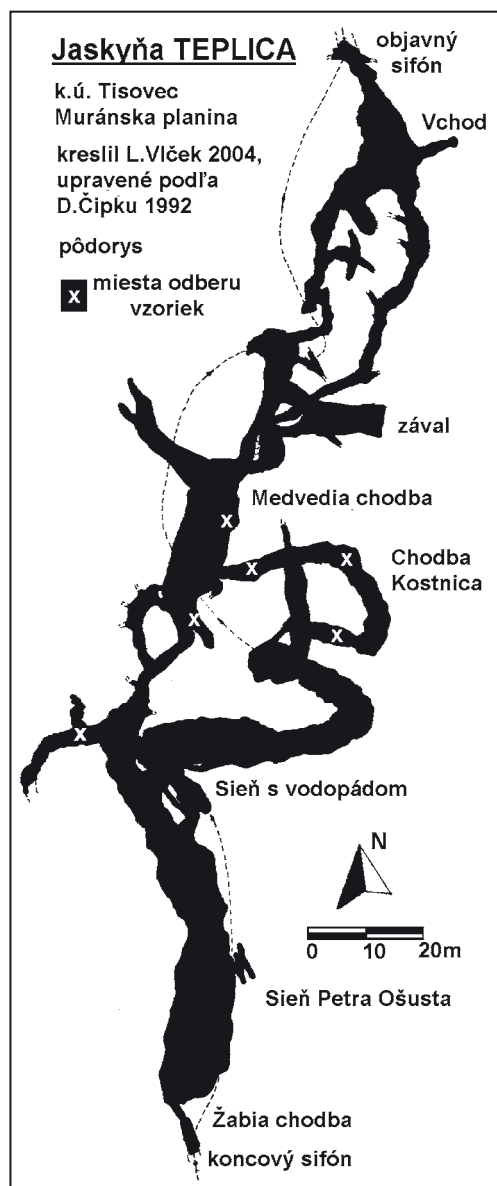
Podčeľaď: Ursinae FISCHER DE WALDHEIM, 1817

Rod: *Ursus* LINNÉ, 1758

Druh: *U. spelaeus* ROSENMÜLLER, 1794

Paleontologické nálezy sa odobrali zo štyroch vzorkových miest v jaskyni (obr. 1). Najbohatšie akumulácie fosílií sa odkryli v sedimentoch špirálovitej chodby Kostnica, šikmo pretínajúcej hlavný ťah hornej úrovne jaskyne, teda Medvediu chodbu podľa T. Sasváriho (1974). Jedno miesto odberu bolo situované pod úrovňou Medvedej chodby a druhé v prítovej vetve k Dómu Petra Ožusta. V samotnej Medvedej chodbe sa medvedie kosti našli miestami na povrchu sedimentov v jej severnom rozšírení a v sedimentoch kopanej sondy v jej južnom ukončení.

Celkovo bolo zo sedimentov jaskyne odobratých 211 fosílnych zvyškov medveďov jaskynných, z ktorých sa podrobnejšie analyzovalo len 122 náleзов (tab. 1). Zvyšok tvorili bližšie neurčené nálezy kostí, resp. dlhých kostí končatín. Niektoré kosti sú pokryté čiernomod-



Obr. 1. Schematická pôdorysná mapka jaskyne Teplica s vyznačením miest odberu vzoriek.

Fig. 1. Schematic ground-plan of Teplica Cave with marked sampling sites.

rou až čiernou patinou, na iných je badateľný vplyv cudzích faktorov (napr. vodná korózia).

Z kraniálnej kostry sa našli fragmenty minimálne troch lebiek a dvoch sánok aj s dentíciou (obr. 2, tab. 2). Ako ukázala analýza zachovaných zubov aj kostrových zvyškov, minimálne 1 lebka patrila dospelému jedincovi a minimálne 2 lebky patrili juvenilným jedincom starším ako 1 rok [abrázne štádium koruniek zachovaných stoličiek patriacich k jednej z lebiek (podľa Rabedera, 1992a): C], z ktorých jeden bol podľa mohutnosti dochovaného fragmentu vrchného špičiaka samčieho pohlavia. Stupeň abrázie a rozmery zachovanej dentície pravej aj ľavej vetvy sánky, ktoré pravdepodobne patrili jednému (?) adultnému jedincovi, poukazujú na prítomnosť staršej, možno až senilnej samice [abrázne štádium koruniek zachovaných stoličiek (podľa Rabedera, 1992a): D až E].

Z morfolodynamického hľadiska sa dajú medzi črenovými zubmi rozlíšiť tieto morfotypy (Rabeder, 1992b): A/B (P4 dext. et sin.),

Tab. 1. Počet náleзов kostí medveďov jaskynných z jaskyne Teplica

Nálezy	Počet
C dext.	2
C sin.	2
P4 dext.	1
P4 sin.	1
M1 dext.	1
M1 sin.	1
M2 dext.	1
M2 sin.	1
p4 dext.	1
p4 sin.	1
m1 dext.	1
m2 dext.	1
m2 sin.	1
m3 dext.	1
m3 sin.	1
fragmenty zubov	3
lebka	1 (±1)
fragmenty lebiek	17 (±35)
mandibula dext.	1
mandibula sin.	1
fragmenty sánok	2
stavce	4
rebra (fragmenty)	27
scapula sin.	1
ulna dext.	1
ulna sin.	2
radius (sin. et dext.)	2
pelvis	2
femur dext.	3
femur sin.	1
tibia sin.	1
MtIV dext.	1
prstové články	1
fragmenty dlhých kostí	13
fragmenty kostí	76
Spolu	175 (±36)

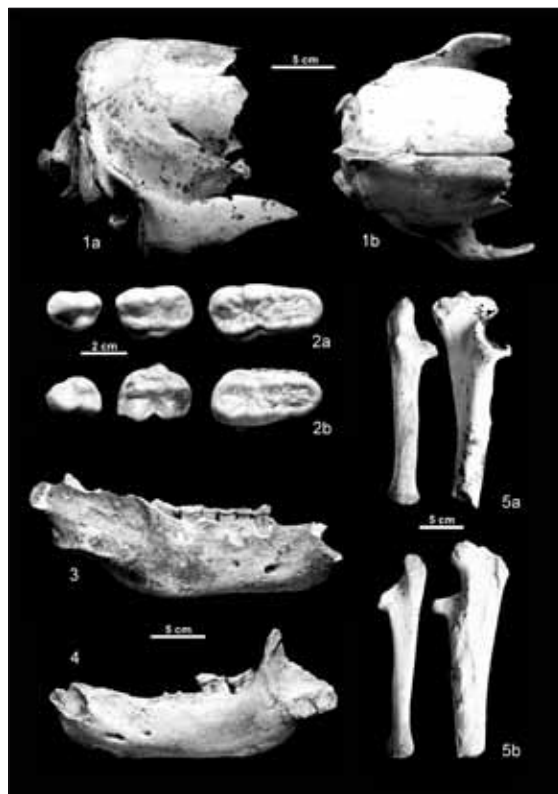
D1 (p4 dext.) a C1/C2 (p4 sin.). Podrobnejšia analýza však nie je možná pre nedostatočné množstvo materiálu.

Analýzovaná postkraniálna kostra (4 stavce, 27 fragmentov rebier, 1 ľavá lopatka, 1 fragment pravej a 2 fragmenty ľavej laktovej kosti, 2 fragmenty vretennej kosti, 2 fragmenty ľavej časti panvy, 3 fragmenty pravej a 1 fragment ľavej stehnovej kosti, 1 fragment ľavej holennej kosti, 1 pravý štvrtý metatarzus a 1 prstový článok; obr. 2, tab. 3) takisto poukazuje na prítomnosť minimálne 2 jedincov, z ktorých 1 bol dospelý a 1 juvenilný.

ZÁVERY

Po zhodnotení nálezu sme dospeli k týmto záverom:

1. Určené fosílie patrili najmenej trom jedincom druhu *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER, 1794, z toho jednému dospelému a dvom mláďatám. Vzhľadom na rozmiestnenie náleзов v rámci jaskynného traktu však možno uvažovať až o piatich jedincoch, z toho troch adultných a dvoch mláďatách. Akumulácie kostí v jaskyni majú druho-monotónny charakter, preto sa možno nazdávať, že v minu-



Obr. 2. Fosílné zvyšky medvedov jaskýnných (*Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER, 1794) z jaskyne Teplica na Muránskej planine. Spracoval: M. Sabol. 1 – fragment lebky juvenilného jedinca (a – pohľad z boku, b – pohľad zhora); 2 – vrchná dentícia juvenilného jedinca, ktorému patril aj vyššie uvedený fragment lebky (a – P4-M2 sin., b – P4-M2 dext., pohľad na žuvacie plošky); 3 – pravá vetva sánky s p4 až m3 senilného jedinca, pravdepodobne samičieho pohľavia; 4 – ľavá vetva sánky s m2-m3 senilného jedinca, pravdepodobne samičieho pohľavia; 5 – porovnanie ľavých lakťových kostí (*ulnae* sin.) juvenilného a adultného jedinca (a – pohľad na mediálnu stranu, b – pohľad na laterálnu stranu)

Fig. 2. Fossil bones of cave bears (*Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER, 1794) from Teplica Cave in the Murán Plateau. Author: M. Sabol. 1 – a skull fragment of juvenile individual (a – view from side, b – view from above); 2 – the top dentition, identical juvenile individual (a – P4-M2 sin., b – P4-M2 dext., a view on manducatory surfaces); 3 – the right ramus of mandible with teeth from p4 to m3, senile probably female individual; 4 – the left ramus of mandible with teeth m2-m3, senile probably female individual; 5 – a comparison of left ulnar bones (*ulnae* sin.) of juvenile and adult individual (a – a view to medial side, b – a view to lateral side)

LITERATÚRA

- ANONYMUS, 1858. Pozostatky predpotopných zvierat u Tisovce. Slovenské noviny, Viedeň, 152, s. 608.
- BIENEK, A. 1965. Zo starých tradícií železiarstva v Tisovci. Podbrezovan, 24, s. 2.
- BOMBOVÁ, E. 1974. Nový úspech Aquaspelu. Skrasovatené zvyšky medveďa. Smena, 27, 32 (7. 2. 1974), s. 1.
- ČIPKA, D. – VOJTKO, R. 1998. Jaskyne v juhozápadnej časti Muránskej planiny. Spravodaj Slovenskej speleologickej spoločnosti, Liptovský Mikuláš, 29, 3, 16–20.
- HLAVÁČ, J. 1992. Významné speleologické objavy dobrovoľných jaskyniarov na území Slovenska za obdobie rokov 1970 – 1990. Slovenský kras, Martin, 30, 175–196.
- HOCHMUTH, Z. 1998. História speleopotápačských výskumov na Slovensku. Spravodaj Slovenskej speleologickej spoločnosti, Liptovský Mikuláš, 29, 4, 45–51.
- HOCHMUTH, Z. 2000. Problémy speleologického prieskumu podzemných tokov na Slovensku. Slovenská speleologická spoločnosť & KG PF UPJŠ Košice, Prešov – Košice, 164 s.
- KÁMEN, M. 1978. Odkryté tajomstvo jaskyne Teplica. Krásy Slovenska, Bratislava, 55, 7, 101–102.
- KÁMEN, S. 1963. Príspevok k poznaniu hydrologických pomerov Muránskeho a Tisovského krasu. Slovenský kras, Martin, 4, 34–45.
- PRIMICZ, G. 1890. A barlangi medve (Ursus spelaeus Blumenb.) nyomai hazánkban. Földtani közlöny, Budapest, 20, 145–173.
- RABEDER, C. 1992a. Ontogenetische stadien des Höhlenbären aus dem Nixloch bei Losenstein-Ternberg (O. Ö.). Mitteilung der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, 8, 129–131.
- RABEDER, C. 1992b. Das Evolutionsniveau des Höhlenbären aus dem Nixloch bei Losenstein-Ternberg (O. Ö.). – Mitteilung der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, 8, 133–141.
- SABOL, M. 2001. Geographical distribution of cave bears (*Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, 1794) in the territory of Slovakia. Beitrag zur Paläontologie, Wien, 26, 133–137.
- SASVÁRI, T. 1974. Prvé výsledky výskumu vyvieracky Teplica v Muránskom krase. Spravodaj Slovenskej speleologickej spoločnosti, Liptovský Mikuláš, 7, 3, 19–23.
- SCHMIDT, Z. 1970. Výskyt a geografické rozšírenie medvedov (*Ursinae*) na území slovenských Karpát. Slovenský kras, Liptovský Mikuláš, 8, 7–20.
- VIČEK, L. 2002. Podzemné krasové javy Čertovej doliny v Tisovskom krase. 11–25. In M. Uhrin, Ed. Výskum a ochrana prírody Muránskej planiny, 3, ŠOP SR, Správa NP Muránska planina, Revúca, 182 s.
- VIČEK, L. – SABOL, M. – KUČEROVÁ, J. 2005. Správa o nález osteologických zvyškov medveďa jaskýnného (*Ursus spelaeus* Rosenmüller, 1794) z jaskyne Teplica na Muránskej planine. 52–54. In M. Uhrin, Ed. Reussia, 2, 2, ŠOP SR Správa NP Muránska planina, Revúca, 95 s.

Tab. 2. Rozmery analyzovaných zubov medvedov jaskýnných z jaskyne Teplica (v milimetroch)

Dentícia	Dĺžka	Šírka	Výška korunky
C	25,00	21,05	34,50
	24,40	18,00	32,80
	20,25	15,30	27,80
P4	19,90	14,50	
	20,00	14,80	
M1	28,70	19,80	
	28,50	19,40	
M2	44,40	22,60	
	44,90	22,90	
p4	16,00	10,00	
	15,50	9,50	
m1	28,80	15,00	
m2	30,00	19,80	
	24,00	16,70	
	28,00	20,70	
m3	26,20	18,60	

losti šlo o typickú medvediu jaskyňu, slúžiacu na prezimovanie a rodenie mláďat.

2. Kosti do jaskyne priniesla voda, alebo jedince zahynuli priamo v jaskyni, pričom ich pozostatky boli následne transportované a redeponované vodou. V oboch možných prípadoch by šlo o vodný transport na pomerne krátku vzdialenosť, čomu nasvedčuje nízky stupeň mechanickej abrázie kostí.

3. Z oboch predchádzajúcich možností je vzhľadom na lokalizáciu miest nálezov zjavné, že jaskyňa musela mať v minulosti ešte minimálne jeden ďalší vchod, ktorým sa sem zvieratá

alebo ich osteologické zvyšky dostali. Vzhľadom na morfológiu a konfiguráciu chodieb je pravdepodobné, že to asi nebola prípoверхová chodba označená na obr. 1 ako „zával“, ale predpokladané spojenie s povrchom možno lokalizovať do priestoru západne od Medvedej chodby, odkiaľ vybiehajú senilné prítokové vetvy jaskyne. Sedimenty z týchto vetiev pravdepodobne v minulosti splachovali občasný tok do priestorov spodného poschodia jaskyne s recentným aktívnym riečiskom.

4. Odkryté pleistocénne vrstvy s pozostatkami *U. spelaeus* pochádzajú pravdepodobne z obdobia posledného, vislanského zaľadnenia, azda z jeho prvej polovice (?). Vzorky boli odobraté z porušených vrstiev alebo z povrchu, na ktorom ležali často mierne presintrené alebo scementované s podkladom. Paleontologická náplň jaskýnných sedimentov v tejto jaskyni si v budúcnosti vyžaduje väčšiu vedeckú pozornosť a sústredenie. Jaskyňa Teplica je v súčasnosti najbohatším známym náleziskom kostí medveďa jaskýnného na Muránskej planine.

Podakovanie: Autori tohto článku ďakujú Ministerstvu školstva SR za poskytnutie finančnej podpory na riešenie úlohy (Grant VEGA č. 1/3053/06). Podakovanie patrí aj Jánovi Pavlíkovi zo Speleoklubu Tisovec za pomoc pri odbere vzoriek a diplomantkám Janke Kučerovej a Elenke Kozáčkovej z Katedry geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava za pomoc pri ich konzervácii.

Tab. 3. Rozmery merateľných kostí medvedov jaskýnných z jaskyne Teplica (v milimetroch)

Kosti	ulna	radius	tibia	Mt IV
dĺžka kosti				74,0
výška kĺbovej plošky	34,5	33,4		
šírka kĺbovej plošky	49,7	43,1		
dĺžka proximálnej časti	69,0			18,5
šírka proximálnej časti	51,4			
šírka diafýzy	38,9	26,2		12,6
dĺžka distálnej časti	44,4		55,4	69,3
šírka distálnej časti	24,0		34,2	42,2
				25,0

ZAÚJÍMAVÝ NÁLEZ KOSTÍ KAMZÍKA (*RUPICAPRA RUPICAPRA*) V JASKYNI NA MALEJ STOŽKE (MURÁNSKA PLANINA)

Lukáš Vlček

Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš; vlcek@ssj.sk

L. Vlček: An interesting finding of chamois bones (*Rupicapra rupicapra*) in the cave in Malá Stožka Massif (Muráň Plateau)

Abstract: The Tatra Chamois (*Rupicapra rupicapra* ssp. *tatrica*) is a rare animal sub-species whose population, currently, estimated 500 animals, is in Central Europe limited only to the High Tatras Mts. region. But the occurrence area of this chamois in Slovakia was larger in the past. The evidence of this fact is the finding of chamois' bones in the locality Kozia jaskyňa (Goat's Cave) in Malá Stožka Massif (1204.4 m a. s. l.), Muráň karstic plateau. They were discovered together with incomplete bear's skeleton. The age of bones was estimated to few ten till hundreds of years. Therefore, it is discernible, that the bones belongs not the Alp Chamois (*Rupicapra rupicapra* ssp. *rupicapra*), which was introduced in Slovak Paradise in the past and from there they was migrated into the landscape of Muráň Plateau, but really the autochthonous Tatra Chamois, which does not live in this territory in recent time.

Key words: chamois bones, Tatra Chamois, Goat's Cave, Muráň Plateau

ÚVOD

Impozantný masív Malej Stožky (1204,4 m) je izolovaný lesnatý horský masív nevelkej rozlohy (cca 2 km²), ohraničený strmými skalnatými stráňami, na ktorých sa dodnes zachovali raritné reliktné biocenózy, endemicky viazané na krasové územie Muránskej planiny alebo vzácnejšie – výlučne len na tento masív. Leží takmer presne v strede pomysleného trojuholníka medzi Breznom, Tisovcom a Červenou Skalou, v katastrálnom území obce Závadka nad Hronom, od ktorej

súvisiacu s rozmiestnením sídel po obvode Muránskej planiny: je zhruba rovnako (veľmi) ďaleko zo Závadky nad Hronom, Pohronskej Polhory, Tisovca aj Muráňa. Tento fakt mal, resp. má vplyv aj na intenzitu návštevnosti masívu Malej Stožky v minulosti i dnes. Jaskyne v tejto oblasti preto neboli doteraz detailne preskúmané a vyskytuje sa o nich len veľmi málo informácií. Práve skalné dutiny a podzemné priestory pritom predstavujú jeden z najvýznamnejších fenoménov z hľadiska zachovania vedeckých informácií, často kľúčovej dôležitosti.

Zrejme prvou publikovanou zmienkou o jednej z jaskýň na Malej Stožke (lokalita s dnešným názvom Malá Stožka 3) bol príspevok o výskume holocénného súvrstvia vo vchode jaskyne (Ložek, 1976); nasledoval článok o osteologických nálezočoch na Muránskej planine (Obuch, 1985, 1994), neskôr referát o malakostratigrafickom výskume, realizovanom už v rokoch 1974 – 1975 (Ložek, 1999). Podrobný prehľad histórie prieskumu a výskumov týkajúcich sa jaskýň v tomto masíve priniesol článok o jaskyni Malá Stožka 3 (Vlček, 2003a). V tomto článku, ako aj v nadväzujúcom

príspevku o jaskyni Maja (Vlček, 2003b) autor spomína aj ďalších päť jaskýň, z nich štyri na juhozápadnom a jednu na severovýchodnom svahu masívu. Na severovýchodnom svahu leží zo spomenutých lokalít jaskyňa Malá Stožka 3 v nadmorskej výške 1023 m a jaskyňa Maja v nadmorskej výške 1010 m, ale okrem nich ešte niekoľko menších, nepublikovaných jaskýň, ktoré v rokoch 2002 až 2003 objavili a zdokumentovali jaskyniari zo skupín Slovenskej speleologickej spoločnosti Speleoklub Tisovec a Speleo Detva – L. Vlček, M. Jagerčíková a O. Ratkovský. Medzi ne patrí aj Kozia jaskyňa, pôvodne pomenovaná objaviteľmi

ako Jaskyňa pažravého vlka, nazvaná podľa kostových pozostatkov veľkého predátora spolu s potenciálnou korisťou, nájdených v jej interieri počas prieskumu. Z kostí sme už na mieste identifikovali časti lebky medveda hnedého (*Ursus arctos* Linné), v prípade druhého jedinca sme sa však nazdávali, že ide o domestikovanú kozu (*Capra* sp.), ktorá sa sem v minulosti mohla dostať z niektorej z horských usadostí v blízkosti Malej Stožky. Po analýze niektorých z odobratých kostí určil Mgr. M. Sabol, PhD., z Katedry geológie a paleontológie UK Bratislava, že pozostatky nepatria koze, ale kamzíkovi vrchovskému (*Rupicapra rupicapra* Linné).

Tento jaskyni a nálezu z jej vnútra sa chceme venovať v predloženom krátkom článku.

OKOLNOSTI NÁLEZU

Kozia jaskyňa sa nachádza v severovýchodnom svahu masívu Malej Stožky, asi 150 m severnejšie od jaskyne Malá Stožka 3, v hornej polovici svahu nad údolím Dudlavky. Zdokumentovali u 21. augusta 2002 L. Vlček a M. Jagerčíková. Objavená, resp. človekom navštívená bola už predtým, o čom svedčí nálezu sklenenej fľaše vo vstupnej chodbe jaskyne, ako aj antropogénna devastácia, o ktorej sa ešte zmienime v ďalšom texte. Jej vstupný otvor sa nachádza v nadmorskej výške 1030 m. Nenápadný vchod v podobe portálika s rozmermi 0,4 x 0,5 m (výška x šírka), pokračujúceho mierne klesajúcou chodbou do masívu, je situovaný v päte skalného brala, vystupujúceho z pásma skalného defilé nižšie vo svahu. Je exponovaný na SZZ.

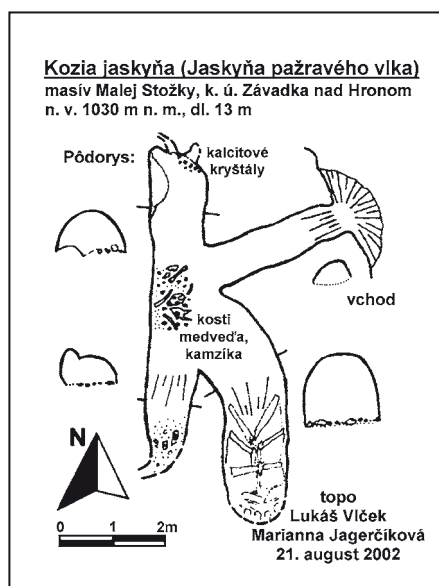
Jaskyňa dosahuje dĺžku 13 m s deniveláciou 1 m. Je vytvorená v gutensteinsko-anaberských vápencoch (Kubíny, 1991). Jej známe priestory predstavujú križovatku troch výrazných podzemných chodieb s odkrytou svetlosťou maximálne zhruba 1 x 1 m, v pôdoryse pripomínajúcu písmeno „K“. Sedimentárnu výplň jaskyne tvorí autochtónna sutina a hlinito-klastické alebo hlinité sedimenty. Deštruované platne zhutnenej, čiastočne spevnenej hliny sa nachádzajú v juhovýchod-



Obr. 1. Masív Malej Stožky od horárne Stožky v údolí Dudlavky. Foto: L. Vlček

Fig. 1. Malá Stožka Massif, a view from forestry cottage „Stožky“ in the valley of Dudlavka brook. Photo: L. Vlček

je vzdialený zhruba 10 km južným smerom. Je situovaný na západnej periférii krasovej oblasti Muránskej planiny, na jej kontakte s kryštalinickým masívom Fabovej hole (1434,3 m) Veporských vrchov. Masív Malej Stožky má v pôdoryse tvar podobný rovnoramennému trojuholníku s vrcholmi orientovanými na sever až severovýchod, juhozápad a juhovýchod. Z juhu ho ohraničuje sedlo Randavica (980 m) a dolina ľavostranného prítoku Dudlavky. Zo severozápadu dolina potoka Hronovec a zo severovýchodu dolina potoka Dudlavka. Takto vymedzené územie má ešte jednu dôležitú geografickú charakteristiku,



Obr. 2. Mapa Kozjej jaskyne
Fig. 2. Map of Goat's Cave

nej časti jaskyne. Ojedinelé sú kalcitové speleotémy. V severnom cípe jaskyne sa nachádza kalcitová výplň s pozoruhodným kryštalickým vývojom dosahujúcim značné rozmery.

V centrálnej časti traktu sa našli kostové pozostatky dvoch zvierat, patriace druhom *Rupicapra rupicapra* Linné (kamzík vrchovský) a *Ursus arctos* Linné (medveď hnedý). V oboch prípadoch šlo o dospelé jedince. Kostové pozostatky neboli kompletne. Z lebky medveďa sa zachoval len fragment pravej časti spodnej sánky s dentíciou, ostatok pravdepodobne odniesli predošlí návštevníci jaskyne. Aj lebka kamzíka bola deštruovaná.



Obr. 3. Sánka medveďa hnedého (*Ursus arctos* Linné) nájdená v jaskyni. Foto a úprava: L. Vlček
Fig. 3. The mandible of bear (*Ursus arctos* Linné) found in the Goat's Cave. Photo and modification: L. Vlček



Obr. 4. Fragment z temenej časti lebky kamzíka vrchovského (*Rupicapra rupicapra* Linné) nájdený v jaskyni. Foto a úprava: L. Vlček
Fig. 4. Fragment of parietal part of skull of chamois (*Rupicapra rupicapra* Linné), found in the Goat's Cave. Photo and modification: L. Vlček

Zachovala sa časť dentície a vrchná časť lebky so vzpriamenými násadami pre na konci hákovito zahnuté rožky.

Kosti ležali v najvrchnejšej časti jaskynného sedimentu alebo na jeho povrchu. Niektoré kosti čiastočne pokrýval tenký sintrový povlak, iné boli prekryté hlinou alebo úlomkami drobnozrnnej autochtónnej sutiny. Vek kostí bol odhadnutý na rádovo niekoľko desiatok až stoviek rokov.

Z hľadiska režimu prúdenia vzduchu ide o statickú jaskyň, ideálnu ako medveď zimný brloh. Medveď sem zrejme zavliekol aj uhynutého kamzíka, ktorého pozostatky sme v jaskyni našli.

AREÁL ROZŠÍRENIA A EKOLÓGIA DRUHU *RUPICAPRA RUPICAPRA* LINNÉ

Kamzík vrchovský (*Rupicapra rupicapra* Linné) predstavuje jedného z mála výlučne európskych druhov cicavcov. Obýva všetky vysokohorské oblasti Álp, Apenín, Pyrenejí, vysoké pohoria severozápadného Španielska, Karpaty a pohoria Balkánu. Areál rozšírenia je dnes značne ovplyvnený umelou introdukciou druhu na mnohé miesta Európy (Schwabische Alb, Schwarzwald, Labské pieskovce).

Kamzík je typický vysokohorský druh párnokopytníka, ekologicky viazaný a morfológicky prispôsobený na skalnaté strmé terény, po ktorých sa dokáže mimoriadne šikovne pohybovať. Kamzík predstavuje na Slovensku autochtónny reliktný druh. Jeho pôvodná populácia bola odlíšená v roku 1972 Blahoutom (Blahout, 1976). V strednej Európe sa zachovala vo forme osobitného poddruhu *Rupicapra rupicapra* ssp. *tatica* len v Západných, Vysokých a Belianskych Tatrách na Slovensku. V 19. storočí a na začiatku 20. storočia patrila kamzík medzi intenzívne lovené poľovné druhy, a keďže početnosť jeho populácie neustále klesala, v dvadsiatych rokoch sa uzákonila jeho čiastočná ochrana.

Narastajúce antropogénne vplyvy v druhej polovici 20. storočia spôsobili, že vysokotatranská populácia sa stále zmenšovala. Na elimináciu tejto regresnej tendencie bola založená tzv. náhradná populácia tatranských kamzíkov mimo oblasti ich súčasného rozšírenia. Možno však hovoriť o pôvodne autochtónnej oblasti – zvieratá vypustili do oblasti, kde v minulosti kamzíky žili, no boli vyhubené nadmerným lovom. V rokoch 1969 – 1976 sa vypustilo na južnej strane Nízkych Tatier v oblasti Lomnistej doliny postupne 30 kamzíkov, odchytých vo Vysokých Tatrách (Karč – Radúch, 1978; Kratochvíl, 1971). Do roku 1980 vzrástla početnosť reaklimatizovanej nízkotatranskej populácie na vyše 120 jedincov. Slovenskú populáciu tatranských kamzíkov tvorí v súčasnosti okolo 500 jedincov, ich počet sa podľa väčšiny autorov ešte stále blíži ku kritickej minimálnej efektívnej veľkosti populácie.

Na území Slovenska v súčasnosti žije aj alpský poddruh kamzíka vrchovského (*Rupicapra rupicapra* ssp. *rupicapra*), ktorého začiatkom 20. storočia doviezli z Mürtzstegu v Steierských Alpách a introdukoval sa v Lužických horách a Jeseníkoch (dnešná Česká republika), kde sa rýchlo a veľmi dobre aklimatizoval.

Z týchto dvoch lokalít pochádzajú populácie, vypustené v rokoch 1955 až 1960 vo Veľkej Fatre v oblasti Gaderskej doliny v počte 21 jedincov (Sokol, 1965; Sládek – Mošanský, 1985) a v roku 1963 v Slovenskom raji v tiesňave Veľký Sokol v počte 6 jedincov (Hájek – Budzik, 1985). Kým prirodzeným biotopom tatranského poddruhu kamzíka je alpské a subalpské pásmo a do lesného pásma schádza len počas silnej zimy, snehových fujavíc a pri vysokom stave snehovej pokrývky, charakteristický biotop alpského poddruhu kamzíka predstavuje už horná hranica lesa.

Kamzík je spoločenský druh, žije v diferencovaných skupinách (osobitné čriedy tvoria samice s mláďatami a osobitné mladšie samce). Pozorovaním sa v minulosti zistilo (Sládek – Mošanský, 1985), že na území Vysokých Tatier je z prirodzených predátorov kamzíka najvýznamnejší rys ostrovid (*Lynx lynx* Linné). Z ďalších veľkých šeliem – vlk dravý (*Canis lupus* Linné) obyčajne nevychádza nad hornú hranicu lesa a medveď hnedý (*Ursus arctos* Linné) je všežravec, konzumujúci prevažne rastlinnú potravu. Loví len príležitostne a živí sa hlavne uhynutými jedincami. Významným faktorom prirodzeného úhynu kamzíka sú vo vysokohorskom teréne lavíny alebo nešťastné náhody na zľadovatenom teréne.

Problémom vo vývoji populácií kamzíkov na Slovensku sa koncom 20. storočia stala hrozba zmiešavania kamzíkov tatranského a alpského pôvodu, čím by došlo ku genetickému znehodnoteniu tatranskej endemickej formy. Niektoré kamzíky z novovytvorených populácií totiž prejavujú nezvyčajnú migračnú tendenciu a podľa viacerých pozorovaní sa zatúlajú až 40 km, takže zo Slovenského raja prešli do východnej časti Nízkych Tatier a nízkotatranské kamzíky až do Veľkej Fatry.

DISKUSIA

Na náleze je zaujímavé najmä to, že kamzík vrchovský sa v súčasnosti na území Muránskej planiny nevyskytuje. Len niekoľko pozorovaní (v roku 1979 na Maretkeinej a o rok neskôr z oblasti Veľkej Stožky – Pelikán, 1984; Gočál et al., 1991; v rokoch 1980 až 1982 z Hrdzavej doliny – Uhrin, 1997) dokladuje občasnú migráciu osamelých jedincov z územia Slovenského raja (Uhrin – Hapl, 2004). Hájek je v tom, že ani tu nie sú súčasné populácie kamzíka pôvodné. Kamzíka sem umelo vysadili v roku 1963 z už predtým introdukovaných českých populácií kamzíkov, pričom predstavoval alpský poddruh kamzíka vrchovského (*Rupicapra rupicapra* ssp. *rupicapra*), ktorý prirodzene zostupuje aj do podhorských oblastí. Na rozdiel od neho na území Slovenska pôvodný – tatranský poddruh kamzíka (*Rupicapra rupicapra* ssp. *tatica*) obýva hĺbne a skalnaté vysokohorské biotopy a pod hornú hranicu lesa zostupuje len veľmi zriedkavo. Preto je zaujímavé, že nález kostí pôvodného tatranského poddruhu kamzíka je situovaný v nadmorskej výške 1030 m, hlboko v pásme smrekového lesného vegetačného stupňa.

Nález pozostatkov kamzíka v jaskyni v izolovanom masíve najzápadnejšieho cípu Muránskej planiny svedčí o tom, že v minulosti bol areál rozšírenia tohto druhu na území

Slovenska omnoho širší. O tom možno uvažovať tak v horizontálnej, ako aj vo vertikálnej rovine. Muránska planina a s veľkou pravdepodobnosťou aj iné vyššie pohoria Slovenska mohli byť prirodzeným biotopom kamzíka, pričom vôbec nemusel byť viazaný výlučne na vysokohorský terén, ako je tomu dnes.

ZÁVER

V Kozej jaskyni v masíve Malej Stožky (1204 m) na Muránskej planine sa v roku 2003 našli kostové pozostatky dvoch jedincov veľkých cicavcov. Prvé patrili medveďovi hnedému (*Ursus arctos* Linné), ktorému jaskyňa

zrejme slúžila ako zimný brloh, druhé kamzíkovi vrchovskému (*Rupicapra rupicapra* Linné), ktorého sem pravdepodobne až po uhynutí zavliekla táto šelma. Vek kostí bol určený len odhadom na základe pozície v sedimentárnom zázname a pokrytia sintrom na rádovalo niekoľko desiatok až stoviek rokov.

V súčasnosti sa na Muránskej planine kamzík s výnimkou veľmi ojedinelých zatúlanych jedincov nevyskytuje. Nájdené kosti však dokladajú jeho prítomnosť v minulosti aj na tejto lokalite. Na Slovensku sa autochtónne vyskytuje kamzík vrchovský tatranský (*Rupicapra rupicapra* ssp. *tatrica*), ktorý predstavuje vzácny poddruh s veľmi malým areálom roz-

šírenia, viazaný dnes pôvodne len na územie Západných, Vysokých a Belianskych Tatier. Na území Nízkych Tatier sa umelo introdukoval a reaktivizoval, na iných územiach Slovenska bol vypustený alpský poddruh kamzíka vrchovského (*Rupicapra rupicapra* ssp. *rupicapra*).

Nález kostí kamzíka v jaskyni na Muránskej planine je dôkazom toho, že areál rozšírenia tatranského poddruhu kamzíka na území Slovenska bol v minulosti omnoho širší ako dnes. Verím, že podrobným paleontologickým prieskumom jaskýň sa potvrdí pôvodná autochtónnosť výskytu kamzíka aj v iných vyšších pohoriach na Slovensku.

LITERATÚRA

- BLAHOUT, M. 1976. Kamzíčia zver. *Príroda*, Bratislava, 171 s.
- GOČÁL, E. – DAROLA, J. – ČAPUTA, A. 1991. Ochrana živočíšstva. 245–258. In I. Vološčuk – V. Pelikán, Eds. *Chránená krajinná oblasť Muránska planina. Obzor*, Bratislava, 340 s.
- HÁJEK, B. – BUDÍK, A. 1985. Poľovníctvo. 194–199. In I. Huňa – M. Kozák – I. Vološčuk, Eds. *Chránená krajinná oblasť Slovenský raj. Príroda*, Bratislava, 376 s.
- KARČ, P. – RADÚCH, J. 1978. Poznámky k rozšíreniu a ekológii aklimatizovaných kamzíkov v liptovskej časti Nízkych Tatier. *Folia venat.*, 8, 45–60.
- KRATOCHVÍL, J. 1971. Vysazování kamzíků v přírodních podmínkách Slovenska. *Ochrana fauny*, 5, 1, 45–48.
- KUBÍNÝ, D. 1991. Geologický a geomorfologický inventarizačný výskum ŠPR Malá Stožka. Manuscript, Zvolen, 10 s. [Depon. in archív Správy národného parku Muránska planina, Revúca]
- LOŽEK, V. 1976. Z výskumu holocenného souvrství ve vchodu jeskyně na Malé Stožce. *Československý kras*, Praha, 27, 106–109.
- LOŽEK, V. 1999. Malacostratigraphic investigation of the Malá Stožka Cave. 83–89. In M. Uhrin, Ed. *Výskum a ochrana prírody Muránskej planiny. Revúca*, 1, 111 s.
- OBUCH, J. 1985. Osteologické nálezy z Muránskej planiny. *Stredné Slovensko, Prírodné vedy*, Banská Bystrica, 4, 160–193.
- OBUCH, J. 1994. Types of the bat assemblages (Chiroptera) recorded in Slovakia. *Folia Zoologica*, 43, 393–410.
- PELIKÁN, V. 1984. Tatranský či alpský? *Chránené územia Slovenska*, Bratislava, 2, 94.
- SLÁDEK, J. – MOŠANSKÝ, A. 1985. Cicavce okolo nás. *Osveta*, Martin, 247 s.
- SOKOL, J. 1965. Aklimatizácia kamzíka horského (*Rupicapra rupicapra* L.) vo Veľkej Fatre. *Biológia*, 20, 6, 440–446.
- UHRIN, M. 1997. Poznámky k faune stavovcov (Vertebrata) Národnej prírodnej rezervácie Hrdzavá v Chránenej krajinej oblasti Muránska planina. *Ochrana prírody*, Banská Bystrica, 15, 189–200.
- UHRIN, M. – HAPL, E. 2004. Prehľad stavovcov (Vertebrata) Muránskej planiny. 311–332. In J. Kochjarová – M. Uhrin, Eds. *Reussia 1, Supplement 1, Biodiverzita Národného parku Muránska planina. ŠOP SR, Revúca – Blatnica*, 347 s.
- VLČEK, L. 2003a. Jaskyňa MAJA na Malej Stožke. *Spravodaj Slovenskej speleologickej spoločnosti, Liptovský Mikuláš*, 34, 4, 16–17.
- VLČEK, L. 2003b. Prekvapenie na Muránskej planine – jaskyňa Malá Stožka 3. *Spravodaj Slovenskej speleologickej spoločnosti, Liptovský Mikuláš*, 34, 4, 17–19.

HODNOTENIE JASKÝŇ – MOŽNÉ ČI NEMOŽNÉ?

Peter Gažík

Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš; gazik@ssj.sk

P. Gažík: Cave valuation – possible or impossible?

Abstract: The article features various approaches to valuation of natural resources. Many of them deal with the financial expression of the value – appraisal. The author proposes a method of valuation based on a qualitative approach. Coming from a holistic principle, the method aims to be wisely complex, quite simple, adequately objective and easily usable. Expression of own (internal) value as opposed to societal value of cave is proposed. Four categories of caves are designed: A – caves of international importance, B – caves of national importance, C – caves of regional importance, D – caves of local importance. Scientific disciplines describing the cave physical-geographical complex together with other scientific and societal disciplines occurring in cave research are providing the valuation. Five complex criteria of valuation within the framework of valuating disciplines are suggested: rareness (exceptionality, uniqueness), size (volume, length), numerousness (number, abundance, density), variety (diversity, variability) and typicality (being typical example, representativeness, being characteristic, having didactic value). Three-step progress, two synthetic rules and auxiliary quantification are proposed. The system of guarantors envelops the valuation into expert opinion boundaries.

Key words: caves, valuation, appraisal, natural and societal value, nature protection

ÚVOD

S hodnotením zložiek prírody sa stretávame v praxi už dlhodobejšie. Azda najznámejšie sú prípady finančného ohodnotenia

chránených rastlín, keď bežný človek vysloví otázku, koľko „stojí“ napr. jeden plesnivec, ak si ho odtrhne niekde v Tatrách. Od ochrancu prírody dostane jednoduchú odpoveď, že plesnivec alpský má spoločenskú hodnotu

1100 korún. Niektorí sa však neuspokojí s touto odpoveďou a pýta sa – ako sa stanovila táto suma? Čo je to spoločenská hodnota a čo vy-
stihuje? Aká je potom vlastná, vnútorná hodnota veci?

SPÔSOBY SPOLOČENSKÉHO HODNOTENIA (OCENOVANIA) PRÍRODNÝCH ZDROJOV V ZAHRANIČÍ

Pod termínom spoločenská hodnota sa za-
užívalo vyjadrenie hodnoty prírodných zdro-
jov v peniazoch. Nasledujúci text je výberom
myšlienok a princípov takehoto hodnotenia.

Zdroje prírody možno oceňovať z **hľa-
diska trhového** v prípade, že historicky boli
predmetom trhových vzťahov. Oceňovanie
z **hľadiska netrhového** sa viaže na bezplatné
a voľne prístupné zdroje využívané ako súčasť
prírodného životného prostredia; tieto boli
dondávna mimo rámca ekonomického sys-
tému. Teoretickými prístupmi k hodnoteniu
prírodných ekosystémov sa zaoberajú envi-
ronmentálna ekonómia (rozšírenie trhovej
ekonómie o environmentálne aspekty) a eko-
logická ekonómia (ekonómia je v podsystéme
ekológie). Ekonomické oceňovanie vychádza
v zásade z ochoty jedinca platiť za nejaký
stav, prípadne službu poskytovanú prírodou,
resp. z ochoty prijímať kompenzáciu za zhor-
šené prostredie. Vo vzťahu k prírode má taká-
to subjektívne chápaná ekonomická hodnota
najmenej štyri hlavné zdrojové formy:

- priama úžitková hodnota (napr. ťažba
nerastov),
- nepriama úžitková hodnota (zdravé
ekosystémy sú potrebné pre ekonomické ak-
tivity),
- opčná hodnota (ochota platiť za vylú-
čenie rizika, poistné za udržanie možnosti
voľby),
- existenčná hodnota (vedomie potreby
zachovania prírody a rôznych foriem života).

Trvalo udržateľný rozvoj predpokladá
rozlišovanie kapitálu na človekom vytvorený,
kriticky ohrozený prírodný a ostatný prírodný
kapitál. Kriticky ohrozený prírodný kapitál sa
nedá človekom nahradiť a jeho cena je neko-
nečne vysoká (stojí nad systémom oceňova-
nia); jeho ochrana tvorí absolútnu obmedzo-
vaciu podmienku pre ľudské činnosti. Ostatný
prírodný kapitál predstavuje prevažne obnovi-
teľné prírodné zdroje, ktoré možno vyčerpať
a nahradiť kapitálom vytvoreným človekom
(Seják, 1999). Z hľadiska vytvorenia jaskýň,
ak ide napr. o tvorbu výzdoby alebo samotnej
jaskyne, sa v zásade dá hovoriť o obnoviteľ-
ných zdrojoch v čase, avšak časový horizont
jej tvorby ich prakticky v rámci ekonomické-
ho hodnotenia zaraďuje do nenahradiateľných
zdrojov.

Len na okraj: z hľadiska stanovenia celko-
vej hodnoty služieb ekosystémov sveta možno
konštatovať, že je prakticky nekonečne vysoká
a aj ich marginálna, t. j. prírastková hodnota je
ohromná, pretože podľa hrubých odhadov
predstavuje dvoji- až trojnásobok súčasného
svetového HDP (Constanza et al., 1997).

Metódy na stanovenie ekonomických
hodnôt environmentálnych statkov a služieb
sú v zásade preferenčné (ochota platiť) a ne-
preferenčné (zisťovanie nákladov a rizík).
Preferencie môžu byť odhalené – existuje trh,
alebo ich treba odhaliť napr. kontingentnou
metódou. Metóda odhalených preferencií od-
vodzuje ceny zo súvisiacich trhov (hedonické
oceňovanie, metóda cestovných nákladov),



Obr. 1. Hodnotový rébus – vlastná (vnútorná,
prírodná, všeobecná) hodnota jaskyne je súčas-
ťou ekologickej hodnoty (stabilita, citlivosť, odol-
nosť...), trhovej hodnoty (nájom, sprístupnenie...) a
kultúrnej hodnoty (paleontológia, história, este-
tika...) jaskyne

Fig. 1. Valuation puzzle – own (internal, natural,
general) value of cave is comprised in ecological
value (stability, sensitivity, resistance...), market
value (sale, rent, development of cave...) and cul-
tural value (palaeontology, history, aesthetics...) of
the cave

avšak musia byť splnené viaceré predpoklady.
Metóda odhaľovania preferencií (CV *contingent valuation method*) spočíva v kladení pri-
amych otázok ľuďom, koľko sú ochotní platiť za
určité zlepšenie prírodného prostredia, resp.
koľko sú ochotní prijímať za určité zhoršenie
prírodného prostredia. Pri dodržaní správne-
ho postupu, špecifikovaní funkčných vzťahov,
zhromaždení dát a vyhodnotení mnohoná-
sobnou regresiou sa stanovujú koeficienty kva-
lity prostredia.

Vyjadriť hodnotu prírodných zdrojov
možno aj inak – bez použitia peňazí. Ide o
kvalitatívne hodnotenie a takto možno hod-
notiť napr. kvalitu krajiny využitím veľkého
súboru fotografií, ktoré ohodnotí reprezentá-
tívna vzorka ľudí. Výsledky prieskumu uká-
žu, ktoré prvky krajiny túto ľudia vnímajú pozitív-
ne a ktoré nie – pritom sa samozrejme môžu
vyskytnúť mnohé protirečivé odpovede. Na
vyhodnotenie treba použiť štatistickú metódu
faktorovej analýzy a výsledok ukazuje kompli-
kované vzťahy medzi názormi respondentov
(Forman – Godron, 1993).

SPÔSOBY SPOLOČENSKÉHO HODNOTENIA (OCENOVANIA) PRÍRODNÝCH ZDROJOV U NÁS

Na Slovensku sa do praxe zaviedla spo-
ločenská hodnota časti prírody v prílohe zákona
č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny. Zá-
kon definuje, že spoločenská hodnota chrá-
nených rastlín a živočíchov, drevín, biotopov
európskeho významu a biotopov národného
významu vyjadruje najmä ich biologickú, eko-
logickú a kultúrnu hodnotu, ktorá sa určuje
s prihliadnutím na ich vzácnosť, ohrozenosť
a plnenie mimoprodukčných funkcií. Pre ne-
živú prírodu platí, že spoločenská hodnota
chránených nerastov a chránených skamené-
lín vyjadruje najmä ich vedeckú, kultúrnu a ná-
rodnú hodnotu, ktorá sa určuje s prihliadnutím
na vzácnosť ich výskytu na území Slovenskej
republiky.

Z oboch definícií dosť jasne vyplýva, že
vzácnosť sa považuje za podstatné kritérium
pri určovaní spoločenskej hodnoty. Z praktic-
kých dôvodov je vhodné vyjadriť takto defi-
novanú spoločenskú hodnotu v peniazoch.
V akom vzťahu je však spoločenská hodnota
k vlastnej alebo skutočnej hodnote veci?

VYJADRENIE VLASTNEJ HODNOTY VECI

O čo nám v skutočnosti ide alebo o čo
by nám v prvom rade malo ísť pri snahe
odhadnúť hodnotu nejakej zložky prírody
– v našom prípade jaskyne? Snažiť sa pri-
spôbiť za každú cenu otázkam trhu a vy-
jadriť hodnotu v peniazoch? Ale peniaze tu
neboli odjakživa. Alebo sa pozrieť na to, čo
chceme hodnotiť; v snahe tomu porozumieť
a potom to ohodnotiť v kategóriách, ktoré sú
tomu vlastné? Treba nejakú vyjadriť aj hodno-
tu v peniazoch? Dá sa. Ale len s príslušným
prívlastkom, ktorým môže byť napr. aj spo-
ločenská hodnota.

Na ilustráciu uvádzame príklad, ako treba
postupovať, ak chceme zistiť a vyjadriť, v čom
spočíva vlastná hodnota nejakého prírodného
zdroja, napríklad hodnota vody. Bez nej člo-
vek obyčajne nevydrží viac ako dva dni. Je to
niečo pre človeka kritické. Teda mal by mať už
dávno jasné, ako vodu hodnotiť. Čo sa v pr-
vom rade pýtame, keď sme smädni a prideme
k vode...? Je pitná alebo nie? Nepýtame sa,
koľko stojí liter vody... Čím je teda vyjadrená
vlastná hodnota vody?

Veľmi dobrým príkladom snahy o vyjadre-
nie vlastnej hodnoty prírodných prvkov vo vyš-
šie spomenutom zmysle je snaha o definova-
nie tzv. priaznivého stavu nelesných a lesných
biotopov v rámci projektu implementácie
smernice o biotopoch a vtácoch na Slovensku
– Natura 2000 (Polák – Saxa, 2005). Napríklad
stav nelesného biotopu sa hodnotí na základe
piatich kritérií: horizontálna štruktúra, vertiká-
lna štruktúra, veľkosť lokality, ohrozenie lokality
a areál rozšírenia. Kategórie hodnotenia stavu
biotopu sú v rámci EÚ navrhované v zásade tri
– priaznivý, priemerný, redukovaný/slabý; slo-
venský prístup však pridáva štvrtú a má podobu
– výborný, dobrý, narušený, nevyhovujúci.
Metóda je pomerne náročná, kombinovaná,
obsahuje kvalitatívne aj kvantitatívne hodno-
tenia, váhové, sumárne a syntetické spôsoby
vyhodnotenia. Hodnotenie stavu lesných bio-
topov má inú metodiku s rovnakým cieľom.
V rámci týchto biotopov sa hodnotí druhové
zloženie, štruktúra lesného biotopu a negatív-
ne vplyvy. Výsledok smeruje do štyroch kate-
górií A – D. Vzhľadom na kvalitatívne hodno-
tenie sa navrhla jeho kvantifikácia, t. j. číselné
vyjadrenie so zámerom objektivizovať a kom-
plexne zhodnotiť celkový stav biotopu. Jed-
notlivé indikátory hodnotenia pritom nemajú
rovnakú váhu. Z troch rôzne vypočítaných
kvantifikátorov sa vybral najvyššitznejší,
počítajúci so závislosťou znakov a kom-
binujúci logické operátory AND a OR. Výsledkom
je percentuálne hodnotenie biotopu z hľadiska
miery jeho priblíženia sa priaznivému stavu. Na
spätné zaradenie do kategórie však metóda nav-
rhne použiť rozmedzia percent, čo pokladá za vec
dohody. Metóda je veľmi zaujímavá spôso-

bom transformácie kvalitatívnych znakov na kvantitatívne a ich komplexným vyjadrením jedným číslom (autorom je prof. Š. Šmelko, DrSc.).

Ako je to s jaskyňou? Keďže na rozdiel od vody nejde o prírodný zdroj, od ktorého bezprostredne závisí ľudský život, je to širšia otázka. Cieľom hodnotenia bude čo najkomplexnejšie, najobjektívnejšie a najjednoduchšie vyjadriť vlastnú hodnotu jaskyne ako prírodného prvku. Takéto hodnotenie potom môže byť súčasťou hodnotení jaskýň na rôznorodé účely.

V prvom rade treba čo najkomplexnejšie vystihnúť jaskyňu z hľadiska všetkých prvkov, ktoré ju tvoria. Keďže ide o prírodný jav – špecifický geosystém, treba najprv ohodnotiť jeho jednotlivé zložky. V zmysle našich aj zahraničných krajinnoekologických škôl možno postupovať ďalej a na základe vertikálnych a horizontálnych väzieb vytvoriť topické a chorické jednotky pre každú jaskyňu. Tieto komplexné jednotky vyjadrujú jaskyňu ako systém a umožňujú vykonávať syntézy s cieľom typizácie, regionalizácie a pod. Prostredníctvom svojich stavových veličín môžu tieto subsystémy slúžiť ako komplexná priestorová databáza pre najrôznejšie interpretácie (Miklós, 1997). To však znamená intenzívnu prácu na niekoľko rokov pre tím odborníkov. V navrhovanom hodnotení jaskyne však zostávame zatiaľ na úrovni hodnotenia elementárnych javov v rámci jednotlivých zložiek fyzickogeografického komplexu jaskyne, ku ktorým priradujeme príslušné analytické vedné disciplíny.

SPÔSOB – ALGORITMUS HODNOTENIA

V tejto časti v stručnosti opíšeme technický spôsob vyjadrenia vlastnej hodnoty jaskyne a jej prvkov. Navrhovaná metóda zaručuje určitú formu rovnosti alebo „spravodlivosti“, prejavujúcu sa pri uplatnení kritérií hodnotenia aj pri jednotlivých hodnotiacich disciplínach. Najskôr niekoľko definícií a vysvetľujúcich poznámok.

Jaskynný geosystém tvoria nielen jeho základné fyzickogeografické (prírodné) zložky

– geologická, geomorfologická, hydrologická, klimatická a biologická, ale aj antropogénna zložka. Na účely komplexného hodnotenia jaskýň prírodnú časť geosystému posudzujeme aj z paleontologického hľadiska, antropogénnu časť z archeologického a historického hľadiska. Jaskynný geosystém ako celok vrátane jeho častí sa hodnotí aj z estetického hľadiska.

Vlastná (vnútorná) hodnota (významnosť) jaskýň vyjadruje ich prírodnú, vedeckú a kultúrnu hodnotu s prihliadnutím na vzácnosť (*výnimočnosť, jedinečnosť, unikátnosť*), veľkosť (*objem, dĺžka*), početnosť (*množstvo, hustota*), rôznorodosť (*diverzita, variabilita*) alebo typickosť (*reprezentatívnosť, didaktickosť*) ich zložiek a javov z celoštátneho aj medzinárodného hľadiska. (Pozn.: *vlastná hodnota v pravom zmysle sa vzťahuje len na zložky fyzickogeografického komplexu jaskyne, tu sú v rámci nej na účely hodnotenia zahrnuté aj kultúrne hodnoty.*)

Skupina javov označuje hodnotené jazy v rámci jednej vednej alebo spoločenskej oblasti, ktorou môže byť geológia, geomorfológia, hydrológia, klimatológia, biológia, paleontológia, archeológia, história a estetika.

Jav predstavuje základný hodnotený objekt v rámci príslušnej oblasti.

Kritérium znamená hľadisko hodnotenia javov, skupín javov a celých jaskýň, t. j. významnosť javu vyjadrenú vzácnosťou, veľkosťou, početnosťou, rôznorodosťou alebo typickosťou.

Kategória znamená stupeň významnosti javu, skupiny javov a jaskyne.

Potenciál znamená pravdepodobnú možnosť výskytu určitých javov v rámci oblasti hodnotenia a uplatňuje sa pri nedostatočne preskúmaných jaskyniach, aby sa mohol vyjadriť odborný odhad ich predpokladanej významnosti.

Systém hodnotenia spočíva v postupnom zaraďovaní javov, skupín javov a jaskýň ako celkov do štyroch kategórií reprezentujúcich stupeň významnosti daného javu, skupiny javov, resp. jaskyne:

A – jav, skupina javov, jaskyňa s **medzinárodným významom**

B – jav, skupina javov, jaskyňa s **národným významom**

C – jav, skupina javov, jaskyňa s **regionálnym významom**

D – jav, skupina javov, jaskyňa s **miestnym významom**

Hodnotenie je trojstupňové a vykonáva sa v dvoch hodnotiacich tabuľkách. V **prvom stupni hodnotenia** sa hodnotia jednotlivé jazy v rámci danej vednej alebo spoločenskej oblasti a do tabuľky sa zaznamená počet ich výskytov v kategórii A až D. V **druhom stupni hodnotenia** sa tabuľka vyhodnotí *sumárne* krížovými súčtami a *synteticky* dvoma pravidlami s výsledným zaradením celej skupiny javov do kategórie A až D. Výsledok tejto čiastkovej syntézy je uvedený v pravom dolnom rohu tab. 1. **Tretí stupeň hodnotenia** sa vykonáva v druhej tabuľke, kde v horizontálnom smere sú uvedené skupiny javov v rámci jednotlivých hodnotiacich oblastí a vo vertikálnom smere kategórie A, B, C a D. Vyhodnotenie tabuľky je *sumárne* – spočítaním výskytov skupín javov v jednotlivých oblastiach, a *syntetické* – uplatnením dvoch pravidiel syntézy. Výsledok celkovej syntézy je uvedený v pravom dolnom rohu tab. 2.

Syntetické zhodnotenie slúži na zaradenie jaskýň do jednej zo štyroch základných kategórií a *sumárne zhodnotenie* môže slúžiť ako kvantifikácia na bližšie rozlíšenie jaskýň z hľadiska významnosti. Samotné hodnotenie je v rozhodujúcej časti však prísne kvalitatívne.

Prvé pravidlo na syntetické zhodnotenie spoločenskej hodnoty jaskýň (syntéza I. v tab. 1 a 2):

Do triedy A patrí jav, skupina javov, jaskyňa, ak najmenej v jednom z kritérií hodnotenia patrí do triedy A.

Do triedy B patrí jav, skupina javov, jaskyňa, ak najmenej v jednom z kritérií hodnotenia patrí do triedy B a v žiadnom do A.

Do triedy C patrí jav, skupina javov, jaskyňa, ak v žiadnom z kritérií nepatrí do triedy A ani B a najmenej v jednom patrí do triedy C.

Do triedy D patrí jav, skupina javov, jaskyňa, ak v žiadnom z kritérií nepatrí do triedy A ani B ani C.

PRÍKLAD HODNOTIACICH TABULIEK / EXAMPLE OF VALUATION TABLES

Hodnotiacia tabuľka 1

OBLASŤ: (geológia, geomorfológia, hydrológia, klimatológia, biológia, paleontológia, archeológia, história, estetika)

Kritérium	vzácnosť / jedinečnosť / unikátnosť				množstvo / početnosť / hustota				veľkosť / dĺžka / objem				rôznorodosť / diverzita / variabilita				reprezentatívnosť / typickosť / didaktickosť				SUMA TRIED			
Druh javu	počet výskytov				počet výskytov				počet výskytov				počet výskytov				počet výskytov				počet výskytov			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Jav 1								3				3				1					0	0	4	3
Jav 2				3								2				2					0	0	0	7
Jav 3			2				3	2				1							2		0	0	6	4
Jav 4												1			2						0	0	2	1
SUMA VÝSKYTOV	0	0	2	3	0	0	3	5	0	0	4	3	0	0	3	2	0	0	0	2	0	0	12	15
SYNTÉZA I	C				C				C				C				D				C			
SYNTÉZA II									C												C			

Hodnotiaci tabuľka 2
JASKYŇA:

Kategória	A	B	C	D	SYNTÉZA I.	SYNTÉZA II.
Skupina javov v rámci oblasti	počet výskytov	počet výskytov	počet výskytov	počet výskytov		
Geológia		9	15	15	B	B
Geomorfológia				5	D	
Hydrológia			2		C	
Klimatológia			3		C	
Jaskynné výplne			2	5	C	
Biológia – fauna / stavovce		2			B	
Biológia – fauna / bezstavovce					–	
Biológia – flóra					–	
Paleontológia					–	
Archeológia					–	
História					–	
Estetika			1	2	C	
SUMA VÝSKYTŮV	0	11	23	27	B	B

Druhé pravidlo na syntetické zhodnotenie spoločenskej hodnoty jaskýň (syntéza II. v tab. 1 a 2) – použitie sa predpokladá len vo výnimočných prípadoch:

Od hodnotovej úrovne skupiny javov môže príslušný odborník, resp. hodnotiteľ po zhodnotení jednotlivých javov za svoju vednú alebo spoločenskú oblasť vyhodnotiť najmä kombináciu hodnôt kritérií ako výnimočnú a jaskyňu následne preradiť do vyššej triedy (napr. z C do B). Taký istý postup môže uplatniť znalec, resp. hlavný hodnotiteľ pri celkovej syntéze, t. j. najmä určením výnimočnej kombinácie hodnôt niektorých skupín javov môže celú jaskyňu na úrovni konečnej syntézy preradiť do vyššej triedy.

So zreteľom na špecifickosť jednotlivých vedných alebo spoločenských oblastí nemusia sa pri hodnotení uplatniť vždy všetky kritériá. Systém je navrhnutý tak, aby nedošlo k znevýhodneniu na základe použitia menšieho počtu hodnotiacich kritérií. Jednotlivé hodnotiace disciplíny sú v syntetickom zhodnotení navzájom rovnocenné.

Aby mohol hodnotiteľ jaskyňu správne zaradiť, mal by mať stále na zreteli celoslovenský, ako aj medzinárodný pohľad na daný jav. Problém rozhraní medzi jednotlivými kategóriami A – D je vecou praxe a odborného odhadu.

Realizačný princíp ohodnocovania je založený na odborníkoch (garantoch) pre jednotlivé vedné alebo spoločenské oblasti, ako aj na skúsených praktických speleológoch. Pre jednu disciplínu môže byť určených aj viac odborníkov; jednu jaskyňu v rámci jednej disciplíny hodnotí spravidla vždy jeden odborník. Hodnotitelia budú vyberaní odbornou organizáciou ochrany prírody pre správu jaskýň na Slovensku na základe referencií, literatúry a znalostí z pôsobenia v jaskyniarskej vede a praxi. Najskúsenejší odborníci – hodnotitelia v jaskyniarských disciplínach budú potom môcť vykonať druhý krok syntetického hodnotenia jaskyne, t. j. preradenie jaskyne do inej triedy vzhľadom na výnimočnú kombináciu znakov. So zreteľom na systém hodnotenia sa

tento úkon sa bude zrejme vykonávať len vo výnimočných prípadoch.

Nedostatočne preskúmané jaskyne alebo jaskyne, ktorých podrobný odborný prieskum je z akéhokolvek dôvodu nerealizovateľný v čase potrebnom na ich ohodnotenie, možno *podmienečne zatriediť* do kategórie významnosti na základe odborného odhadu ich potenciálu pre danú hodnotiacu oblasť. Odborný odhad potenciálu jaskyne vykoná príslušný odborný pracovník – hodnotiteľ na základe prehliadky jaskyne a špecifických kritérií pre svoju oblasť, prípadne skúsený speleológ s tým, že potenciálne hodnoty prekonzultuje s odborníkom na danú oblasť. Jaskyňa podmienečne zaradená do kategórie bude mať vo formálnom označení v hodnotiacej tabuľke viditeľný znak znamenajúci túto podmienečnosť (napr. označenie: A', B', C', D').

Jaskyne sa budú zaraďovať do kategórií postupne podľa potreby. Zaradenie do kategórie nie je nemenné, v prípade zistenia nových skutočností sa môže prehodnotiť a pri splnení príslušných kritérií sa jaskyňa preradí do inej kategórie. Jaskyne, ktoré sa zatiaľ nezhodnotili, nebudú zaradené do kategórií.

Obsahová náplň pojmov používaných ako kritériá hodnotenia:

Vzácnosť – v prvom rade vyjadruje najmä častosť (výnimočnosť, jedinečnosť) výskytu daného javu v jaskyniach na Slovensku (A – *jedinečný jav, výskyt len v niekoľkých jaskyniach*; B – *zriedkavý výskyt, cca do 5 % jaskýň*; C – *častý výskyt, cca do 50 % jaskýň*; D – *veľmi častý výskyt, nad 50 % jaskýň*).

Veľkosť (objem, dĺžka) – vyjadruje veľkostné charakteristiky javov, napr. veľkosť kvapľa, vodného toku v jaskyni, jazera v jaskyni, dĺžku jaskyne, objem podzemného priestoru... (A – *najväčšie javy v jaskyniach*; B – *veľké javy*; C – *menšie javy*; D – *veľkosťou najmenšie javy v rámci jaskýň*).

Početnosť (množstvo, hustota) – vyjadruje množstvové charakteristiky javov v rámci jaskýň na Slovensku, napr. početnosť jedincov v kolónii netopierov, početnosť bezstavovcov, hustotu kvapľov v časti jaskyne... (A – *najpočetnejší jav v jaskyniach*; B – *početný jav*;

C – *málo početný jav*; D – *ojedinelý výskyt javu neznamenajúci jedinečnosť, t. j. bežný jav vyskytujúci sa niekde ojedinele*).

Rôznorodosť (diverzita, variabilita) – vyjadruje pestrosť výskytu v rámci javov aj medzi javmi, napr. farebná a tvarová variabilita kvapľovej výzdoby, druhová diverzita fauny... (A – *najrôznorodejšie javy, resp. najväčšia rôznorodosť v rámci jaskýň na Slovensku*; B – *rôznorodé javy resp. veľká rôznorodosť*; C – *málo rôznorodé javy, resp. malá rôznorodosť*; D – *minimálna rôznorodosť javov*).

Typickosť (reprezentatívnosť, didaktickosť, charakteristickosť) – na účely tejto metodiky vyjadruje príkladnosť javu z hľadiska miery vyjadrenia jeho charakteristických vlastností a môže mať najmä náučné a didaktické využitie (A – *najtypickejšie príklady javov v rámci jaskýň na Slovensku*, B – *typické príklady javov*, C – *menej typické príklady javov*, D – *netypické príklady javov*; nemožno ich použiť ako príklad, ale ani ako unikát).

DISKUSIA

V diskusii stručne vymenujeme sporné alebo problematické, ale aj pevné body navrhovanej metódy.

Metóda chce byť **rozumne komplexná** („rozumne“ znamená do ľahko realizovateľnej miery), **jednoduchá, primerane objektívna a ľahko použiteľná**. Preferuje kvalitatívne hodnotenie pred kvantitatívnym, ktoré sa dostáva do hodnotenia ako pomocné. Jej použitím by nemalo dôjsť k hrubým chybám, aby napr. jaskyňa s jedným unikátnym prvkom nebola zaradená len medzi bežné jaskyne a naopak z viacerých hľadísk priemerná jaskyňa nebola zaradená medzi významné len vďaka jednoduchému sčítaniu parametrov. Na druhej strane by mala jednoznačne oddeliť jaskyne len lokálne významné, iba spĺňajúce definíciu jaskyne.

Metóda rešpektuje základné ekologické pravidlo o najslabšom článku, resp. o limitnej hodnote v rámci komplexu hodnotených javov. Vychádza z holistického prístupu a deduktívnej logiky.

Metóda počíta so **subjektivitou** a otvorene ju priznáva. Ak niečo hodnotíme, automaticky to znamená subjektívny prístup. Základný problém je dosiahnutie určitej rovnováhy, resp. správnej miery medzi subjektivitou, odbornosťou a praktickosťou. Príliš komplikované a náročné metódy majú v určitých prípadoch svoje opodstatnenie. Ak sa viažu na rozsiahly systém hodnotených znakov, treba na ich vyhodnotenie použiť zložitý aparát a viazať ho možno aj na využitie výpočtovej techniky. V každom prípade sa aj tu stretávame so subjektívne určenými koeficientmi (pozri príklad in Polák – Saxa, 2005). V podstate teda ide o hľadisko, do ktorej subjektivity položíme.

Jeden z ďalších hlavných problémov, ktorý bude zrejme spôsobovať úskalia, je problém **hraníc** medzi kategóriami. Problém hraníc sa vyskytuje azda v každom hodnotení, obzvlášť pri číselnom vyjadrení hodnotiacich tried. Rozlišovacia úroveň číselných hodnôt potom určuje zaradenie do triedy. Je zrejmé, že takto definované rozhrania sú ostré, čo takisto asi nie je ideálne. V našom hodnotení sa skôr prikláňame k širším, resp. tzv. neostrým (fuzzy) rozhraniám, ktoré sa vedú skôr intuitívnou hodnotiteľ. Problém hraníc a rozhraní je však natoľko zásadný a obsiahly, že si vyžaduje, aby sme sa ním zaoberali samostatne. Koniec koncov – prípadné nevhodné zaradenie jaskyne do kategórie možno neskôr upraviť prehodením.

Niekomu môžu v hodnotení chýbať **ekologické hodnoty** – citlivosť, zraniteľnosť, sta-

bilita, odolnosť, únosnosť, zaťažiteľnosť a tiež ochrannárske kategórie, ako ochrana a praktická starostlivosť. Pri spracovávaní tejto problematiky sa myslelo aj na uvedené fenomény, ktoré vyjadrujú hodnotu jaskyne vo vzťahu k nejakej činnosti, či už ľudskej alebo prírodnej, pričom sú viac zamerané na konkrétne praktické použitie. Ich zahrnutie do hodnotenia sa teda spolu s ďalšími kritériami uplatní v súvislosti s inými aktivitami, ako napríklad zámer sprístupnenia jaskyne, stanovenie vhodnosti jaskyne na sprístupnenie a pod. (Pozn.: Pri zámeroch na sprístupnenie jaskyne sa do hodnotenia dostáva aj fenomén nájomnej hodnoty jaskyne. Tá už predstavuje hodnotu jaskyne vyjadrenú v peniazoch s ohľadom na možné generovanie ziskov. Pri takomto hodnotení jaskyne prístupujú k hodnotiacim kritériám ďalšie, špecifické pre túto činnosť.)

Záverom diskusie možno ešte polemizovať o tom, čo je významnejšie – či výskyt ojedinelého prvku v malom množstve (o to je predsa vzácnejší) alebo vo veľkom množstve, resp. rozmere (hľadisko veľkosti, objemu). Pri pohľade z perspektívy prírodných zdrojov (Cigna, 2000) sa zdôrazňuje prvý princíp, pri pohľade z perspektívy vyhlasovania lokalít svetového dedičstva je to princíp druhý.

ZÁVER

Na záver možno stručne zhrnúť základné postuláty, ktoré považujeme za zrejme:

– je evidentné, že nie všetky jaskyne majú

- rovnakú hodnotu,
- je zásadný rozdiel medzi hodnotením a oceňovaním,
- vyjadriť v peniazoch vlastnú (vnútornú) hodnotu akejkoľvek časti prírody nedáva zmysel,
- hodnotu akejkoľvek veci možno najlepšie vyjadriť vlastnými atribútmi tejto veci,
- nedá sa dobre vyjadriť spoločenská (finančná) hodnota veci bez vyjadrenia vlastnej hodnoty veci, ktorá vyjadruje jej skutočnú podstatu,
- súčasné finančné vyjadrenie spoločenskej hodnoty častí prírody skryto závisí od všeobecných ekonomických ukazovateľov v príslušnom štáte, ako je napr. priemerný zárobok, minimálna mzda, hranica trestného činu a pod. S tým je spojené zásadné riziko, že tá istá časť prírody, takisto vzácna u nás ako v inej, ale vyspelejšej krajine, má u nás niekoľkonásobne nižšiu spoločenskú, teda finančnú hodnotu! (Prečo? Je to fľaška kokakoly, ktorá po prechode hraníc s Rakúskom zrazu stojí päťkrát viac?)

Podakovanie. Za cenné pripomienky a námety ďakujem svojim kolegom z úseku ochrany jaskýň, ktorí vo vzájomných diskusiách vyjadrili svoj názor na jednotlivé problémy, najmä však P. Bellovi a L. Gaálovi za vyslovenie zásadných myšlienok, princípov a požiadaviek. Veľmi podnetné boli aj pripomienky a poznámky P. Bosáka a V. Cíleka, hoci téma by si určite žiadala viac času na diskusiu.

LITERATÚRA

- BELLA, P. 1994. Genetické typy jaskynných priestorov Západných Karpát. *Slovenský kras*, 32, 3–22.
- BELLA, P. 1999. Topické a chórické jaskynné geosystémy, ich časovo-priestorové zmeny, stabilita a ochrana. In J. Minár – M. Trizna Eds. *Teoreticko-metodologické problémy geografie, prírodných disciplín a ich aplikácie*. Zborník referátov, UK, Bratislava, 75–84.
- CICMANOVÁ, S. – TRÉGER, M. – MALÍK, P. 2003. Príspevok k možnému ekonomickému hodnoteniu a k problémom oceňovania podzemných vôd. *Podzemná voda*, 9, 2, 66–76.
- CIGNA, A. A. – BURRI, E. 2000. Development, management and economy of show caves. *International Journal of Speleology*, vol. 29B (1/4), 1–27.
- CONSTANZA, R. ET AL. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, vol. 387, 253–259.
- FORMAN, T. T. R. – GODRON, M. 1993. *Krajinná ekológia*. Academia, Praha, 491–497.
- HRIVNÁK, R. – KLIMENT, J. – RÍPKA, J. – UJHÁZY, K. – VALACHOVIČ, M. 2001. Metodika určovania ekonomickej a spoločenskej hodnoty biotopov pre potreby novelizácie vyhlášky a zákona na ochranu prírody vychádzajúcich zo smerníc EÚ a pre potreby EIA. ŠOP SR, Banská Bystrica.
- IZAKOVIČOVÁ, Z. – MIKLÓS, L. – DRDOŠ, J. 1997. *Krajinnoeologické podmienky trvalo udržateľného rozvoja*. Veda, Bratislava, 186 s.
- JAKÁL, J. 1979. Príspevok k problematike ochrany krasovej krajiny a jaskýň. *Slovenský kras* 17, 3–22.
- JAKÁL, J. – HLAVÁČ, J. 2003. Správa slovenských jaskýň a aktuálne problémy slovenskej speleológie. In P. Bella, Ed. *Výskum, využívanie a ochrana jaskýň*, 4. Zborník referátov, SSI, Liptovský Mikuláš, 9–14.
- KOPP, J. Integrace ekologického a ekonomického hodnocení povodí. *Miscellanea geographica*, 9, ZČU v Plzni. www.pef.zcu.cz/pef/kge/veda/konference/prispevky/jedn/kopp.htm
- LINDEROVÁ, R. 1998. Akú cenu majú lesy národných parkov. *Národné parky*, 1/98, Správa národných parkov SR, 8–9.
- MARRA, R. J. C. 2001. *Espeleo Turismo: Planejamento e Manejo de Cavernas*. Editora WD Ambiental, Brasília – DF, 224 p.
- MÍCHAL, I. 1992: *Ekologická stabilita*, Veronica, Brno, 244 s.
- MIKLÓS, L. – IZAKOVIČOVÁ, Z. 1997. *Krajina ako geosystém*, Veda, Bratislava, 153 s.
- MUKAIDONO, M. 2001. *Fuzzy logic for beginners*, World Scientific Publishing, Japan, 116 p.
- PAPÁNEK, F. 1978. Teória a prax funkčne integrovaného lesného hospodárstva. *Príroda pre VÚLH Zvolen*, Bratislava, 218 s.
- SEJÁK, J. Ekonomické hodnotenie ekologických funkcií území. www.ceu.cz/ECON/sejakekonomicke.htm
- SEJÁK, J. 1999. *Oceňování pozemků a přírodních zdrojů*. Grada Publishing, Praha, 256 s.
- POLÁK, P. – SAXA, A. Eds. 2005. *Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. Manuál k programom starostlivosti o územia NATURA 2000*. ŠOP SR, Banská Bystrica, 736 s.
- ŠEPPER, J. – STANOVÁ, V. Eds. 1999. *Aluviálne lúky rieky Moravy – význam, obnova a manažment*. Kapitola 10: Ekonomické hodnotenie prínosov ochrany a obnovy aluviálnych lúk. DAPHNE – Centrum pre aplikovanú ekológiu, Bratislava, 147–160.
- www.ecosystemvaluation.com
- ŽILHAVNÍK A., 2001. Hodnotenie a oceňovanie lesa a poľných revírov. TU Zvolen, 153 s.

Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny

Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2003 o ochrane prírody a krajiny

Vyhláška MŽP SR č. 213/2000 Z. z. o chránených nerastoch a chránených skamenelinách a o ich spoločenskom ohodnocovaní

Metodika MŽP SR č. 757/2000-4 pre určovanie spoločenskej hodnoty aragonitovej a kalcitovej sintrovej výplne v jaskyniach a priepastiach

PRÍRODOVEDNÝ A SPOLOČENSKÝ VÝZNAM GEOMORFOLOGICKÝCH JAVOV V JASKYNIACH A ICH OCHRANA

Pavel Bella

Jaskyne ako prírodné pamiatky predstavujú pozoruhodné, hodnotné až unikátne prírodné javy. Preto ich ochrane treba venovať primeranú pozornosť. V jaskyniach sú zastúpené abiotické i biotické zložky prírodného prostredia. Zastúpenie fauny v podzemných dutinách je však v porovnaní s povrchovou krajinou výrazne redukované, čo vyplýva z odlišných ekologických podmienok pre život organizmov.

K ochrane jaskýň treba pristupovať komplexne – nielen v praktickej, ale aj legislatívnej rovine, čo v prípade Slovenska deklaruje zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. V ods. 4, písm. b) tohto zákona sa zakazuje poškodzovať a ničiť chemickú a mechanickú výplň jaskyne, biotopy živočíchov a ostatné zložky a prvky jaskynného ekosystému (vhodnejšie geosystému či geoeosystému). Za zložky ekosystémov sa považujú horniny a nerasty, reliéf, pôda, voda, ovzdušie, rastlinstvo, živočíšstvo a antropické objekty a látky; zložky sa skladajú z prvkov ekosystémov, ktorými sú najmä jedince druhov rastlín, živočíchov, nerastov a skamenelín, ich časti a vývinové štádiá, tvary reliéfu, pôdne typy, jazerá, vodné toky, pramene, ponory, gejzíry, formy osídlenia a využitia krajiny (§ 2, ods. 3, písm. b) uvedeného zákona).

V bežnej praktickej činnosti sa pri ochrane jaskýň zdôrazňuje najmä ochrana rôznorodých foriem sintrovej výplne, ľadovej výplne, jaskynnej fauny, paleontologických či archeologických nálezov. V menej výraznej miere sa prezentuje a aplikuje ochrana geomorfologických foriem v jaskyniach – chodieb, siení či dômov (hlavných tvarov podzemných dutín či priestorov – dominantných morfologických skalných tvarov v jaskyniach) alebo množstva menších a drobnejších tvarov denudačného, denudačno-akumulačného alebo akumuláčného charakteru.

Pritom jaskynný georeliéf patrí medzi hlavné diferenciačné faktory jaskynného prostredia – podmieňuje a usmerňuje chod viacerých prírodných procesov, ktoré určujú fungovanie či dynamiku jaskynných geosystémov. Ide najmä o prúdenie vzduchu vzhľadom na morfológiu a vertikálnu členitosť jaskýň, zaľadňovanie jaskýň, prúdenie vody v podzemných riečiskách s eróznym alebo akumulátnym fluvialným procesom, tvorbu rozličných foriem sintrových nátekov v závislosti od „usmerneného“ stekania kalcimorfnych roztokov po šikmej alebo previsovej skalnej stene, vytváranie alebo modifikovanie biotopov v závislosti od priestornosti a dostupnosti podzemných dutín či pôsobenie geomorfologických procesov a pod. Mnohé tvary jaskynného georeliéfu odrážajú vplyv litologických a štruktúrno-tektonických pomerov na ich vznik a vývoj. Z toho vyplýva,

že poznatky o geomorfologických tvaroch a procesoch sa zaraďujú medzi základné a dôležité údaje o jaskyniach.

Predložený príspevok poukazuje na prírodné a spoločenské hodnoty jaskynného georeliéfu, antropogénne riziká a činnosti spôsobujúce jeho ohrozenie, poškodenie až deštrukciu, ako aj na potrebu a prístupy jeho ochrany.

JASKYNNÝ GEORELIÉF A SPELEOGEOMORFOLÓGIA

Geomorfologické tvary v jaskyniach predstavujú „nehmotné“ formy (nepatria medzi hmotné zložky, resp. komponenty jaskynného prostredia), ktoré sa vytvorili na „hmotných“ litosférických povrchoch – na skalných stenách, stropoch alebo podlahách a na povrchoch akumulátnych útvarov v jaskynných priestoroch. Nositeľom geomorfologických foriem sú tzv. speleogénne (skalné) a speleotémne (akumulačné) povrchy (v zmysle terminológie A. Langeho, 1959).

Hlavné geomorfologické formy v jaskyniach (chodby, dómy, siene, priepasti a pod.) predstavujú obvod trojrozmerných, viac-menej generalizovaných geometrických telies, ktorý ohraničuje podzemné priestory. Na tomto hraničnom, obvodovom povrchu sa odohrávajú, resp. sú ním usmerňované viaceré už spomenuté prírodné procesy v geomorfologicky aktívnom, postaktívnom, resp. inaktívnom štádiu vývoja jaskyne. Jaskyne väčšieho i menšieho rozsahu sa skladajú z viacerých uvedených hlavných geomorfologických foriem, ktoré sú hierarchicky usporiadané v rámci väčších celkov až celej jaskyne (P. Bella, 1995a, 1998 a in.). V chodbách, dómoch, sieňach či priepastiach sa na skalných i „neskalných“ povrchoch vytvorilo množstvo menších až drobných geomorfologických foriem (lastúrovité prúdové jamky, stropné kapsy a kupoly, stropné kanály, meandrovité zárezy, podlahové kanály, krútnavové hrnce a iné). Priestorová hierarchická konfigurácia geomorfologických foriem odráža vplyv litologických a štruktúrno-tektonických podmienok (štruktúrno-tektonický skelet), ktoré za určitých hydrografických a hydrologických, resp. hydraulických podmienok (najmä vo vzťahu medzi miestami vstupu a výstupu vôd z krasu) usmerňovali pôsobenie geomorfologických, speleogenetických procesov (korózia, erózia, akumulácia fluvialných sedimentov, rútenie a pod.) s následným vytváraním podzemných dutín.

Morfológiu a genézu jaskýň sa zaoberajú mnohé staršie i novšie monografické publikácie a štúdie uverejnené vo vedeckých časopisoch alebo zborníkoch (J. Bretz, 1942; H. Trimmel, 1968; A. Bögli, 1978; J. N. Jen-

nings, 1985; D. C. Ford, 1988; W. B. White, 1988; V. N. Dubljanskij – V. N. Andrejčuk, 1989; D. C. Ford – P. W. Williams, 1989; T. Slabe, 1995; S. E. Lauritzen – J. Lundberg, 2000; A. N. Palmer, 2000, 2002 a in.; v našej literatúre P. Bella, 1994, 1995b, 2002 a in.) – nehovoriac o veľkom množstve prác týkajúcich sa vybraných problémov speleogenézy, a najmä regionálnych opisov geomorfologických pomerov v jaskyniach z rozličných oblastí sveta. Speleogeomorfologická problematika je veľmi častou témou speleologických výskumov. Avšak moderné trendy komplexného geomorfologického výskumu, ktorý zdôrazňuje morfometrický, morfogenetický, morfochronologický i morfodynamický prístup štúdiu, treba postupne uplatňovať aj pri výskume jaskynného georeliéfu (P. Bella, 2001).

V rámci geomorfológie, hoci prevažne pod hlavičkou speleológie, sa vytvorila a naďalej dotvára vedná disciplína – speleogeomorfológia, ktorá z hľadiska morfológie, morfometrie a genézy vrátane súčasných geomorfologických procesov skúma geomorfologické tvary v jaskyniach, resp. jaskynný georeliéf. Keďže jaskyne nie sú vytvorené iba v krasových, rozpustných horninách, ale aj v nekrasových horninách, speleogeomorfológia ako súčasť geomorfológie presahuje rámec krasovej geomorfológie.

Značný vedecký záujem o jaskyne nielen pretrvávajú, ale sa naďalej rozvíja v súvislosti s uplatňovaním komplexných systémových prístupov i interdisciplinárnej spolupráce príbuzných geovedných disciplín (napr. rekonštrukcia vývoja jaskýň na základe datovania jaskynných sedimentov). Nové poznatky treba priebežne aplikovať aj pri ochrane jaskýň, ktorej praktické opatrenia musia, resp. by mali vychádzať z čo najobjektívnejších a najkomplexnejších poznatkov, vrátane poznatkov o jaskynnom georeliéfe.

PRÍRODOVEDNÝ A SPOLOČENSKÝ VÝZNAM JASKYNNÉHO GEORELIÉFU

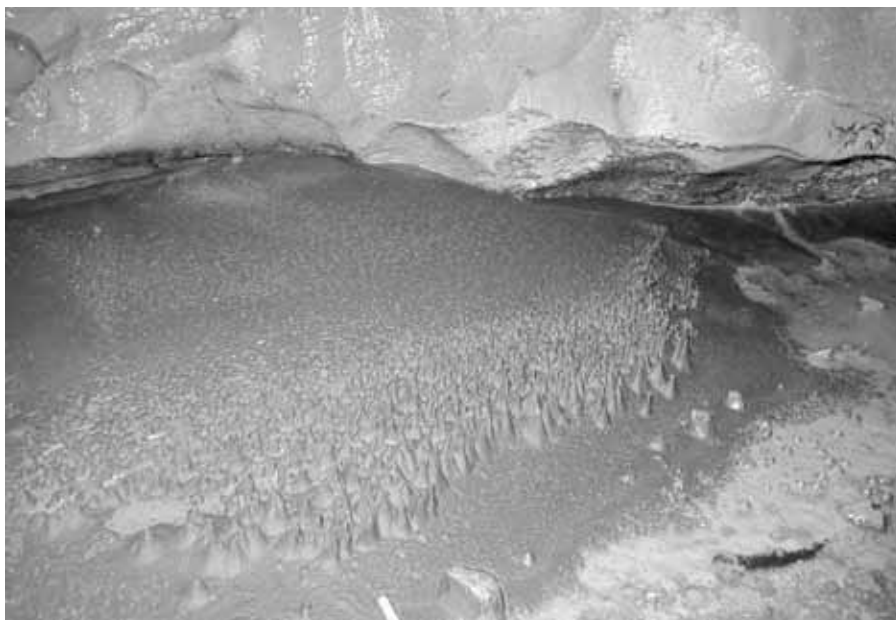
Jaskyne s tajuplnými tvarmi podzemných priestorov sú už od praveku v pozornosti človeka – najskôr iba ako obydlia pravekých ľudí či podzemné úkryty, neskôr najmä ako sprístupnené jaskyne, jaskynné liečebne a kúpele, podzemné skladiská či ako objekty pre iné činnosti a potreby človeka (hudobné koncerty, religiózne účely a pod.). S rozvojom speleológie a krasovej geomorfológie vzrastal prírodovedný význam geomorfologických tvarov v jaskyniach. Ich vedecké, náučné, ako aj iné spomenuté spoločenské hodnoty sú stimulom ochrany jaskynného georeliéfu, resp. prírodného prostredia jaskýň, ktorého je georeliéf nehmotnou súčasťou.

Prírodovedný význam. Geomorfologické tvary sú veľmi významné indikátory a záznamy umožňujúce rekonštrukciu geomorfologického vývoja jaskynných priestorov. Hlavné morfológické tvary podzemných priestorov sú výsledkom pôsobenia geomorfologických procesov, ktoré mali hlavný vplyv na genézu jaskyne. Jaskynné úrovně sú dôležité nielen z hľadiska rekonštrukcie vývojových etáp jaskyne, ale aj z hľadiska korelácie, resp. synchronného vývoja jaskynných priestorov s vývojom povrchového georeliéfu (napr. jaskynné úrovně v Demänovskej doline sa dávajú do súvisu s vývojom riečnych terás Váhu a Demänovky v Liptovskej kotline a príľahlej časti tejto doliny, IV. vývojová úroveň systému Stratsenskej jaskyne zodpovedá vrchnopliocénnej poriečnej rovni v doline Hnilca v Slovenskom raji). Drobné tvary zväčša dokladajú fázy vývoja jaskýň alebo ich častí, vrátane remodelácie pôvodných podzemných priestorov. Geomorfologické javy v jaskyniach ako výsledné morfológické obrazy podmienok a procesov genézy umožňujú skúmanie vplyvu litologických a štruktúrno-tektonických pomerov, hydrografických a hydrologických pomerov, ako aj hydraulických, klimatických či iných prírodných podmienok a procesov na vznik a vývoj podzemných priestorov.

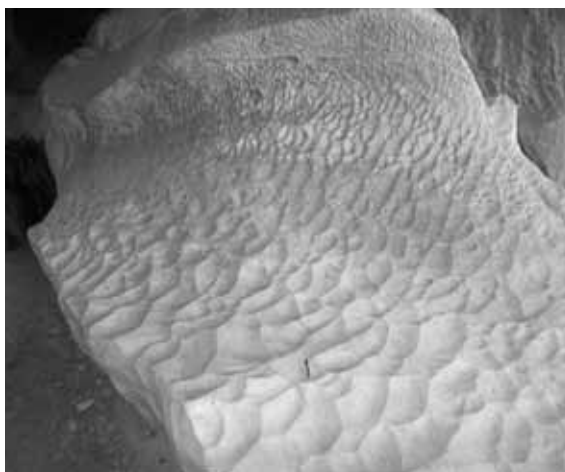
Naopak geomorfologické tvary sú dôležité až dominantné faktory, ktoré určujú a usmerňujú priebeh mnohých prírodných procesov v jaskyniach – dlhodobé udržiavanie až stagnáciu studeného vzduchu v depresných vrecovitých priestoroch s ich následným zaľadnením, prúdenie vzduchu v závislosti od výškových pozícií dolného a horného vchodu vertikálne členitých jaskýň (dynamické a staticko-dynamické jaskyne), prúdenie vody v podzemných riečiskách s pomerne časťami kaskádami a sifónmi alebo jej kumulovanie v podlahových vyhlbeninách či nádržach hradených rúteniami alebo inými akumulovanými sedimentmi, akumuláciu a uchovávanie fluvialných a iných sedimentov využívaných na sedimentologický a geochronologický záznam fáz vývoja jaskynných priestorov, určovanie špecifických ekologických podmienok pre biotopy jaskynnej fauny či tieňomilnej flóry vo vstupných častiach jaskýň.

Spoločenský význam. Jaskyne ako podzemné dutiny oddávna pútajú pozornosť človeka. Už v praveku sa viaceré jaskyne využívali ako obydľia, o čom svedčia mnohé archeologické nálezy. Na skalných stenách viacerých jaskýň sa zachovali mimoriadne vzácne nástenné maľby z praveku (jaskyňa Altamira v Španielsku, jaskyne Grotte de Lascaux, Chauvet-Pont-d'Arc, Font-de-Gaume, Grotte de Pech Merle či Grotte de Niaux vo Francúzsku, jaskynné kresby domorodých obyvateľov Austrálie a iné). Vo viacerých prípadoch sa takéto maľby vytvárali v kontexte s vyhlbenými alebo vyčnívajúcimi tvarmi skalného povrchu, čo svedčí o detailnej vnímavosti jaskynných skalných tvarov autormi kresieb.

Pri skalných tvaroch, ktoré vzhľadom pripomínajú posvätné a iné výjavy zo života, sa v praveku v niektorých jaskyniach vykonávali rozličné obrady (napr. pri tzv. Lone Matky Zeme v jaskyni Domica). Známe sú aj prípady,



Miniatúrne zemné pyramídy, Demänovská jaskyňa slobody. Foto: P. Bella



Lastúrovité prúdné jamky (scallops), Wombeyan Caves – Fig Tree Cave, Austrália. Foto: P. Bella



Predhistorická kresba, jaskyňa Domica. Foto: P. Bella

keď sa pri náboženských rituáloch s obetnou antropofágiou do priepastí zhadzovali obeť pre bohov (napr. Babská priepasť na Sicílickej planine), čo dokladajú viaceré antropologické i archeologické nálezy.

Vyhlbenosť previsov a jaskynných priestorov pod zemským povrchom ich predurčila na

využívanie ako úkrytov a skrýš (na ochranu človeka proti nepriaznivým poveternostným vplyvom, utajenie miest pobytu a pod.), utajených peňazokazeckých dielní (napr. Chvalovská jaskyňa, Koněpruské jaskyne v Českej republike), skladiškov potravín alebo iných materiálov (napr. dozrievanie syra v jaskyni Michalka v Moravskom krase, skladovanie ryžového destilátu „awamori“ v jaskyni Nissyu-do na Okinawe v Japonsku), podzemných výrobní či tovární s cieľom ich ochrany alebo utajenia (napr. jaskyňa Heimkehle v Nemecku využívaná počas druhej svetovej vojny), utajených podzemných vojenských objektov (jaskyňa Výпустek v Moravskom krase). K takýmto formám bývalého využívania jaskýň sa viažu aj niektoré kultúrne i technické pamiatky.

V mnohých prípadoch geomorfologické tvary v jaskyniach poskytujú človekovi aj veľmi pôsobivé vizuálne či estetické dojmy. Väčšinou však ide o speleológov pohybujúcich sa aj v náročných jaskyniach. Široká verejnosť ich môže sledovať najmä vo viacerých sprístupnených jaskyniach. Monumentálnosť a bizarnosť skalných tvarov sú charakteristické najmä pre hlboké a strmé podzemné kaňony (napr. Škocjanske jaskyne v Slovinsku zaradené do

svetového prírodného dedičstva, Abime de Bramabiau vo Francúzsku), mohutné dómy (jaskyne Grotta Gigante a Grotte di Frasassi v Taliansku), priepasti (napr. Aven Armand vo Francúzsku) či výrazne široké chodby (jaskyňa Grotte de Lombrive). Z vizuálneho hľadiska pozornosť pútajú aj mnohé ďalšie skalné tva-



Odber vzoriek sedimentov na paleomagnetický výskum, Jasovská jaskyňa. Foto: P. Bella



Lono Matky Zeme, jaskyňa Domic. Foto: P. Bella



Obydlia v jaskynných dutinách, Meteora, Grécko. Foto: P. Bella

ry – rúrovité, elipsovité či srdcovité chodby, stropné „visiaky“ (pendanty, resp. pseudostalakty), skalné nože a iné výčnelky, stropné korytá a kupoly, široké zarovnané stropy a iné tvary, ktoré dokladajú morfológickú a genetickú rozmanitosť jaskynného georeliéfu.

Aj na prehliadkových trasách niektorých našich sprístupnených jaskýň možno sledovať

zaujímavé geomorfologické tvary – zarovnané stropy (Ochtinská aragonitová jaskyňa, Jasovská jaskyňa), šikmé ploché steny zbiehajúce sa k podlahe – tzv. *Facetten*, resp. *planes of repose* (Ochtinská aragonitová jaskyňa, Belianska jaskyňa), mohutné kupolovité siene a dómy (Belianska jaskyňa), stropné kupoly, vrecovité až komínovité vyhlbeniny (Jasovská jaskyňa, Ochtinská aragonitová jaskyňa, Belianska jaskyňa, Harmanecká jaskyňa, Demänovská jaskyňa slobody), stropné korytá (Domic, Jasovská jaskyňa, Bystrianska jaskyňa), bočné korytá a meandrovité zárezy (Demänovská jaskyňa slobody, Demänovská ľadová jaskyňa, Domic), pozdĺžne hladinové zárezy (Ochtinská aragonitová jaskyňa, Driny), skalné „visiaky“ (Domic, Jasovská jaskyňa), koróziou rozšírené tektonické poruchy (Driny), výrazné odlučné plochy blokového a platňového rútenia (Harmanecká jaskyňa, Demänovská jaskyňa slobody, Belianska jaskyňa) a iné. Niektoré bizarné skalné tvary v sprístupnených jaskyniach sa porovnávajú s určitými objektmi, bytostami alebo zvieratami (napr. „skalný medved“ v jaskyni Grotte di Frasassi).

Morfológia a vertikálna členitosť podzemných priestorov výrazne vplyva na spôsob sprístupnenia a prevádzkovanie jaskýň. Úzke chodby limitujú „priepustnosť“ – množstvo prechádzajúcich návštevníkov. V niektorých prípadoch v priestoroch a horizontálnych jaskyniach alebo častiach jaskýň sa na transport návštevníkov využíva vlak (Postojnská jaskyňa) či automobily na ekologický pohon (napr. Fantastic Caverns v Missouri, USA). Podzemné priestory jaskynných siení a dômů sú známe vynikajúcou akustikou, a preto sa využívajú na organizovanie príležitostných i viac-menej pravidelných hudobných koncertov (napr. jaskyne Baradla v Maďarsku a Cueva de Nerja v Španielsku, Postojnská jaskyňa v Slovinsku).

Niektoré priechodné jaskyne, ktoré svojou morfológiou predstavujú prírodné tunely, sa využívajú aj ako lokálne dopravné komunikácie. Dostatočne priestorová dvojchodová jaskyňa Grand Arch v austrálskych Jenolanských jaskyniach sa využíva ako cestný tunel na prejazd automobilov. Po strane asfaltovej cesty vedie chodník pre chodcov. Mnohými ďalšími takýmito jaskyňami vedú turistické chodníky s cieľom zlepšenia ich priechodnosti náročným terénom alebo zatraktívnenia trasy bizarnými skalnými tvarmi (napr. Devil's Coach House v Jenolanských jaskyniach).

NEGATÍVNE ANTROPOGÉNNE ZÁSAHY A OCHRANA JASKYNNÉHO GEORELIÉFU

Jaskyne, najmä ak sú súčasťou značne labilnej krasovej krajiny, atakuje množstvo antropogénnych zásahov s rozličnou mierou negatívnych prejavov na jaskynné prostredie vrátane jaskynného georeliéfu. Ich základný prehľad podáva P. Bella (1992).

Devastácia až úplná deštrukcia hlavných morfológických tvarov v jaskyniach (chodieb, siení, dômů, priepastí, komínov a pod.) súvisí najmä so zánikom celých jaskýň alebo ich častí pri ťažbe nerastných surovín, stavbe tunelov, dopravných komunikácií alebo iných výrazných zásahoch do terénu. Prehľad úplne



Grand Arch, Jenolan Caves, Austrália. Foto: P. Bella

a čiastočne zaniknutých jaskýň na Slovensku podávajú P. Bella a Ľ. Gaál (1994). Okrem likvidácie odťažaním sú známe prípady zasypávania priepastí alebo vstupných vertikálnych častí jaskýň zeminou. Ešte horším prípadom je ich zasypávanie odpadovým materiálom, čím vznikajú environmentálne nebezpečné podzemné skládky v skrasovatených hydrogeologických štruktúrach (napr. Kónská diera vo Vážeckom krase – P. Bella, 1993; P. Holúbek, 2003), ktoré treba vyčistiť a revitalizovať, najmä vo vzťahu k ochrane podzemných vôd. Výraznejšie zárezy do skalných stien alebo stropov pri sprístupňovaní jaskýň alebo speleologickom prieskume môžu narušiť stabilitu nadložných hornín s následným odvalovaním alebo vrstiev skalných blokov, resp. horninových rútení, čím sa mení pôvodná morfológia podzemných priestorov. Ak sa jaskyne nachádzajú v blízkosti činných lomov, odvalovanie a rútenie fragmentov nadložných hornín môžu spôsobiť aj otrasy po odstreloch.

Skalné povrchy jaskynných chodieb, siení alebo dômů sa môžu znehodnotiť aj niektorými neuváženými zásahmi človeka v jaskyniach, napr. poškrabanie, ryhovanie, vysekávanie zárezov alebo pofarbenie ich skalných povrchov, zadymenie s pokrytím čiernych sadzí a pod. V niektorých jaskyniach možno zadymenie skalných stien vo vzťahu k pravekému osídleniu alebo histórii ich spoznávanie chápať ako kultúrohistorický fenomén (V. Cílek, 2002). V niektorých ďalších jaskyniach však ide o prejavy vandalizmu (nevhodný spôsob osvetlenia, kladenie ohňa či človekom spôsobené požiare materiálu uskladneného v jaskyniach) alebo iných nevhodných antropogénnych zásahov (napr. pokrytie skalných stien jaskyne sadzami z dymu parných lokomotív v jaskyni, ktorá sa odkryla pri stavbe starého Kralovianskeho tunela – P. Holúbek, nepubl.).

V jaskyniach sú však častejšie prípady poškodzovania a ničenia drobných denudačných i akumulačných geomorfologických tvarov (pendantov, skalných nožov, pieskových čerín, zemných pyramíd, hlinených stalagmitov, egutačných jamiek a pod.). Tieto rozsahom drobnejšie zásahy do jaskynného georeliéfu sú najmä dôsledkom priamych negatívnych antropogénnych zásahov súvisiacich so sprístupňovaním a prevádzkovaním, speleologickým prieskumom, exkurziami či nelegálnymi prehliadkami jaskýň. Niektoré akumulačné tvary však môžu byť rozplavené alebo pochované mladšími sedimentmi následkom zmeny podmienok prúdenia vody alebo akumulácie sedimentov v jaskyni, čo často súvisí aj

s negatívnymi antropogénnymi zásahmi na povrchu v povodí jaskýň (napr. povodne, zrýchlená erózia pôdy a jej splavovanie do jaskýň po nevhodnom spôsobe využívania území). S tým súvisí antropogénne narušovanie súčasných geomorfologických, najmä fluvialných procesov v jaskyniach (akumulácia sedimentov, hlbková alebo laterálna erózia).

S cieľom zabrániť alebo aspoň obmedziť negatívne antropogénne zásahy do jaskynného georeliéfu treba čo najkomplexnejšie posúdiť a analyzovať možné riziká a hrozby, navrhnúť a realizovať preventívne opatrenia. Ak sa takéto zásahy v jaskyniach už udiali, t. j. preventívne opatrenia sa predtým neuplatnili alebo iba v nedostatočnej miere, treba sa snažiť o primeranú nápravu, resp. revitalizáciu poškodených tvarov a vykonať opatrenia, aby takéto nežiaduce zásahy ďalej nepokračovali alebo aby sa neopakovali.

Pri sprístupňovaní jaskýň a speleologickým prieskumom treba usmerňovať a minimalizovať zásahy do jaskynného georeliéfu (zárezy do skalných stien alebo sedimentov, kopy alebo iné nahromadeniny vykopaných sedimentov alebo odťažených hornín a pod.). Pritom hlavnú pozornosť treba upriamiť na morfológické tvary vytvorené v typických, resp. reprezentatívnych podobách, ktoré majú značný až mimoriadne hodnotný prírodovedný význam. Príkladom je



Oválna chodba, Ochtinská aragonitová jaskyňa. Foto: P. Bella

záchrana vzácných tvarov georeliéfu. Oválnej chodby v Ochtinskej aragonitovej jaskyni, ktorá sa s cieľom zokruhovania prehliadkovej trasy medzi Hlbokým dómom a Sieňou mliečnej cesty mala prehĺbiť a upraviť na pohyb návštevníkov. Tým by sa boli výrazne narušili až deštruovali tzv. *Facetten* (S. Kempe et al., 1975), resp. *planes of repose* (A. Lange, 1963), ktoré tu spolu s vylúhovaným zarovnaným stropom (*Laugdecken*) vytvárajú asi najreprezentatívnejší jaskynný morfo-genetický trojuholníkový priečny profil na Slovensku s odkryvom sedimentov zaznamenávacím paleomagnetickú hranicu Brunhes-Matuyama (P. Bella, 1998, 2004; P. Bosák et al., 2002).

Drobné geomorfologické tvary, najmä akumulčné, treba chrániť pred mechanickým po-

škodením – pošliapaním určením a označením pohybových trás osôb, ktoré vykonávajú speleologický prieskum, výskum alebo sú účastníkmi speleologických exkurzií. Hoci nejde o prísnejšie chránené formy sintrovej výplne, takisto by sa nemali ničiť rozličné stropné, stenové či podlahové skalné výčnelky (pendanty, skalné nože, čery a iné), z ktorých najmä užšie a tenšie útvary možno ulomiť alebo inak mechanicky poškodiť. Na zreteli treba mať skutočnosť, že viaceré z nich majú dôležitú výpovednú hodnotu z hľadiska rekonštrukcie genézy, resp. geomorfologického vývoja jaskýň.

ZÁVER

Ochrana geomorfologických javov v jaskyniach musí byť integrovanou časťou komplexnej ochrany jaskýň. Vo vzťahu k praktickej vykonateľnosti a zrozumiteľnosti legislatívnych noriem týkajúcich sa ochrany jaskýň je najvhodnejšie, keď obsahujú jednoznačnú formuláciu aj o ochrane geomorfologických tvarov v jaskyniach – skalných i akumulčných morfológických tvarov. Samozrejme, v prípade akumulčných tvarov treba chrániť celé akumulčné útvary v trojrozmernej dimenzii; sú zložené z naplavenín štrku, piesku, ílu alebo iných sedimentov a veľakrát poskytujú dôležité profily na štúdium rekonštrukcie vývoja jaskýň. Zákaz ničenia a poškodzovania geomorfologických javov, ako aj akumulčných útvarov (nielen sintrovej výplne) v jaskyniach je nevyhnutným predpokladom ochrany jaskynného prostredia ako celku.

LITERATÚRA

- BELLA, P. 1992. Klasifikácia negatívnych antropogénnych zásahov v krasovej krajine na Slovensku. *Slovenský kras*, 30, 57–73.
- BELLA, P. 1993. Negatívne antropogénne zásahy vo Važeckom krase. *Chránené územia Slovenska*, 20, 28–29.
- BELLA, P. 1994. Genetické typy jaskynných priestorov Západných Karpát. *Slovenský kras*, 32, 3–22.
- BELLA, P. 1995a. Cave as a Morphogeographic System and Evaluation of Spatial Differentiation of Underground Geosystems. In P. Bella, Ed. *Caves and Man, Proceedings of International Symposium*. Liptovský Mikuláš, 30–38.
- BELLA, P. 1995b. Princípy a teoreticko-metodologické aspekty klasifikácie morfológických typov jaskýň. *Slovenský kras*, 33, 3–15.
- BELLA, P. 1998. Priestorová a chronologická štruktúra jaskynných geosystémov. Základné teoreticko-metodologické aspekty. *Slovenský kras*, 36, 7–34.
- BELLA, P. 1998. Morfológické a genetické znaky Ochtinskej aragonitovej jaskyne. *Aragoniť*, 3, 3–7.
- BELLA, P. 2001. Geomorfologické aspekty tvorby informačného systému o jaskynnom georeliéfe. *Geografické štúdie*, 8, Banská Bystrica, 218–225.
- BELLA, P. 2002. Základná morfo-genetická klasifikácia jaskynného georeliéfu. *Geomorphologia Slovaca*, 2, 1, 19–27.
- BELLA, P. 2004. Geomorfologické pomery Ochtinskej aragonitovej jaskyne. *Slovenský kras*, 42, 57–88.
- BELLA, P. – GAÁL, L. 1994. Úplne a čiastočne zaniknuté jaskyne na Slovensku. *Slovenský kras*, 32, 177–192.
- BOSÁK, P. – BELLA, P. – ČÍLEK, V. – FORD, D. C. – HERCMAN, H. – KADLEC, J. – OSBORNE, A. – PRUNER, P. 2002. Ochtiná Aragonite Cave (Western Carpathians, Slovakia): Morphology, Mineralogy of the Fill and Genesis. *Geologica Carpathica*, 53, 6, 399–410.
- BÖGLI, A. 1978. *Karsthydrographie und physische Speläologie*. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 292 s.
- BRETZ, J. H. 1942. Vadose and phreatic features of limestone caverns. *Journal of Geology*, 50, 675–811.
- ČÍLEK, V. 2002. Fenomén zakouřených jaskyní: příčiny, význam a náprava. *Aragoniť*, 7, 13–15.
- DROPPA, A. 1972. Geomorfologické pomery Demänovskej doliny. *Slovenský kras*, 10, 9–46.
- DUBILJANSKIJ, V. N. – ANDREJČUK, V. N. 1989. *Speleologija (terminologia, svjazi s drugimi naukami, klassifikacija polostej)*. Ural'skoe otdelenie AN SSSR, Kungur, 33 s.
- FORD, D. C. 1988. Characteristics of Dissolutional Cave Systems in Carbonate Rocks. In N. P. James – P. W. Choquette, Eds. *Paleokarst*. Springer-Verlag, New York – Berlin – Heidelberg – London – Paris – Tokyo, 25–57.
- FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. 1989. *Karst Geomorphology and Hydrology*. Unwin Hyman, London – Boston – Sydney – Wellington, 601 p.
- HOLÍBEK, P. 2003. Prekvapenia vo Važci alebo jedna časovaná ekologická mína. *Spravodaj SSS*, 34, 1, 48–49.
- JAKUB, J. 1983. Krasový reliéf a jeho odraz v geomorfologickom obraze Západných Karpát. *Geografický časopis* 35, 2, 160–183.
- JENNINGS, J. N. 1985. *Karst Geomorphology*. Oxford, Basil Blackwell, 293 s.
- KEMPE, S. – BRANDT, A. – SEEGER, M. – VLADÍ, F. 1975. „Facetten“ and „Laugdecken“, the typical morphological elements of caves developed in standing water. *Annales des Spéléologie*, 30, 4, 705–708.
- LANGE, A. 1959. Introductory notes on the changing geometry of cave structures. *Cave studies*, 11, San Francisco, 69–90.
- LANGE, A. 1963. Planes of repose in caves. *Cave Notes*, 5, 6, 41–48.
- LAURITZEN, S. E. – LUNDBERG, J. 2000. Solutional and erosional morphology. In A. B. Klimchouk – D. C. Ford – A. N. Palmer – W. Dreybrodt, Eds. *Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers*. Huntsville, Alabama, U. S. A., 408–426.
- PALMER, A. N. 2000. Hydrogeologic Control of Cave Patterns. In A. B. Klimchouk – D. C. Ford – A. N. Palmer – W. Dreybrodt, Eds. *Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers*. Huntsville, Alabama, U. S. A., 77–90.
- PALMER, A. N. 2002. Speleogenesis in carbonate rocks. In F. Gabrovšek, Ed. *Evolution of Karst: From Prekarst to Cessation*. Carsologica, ZRC SAZU, Ljubljana – Postojna, 43–59.
- SLABE, T. 1995. Cave rocky relief and its speleogenetical significance. *Zbirka ZRC*, 10, ZRC SAZU, Ljubljana, 128 p.
- TRIMMEL, H. 1968. *Höhlenkunde*. Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 268 s.
- TULIS, J. – NOVOTNÝ, L. 1989. Jaskynný systém Stratenskej jaskyne. *Osveta*, Martin, 464 s.
- WHITE, W. B. 1988. *Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains*. Oxford Univ. Press, Oxford – New York, 464 p.

DREVO V JASKYNI – JEHO VÝZNAM A DÔSLEDKY PRE ÚDRŽBU JASKÝŇ

Andrej Mock

Tento článok vyprovokovali nasledujúce kontroverzné skúsenosti získané počas biospeleologického výskumu slovenských jaskýň:

- fauna bezstavovcov a mikroflóra je v našich jaskyniach koncentrovaná do blízkosti dvoch najdôležitejších potravových zdrojov: dreva a netopierieho guána;

- drevo (stará výdrevá i to, ktoré sa do jaskyne dostalo prirodzenou cestou z okolia) sa z našich jaskýň postupne odstraňuje ako zdanlivo esteticky nežiaduci, v jaskyni cudzorodý prvok; v sprístupnených jaskyniach ho postupne nahrádzajú trvácejšími materiálmi (kov, plast);

- v niektorých jaskyniach sa naďalej drevo používa ako stavebný materiál (chodníky, mostíky, zábradlia), jeho trvácnosť sa predlžuje chemickou ochranou (morením, lakovaním), zväčša bez ohľadu na možné vedľajšie negatívne účinky použitých chemikálií na jaskynný ekosystém.

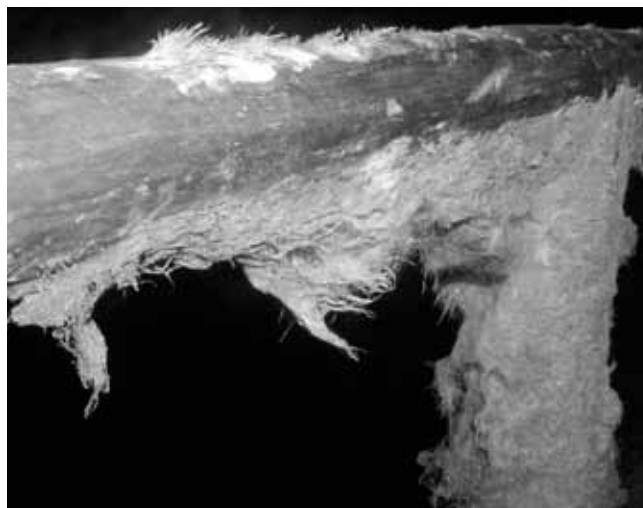
Cieľom príspevku je poukázať na význam dreva v jaskynnom prostredí a ponúknuť východiská pre praktickú údržbu jaskýň.

Čo je to drevo? Drevo predstavuje špecifickú pevnú organickú substanciu. Vzniká ukladaním niektorých organických zlúčenín (najmä celulózy, hemicelulózy a lignínu) v stenách buniek rastlín – tzv. drevín. Vyznačuje sa pevnosťou a trvácnosťou najmä v suchom prostredí, je pomerne ľahké, pláva na vode, má rôznu tvrdosť, považuje sa za cenný stavebný materiál. Je však horľavé. V prírode predstavuje zásobáreň energeticky bohatých látok. Drevo rôznych druhov drevín sa líši fyzikálnymi i chemickými vlastnosťami. Odumreté drevo pozostáva z bunkových stien a prázdneho vnútra buniek (lúmenov). Časom podlieha abiotickému a biotickému rozkladu (rozkladu). Mnohé druhy baktérií, húb a živočíchov dokážu drevo degradovať na jednoduchšie látky a pritom získavať stavebné komponenty a energiu na metabolické procesy (Požgaj et al., 1997; Reinprecht, 1997) a takým spôsobom zapoja drevo do potravového reťazca.

Ako sa do jaskyne dostáva? Väčšina jaskýň na Slovensku sa nachádza v zalesnených oblastiach. Drevná hmota sa do jaskyne dostáva prirodzenými cestami z bezprostredného okolia: a) gravitáciou (v jaskyniach s priepasťovitými vchodmi) – priamo napadá z okolitých stromov, zosúva sa spolu s pôdou po stenách a svahoch vstupov; b) naplavovaním (alochtonnými podzemnými tokmi, splavením pri zvýšených zrážkach a záplavách); c) prerastaním koreňov drevín cez pukliny v tenkých stropoch podpovrchových priestorov a ich následným odumieraním; d) účinkom vetra (vo forme prachu, drobných úlomkov); e) činnosťou živočíchov (napr. pri budovaní hniezd vtákov a brlohov cicavcov vo vstupných častiach jaskýň). Bohaté na napadané drevo sú najmä priepastné vchody jaskýň. Značné množstvo

dreva sa do jaskyne dostáva činnosťou človeka pri budovaní výdrevy, chodníkov, zábradlí, schodísk, rebríkov alebo jednoduchých plošín pri praktickej speleológii, v menšej miere napr. pri zakladaní ohnísk najmä vo vstupných častiach jaskýň. V poslednom prípade po ohníkoch zostávajú zuhoľnatené zvyšky dreva (známe od paleolitu).

Čo sa s drevom v jaskyni deje? V jaskyni drevo podlieha postupnej degradácii (rozdrobovaniu a rozkladu), podobne ako v povrchových ekosystémoch. Rýchlosť a charakter degradácie ovplyvňujú abiotické a biotické procesy. Z abiotických je to v jaskyni najmä vlhkosť, čiastočne teplota. Vo vlhkých, teplejších jaskyniach zvyčajne prebieha degradácia dreva rýchlejšie. Kondenzovaná voda narušuje drevo chemicky i fyzikálne. Významná je biodegradácia dreva: mikrobiálna dekompozícia a požíranie dreva živočíchmi. Drevo rýchlo kolonizujú najprv baktérie a huby a niektoré saprofágne živočíchy (napr. dážďovky, rov-



Mycélium huby, pravdepodobne druhu *Coprinus domesticus*, na bývalom drevenom zábradlí v jaskyni Zlá diera. Foto: A. Mock

nakonôžky, mnohonôžky, pancierniky, larvy dvojkrídlovcov), ktoré sem pritiahnu aj hubožravé (mykofágne) a dravé živočíchy (Kováč et al., 2004). Vzťahy medzi abiotickými faktormi, mikroorganizmami a živočíchmi výrazne ovplyvňujú rýchlosť aj charakter dekompozície dreva. Drevo sa teda stáva dôležitým zdrojom pre celý potravový reťazec. Prítomnosť niektorých skupín bezstavovcov v jaskyni urýchľuje rozklad dreva. Platí to pre terestrické i vodné podzemné biotopy (Simon – Benfield, 2001). Kvantitatívne je to najdôležitejší makroskopický alochtonný organický materiál, ktorý sa nachádza v jaskyniach mierneho pásma. Smerom na juh ho svojím významom pre podzemné ekosystémy prevyšuje guáno produkované letnými kolóniami netopierov.

Aký vplyv má drevo na jaskynný ekosystém?

Drevo v jaskyni, bez ohľadu na to, či sa sem dostalo prirodzenou cestou z okolia alebo činnosťou človeka, výrazne ovplyvňuje procesy prebiehajúce v tomto podzemnom ekosystéme. Jaskyňa je ekosystém, špecifický nielen neprítomnosťou svetla, zelených rastlín, stabilnou klímou, ale aj veľmi chudobnými potravovými zdrojmi. Vďaka tomu jaskyňu obývajú spoločenstvá živých organizmov v porovnaní s inými ekosystémami chudobné na počet jedincov (s nízkou populačnou hustotou a malou veľkosťou tela) i druhov (s nízkou biodiverzitou). Tieto organizmy sa vyznačujú vysokou špecifickosťou adaptácií na tento extrémny typ ekosystému, s nízkou schopnosťou sťahovať sa a prispôbiť sa v okolitom prostredí, v jaskyni sú teda značne izolované. Dlhodobá prítomnosť dreva v jaskyni teda podmieňuje rozvoj spoločenstiev organizmov, viaže sa na celý potravový reťazec. Drevo v jaskyni predstavuje významný

zdroj mastných kyselín, nevyhnutných pre vývin a rozmnožovanie heterotrofných organizmov (Elhottová et al., 2004). Požíranie dreva bezstavovcami významne zrýchľuje nielen jeho rozklad, ale i ďalší rozvoj jaskynnej bioty. Ekrementy týchto bezstavovcov sú substrátom, ktorý kolonizujú podstatne pestrejšie spoločenstvá mikroorganizmov ako samotné drevo (Nováková et al., 2005). Mikroorganizmy zas zvyšujú potravovú ponuku pre mykofágne živočíchy, ktoré spolu so saprofágmi predstavujú zdroj potravy pre dravé

živočíchy. Živé organizmy sú v jaskyniach rozptýlené veľmi nerovnomerne, sústredujú sa najmä na miesta so zdrojmi potravy. Podľa našich skúseností drevo v jaskyniach patrí k najbohatším osídleným mikroprostrediam. Okrem potravy poskytuje mnohým živočíchom vhodný mikrohabitat (úkryt, miesto, ktoré má vhodné priestorové a mikroklimatické parametre). Konečným produktom degradácie dreva je CO₂, a voda, časť energie sa pri štiepných procesoch uvoľňuje do okolia v podobe tepla. V statických častiach jaskyne s väčším množstvom dreva teda stúpa koncentrácia CO₂ v ovzduší (niektoré živočíchy využívajú gradient CO₂ na vyhľadávanie rozkladajúcej sa organickej hmoty), mierne i teplota.

Patrí drevo vôbec do jaskyne? Drevo, napriek tomu, že má pôvod mimo jaskýň, do jaskýň sa v istej podobe a miere dostáva neustále a predstavuje dôležitý zdroj potravy (zároveň i transportný materiál) pre živé organizmy. V evolúcii spoločenstiev jaskynných organizmov i pri ich aktuálnom prežívaní je v našich podmienkach nezastupiteľné, teda do jaskyne patrí.

Čo s napadaným a naplaveným drevom?

Drevo, ktoré sa do jaskyne dostáva v prirodzenej podobe (kmene, úlomky, konáre, podobne i iný organický materiál z okolia jaskyne, napr. listy, humus) a prirodzenou cestou, by sme v jaskyni nemali považovať za nežiaduci prvok, ktorý treba odstrániť, s tendenciou jaskyňu očistiť od všetkej organickej hmoty. V opačnom prípade sa nám z jaskýň môžu úplne alebo vo významnej miere stratíť rôzne vzácne živočíchy (napr. endemické chvostoskoky, mnohonôžky, nifargusy), resp. mnohé organizmy, ktoré sú zložkou potravy týchto živočíchov (napr. huby). Pri ochrane spoločenstiev vzácných jaskynných organizmov zvlášť platí, že najúčinnejšou ochranou je ochrana ich biotopu. Navyše dnes už vieme, že genéza jaskyne je proces, značne ovplyvnený biotickými procesmi. Vhodné je teda jaskyňu „vyčistiť“ od dreva len v nevyhnutnej miere, teda tam, kde ohrozuje bezpečnosť pri pohybe ľudí (napr. z chodníkov). Na význam dreva je možné upozorniť i návštevníkov jaskyne. Bolo by vhodné, pokiaľ to je možné, absolútne „nepreseknuť“ cestu prirodzeného transportu dreva do jaskyne (napr. hermetickými uzávermi).

Čo so starou výdrevou? Stará, nepoužívaná, znehodnotená výdrevu pôsobí v jaskyni rušivo, je to cudzorodý prvok. Navyše pri opakovanej výmene drevených konštrukcií v jaskyniach sa drevo v jaskyni hromadí. Jeho likvidácia je teda logický krok pri údržbe jaskyne. V zásade proti tomu nemožno nič namietť. Treba si však uvedomiť, že drevo, ktoré bolo v jaskyni exponované často i desaťročia, stihli kolonizovať jaskynné organizmy, ktoré pôvod dreva nerozlišujú. Likvidáciou takéhoto dreva teda chciac-nechciac likvidujeme i organizmy, ktoré sú na ňom či v ňom. Navyše stavebné drevo môže predstavovať náhradný zdroj potravy (energie) pre organizmy v tých jaskyniach,

kde bolo drevo prirodzeného pôvodu zlikvidované.

Skúsenosti z biospeleologického výskumu sprístupnených jaskýň Slovenska ukazujú, že existujú dve prijateľné riešenia tejto situácie, resp. ich kombinácia, a to:

1. ponechať malú časť starej výdrevy v odľahlejších častiach jaskyne na prirodzený rozpad; takýmto spôsobom prežije časť populácie druhov organizmov viazaných na drevnú hmotu v jaskyni;

2. likvidovať výdrevu z jaskyne v dvoch fázach. V prvej fáze sa drevo vynesie do príchodových častí jaskyne, kde sa ponechá nejaký čas (týždeň až mesiac), ktorý umožní organizmom migrovať z dreva späť do hlbších častí jaskyne.

Kombinácia oboch prístupov by bola ideálna. Z praktického hľadiska sa zdá byť použiteľnejší prvý spôsob likvidácie antropogénneho dreva z jaskyne.

Používať ešte vôbec drevo ako stavebný materiál v jaskyni? Drevo predstavuje dostupný prírodný materiál, príjemný na vzhľad i na dotyk, proti používaniu dreva pri sprístupňovaní jaskýň z pohľadu biológa nemožno nič namietť.

Ako ošetrovať drevené konštrukcie v jaskyni? V snahe zabezpečiť dlhšiu trvanosť dreva sa v staviteľstve používajú rozličné chemické prípravky, ktoré drevo chránia pred abiotickými faktormi (napr. vodoodpudivé nátery a olejové impregnácie proti vlhkosti) i biogénnymi činiteľmi (fungicídne, insekticídne prípravky). Často ide o látky, ktoré sú toxické aj pre necieľové organizmy a môžu sa uvoľňovať do prostredia. Pri chemickom ošetrovaní dreva s cieľom jeho využitia v jaskyni je potrebné na to myslieť. Jaskynné prostredie, najmä jeho vodná zložka, a jaskynné organizmy sú na pôsobenie chemických jedov mimoriadne citlivé. Ak sa nechceme stať pôvodcami malých (?) ekologických katastrof v jaskyniach, ktoré nám ležia na srdci, mali by sme to mať na pamäti. Najlepším riešením by bolo používať drevo chemicky neupravené. Surové drevo má byť zdravé, bez lariev drevokazného hmyzu, ktoré po zavlečení do podzemí môžu prežívať niekoľko generácií a znehodnotiť drevo (Farbiak – Arpáš, 1998). V takomto prípade tre-

ba počítať s postupnou kolonizáciou dreva živými organizmami. Chemickým ošetrením drevo ako substrát „umŕtvime“. Ak sa zdá byť chemické ošetrenie dreva v jaskyni nevyhnutné (napr. z bezpečnostných dôvodov), treba vybrať vhodný prípravok a pozornosť venovať jeho správnej aplikácii. V jaskyni by sa nemali používať toxické látky prchavé a vo vode rozpustné (tzv. z dreva vyluhovateľné), aby sa vylúčila možnosť ich preniknutia a zaskomponovania najmä do hydrologického systému jaskyne (splachmi, skvapnutím, kondenzáciou pár). Do úvahy prichádzajú fungicídne látky. Pri použití insekticídov nemožno vylúčiť priamy smrtiaci účinok na jaskynný hmyz a iné článkonožce, preto ich použitie v jaskyni je potrebné apriori vylúčiť. Ošetrovanie dreva toxickými látkami by sa zásadne nemalo robiť v jaskyni, ale mimo nej ešte pred umiestnením dreva v jaskyni.

ZÁVER

Poznatky a odporúčania týkajúce sa dreva v jaskyni možno zhrnúť do týchto bodov:

- drevo má v jaskyni význam ako nezastupiteľný zdroj energie pre organizmy;
- nie je vhodné jaskyňu od dreva prehnane „čistiť“, najmä od dreva, ktoré sa tam dostáva prirodzenou cestou, keďže takéto drevo tvorí organickú súčasť (doslova) jaskynného ekosystému;
- pri likvidácii starej výdrevy odporúčame postupovať citlivo a nezlikvidovať celú výdrevu;
- je potrebné vyhnúť sa chemickému ošetrovaniu dreva v jaskyniach, v nevyhnutnom prípade zvoliť citlivo vhodný spôsob ošetrovania (nátery a striekanie zásadne nerobiť priamo v jaskyni) a použiť vhodné chemikálie (pri ktorých sa minimalizuje vedľajší negatívny vplyv na jaskynný ekosystém).

Podakovanie: Ďakujem kolegom z Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach za podnetnú diskusiu na tému drevo v jaskyni a Dr. Anne Lepšovej (Česká republika) za determináciu mycélia na fotografii. Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu APVT-20-035802 Diverzita jaskynnej fauny biosférickej rezervácie Slovenský kras.

LITERATÚRA

- ELHOTOVÁ, D. – KRISTŮFEK, V. – NOVÁKOVÁ, A. – LUKEŠOVÁ, A. – TRÍŠKA, J. – KOVÁČ, Ľ. – MOCK, A. – ĽUPTÁČIK, P. 2004. Zdroje polynenasycených mastných kyselín v jaskynných Slovenského krasu. In P. Bella, Ed. Výskum, využívanie a ochrana jaskýň 4. Zborník referátov, Liptovský Mikuláš, 155–161.
- FARBIAK, D. – ARPÁŠ, P. 1998. Budeme zbierať chrobáky v podzemí? Entomofauna carpathica, 10, 124–125.
- KOVÁČ, Ľ. – MOCK, A. – ĽUPTÁČIK, P. – KOŠEL, V. 2004. Terestrické článkonožce Domického jaskynného systému a Ardotskej jaskyne (Slovenský kras) – mikrohabitaty a diverzita. In P. Bella, Ed. Výskum, využívanie a ochrana jaskýň 4. Zborník referátov, Liptovský Mikuláš, 138–144.
- NOVÁKOVÁ, A. 2004. Saprotrofní mikroskopické houby v jaskyních Národního parku Slovenský kras. In P. Bella, Ed. Výskum, využívanie a ochrana jaskýň 4. Zborník referátov, Liptovský Mikuláš, 162–168.
- NOVÁKOVÁ, A. – ELHOTOVÁ, D. – KRISTŮFEK, V. – LUKEŠOVÁ, A. – HILL, P. – KOVÁČ, Ľ. – MOCK, A. – ĽUPTÁČIK, P. 2005. Feeding sources of invertebrates in the Ardotská Cave and Domica Cave systems – preliminary results. In K. Tajovský – J. Schlaghamerský – V. Pižl, Eds. Contributions to Soil Zoology in Central Europe. AS ČR, České Budějovice, 107–112.
- POŽGAL, A. – CHOVANEC, D. – KURIATKO, S. – BABIAK, M. 1997. Štruktúra a vlastnosti dreva. Príroda, Bratislava, 488 s.
- REINPRECHT, L. 1997. Procesy degradácie dreva. Technická univerzita vo Zvolene, 150 s.
- SIMON, K. S. – BENFIELD, E. F. 2001. Leaf and wood breakdown in cave streams. J. N. Am. Benthol. Soc., 20, 4, 550–563.

Z literatúry: Drevo pozostáva z celulózy (asi 45 %), hemicelulózy (20 – 30 %), lignínu (listnáče cca 20 %, ihličnany cca 30 %, celkovo 15 – 36 %). Degradácia dreva: biochemicky – rozklad stavebných polymérov (enzýmy húb, baktérií a xylofágnych živočíchov), termicky – oheň, vysoká teplota, chemicky (kyseliny, zásady...), UV žiarením, mechanicky – voda, mráz, nárazy, ohlodávanie, drevenie, vtáranie živočíchmi. Biodegradácia: celulóza – mikroorganizmy a huby pomocou extracelulárnych hydrolytických enzýmov, celulózoformné huby spôsobujú hnedú hnilobu; hemicelulózy – huby, aeróbne a anaeróbne baktérie a živočíchy pomocou xylanolytického enzýmového systému; lignín – ligninové huby, spôsobujúce bielu hnilobu, baktérie i niektoré živočíchy pomocou lignolytického enzymatického systému. Živočíchy si v dreve nachádzajú úkryt, materiál, ktorú rozožerú a následne na nej „pestujú“ mycéliá húb a tie následne požírajú, potravu – napr. vtáky a cicavce (Reinprecht, 1997).

POZNÁMKY Z DOTERAJŠIEHO MONITORINGU NETOPIEROV V JASOVSKÉJ A DRIENOVSKÉJ JASKYNI

Miroslav Fulín

Jasovská jaskyňa patrí k chiropterologicky najznámejším lokalitám na našom území. Svojou nevelkou rozlohou a vysokým počtom druhov a kusov netopierov zaujíma popredné postavenie medzi zimoviskami netopierov na Slovensku. Spolu s Drienovskou jaskyňou tvorí na východnom okraji Slovenského krasu jeden harmonický celok podzemných úkrytov, na ktorý sú viazané významné spoločenstvá stálych a početných populácií viacerých druhov netopierov. Ich monitoring, zameraný v prvom rade na zisťovanie prítomnosti a početnosti jednotlivých populácií, prináša výsledky, ktoré v dlhodobom posudzovaní hovoria o súčasnom stave a životaschopnosti týchto populácií, ako aj o zachovanosti existenčných podmienok.

Prvé súpisy podkovárov v Jasovskej jaskyni sme urobili počas zimy 1992/1993 a v zime 1993/1994. Systematický monitoring všetkých druhov netopierov zimujúcich v Jasovskej jaskyni sme začali v roku 1994. Táto činnosť vyplynula z potreby a prirodzeného záujmu o poznanie stavu populácií netopierov. Súčasťou dokumentácie bolo aj poznanie vplyvu aktivít realizovaných v podzemných priestoroch na správanie sa druhov. Postupne naša činnosť prerástla do spolupráce so Správou slovenských jaskýň pri realizácii speleoterapie a odbornej činnosti pri ochrane podzemnej fauny. Po desiatich rokoch monitoringu vzájomne konštatujeme, že ide o ojedinelý projekt, ktorým sme získali s časovým náskokom oproti iným lokalitám a v rámci životnosti jednotlivých druhov netopierov nenahraditeľné poznatky o ich vývoji, o medzidruhových väzbách, o adaptáciách na prostredie a ďalšie, zatiaľ nešpecifikované záznamy.

Jasovská jaskyňa je naša najstaršia verejnosti sprístupnená jaskyňa. Neznalosť a v čase sprístupňovania i nezáujem o dosah niektorých aktivít na vývoj populácií netopierov priniesli aj negatíva. Aj na základe poznatkov iných autorov sa môžeme domnievať, že zamrežovanie vchodu a celoročná návštevnosť jaskyne spôsobili, že početná a v čase objavovania jaskyne často opisovaná letná (reprodukčná) kolónia lietavcov sťahovavých (*Miniopterus schreibersi*) podzemný priestor prestala využívať. V súčasnosti je prítomnosť lietavcov sťahovavých bežná v letnom období iba v otvorených priestoroch starého vchodu do jaskyne. Zníženie profilu prirodzeného vletového otvoru zavrátilo obmedzenia v naliehaní do podzemia pôvodnými cestami. V spolupráci so správou jaskyne bol dosiahnutý kompromis vytvorením nového vletového otvoru primeraného profilu v jednom krídle kovových dverí starého vchodu.

Podkovár južný (*Rhinolophus euryale*) v oblasti Jasova dosahuje severnú hranicu svojho rozšírenia. Známa je niekoľko stokusová reprodukčná kolónia na povale barokového

kaštieľa. V prechodnom období využíva táto kolónia aj najvyššie priestory Jasovskej jaskyne. Koncom októbra priestory Jasovskej jaskyne opúšťa a prelieta zimovať do Drienoveckej jaskyne. Dôkazom ich prechodného pobytu v Jasovskej jaskyni sú výsledky z krúžkovania. Iba malý počet podkovárov južných v jaskyni aj zimuje. Obsadzuje najvyššie, nedostupné priestory, a tým nám dáva priestor na úvahu o možnostiach zimovania vyššieho počtu podkovárov južných, resp. iných druhov.

Ďalším druhom, ktorý svojím počtom v Jasovskej jaskyni zaujme, je podkovár veľký (*Rhinolophus ferrumequinum*). V podzemných priestoroch vytvára na našom území ojedinelú, no veľmi početnú kolóniu. Nakopením sa jedincov do tesnej agregácie pripomína toto zoskupenie podkovára južného. Zhlukovanie do agregácie je pravdepodobne podmienené sociálnym správaním sa druhu v záujme zachovania rodu. V jeho správaní sa prejavuje aj zvýšený stupeň tolerancie voči návštevnosti a rušivým vplyvom vyplývajúcim z nej. Registrujeme tu u neho unikové reakcie vo forme preletov netopierov do odľahlých priestorov jaskyne s opätovným zoskupovaním sa do agregácie. Registráciou krúžkovaných jedincov sledujeme už deviaty rok ich postavenie v spoločenstve a vonkajšie vplyvy na životnosť druhu.

Aj podkovár malý (*Rhinolophus hipposideros*) má v Jasovskej jaskyni svoj primát. Počtom zimujúcich jedincov patrí lokalita k popredným zimoviskám tohto druhu na našom území. V posledných rokoch prechodne vytvára na malej ploche zoskupenia aj do sto kusov. V zoskupeniach sa však jedince navzájom nedotýkajú. Visia nízko nad zemou, a preto sa stávajú ľahkou korisťou kún, ktoré aj ďaleko od vchodu v jaskyni lovia. Podľa spätných odčítaní krúžkov v porovnaní s podkovárom veľkým a podkovárom južným má kratšiu životnosť.

Z ostatných druhov vyskytujúcich sa v Jasovskej jaskyni registrujeme dominantnejší výskyt netopiera brvitého (*My-*

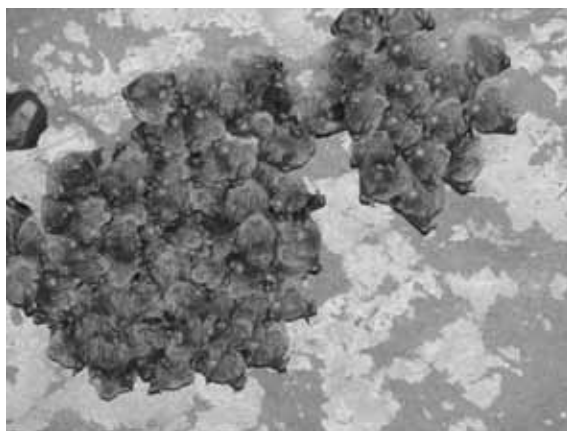
otis emarginatus). Jeho prítomnosť v jaskyni sa začína nenápadne v októbri a početnosť vrcholí na konci zimy. Niektoré jedince obsadzujú každú zimu takmer identické miesta, na ktorých zotrávajú bez prerušenia celú zimu. Vy-



Skupina podkovára malého (*Rhinolophus hipposideros*) v Jasovskej jaskyni. Foto: M. Fulín



Mŕtvolky mláďat netopiera obyčajného (*Myotis myotis*) v riečisku Drienovskej jaskyne. Foto: Š. Matis



Agregácia podkovára veľkého (*Rhinolophus ferrumequinum*) v Jasovskej jaskyni Foto: Z. M. Fulín

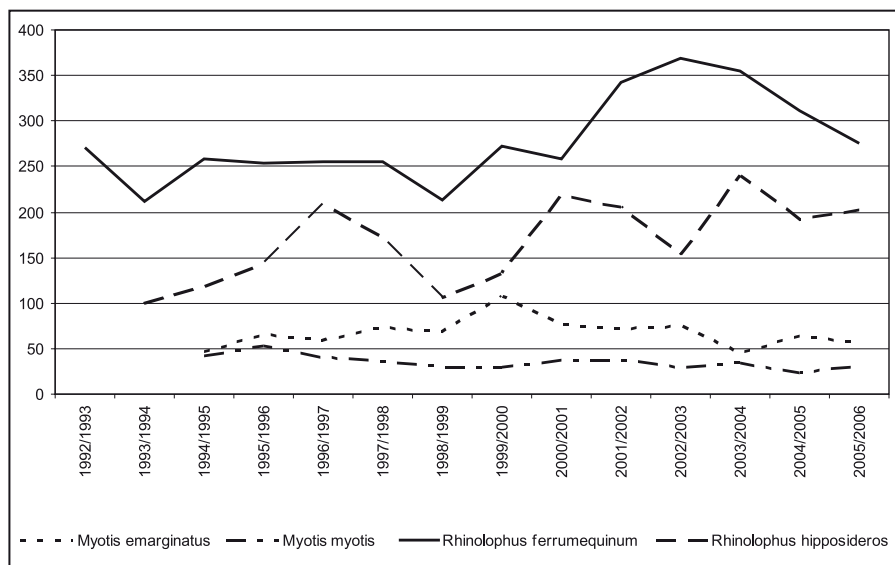
hľadanie druhu v jaskyni má svoje špecifiká, lebo jedince sa ukrývajú jednotlivito do štrbín a medzier medzi stalaktitmi a výzdobou v strope.

Počet jedincov netopiera obyčajného (*Myotis myotis*) v zime v jaskyni nenápadne vzrastá s postupom chladného počasia. Významné sú jeho zoskupenia v priestore, kde zimuje aj podkovár veľký. Spoločenstvá niekoľkých kusov vytvára po čas troch týždňov spolu s netopierom ostrouchým (*Myotis blythii*).

Spolu sme v Jasovskej jaskyni zaregistrovali za obdobie monitoringu od roku 1994 zimovanie 18 druhov netopierov. Ostatné druhy okrem vyššie uvedených vystupujú ojedinele a zachováajú si vo vzťahu k charakteru zimy svoju početnú úroveň. Ich počty sa pohybuju v jednotkách, maximálne do desať kusov. Zaujímavý je v poslednom období nárast zimujúcich netopierov pobrežných (*Myotis dasycneme*). V protiklade so zimou je početnosť týchto druhov v prechodnom období oveľa vyššia. V otvorených podzemných priestoroch starého vchodu do jaskyne ich tu registrujeme desiatky kusov.

Viacere podzemné priestory na juhovýchodnom okraji Jasovskej planiny Slovenského krasu spája jeden spoločný prvok. Vystupujú ako lokality prechodného alebo trvalého výskytu netopierov počas roka. Preukázané prelety netopierov medzi týmito lokalitami nás viedli k zavedeniu stáleho dohľadu nad nimi a osobitne nad lokalitou Drienovská jaskyňa. Táto lokalita má podľa výskytu druhov významné miesto nielen ako zimovisko, ale najmä ako reprodukčná lokalita. V ekologickom význame ju môžeme zaradiť ku genofondovým lokalitám netopierov.

Špecifickým znakom Drienovskej jaskyne je stála prítomnosť početnej kolónie netopiera obyčajného (*Myotis myotis*). Je to jedna z najväčších reprodukčných kolónií na našom území a jedna z dvoch, ktoré sa rozmnožujú v jaskyni (druhá je Plavecká jaskyňa). Okrem



Graf počtosti populácií netopierov

toho Drienovská jaskyňa je jedna z dvoch lokalít, kde sa u nás v súčasnosti nachádza reprodukčná kolónia lietavca sťahovavého (*Miniopterus schreibersii*). Táto kolónia v jaskyni aj hibernuje. Ďalším špecifikom jaskyne je prítomnosť početnej zimnej kolónie podkovára južného (*Rhinolophus euryale*). Je to kolónia, ktorá v letných mesiacoch na reprodukciu využíva povahu Jasovského kláštora a neskôr podzemné priestory Jasovskej jaskyne. V posledných zimách nabera Drienovská jaskyňa na význame aj pre početné zoskupenia zimujúcich večerných malých (*Pipistrellus pipistrellus*). Z uvedených dôvodov, aj napriek snahe získať o populáciách netopierov čo najviac poznatkov, sme upustili od vyššej frekvencie návštev v Drienovskej jaskyni a lokalitu monitorujeme iba raz v zimnom i letnom období. V spolupráci so speleológmi, ktorí spravujú

toto územie a sú o problematike informovaní, usilujeme sa takto zachovať prirodzené podmienky vývoja týchto populácií netopierov a vylúčiť možný negatívny dosah na netopierov na minimum. Poznatky získané z predchádzajúcich návštev nás utvrdili v poznatku, že v danom prostredí je oveľa vyššia úmrtnosť novonarodených mláďat ako v kolóniách, ktoré rodia v podkrovných priestoroch. Je to dôsledok vypadnutia mláďat z materskej kolónie po narodení priamo do vodného prostredia a ich okamžité podchladenie. Pozitívne ovplyvniť túto skutočnosť pomôže aj vylúčenie možných stresových situácií z návštev jaskyne alebo odchytov netopierov pred jaskyňou v čase rodenia mláďat. O tieto prístupy nazierania na netopiere sa v ochrane Drienovskej jaskyne všemožne usilujeme a očakávame v tom podporu aj od ostatných kompetentných.

PODARÍ SA ZACHRÁNIŤ PONICKÚ JASKYŇU?

Ludovít Gaál

Ponická jaskyňa prešla „križovou cestou“, ktorej obdobu na Slovensku nájdeme len ťažko. Je najvýznamnejšou jaskyňou Ponického krasu s alogénnym charakterom; toto krasové územie patrí už niekoľko desiatok rokov k najviac devastovaným u nás. Zdá sa, že pre bezohľadný a byrokratický prístup niektorých orgánov a organizácií konečná „rehabilitácia“ tohto krasového územia i jaskyne si ešte vyžaduje nemalé úsilie jaskyniarov i ochráncov.

1. Objavenie jaskyne. O Ponickom krase v Zvolenskej kotline jaskyniari až do konca sedemdesiatych rokov minulého storočia vedeli len veľmi málo. Na výskyt krasovatejších vápencov síce upozornil už V. Lenčo (1956) a M. Slavkay (1962, 1963), na dôkladnejší speleologický prieskum však bolo treba čakať až do roku 1979. Jaskyniari z Banskej Bystrice najprv začali skúmať lokality v okolí Drienka, potom spolu s trencianskymi spe-

leopotápačmi vykonali prieskum Oraveckej vyvieračky. Už vtedy zistili mimoriadne znečistenie tejto významnej krasovej vyvieračky. Š. Belička v roku 1981 o tom píše: „viditeľnosť vo vode bola maximálne 40 cm, voda je znečistená kravským trusom, ktorý sa dostáva do ponorov zo skládok JRD Poniky. Pri akcii sme urobili orientačné zameranie jaskyne a sifónu. O znečistení podzemných vôd v okolí Poník sme informovali čs. televíziu a spolupracovali pri nakrúcaní časti relácie SOS z hôr, lesov a lúk“. Znechutení jaskyniari potom začali kopať v oblasti ponorov severozápadne od Poníka. Fortuna sa na nich usmiala v máji 1981, keď M. Štéc, M. Baniak a I. Suchán prenikli do podzemných priestorov s aktívnym riečiskom. Prvý sifón sa im podarilo ešte spriechodniť odrazom podzemného toku, po výške 200 m ich však zastavil druhý sifón. Novú jaskyňu nazvali Ponickou a zamerali ju v dĺžke 245 m

(Belička, 1981 udával dĺžku 250 m). O rok neskôr odčerpali aj druhý sifón a objavili okolo 300 m ďalších priestorov (Belička, 1982; Hlaváč, 1992). Čiastočné objavy uskutočnili ešte aj v roku 1984, keď sifón odčerpali druhýkrát. Objavené priestory za sifónom však nezamerali. Ich časť v dĺžke 252 m sa podarilo zamerať len v rokoch 2000 a 2001, keď otvorili druhý a tretí vchod z povrchu a cez úzku puklinu sa dostali na riečisko za sifónom. Tieto vchody sú však v súčasnosti zasypané a neprístupné. Bystrickí jaskyniari zafarbili aj vodu v jaskyni, ktorá vytekla v Oraveckej vyvieračke, vzdialenej od jaskyne 1500 m.

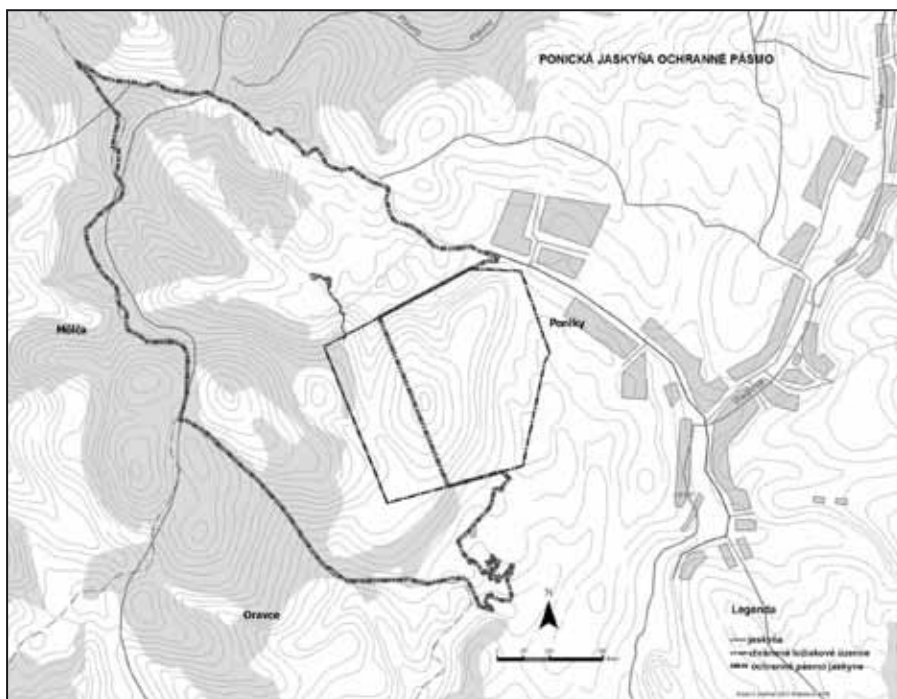
2. Aktivita JRD Poniky. Postup speleologických prác v Ponickej jaskyni stále zneprijemňoval pach hnojovice a miestami sa vyskytujúce povlaky organického hnoja na jaskynných stenách. Koncom osemdesiatych rokov sa tým zaoberala aj vtedajšia komisia SSS pre ochra-

nu krasu, ktorá konštatovala, že znečistením je postihnutá nielen Ponická jaskyňa, ale aj celé krasové územie. Zdrojom znečistenia bola najmä nedostatočne izolovaná skládka maštalného hnoja na dne slepej krasovej doliny, ale na okraji krasu nad ponormi alogénnych občasných tokov sa nachádzali aj depónie domových odpadkov. Hnojovica zo skládky hnoja bežne pretekávala slepou dolinou, kým sa neprepadla do neznámych hlbín podľa zákona fungovania krasu. Užívateľom poľnohospodárskych pozemkov bolo miestne roľnícke družstvo, ktoré sa svojimi nadštandardnými výsledkami a konexiami vypracovalo medzi „ukážkovými špičkami“ vtedajšej doby. Akékoľvek snahy o zlepšenie nešťastného stavu tak narazili na tvrdý odpor „nedotknuteľných“ ľudí. A tak sa Ponický kras čoskoro zaradil medzi najsilnejšie znečistené krasové lokality Slovenska (Gaál, 1988).

3. Svätá nádej: ochranné pásmo jaskyne.

Po roku 1989 nastalo len mierne zlepšenie situácie. Odstránila sa skládka domového odpadu pri ceste pred obcou, hnojisko však zostalo naďalej na nevhodnom mieste, i keď neprodukovalo toľko hnojovíc ako v predchádzajúcom období. Vodný zákon sa preto zdal byť slabým na definitívne odstránenie zdrojov znečistenia. Preto začali pracovníci Štátnej ochrany prírody v Banskej Bystrici uvažovať o projekte ochranného pásma Ponickéj jaskyne, ktoré by zahrnulo všetky zraniteľné body jej okolia vrátane ponorov a Oraveckej vyvieračky. Autorom projektu, ktorý počítal s rozlohou ochranného pásma 258,1736 ha, bol G. Kravjanský (1999). V zmysle vtedajšej legislatívy však ochranné pásmo jaskýň malo vyhlásiť Ministerstvo životného prostredia SR spoločným všeobecne právny predpisom. Ponická jaskyňa sa tak dostala do pripravovaného projektu 26 ochranných pásiem jaskýň na Slovensku (11 prírodných pamiatok a 15 národných prírodných pamiatok). Tento projekt však Ministerstvo pôdohospodárstva SR v medzirezortnom pripomienkovaní konaní v roku 2000 zamietlo bez udania závažnejších dôvodov. Zamietavé stanovisko kuriózne podpísal vtedajší sekčný generálny riaditeľ, ktorý pred rokom 1989 zastával funkciu riaditeľa Správy NAPANT-u. Takmer ročná práca pracovného tímu ochranárov a jaskyniarov tím bola úplne zmarená.

4. Druhý pokus o ochranné pásmo. Po roku 2002, keď vstúpil do platnosti terajší zákon o ochrane prírody a krajiny, bolo treba každý projekt ochranného pásma jaskýň odznovu prepracovať a predložiť na územne príslušný krajský úrad životného prostredia. Projekt ochranného pásma Ponickéj jaskyne prepracovali v roku 2003 už pracovníci Správy slovenských jaskýň a v nasledujúcom roku aj predložili na KÚŽP v Banskej Bystrici. Konanie sa začalo oznámením o zámere vyhlásiť ochranné pásmo prírodnej pamiatky Ponická jaskyňa zo dňa 27. 10. 2005. Na ústnom prerokovaní pripomienok v Banskej Bystrici dňa 10. 1. 2006 s vyhlásením ochranného pásma po vzájomnom vysvetlení stanovísk súhlasili predstavitelia miestnej samosprávy, ale aj miestneho poľnohospodárskeho združenia Agro Poniky, s. r. o., teda úspech v prospech záchrany jaskyne bol na dosah. Zástupca Obvodného banského úradu v Banskej Bystrici sa



Situčná mapa okolia Ponickéj jaskyne. Spracoval P. Gažík

však k zámeru vyjadril záporne, pretože značnú časť plochy plánovaného ochranného pásma pokrývalo chránené ložiskové územie s vysokoperceným vápencom Poniky-Kečka.

5. Ložisko vysokoperceného vápenca. Chránené ložiskové územie Poniky-Kečka vyhlásil Obvodný banský úrad v Banskej Bystrici v roku 1987. Na jeho západnej strane zabralo aj rad závrťov medzi Ponickou jaskyňou a Oraveckou vyvieračkou, pod ktorými sa s najväčšou pravdepodobnosťou vyskytujú podzemné priestory jaskyne. Priestory za sifónom v celej ich dĺžke však nikdy neboli zamerané, a tak chýbali dôkazy na ich existenciu v chránenom ložiskovom území. Zmenšenie plochy ložiskového územia z dôvodu výskytu chráneného objektu – jaskyne teda neprichádzalo do úvahy napriek tomu, že v skrasovatej zóne sa nemôže vyskytovať kvalitná surovina. Ako kompromisné riešenie sa rysovalo vyňatie podstatnej časti ložiskového územia z projektu ochranného pásma jaskyne tak, aby sa v ňom ponechala západná časť ložiska, kde je predpoklad výskytu podzemných priestorov. Ak sú v tejto (západnej) časti ložiskového územia skutočné jaskynné priestory, ktoré podliehajú zákonnej ochrane, ťažba by v budúcnosti neprichádzala do úvahy, a preto by táto časť územia nebola zahrnutá ani do dobývacieho priestoru. K tomu však bolo potrebné zamerať priestory za sifónom Ponickéj jaskyne. Táto úloha pre Správu slovenských jaskýň bola nakoniec zakotvená aj v zápisnici Krajského úradu životného prostredia v Banskej Bystrici zo dňa 10. 1. 2006.

6. Boj o metre v Ponickéj jaskyni. Ponickú jaskyňu teda bolo treba zamerať. Odčerpať sifón v nej však nie je jednoduchou



Čerpanie vody zo sifónu v Ponickéj jaskyni. Foto: Ľ. Gaál

záležitosťou. Ručné čerpadlo je málo výkonné, ťahanie káblov a hadíc cez úzke priestory jaskyne je namáhavé a v spodnej časti sifónu sa vyskytuje značné množstvo bahna, ktoré možno odstrániť len vedrami. Preto sa na návrh Ľ. Hraška, ktorý najlepšie poznal jaskyňu, rozhodlo prekopáť upchané pukliny v Šarkanovom dome. V nádeji, že na tomto mieste môžeme sifón obísť, začali 23. januára 2006 Ľuboš Hraško s Igorom Balciarom kopanie. V nasledujúcich dňoch sa k nim pridali aj Vlado Papáč a Paľo Staník. Niekoľko dní prolongácie v úzkom stúpajúcom meandri, plnom mazľavého ílu, však neprinieslo úspech. Vykopali 6 m, ale prekopali sa len do menšej kaverny, ktorá smeruje k povrchu. Každý z nás už tušil, že bude nevyhnutné sifón odčerpať. Preto po štyroch dňoch kopania sme sa pripravovali na prekonanie sifónu metódou čerpania i „kýblovania“. Práce začali 3. februára 2006 Ľ. Hraško, P. Gažík, P. Staník, V. Papáč, J. Psotka a Ľ. Gaál. Prekvapilo nás, koľko energie investovali bystrickí jaskyniari v osemdesiatych rokoch na prekonanie sifónu. Pred sifónom totiž v roku 1982 vybudovali betónovú hrádzu, z ktorej viedla hrubá polyamidová hadica cez sifón až do priestorov za ním,



Typická fluviokrasová chodba aktívneho riečiska Ponickéj jaskyne s pozdĺžnymi bočnými zázrezy. Foto: Ľ. Gaál

aby voda prečerpaná zo sifónu mohla odtiecť samospádom. Napriek tomu sa po niekoľkých hodinách ukázalo čerpanie ako neefektívne pre malý výkon ručného čerpadla. Ani druhá metóda – „kýblovanie poležiačky“ však zázraky nepriniesla, pretože pracovná skupina v úzkej a nízkej zavodnenej puklinovej chodbe postupne strácala morálku, u starších členov sa navyše objavili aj ťažkosti s krížami. V sifóne, ako z neho ubúdala voda, sa čoraz ťažšie dýchalo, pretože predstavoval najnižší bod jaskyne, kde sa usadzoval oxid uhličitý. Prejavilo sa to ťažkým dýchaním, u niektorých aj miernymi bolesťami hlavy. Situácia sa výrazne zlepšila, keď sa na niekoľko centimetrov otvo-

ril sifón a z druhej strany začal prúdiť čerstvý vzduch. Kolektív už potom nabral „druhý dych“, úspešne zvládol aj namáhavé vyberanie bahenného nános z dna sifónu a v podvečerných hodinách V. Papáč s Ľ. Hraškom prešli na vytúženú druhú stranu.

Druhý deň, 4. februára 2006, nastúpila oddýchnutá meračská skupina: Igor Balciar, Laco Iždinský a Lukáš Vlček, ktorým pomáhali Ľ. Hraško, M. Ternák a M. Budaj. Na dne sifónu ich však čakala opäť voda, ktorá sem v noci natiekla hydrostatickým tlakom cez lito-

klázy pod sifónom. Po niekoľkohodinovom čerpaní však sifón prekonal a začali zameriavať jaskyňu. V prevažne nízkych zavodnených chodbách museli doslovne bojovať o každý meter. Do večera zamerali 297 m (z toho 20 m zamerali M. Budaj s Ľ. Vlčkom nad Šarkanovým dómom), čím vzrástla celková dĺžka zameraných podzemných priestorov jaskyne na 794 m.

7. Epilóg. Meračská akcia sa vďaka húžev-

krasových vôd po podzemných chodbách smerom k Oraveckej vyvieračke. Či však tento dôkaz postačí na vyhlásenie ochranného pásma, závisí od kompetentných zamestnancov úradov.

To, že si jaskyňa skutočne vyžaduje ochranu, ľuďom, ktorí ju navštívili, dokazovať netreba. Svedčia o tom ukázkovo vyvinuté meandrovité riečne chodby, prítomnosť vzácnej podzemnej fauny alebo výskyt zarovnaných stropov najmä za sifónom, z ktorých možno vyčítať vývoj územia v najmladšej geologickej dobe. Na druhej strane sme sa mohli presvedčiť aj o hrozbách, ktoré vo forme poľnohospodárskych produktov alebo ťažby suroviny neustále ohrozujú nenahraditeľné prírodné hodnoty jaskyne. Najviac pritom trpia podzemné živočíchy, preto sme im venovali zvýšenú pozornosť. Vlado Papáč počas našich prieskumov zaregistroval rôznonožky, chvostoskoky, mnohonožky a rovnakonožky, z ktorých viaceré druhy sú prispôbené výlučne na podzemný spôsob života. Preto sú mimoriadne cenné (a zrejme predstavujú aj najotúlilejšie taxóny voči poľnohospodárskym produktom).

V čase písania týchto riadkov sa pracuje na čiastočnom prispôbení projektu ochranného pásma ložiskového územia suroviny Poniky-Kečka. V čase vyskladnenia nášho periodika možno už budeme vedieť aj výsledok. Dúfajme, že bude priaznivý. Málokto rá jaskyňa na Slovensku by si zaslúžila ochranu viac než Ponická.

LITERATÚRA

- BELIČKA, Š. 1981. Nová jaskyňa v Ponickom krase. *Spravodaj SSS*, 12, 3, 7–11.
 BELIČKA, Š. 1982. Pracovný zraz jaskyniarov v Ponickom krase. *Spravodaj SSS*, 13, 3, 31–33.
 GAÁL, Ľ. 1988. Jaskyne – ľahko zraniteľné články krasového geosystému. *Pamiatky – Príroda*, 19, 4, Bratislava, 38–40.
 HLAVÁČ, J. 1992. Významné speleologické objavy dobrovoľných jaskyniarov na území Slovenska za obdobie rokov 1970 – 1990. *Slovenský kras*, 30, 175–196.
 KRAVIANSKÝ, G. 1999. Návrh na vyhlásenie ochranného pásma prírodnej pamiatky – jaskyne Ponická jaskyňa. *Manuskript, archív ŠOP SR, Banská Bystrica*.
 LENČO, V. 1956. Ponický, Mŕčanský a Lehotský kras. *Ochrana prírody*, 11, 1, Praha, 21–29.
 SLAVKAY, M. 1962. Jaskyne v Ponickom krase. *Krásy Slovenska*, 39, 11, 427–428.
 SLAVKAY, M. 1963. Ponický kras. *Slovenský kras*, 4, 57–69.

PRÍSPEVOK K POZNANIU FAUNY PONICKEJ JASKYNE

Vladimír Papáč

O terestrickej a akvatickej faune článko-
 nožcov Ponickéj jaskyne nebol publikovaný
 žiadny údaj. Na fosilnú faunu strednotriasov-
 ých vápencov vo vrte v hĺbke 85 m poukázal
 Slavkay (1961).

Počas akcie (25. – 26. 1. 2006) zamera-
 nej na prekopanie sa do priestorov jaskyne
 (za sifón) a následného čerpania sifónu (3. 2.
 2006) som robil orientačný biospeleologický
 prieskum. Jedince článkonožcov som zbieral
 priamo a fixoval v epruvetkách napustených
 liehom. Prieskum som sústredil v jaskyni na
 miesta, kde sa nachádzala organická hmo-
 ta (kusy dreva a lístia, trus). Všimol som si
 aj výklenky na stenách a riečisko. Teplotu
 v jaskyni som nemeral, zo starších meraní je
 známa teplota pred I. sifónom 8,5 °C (22.
 11. 1981) a pred II. sifónom 6,5 °C (22. 11.

1981) (Belička, 1981). Jaskyňa je postihnutá
 zlým umiestnením skládky (závrt) kravského
 hnoja. Priesaky a prítoky do jaskyne sú zne-
 čistené a vytvárajú na stenách čierne povlaky.
 Voda odobratá z ponoru pred jaskyňou mala
 prekročené povolené koncentrácie pri or-
 ganických látkach, koliformných baktériách
 a enterokokoch. Vody vyvieračky mali nevy-
 hovujúce mikrobiologické ukazovatele (Ha-
 viarová, 2005 nepubl.).

OPIS ÚZEMIA A JASKYNE

Juhovýchodne od Banskej Bystrice sa
 nachádza obec Poniky. V jej okolí je menšie
 krasové územie Ponický kras (6 km²), ktorý
 orograficky patrí do Ponickéj vrchoviny. Na
 pomerne malom území sa vytvorili škrapy, jas-

kyne, ponory a vyvieračky. Jedinečným javom
 je existencia poľí. Ponický kras netvorí súvislé
 krasové územie, ale je rozdelený nekrasovými
 horninami na menšie krasové ostrovy. Vápene-
 ce sú sčasti zakryté neogénnymi sedimentmi
 a na niektorých miestach aj pyroklastickým
 materiálom (Slavkay, 1961). Na SZ okraji vá-
 pencového masívu v nadmorskej výške 515 m
 sa nachádza otvor do Ponickéj jaskyne. Je to
 ponorová jaskyňa vytvorená prevažne v stein-
 almských vápencoch s aktívnym vodným to-
 kom. Voda do ponoru priteká z vyššie polože-
 ného rašeliniska a vteká do jaskyne v množstve
 od 5 do 50 l/s (Slavkay, 1961). Spojitosť tohto
 ponoru s Oraveckou vyvieračkou sa dokázala
 farbiacou skúškou. Ich vzdialenosť je 1700 m
 a výškový rozdiel 58 m (Belička, 1981). Aktu-
 álna dĺžka jaskyne je 794 m.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Vstupné chodby majú klesajúci charakter, na dne sa nachádzajú opadané a splavené kamene, drevo, lístie a trus. Kolónie netopierov sa v jaskyni nevyskytujú, nenachádza sa tu preto skoro žiadne guano. Hlavným zdrojom potravy pre živočíchy v jaskyni je organický materiál naplavený aktívnym tokom, priesaková voda a trus kuny.

Biologický prieskum Ponickéj jaskyne poukázal na výskyt stygobiontného kôrovca *Niphargus* sp. div. Ide o druh s nejasnou taxonómiou, a preto bude potrebné venovať tomuto materiálu väčšiu pozornosť. Mladé a dospelé jedince sa nachádzali na viacerých

miestach riečiska. Z terestrickej fauny boli determinované 4 druhy chvostoskokov. Najbližší vzťah k jaskynnému prostrediu má *Arrhopalites pygmaeus*, ktorý sa našiel na truse a dreve tesne pred riečiskom a na riečisku. Z rovnakých stanovišť boli zachytené aj troglofilné druhy *Ceratomyxa granulata*, *Oncopodura reyersdorferensis* a *Plutomurus carpaticus*. Všetky tri druhy sú hojné v neďalekej Harmaneckej jaskyni (Kováč a kol., 2003). Pri prieskume jaskyne sa pred I. sífonom zachytil aj jeden jedinec depigmentovanej mnohonôžky (Diplopoda), ktorú možno po obhliadke zaradiť k čeľadi Blaniulidae. Vyskytujú sa vzácné v našich jaskyniach, ale málo sa vie o ich rozšírení a životných nárokoch. Zachytená bola samička, ktorá sa zatiaľ nedá druhovo

determinovať. Z rovnakonôžok (Isopoda) sa v jaskyni našiel rod *Haplophthalmus* sp. juv., ktorý sa tiež nedá zaradiť do druhu, pretože ide o juvenilného jedinca. Je úplne depigmentovaný, ale ide o pôdny druh, ktorý bol do jaskyne pravdepodobne splavený. Z južnej Európy sú známe aj jaskynné druhy týchto rovnakonôžok. Posledné dva uvádzané nálezy môžu indikovať zaujímavé druhy.

Podakovanie: Za druhovú determináciu chvostoskokov ďakujem doc. RNDr. L. Kováčovi, CSc. (PF UPJŠ); doc. RNDr. I. Hudecovi, CSc. (PF UPJŠ) ďakujem za určenie jedinca *Niphargus* sp. a RNDr. A. Mockovi, PhD. (PF UPJŠ) za spracovanie materiálu mnohonôžky (Diplopoda) a rovnakonôžky (Isopoda).

LITERATÚRA

BELIČKA, Š. 1981. Nová jaskyňa v Ponickom krase. *Spravodaj SSS*, 12, 3, 7–11.

KOVÁČ, L. – MOCK, A. – ĽUPIČIČ, P. – HUDEC, I. – VIŠŇOVSKÁ, Z. – ŠVATŇO, J. – KOŠEL, V. 2003. Bezstavovce Harmaneckej jaskyne (Veľká Fatra). *Aragonit*, 8, 31–34.

SLAVKAY, M. 1961. Ponický kras. *Slovenský kras*, 4, 57–69.

CONTRIBUTION TO KNOWLEDGE ABOUT THE FAUNA OF PONICKÁ CAVE

Summary

Invertebrate fauna of the Ponická Cave was investigated during two visits in January 2006 and was collected using visual searching. The cave is cca 800 m long with the entrance in 515 m a. s. l. In total 6 of terrestrial invertebrates were detected, 4 species were Collembola. From Collembola only *Arrhopalites pygmaeus* have nearer relation toward cave condition. Valuable findings was detection depigmented diplopod from families Blaniulidae. Among aquatic fauna, 1 forms *Niphargus* sp. div. appeared in water.

STOPOVACIA SKÚŠKA V JASKYNI MILADA

Dagmar Haviarová – Péter Gruber

ÚVOD

Myšlienka realizácie novej stopovacej skúšky v jaskyni Milada (fluviokrasová jaskyňa Silickej planiny s aktívnym vodným tokom) sa predniesla v novembri roku 2003 na 8. zasadnutí Pracovnej slovensko-maďarskej skupiny pre ochranu prírody a krajiny (skupina zriadená v roku 1999 Zmiešanou slovenskou-maďarskou komisiou pre otázky životného prostredia a ochrany prírody za účelom bilaterálnej spolupráce v oblasti ochrany prírody a krajiny). Návrh iniciovali zástupcovia maďarskej strany, ktorí chceli výsledky stopovacej skúšky využiť pri príprave návrhu ochranného pásma jaskyne Vass Imre. Vzhľadom na plánovaný návrh ochranného pásma jaskyne Milada zo strany Správy slovenských jaskýň (ďalej len SSJ), a tým možného zosúladenia ochranných pásiem oboch jaskýň v prípade dokázania ich vzájomného hydrologického prepojenia túto myšlienku uvítala aj slovenská strana. Sporné výsledky starších stopovacích skúšok na tejto lokalite by sa tak po jej realizácii objasnili a zároveň prakticky využili.

V marci 2004 na pracovnom stretnutí zástupcov oboch strán sa dohodli prvé kroky potrebné na naplnenie realizácie stopovacej skúšky. Pri výbere stopovacej látky

sa vychádzalo z výsledkov starších prác, podľa ktorých existuje hydraulická komunikácia medzi vodami podzemného toku v jaskyni Milada s vodami Kečovskej vyvieracky, ktorých časť je zachytená a využíva sa ako vodný zdroj pre skupinový vodovod Kečovo – Dlhá Ves. Z tohto dôvodu bol za stopovacu látku navrhnutý neškodný biologický indikátor (morské bakteriofágy). Dodanie takéhoto stopovača, ako aj jeho identifikáciu počas priebehu skúšky sa zaviazala zabezpečiť maďarská strana prostredníctvom Epidemiologického ústavu v Budapešti. Na oboch stranách sa zároveň navrhli odberné miesta vzoriek vody. Predbežný termín vykonania skúšky bol určený na jar roku 2005, keď sa počas topenia snehu predpokladalo na lokalite vyššie zvodenie horninového prostredia. Kladné posúdenie žiadosti vo veci stopovacej skúšky Regionálnym úradom verejného zdravotníctva v Rožňave, príslušným orgánom štátnej vodnej správy, ako aj Východoslovenskou vodárenskou spoločnosťou bolo ďalším krokom k jej úspešnému vykonaniu. Bohužiaľ, pre zaneprázdnenosť pracovníkov epidemiologického ústavu, ako aj časové obmedzenie vhodných podmienok na úspešné vykonanie stopovacej skúšky sa vlastná skúška uskutočnila až v júni 2006.

STRUČNÝ PREHĽAD VÝSLEDKOV STARŠÍCH STOPOVACÍCH SKÚŠOK

V otázke smeru prúdenia vôd ponárajúcich sa v okolí Silickej Brezovej a vôd pretekajúcich jaskyňou Milada existovala už v minulosti názorová nejednotnosť. Podľa slovenských speleológov na čele s J. Majkom tieto vody vystupujú na povrch v Kečovskej vyvieracke. Maďarskí speleológovia naopak predpokladali ich prepojenie s vodami jaskyne Vass Imre. Doteraz publikované staršie práce indikačných skúšok realizovaných na lokalite mali nejednoznačné závery. S istotou bolo potvrdené len hydrologické spojenie jaskyne Milada s Kečovskou vyvierackou. Hydrologické prepojenie jaskyne Milada s jaskyňou Vass Imre nebolo dokázané, ale ani s určitou vývrátené. Dokumentácia vykonaných skúšok v publikovaných prácach je väčšinou strohá, zo skúšok chýbajú podrobnejšie údaje objasňujúce ich spôsob a priebeh.

Už v roku 1946 J. Majko spolu so Z. Krupárom predpokladali hydrologické prepojenie jaskyne Milada s Kečovskou vyvierackou bez nejakej ďalšej bifurkácie podzemného toku, a tým možného prepojenia s jaskyňou Vass Imre (Majko, 1959). V decembri 1955 sa uskutočnila farbiaca skúška s aplikáciou far-

biva do toku tečúceho na silikobrezových lúčach. Vzhľadom na klimatické pomery v čase skúšky a zamrznutú pôdu v mieste aplikácie stopovača, ako aj v jeho okolí sa žiadaný výsledok neprejavil a skúška bola neúspešná. Úspešná skúška prebehla v máji roku 1958. Pri tejto skúške, na ktorej spolupracovali s J. Majkom aj maďarskí speleológovia, sa ako stopovače použili súčasne fluoresceín, NaCl aj rádioizotopy. Výsledok skúšky bol pozitívny v prípade Kečovskej vyvieracky. Na maďarskej strane sa sledovala Malotohonyaská vyvieracka (ležiaca pod jaskyňou Vass Imre), v ktorej sa z uvedených indikátorov objavil len soľný roztok (Majko, 1959). Aj tento výsledok však nebol celkom dôveryhodný, pretože zvýšená koncentrácia soli sa objavila len veľmi krátko a jej stanovená hodnota spadala do intervalu možnej chyby stanovenia. Farbiaca skúška zopakovaná v auguste toho istého roku potvrdila hydraulické spojenie Milady s Kečovskou vyvierackou. Výsledky na maďarskej strane boli negatívne. Pozitívny výsledok stopovacej skúšky z maďarskej strany je udávaný z roku 1963, keď pri použití NaCl sa stopovač zistil v Malotohonyaskej vyvieracke (Sárváry, 1965). Zmienku o farbiacej skúške v jaskyni Milada z roku 1975 obsahuje aj práca Maucha (1975); výsledok skúšky potvrdil hydrologické prepojenie jaskyne s Bezodnou ľadnicou. Nie je známe, či sa počas skúšky sledovala aj Kečovská vyvieracka. V roku 1985 prebehla posledná farbiaca skúška, dokazujúca hydrologické spojenie jaskyne Milada s Kečovskou vyvierackou (Orvan, 1994).

CHARAKTERISTIKA STOPOVACEJ LÁTKY

Z dôvodu už spomínaného záchytu vody z Kečovskej vyvieracky boli pre stopovaciu skúšku zvolené biologické stopovacie látky – bakteriofágy. Ide o látky, ktoré sa ako stopovače prednostne používajú v prostredí s priamym využívaním podzemných vôd pre ľudskú spotrebu. Bakteriofágy nie sú toxické ani pato-



Aplikácia bakteriofágov v jaskyni Milada.

Foto: P. Gruber

Application of bacteriophages in the Milada Cave.
Photo: P. Gruber

génne na živé organizmy okrem hostiteľských baktérií. Vo vzorkách sú preukázateľné s vysokou citlivosťou. Hmotnosť 10^{15} čiastočky fágu zodpovedá asi 1 g, čím ich aplikácia nespôsobuje prakticky žiadne znečistenie horninového prostredia a stopovanej vody v porovnaní napr. s niektorými chemickými stopovačmi. Bakteriofágy nie sú schopné sa samostatne rozmnožovať. K tejto činnosti potrebujú špecifické hostiteľské organizmy. Ich prežitie v prostredí bez hostiteľských organizmov je časovo limitované. Rýchlosť šírenia bakteriofágov vo vode je porovnateľná rýchlosťou šírenia prúdenia vody. Pri našej stopovacej skúške sme použili bakteriofágy H40/1 (čelad' Siphoviridae) izolované z Atlantického oceánu, ktorých prežitie v sladkovodných podmienkach je obmedzené. Identifikácia týchto bakteriofágov je viazaná na aplikáciu vysokosalinnej živnej pôdy.

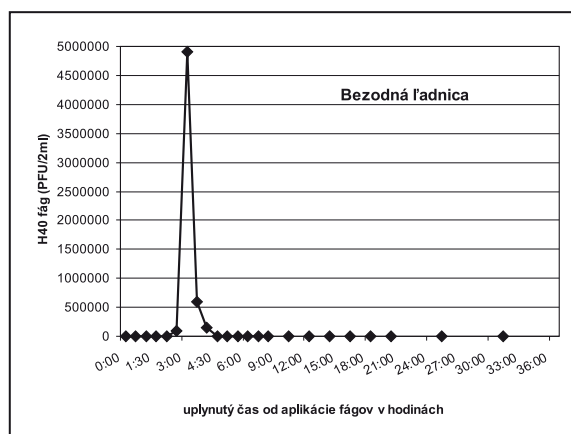
PRIEBEH STOPOVACEJ SKÚŠKY A METODIKA PRÁČ

Vlastná stopovacia skúška sa začala 6. 6. 2006, keď presne v stanovenom čase sa bakteriofágy aplikovali do podzemného toku v jaskyni Milada. Celkovo išlo o objem 20 litrov vody obsahujúcej cca 10^{14} fágov. Za odberné miesta na slovenskej strane sa zvolili priepasť Bezodná ľadnica a Kečovská vyvieracka. Vzhľadom na priaznivú hydrologickú situáciu sa dodatočne k odberným miestam pridali Kečovská vyvieracka II. a Kečovská vyvieracka III., ktorých aktivita v posledných rokoch aj pri priaznivých klimatických pomeroch bola minimálna. Na ich aktivitu v čase stopovacej skúšky upozornil G. Lešinský, zamestnanec Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva. Do zoznamu odberných miest bola zaradená aj priepasť Náti-lyuk ležiaca tesne za slovensko-maďarskými hranicami. Odbery aj z tejto lokality zabezpečovala slovenská strana, t. j. zamestnanci SSJ. V Maďarsku sa ako odberné miesta vybrali prameň Tohonya, Szabó-kút, Babot-kút a Jósua.

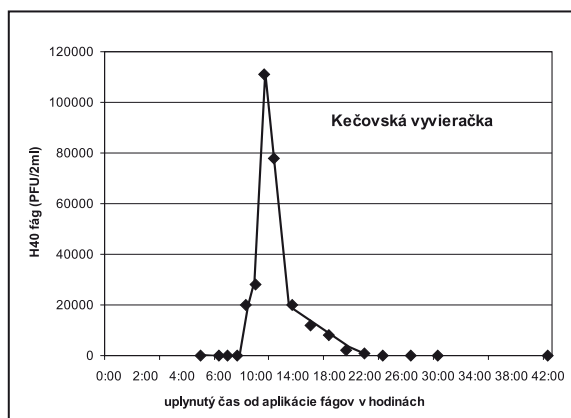
Všetky vzorky vody sa odoberali z hĺbky cca 10 cm pod vodnou hladinou do sterilných vzorkovacích nádobiek s objemom 25 ml, s presným opisom miesta a času odberu. Každá nádobka sa umiestnila do uzatvárateľného vrecúška a v chladniacom boxe pri teplote okolo 10°C bola dopravená na miesto jej spracovania. Vzorky spracovali pracovníci Epidemiologického ústavu v Budapešti, ktorí si v Aggteleku vytvorili

podmienky prenosného laboratória. Tu po dekontaminovaní odberných baniek so vzorkami vody prebehla samotná detekcia fágov, pri ktorej sa použila „metóda dvojvrstvého agaru“. Pripravená vysokosalinná živná pôda potrebná na rozvoj halofilných hostiteľských baktérií podľa tejto metódy spolu so vzorkou vody bola po 24-hodinovom časovom intervale pri stabilnej teplote $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ pripravená na identifikáciu fágov vo vzorke.

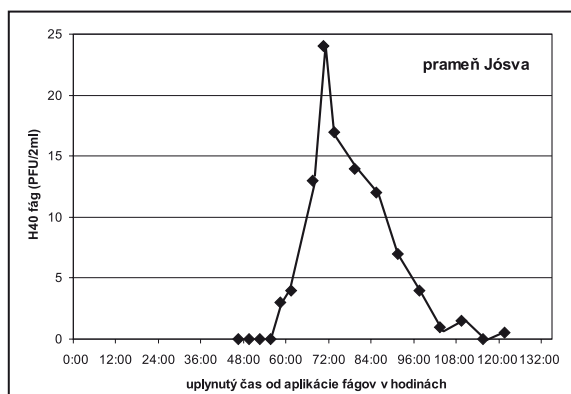
Odber vzoriek prebiehal podľa vopred dohodnutého časového harmonogramu. Najväčšia hustota odberov počas prvých hodín skúšky bola v prípade Bezodnej ľadnice. Vzhľadom na to, že ide o 70 m hlbokú priepasť, na dne ktorej sa nachádza aktívne pod-



Priebeh stopovacej skúšky na lokalite Bezodná ľadnica
The course of tracing test in the Bezodná ľadnica Abbyss



Priebeh stopovacej skúšky na lokalite Kečovská vyvieracka
The course of tracing test in the Kečovská spring



Priebeh stopovacej skúšky na lokalite prameň Jósua
The course of tracing test in the Jósua spring

Tab. 1. Výsledky expedičných meraní teploty a mernej elektrickej vodivosti vody, 8. 6. 2006

Tab. 1. Results of expeditionary measurements of water temperature and conductivity, 8. 6. 2006

Lokalita	Teplota vody [°C]	Merná elektrická vodivosť vody [μS/cm]
Kečovská vyvieračka	9	628
Kečovská vyvieračka II.	9,8	712
Kečovská vyvieračka III.	9,4	741
Priepasť Náti-lyuk	9,7	815

zemné riečisko, odber vzoriek bol vysoko náročný. Náročnosť zvyšoval aj nepretržitý režim odberov (0,5-hodinový, hodinový a neskôr 2-hodinový interval), zachovaný aj počas nočných hodín. Úspešnosť akcie na tejto lokalite zabezpečili V. Papáč, J. Potka a I. Balciar. Odber na našich zvyšných lokalitách uskutočňovali L. Gaál, D. Haviarová a M. Ternák (strážca Správy NP Slovenský kras). Z Kečovskej vyvieračky ležiacej 2,63 km (priama vzdušná vzdialenosť) od jaskyne Milada sa vzorky odoberali v hodinovom, neskôr v dvoj- a trojhodinovom intervale. Dodatočne pridané lokality (Kečovská vyvieračka II., Kečovská vyvieračka III. a priepasť Náti-lyuk) mali o niečo nižšiu hus-

sa v jaskyni Milada a v Kečovskej vyvieračke vykonali hydrometrické práce. Okrem toho sa merala aj merná elektrická vodivosť vody a jej teplota (tabuľka 1) za použitia prenosného konduktometra f. WTW (typ LF 323).

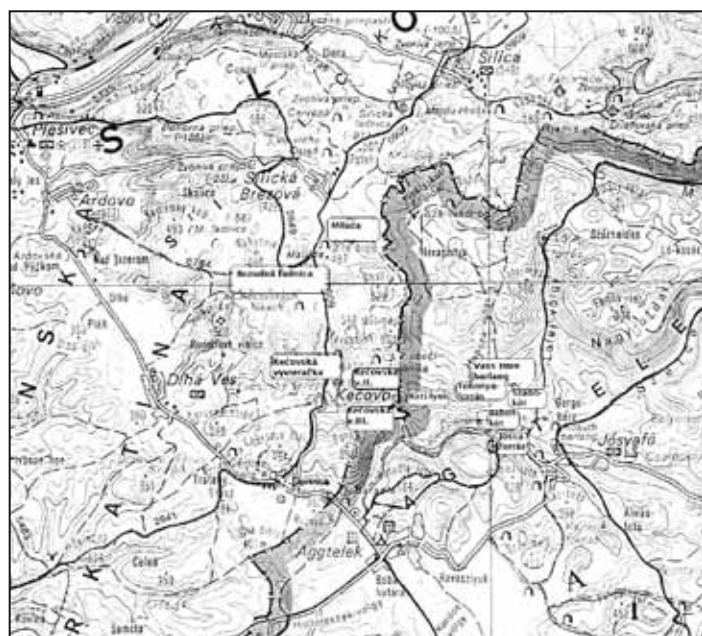
VÝSLEDKY

Stopovacia skúška sa vzhľadom na zrážkovú aktivitu, ktorá jej predchádzala, uskutočnila v čase veľmi priaznivých hydrologických podmienok. Prietok podzemného toku v jaskyni Milada predstavoval okolo 310 l/s, kým výdatnosť Kečovskej vyvieračky dosiahla až 645 l/s. Podľa očakávania sa bakteriofágy z Milady ako prvé objavili v Bezodnej ľadnici. Čas ich počiatočnej detekcie bol len 2 a pol hodiny. Aj po uplynutí 20 hodín po ich aplikácii sa bakteriofágy ešte stále, aj keď v obmedzenom množstve, objavovali v odobratých vzorkách. Rovnako pozitívny výsledok sa dosiahol v prípade Kečovskej vyvieračky. Na tejto lokalite sa bakteriofágy objavili vo vode po 8 hodinách. Ich maximálna koncentrácia bola v porovnaní s Bezodnou ľad-

nicou podstatne nižšia, čo je pravdepodobne dôsledok ich postupného nariedenia. Čas maximálnej koncentrácie sa stanovil na 11 hodín od ich počiatočnej aplikácie. Ide o veľmi krátky časový úsek v porovnaní s údajmi zo starších prác, kde sa doba od začiatku skúšky po objavenie indikátora pohybovala v rozpätí niekoľkých dní (napr. máj 1958 – stopovacia látka fluoresceín – doba prvej detekcie 2,5 dňa; apríl 1985 – stopovacia látka fluoresceín – doba prvej detekcie 7 dní). Okrem uvedených dvoch miest sa bakteriofágy po 23 hodinách objavili ešte v Kečovskej vyvieračke III. V prípade Kečovskej vyvieračky II. a priepasti Náti-lyuk sa zaznamenal negatívny výsledok. Za objavením sa fágov v Kečovskej vyvieračke III. stoja pravdepodobne vody prestupujúce do podzemia z Kečovského potoka, ktorý sa formuje z vôd Kečovskej vyvieračky. Tieto vody sa miešajú s ďalšími autochtónnymi vodami, ktoré pri vysokých stavoch dotujú Kečovskú vyvieračku III. Tento predpoklad podporujú aj výsledky expedičného merania teploty vody a jej mernej elektrickej vodivosti, podľa ktorých bola teplota v Kečovskej vyvieračke III. pravdepodobne vplyvom chladnejších vôd Kečovského potoka o niečo nižšia ako v prípade Kečovskej vyvieračky II. a priepasti. Podobne možno vysvetliť pozitívny výsledok skúšky v prameni Jósva, kde sa fágy objavili po 57 a pol hodine v množstve oveľa nižšom ako na slovenských lokalitách. Vo vode pretrvali celkovo 62 a pol hodiny. Aj v tomto prípade sa do vyvieračky dostali pravdepodobne ako súčasť skryto sa ponárajúcich vôd Kečovského potoka. Na zvyšných troch maďarských lokalitách sa bakteriofágy nepreukázali.

ZÁVER

Stopovacia skúška potvrdila hydrologické prepojenie jaskyne Milada, Bezodnej ľadnice a Kečovskej vyvieračky. Prepojenie podzemného toku jaskyne Milada s jaskyňou Vass Imre sa nepreukázalo. Podobne sa nepotvrdilo ani jeho prepojenie s Kečovskou vyvieračkou II., priepasťou Náti-lyuk, prameňmi Tohonya, Szabó-kút a Babot-kút. Pozitívny výsledok skúšky v prípade Kečovskej vyvieračky III. a prameňa Jósva je pravdepodobne len výsledkom už následnej podzemnej komunikácie ponárajúcich sa vôd Kečovského potoka pozdĺž jeho toku s uvedenými dvoma vyvieračkami.



Situačná mapka územia / Map of the territory

LITERATÚRA

- MAJKO, J. 1959. Sporné morfológické problémy v Silicko-brezovsko-kečovskej jaskynnej sústave vyriešené. *Krásy Slovenska*, 36, 10, Bratislava, 374–376.
- SÁRVÁRY, I. 1965. Sikeres kísérlet a Vass Imre-barlangnát. *Karszt és Barlang*, II (1964), 64.
- MAUCHA, L. 1975. Jelentés a Papp Ferenc Barlangkutató Csoport 1975. évi tevékenységéről. *Beszámoló a Magyar Karszt és Barlangkutató Társulat 1975 második félévi tevékenységéről*.
- ORVAN, J. 1994. Podzemné vody. In M. Rozložník – E. Karasová, E. Eds. *Slovenský kras, CHKO – biosférická rezervácia*. Osveta, Martin, 225–234.

TRACING TEST IN THE MILADA CAVE

Summary

The Milada Cave (Silická Plateau, Slovak Karst) represents 800 m long cave with the active underground stream. The aim of tracing test in the cave was to show hydrological connection between Milada Cave (Slovakia) and Vass Imre Cave (Hungary). Biological tracer – bacteriophages were selected for the test. The results of the test confirmed hydrological connection Milada Cave – Bezodná ľadnica Abyss – Kečovská Spring. The results didn't confirm hydrological connection between Milada Cave and Vass Imre Cave.

TRSTÍNSKA VODNÁ PRIEPAŤ – MÝTY A SKUTOČNOSŤ

Pavol Staník

Cesty k poznaniu prírodných hodnôt jaskýň nie sú jednoduché. Vo väčšine prípadov sú náročné na čas, fyzické predpoklady a odbornú erudovanosť. Pritom nezáleží, či ide o prieskumnú prácu, výskum alebo činnosť na záchranu jaskyne.

Pred niekoľkými rokmi sa počas nášho dlhého putovania za krásami Balkánu reč stočila aj na jaskyne v okolí Trnavy. Najmä na jednu skoro zabudnutú pri Trstíne. Bola to Trstínska vodná priepasť alebo iným názvom Vodná priepasť v Holom vrchu. Nie že by miestni jaskyniari nemali o ňu záujem, ale vstúpiť do jaskyne, nachádzajúcej sa v lome, im bránila vrstva ťažobného materiálu neznámej hrúbky. Jaskyňa tak zostala ukrytá pred zrakmi ľudí štyridsať rokov. Vtedy na Balkáne som netušil, že čoskoro ju budeme zachraňovať pred úplným znemožnením vstupu do jej priestorov.

Trstínsku vodnú priepasť objavili pri ťažobných prácach v kameňolome Trstín dňa 31. 3. 1964. Do podzemných priestorov jaskyne prvýkrát vošli členovia oblastnej skupiny SSS Dolné Orešany pod vedením Pavla Nemčeka, ktorý o tom píše: „Po zostúpení na dno priepasti do hĺbky 54 m som dal znamenie na druhý zostup a ten prevádzal pomocník Fiačan a Pobiecký Vojtech. Títo dvaja dobrovoľní prieskumníci preskúmali situáciu, zloženie a veľkosť priepasti a boli odvolaní na povrch. Ich hlásenie bolo v tomto znení: priepasť meria 54 m hĺbky na suchú zem, na pravú stranu a ľavú stranu vedú chodby, pod nami sme zistili vodu. V pravej chodbe, ktorá vedie na sever, je voda. Ďalší prieskum sa môže uskutočniť len po vode na gumenom člene.“

V auguste 1967 jaskyňu zamerali a dokumentovali Dr. Anton Droppa, Alfonz Chovan a Milan Sýkora. Jaskyňa mala slúžiť ako zdroj pitnej vody pre obec Trstín, pri dlhšom čerpaní však nastal veľký úbytok podzemných vôd a ani ich kvalita nezodpovedala normám. Preto sa od zámeru upustilo a v roku 1968 bol vchod jaskyne zasypaný.

Začiatkom roku 2005 člen speleologickej strážnej služby Alexander Lačný zahlásil na Správu slovenských jaskýň (SSJ) rozširovanie skládky odpadového materiálu nad danou lokalitou. Prvé rokovanie s prevádzkovateľom lomu Trstín, spoločnosťou Alas, sa uskutočnilo v Bratislave za účasti P. Staníka a A. Lačného. Tu bola potvrdená dôležitá informácia, že časť lomu nad jaskyňou je v likvidácii a pri následnej rekultivácii územia má byť miesto zavážané domovým odpadom. Na druhom rokovaní 10. 3. 2005 sa zúčastnili Alas – Bratislavská rozvojová spoločnosť, prevádzkovateľ skládky odpadov nad vchodom do jaskyne, KÚŽP Trnava, OÚŽP Trnava, Správa CHKO Malé Karpaty, Obvodný banský úrad Bratislava a SSJ. Navrhnuté bolo riešenie problému formou dohody medzi SSJ a spoločnosťou Alas. Dohoda sa však nerodila ľahko. Nakoniec spoločnosť Alas súhlasila s otvorením vchodu jaskyne, problémom však boli peniaze. Naša organizácia navrhla, že zabezpečí finančné prostriedky na výrobu a osadenie uzáveru priepasti, od prevádzkovateľov lomu sme žiadali poskytnutie ťažkej techniky na odstránenie deponovaného materiálu nad vchodom do jaskyne. Alas však nedisponovala takou technikou, a tak na konci roku 2005 sme sa rozhodli kompletnú realizáciu prác zabezpečiť z vlastných prostriedkov. Práce vykonal na objednávku Správy slovenských jaskýň Speleoklub Trnava pod vedením A. Lačného, ktorý je aj napriek svojmu mladému veku vedúcou osobnosťou a hybnou silou miestnych jaskyniarov. Sašo o svojich pocitoch pri znovusprístupnení jaskyne napísal na internet pekný emotívny článok, z ktorého som si dovolil citovať:

„Definitívne povolenie na práce v kameňolome dostávame od spoločnosti Alas dňa 1. 3. 2006. Ešte pred tým však lokalizujeme vchod za pomoci mapy od Dr. A. Droppu. Záhytným bodom sa nám stáva vrt TH1, čerpajúci vodu z jaskyne.“

Výkopové práce začínajú dňa 24. 4. 2006 za pomoci mechanizmu UDS, ktorý začína odťažovať materiál nad lokalizovaným vchodom. V poobedňajších hodinách zisťujeme, že sme na pevnej skale. Neskôr však lokalizujeme prvé prievanové miesto a odkrývame strany pukliny. Rozhodol som sa dať príkaz vodičovi UDS, aby ryl stále po pukline, nestražil ju a ku vchodu by sme sa mali takýmto spôsobom dostať. V ten deň mi prichádza archívna fotka vchodu od Ing. Petra Holúbka zo Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva, ktorú mi zaslal na moju žiadosť. Na fotke je viditeľná stará cesta a skaly, ktoré sa tam nachádzajú aj teraz. Iba na základe fotky približne určujeme vchod do jaskyne.

Dňa 25. 4. 2006 pokračujú výkopové práce. UDS v poobedňajších hodinách kvôli veľkému balvanom stráca puklinu. Už sa nemáme čoho chytiť. V ten deň som vyfajčil azda najviac cigariet! UDS stojí a čaká na ďalší príkaz. Kážem vodičovi, aby okolo pukliny vyberal materiál na 3 m do šírky. Niekde som sa dočítal, že vchod by mal byť prikrytý sitom zo starých drtičov. Kto by mohol mať taký silný detektor kovov, ktorý by mohol určiť polohu tých sít, rezonovalo mi v hlave! Neskôr zisťujem, že by to mohli byť aj plynári, keď hľadajú pod zemou potrubia. Volám môjmu známemu, zasväcujem ho do problému a on mi vychádza v ústrety. Posiela chlapcov s detektorom. Medzitým však privážam Petra Halenára – jaskyniara a zároveň prútikára, ktorý má určiť smer pukliny, aby sme ďalej mohli, aj keď imaginárne, vykonávať výkopové práce nad puklinou. Volá nás však vodič a ukazuje nám jamu, ktorú na pukline vykopal. Vytáhuje staré vrecia a dreva. Podľa fotky to tiež sedí. Napätie sa zvyšuje! Vodič do niečoho zarypol – je to sito! Materiál okolo padá dole. Jaskyňa je takmer po štyridsiatich rokoch opäť prístupná! Stalo sa to 25. 4. 2006 o 12.30 hod. Nadšenie je obrovské, niekoľkoročná práca, aj keď voláky s problémami, je pri konci! V tej chvíli ma napadá iba jedno – jaskyňa je zachránená a kedy tam konečne nalezieme.“



Vchod do priepasti po znovuoctvorení. Foto: P. Staník



Uzáver priepasti s príhlou časťou lomu. Foto: P. Staník

Následne miestni jaskyniari vykonali prvý zostup do priepasti a jej základný prieskum po dlhých 38 rokoch. Ich správy boli radostné a povzbudivé, pretože aj napriek komorovým odstreľom počas prevádzky lomu nad jaskyňou priestory a výzdoba nie sú takmer vôbec poškodené. O dva týždne neskôr sa spolu so Sašom spúšťam do priepasti aj ja. Prvé metre sú trochu úzke. Po desiatich metroch sa puklina rozširuje a o malú chvíľu stojím na pevnej zemi. V týchto častiach je priepasť široká do štyroch metrov a pokračuje na obidve strany vysokými chodbami, ktorých steny sú bohato vyzdobené pizolitovou a v niektorých miestach kryštalicou výzdobou. Dokumentujeme jazerá, ktoré sa nachádzajú na jej obidvoch koncoch, ich hĺbka by mala byť približne do ôsmich metrov. Opäť konštatujeme prekvapivo malé poškodenie jaskynného prostredia. Na jednom mieste pri fotodokumentácii vyliezam po sintrových niekoľko metrov vyššie a pri traverze objavujem úzku puklinu. Sašo ako domáci do nej zlieza prvý. Je hlboká 6 m, no pri výstupe z nej sa trochu zapotíme pre jej úzke rozmery. Tu platí pravidlo, že keď sa posunie-



Pizolitová výzdoba v Trstínskej vodnej priepasti.
Foto: P. Staník

te o desať centimetrov hore, tak pri ďalšom pohybe spadnete o dvadsať dole. Potešiteľné na tom je, že priestory môžu pokračovať ďalej. Po niekoľkých hodinách strávených v priepasti sa pomocou jednolanovej techniky dostávame hore.

Dňa 6. 7. 2006 preberám uzáver vchodu do jaskyne, ktorý sa skladá z betónového základu, skruží a železného poklopu. Tým sa technické práce pri záchrane Trstínskej vodnej priepasti skončili. So zreteľom na dlhodobu vykonávanú antropogénnu činnosť nad jaskyňou by sa následne mal vykonať jej geologický, geomorfologický, hydrologický, klimatologický a biospeleologický prieskum. V speleologickom prieskume bude určite pokračovať aj miestna jaskyniarska skupina.

Čo dodať na záver? Možno s hrejivým pocitom pri srdci konštatovať, že sa vykonalo niečo dobré a prospešné pre záchranu jednej z najvýznamnejších jaskýň Malých Karpát. Poďakovanie patrí členovi speleologickej stráže prírody Alexandrovi Lačnému, ktorý má veľkú zásluhu a podiel na činnostiach spojených so zachovaním prírodných hodnôt Trstínskej vodnej priepasti.

NOVÉ OCHRANNÉ PÁSMO JASKÝŇ

Ludovít Gaál – Matúš Peško

V roku 2005 pribudli štyri nové ochranné pásma jaskýň – jaskyne Domicca, Bystrianskej jaskyne, jaskyne Podbanište a Čachtickej jaskyne, v I. polroku 2006 vyhlásili ochranné pásmo Malej drienečskej jaskyne.

Je to veľký úspech, pretože do konca roka 2004 z 10 spracovaných projektov bolo vyhlásené len ochranné pásmo Liskovskej jaskyne (v roku 2003). Ochranné pásmo tejto jaskyne bolo zároveň aj prvým od zrušenia všetkých ochranných pásiem prírodných pamiatok – jaskýň v roku 1995 zákonom č. 287/1994 Zb. o ochrane prírody a krajiny. Teda za 8 rokov sa zriadilo len ochranné pásmo jednej jaskyne! Príčinou bolo predovšetkým zamietavé stanovisko vtedajšieho Ministerstva pôdohospodárstva SR v roku 2000 na jednotný projekt ochranných pásiem 26 jaskýň, ale aj komplikované vlastnícke vzťahy, časté negatívne stanoviská vlastníkov, občas aj nadmerná zaťaženosť alebo nepružnosť krajských úradov. Veľa času si vyžaduje aj prepracovanie projektu na základe pripomienok účastníkov konania. Negatívne stanoviská zo strany vlastníkov alebo užívateľov pozemku vyvolávajú najmä zákazové ustanovenia § 24 ods. 9 zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, ako zákaz umiestniť stavbu, vykonávať pozemnú a leteckú aplikáciu chemických látok a hnojív, ustajniť hospodárske zvieratá, ťažiť drevnú hmotu holorubným spôsobom a pod.

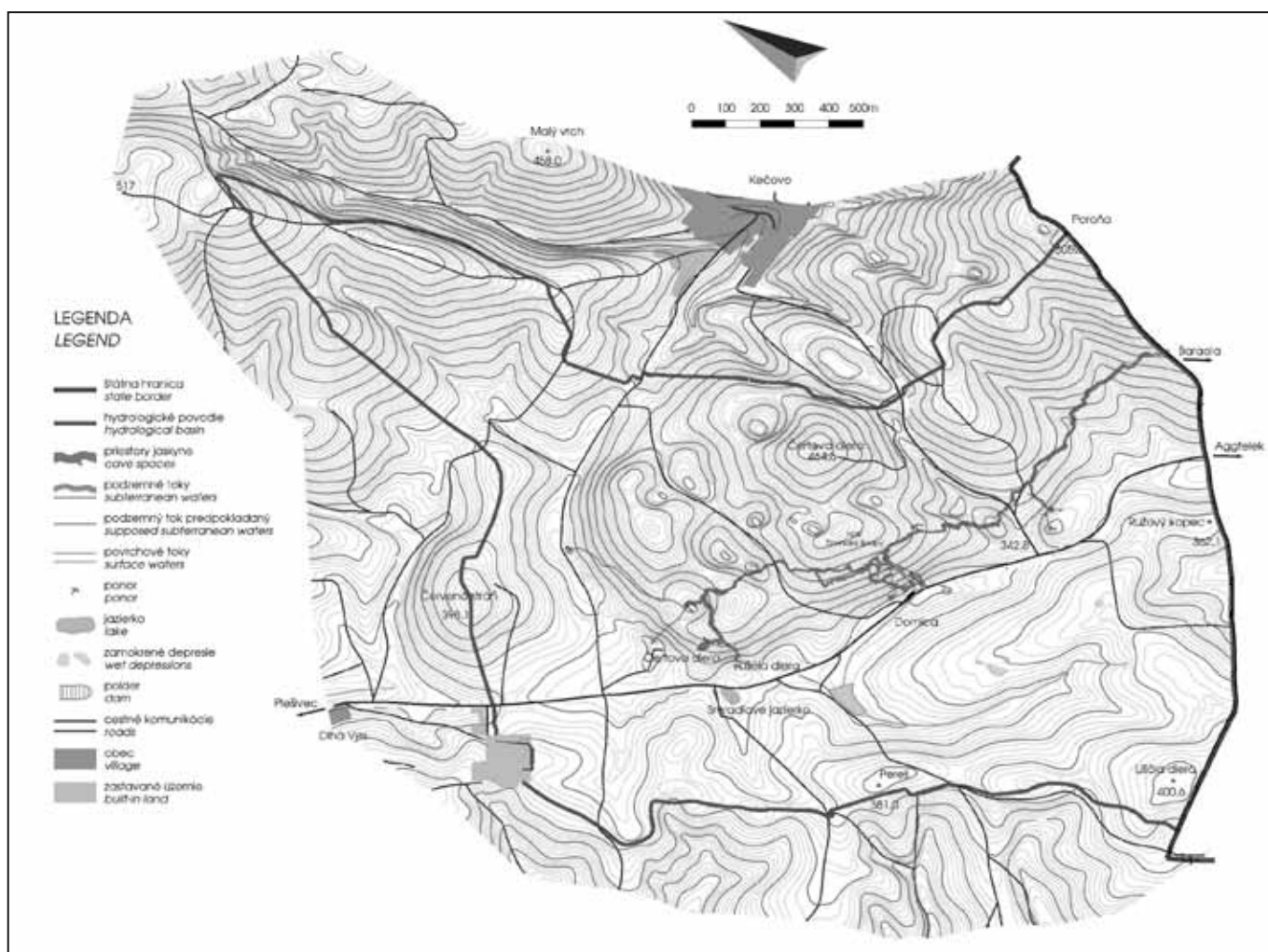
Berúc do úvahy reálne možnosti vyhlásenia povrchových ochranných pásiem okolo jaskýň, naša organizácia prehodnotila pôvodný projekt z roku 2000 a do vlastného plánu si zaradila len projekty ochranných pásiem sku-

točne ohrozených a mimoriadne hodnotných jaskýň. Takto sme do konca roku 2005 spracovali 15 projektov. V nasledujúcich rokoch k nim pribudnú projekty ochranných pásiem jaskyne Driny, Prepoštskej jaskyne, jaskyne Milada, prípadne Ardovskej jaskyne.

Z hľadiska ochrany jaskýň je najdôležitejším krokom vyhlásenie ochranného pásma **jaskyne Domicca**. Projekt bol spracovaný medzi prvými v roku 2003, keď vstúpil do platnosti nový zákon o ochrane prírody a krajiny, podľa ktorého ochranné pásmo vyhlasujú územne príslušné krajské úrady životného prostredia. O mimoriadnych prírodných a kultúrnych hodnotách Domicce nepochyboval nikto, no napriek tomu sa pokračovalo v deteriorácii pozemkov v jej vodozbernej oblasti. Na niektorých parcelách pretrvávalo voľné skladovanie hnojív, nadmerné hnojenie, vysýpanie odpadkov do závrťov alebo pestovanie obilnín nezabraňujúcich eróziu pôdy, najmä kukurice. V novom projekte ochranného pásma sa počítalo výlučne len s vodozbernou oblasťou jaskyne. Na základe zadaného projektu dopracoval Krajský úrad životného prostredia v Košiciach 13. 10. 2003 zámer, ktorý bol prerokovaný dňa 15. 1. 2004 na obecnom úrade v Dlhej Vsi. Po vysvetlení vzájomných stanovísk Správa slovenských jaskýň na podnet krajského úradu zabezpečila spracovanie odborného posudku na optimálne hospodárenie v ochrannom pásme a urobila menšie korekcie v projekte. Na základe toho spracoval krajský úrad aktualizovaný zámer, ktorý 29. 3. 2005 rozoslal dotknutým organizáciám. Keďže sa už vážnejšie pripomienky

nevyskytli, Krajský úrad životného prostredia v Košiciach vydal vyhlášku č. 10/2005 z 5. 9. 2005, ktorou sa vyhlasuje ochranné pásmo národnej prírodnej pamiatky Domicca.

Projekt ochranného pásma **Bystrianskej jaskyne** sa takisto spracoval v roku 2003. Ani v tomto prípade sme sa nevyhli očakávaným nesúhlasným stanoviskám dotknutých vlastníkov parciel v zábere plochy ochranného pásma. Po určitom čase sa upresňujúcimi a vysvetľujúcimi telefonátmi i osobnými stretnutiami podarilo presadiť náš návrh a cieľ stanovenia ochranných podmienok v predmetnom ochrannom pásme. Išlo najmä o zamedzenie negatívneho vplyvu hospodárskych aktivít na jaskynný systém Bystrianskej jaskyne na povrchu v predpokladanej oblasti presakovania povrchových vôd do podzemia a vplyvu znečisťovania príľahlého vodného toku Bystrianka. Náš návrh bol akceptovaný a 7. 4. 2004 Krajský úrad životného prostredia v Banskej Bystrici vydal oznámenie o zámere vyhlásiť uvedené ochranné pásmo. V septembri 2004 sa v Banskej Bystrici stretli zainteresovaní na prerokovanie pripomienok k zámeru. Negatívne stanovisko zaujali najmä zástupcovia miestnej samosprávy z Valaskej z dôvodu plánovanej výstavby rekreačného zariadenia v oblasti Bystrianskej jaskyne. Rokovanie sa skončilo bez výsledku. Druhé rokovanie zvolal krajský úrad životného prostredia na 15. 12. 2004. Po trpezlivom vzájomnom vysvetlení stanovísk bolo nakoniec rokovanie ukončené v prospech zriadenia ochranného pásma. Na tomto základe vydal Krajský úrad životného prostredia v Banskej Bystrici dňa 8. 12.



Mapa ochranného pásma jaskyne Domica. Spracoval P. Gažík

2005 Vyhlášku č. 5/2005, ktorou sa vyhlasuje ochranné pásmo národnej prírodnej pamiatky Bystrianska jaskyňa. Vyhláška nadobudla účinnosť 1. 1. 2006 a bola následne uverejnená vo Vestníku vlády Slovenskej republiky, ročník 15, čiastka 12.

Národná prírodná pamiatka **jaskyňa Podbanište** sa nachádza v alochtónnej pozícii Drienčanského krasu a v minulosti jej vodozbernú oblasť opakovane znečisťovali skládkami hnojiva, nadmerným hnojením, skládkami domového odpadu a na vápencových svahoch nad jaskynnými priestormi vykonal aj holuby. Stopy po poľnohospodárskom znečistení sa objavovali aj v aktívnom toku jaskyne, v ktorom žijú významné stygobionty. Jaskyňa so súčasnou dĺžkou 1570 m je mimoriadne hodnotná tak z hľadiska anorganického prírody (meandrovité chodby, kvapľová výzdoba vrátane excentrick, ako aj z biologickej stránky (výskyt troglobiontov, zimovisko netopierov). Lesy nad jaskyňou sú navyše biotopom viacerých anexových druhov európskeho významu (najmä *Lathyrus transsilvanicus*) a sú súčasťou navrhovaného územia SKUEV0366.

Na základe zaslaného projektu ochranného pásma jaskyne začiatkom roku 2003 spracoval Krajský úrad životného prostredia v Banskej Bystrici zámer, ktorý oznámil dotknutým orgánom a organizáciám listom zo dňa 26. 3. 2003. Na tento zámer dal nega-

tívne stanovisko Okresný úrad Rimavská Sobota, odbor lesného hospodárstva, z dôvodu zmeny lesného hospodárskeho plánu a plánovaného holorubu, clonného rubu a novej zväžnice na navrhovanom území. Toto stanovisko uplatnili aj na prerokovaní pripomienok dňa 11. 8. 2003 v Banskej Bystrici. Následne v septembri 2003 prepracovala Správa slovenských jaskýň projekt v zmysle nového lesného hospodárskeho plánu na roky 2003 – 2012, ale trvala na vylúčení ťažby holorubným spôsobom v zmysle § 24 ods. 9 písm. d) zákona o ochrane prírody a krajiny. Krajský úrad životného prostredia potom opätovne žiadal listom zo dňa 9. 2. 2005 krajský a okresný lesný úrad o vyjadrenie, Obvodný lesný úrad v Rimavskej Sobote však považoval clonné ruby za primerané požiadavkám na toto územie a spôsob obnovy porastu plánovaného na maloplošný holorub navrhoval riešiť po vzájomnej dohode s užívateľom, resp. vlastníkom. Iné závažnejšie pripomienky proti návrhu však neboli uplatnené, Krajský úrad životného prostredia v Banskej Bystrici vydal vyhlášku č. 4/2005 z 8. 12. 2005, ktorou sa vyhlasuje ochranné pásmo národnej prírodnej pamiatky Podbanište.

Návrh na vyhlásenie ochranného pásma **Čachtickej jaskyne** vyplýval z potreby chrániť časť krasového územia v takom rozsahu, aby jeho plocha v dostatočnej miere ochraňovala horninové prostredie, v ktorom je situovaný

podzemný systém Čachtickej jaskyne. Vchod do jaskyne sa nachádza v jednej z krasových jám, severne od kóty Drapľák v nadmorskej výške 335 m. V súčasnosti dosahuje dĺžka jaskynných chodieb 4058 m s vertikálnym rozptätím 110 m. Jaskyňa sa nachádza sa v Chránenej krajinskej oblasti Malé Karpaty a patrí medzi najvýznamnejšie v tomto území. Hraničiac navrhovaného ochranného pásma je v jednom mieste totožná s hranicou chráneného ložiskového územia kameňolomu Čachtice. Ten predstavuje v súčasnosti negatívny antropogénny prvok a jeho prípadné rozšírenie a zintenzívnenie ťažby by mohlo znamenať potenciálne ohrozenie a zdevastovanie krasovej plošiny. Otrasy z prípadných odstrelov väčšieho rozsahu by mohli ohroziť krasovú výplň Čachtickej jaskyne.

Vlastný administratívny proces rokovania mal neuveriteľne hladký priebeh. Projektová dokumentácia návrhu bola spracovaná koncom roku 2005. Na prerokovávaní pripomienok k zámeru vyhlásiť ochranné pásmo jaskyne ani jeden z dotknutých subjektov (Lesy SR, š. p., Banská Bystrica, Obvodný banký úrad v Prievidzi, Obecný úrad Čachtice, Obvodný úrad životného prostredia ani Obvodný lesný úrad v Novom Meste nad Váhom) nevzniesol žiadne námietky k predloženému projektu. Za zmienku stojí, že pri jeho spracovávaní boli zohľadnené reálne požiadavky na ochranu Čachtickej jaskyne v súlade s minimálnym do-

padom na práva dotknutých subjektov v súlade so zákonom č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

S prihladením na vyššie uvedené skutočnosti Krajský úrad životného prostredia v Trenčíne dňa 7. decembra 2005 vydal Vyhlášku č. 5/2005, ktorou sa vyhlasuje ochranné pásmo národnej prírodnej pamiatky Čachtická jaskyňa.

Malá drienčanská jaskyňa mala ochranné pásmo ešte ako chránený prírodný výtvor. Zaujímavo modelované, rozvetvené freatické chodby jaskyne, ale aj archeologické nálezy z doby bronzovej a zo stredoveku si vyžadovali ochranu najmä pred postupujúcou ťažbou v blízkom kameňolome. V lome síce prestali odvtedy ťažiť, ale oblasť zostala zaradená do perspektívneho ložiskového územia s vysoko-

percentným vápencom. Nový projekt ochrany jaskyne sa spracoval a koncom roka 2003 predložil na KÚŽP v Banskej Bystrici. Prerokovávanie sa uskutočnilo po dlhšej prestávke v roku 2005, na ktorom dotknuté orgány a organizácie vzniesli len menej podstatné vecné pripomienky. KÚŽP v Banskej Bystrici vyhláškou č. 4/2006 z 26. 6. 2006 vyhlásil ochranné pásmo tejto jaskyne s účinnosťou od 1. augusta 2006.

Tab. 1. Prehľad doteraz spracovaných projektov ochranných pásiem jaskýň

Názov jaskyne	Plocha ochranného pásma [ha]	Rok spracovania projektu	Rok zadania projektu na KÚŽP	Príslušný KÚŽP	Stav konania
Domica	616,6892	2003	2003	Košice	vyhlásené v roku 2005
Ochtinská aragonitová jaskyňa	65,9635	2003	2003	Košice	konanie ukončené
Gombasecká jaskyňa	642,4831	2003	2005	Košice	konanie ukončené
Brekovská jaskyňa	15,2648	2003	2003	Prešov	konanie ukončené
Bystrianska jaskyňa	104,1694	2003	2003	Banská Bystrica	vyhlásené v roku 2005
Važecká jaskyňa	967,6777	2003	2003	Žilina	v prerokovávaní
Liskovská jaskyňa	15,8545	2003	2003	Žilina	vyhlásené v roku 2003
Demänovské jaskyne	634,3031	2003	2004	Žilina	v prerokovávaní
Ponická jaskyňa	266,1791	2003	2004	Banská Bystrica	v prerokovávaní
Podbanište	168,5265	2003	2003	Banská Bystrica	vyhlásené v roku 2005
Malá drienčanská jaskyňa	30,6752	2003	2003	Banská Bystrica	vyhlásené v roku 2006
Krásnohorská jaskyňa	195,6266	2004	2005	Košice	konanie ukončené
Burda	10,6763	2004	2005	Banská Bystrica	v prerokovávaní
Čachtická jaskyňa	379,3190	2004	2005	Trenčín	vyhlásené v roku 2005
Brestovská jaskyňa	59,3073	2004	2005	Žilina	v prerokovávaní
Prepoštská jaskyňa	0,5474	2006	2006	Trenčín	v prerokovávaní

ČISTENIE PRIEPASTÍ V SLOVENSKOM KRASE

Igor Balciar

Nelegálne uskladňovanie odpadu výrazne ohrozuje jednotlivé zložky životného prostredia. Medzi takéto riziká patrí aj znečistenie nachádzajúce sa v priepastiach Slovenského krasu, úzko súvisiacich so zásobovaním obyvateľov pitnou vodou.

Aj keď v niektorých jaskyniach a priepastiach Slovenského krasu boli v minulosti vykonané sanačné práce spojené s odstránením zvyškov odpadov, prieskumné práce realizované strážcami zo Speleoklubu Minotaurus koncom roku 2004 potvrdili prítomnosť rôznych druhov odpadov predstavujúcich vysoké riziko ohrozenia krasu a kvality podzemných vôd. Následne sa na podnet Správy slovenských jaskýň vykonali kontrolné vzorkovacie a laboratórne práce v priepastiach Dvojité, Zvonivá jama pri Silici, Fonotšág a Snežná diera, ktorými sa preukázala prítomnosť toxických látok. Preto sa Správa slovenských jaskýň rozhodla vypracovať projekt sanačných prác súvisiacich s likvidáciou nebezpečných odpadov.

Vypracovaním projektu bola poverená firma Envex, s r. o., Rožňava, ktorá má skúsenosti so sanáciou škodlivých látok. Po prevzatí projektu začiatkom roku 2005 požiadala Správa slovenských jaskýň Ministerstvo životného prostredia SR o finančnú podporu zo štruktúr-

rálnych fondov Európskej únie. Finančná podpora na vyčistenie, odvoz a likvidáciu odpadu bola schválená v auguste 2005. Realizácia sa naplánovala v dvoch etapách: priepasti Dvojité, Fonotšág a Zvonivá roku 2005 a priepasti Snežná diera na Silickej planine a Kónská diera vo Važeckom krase roku 2006. Následne vyhlásila Správa slovenských jaskýň verejnú súťaž na prvú etapu, na základe ktorej čistenie, odvoz, likvidáciu a následný monitoring zabezpečila firma Cavern, s. r. o., Rimavská Sobota v období od 1. 10. 2005 do 16. 11. 2005.

Dvojité priepať sa nachádza cca 1 km na Z od obce Silica a jej hĺbka je 20 m. Veľký vstupný otvor a malá vzdialenosť od obce umožňovali jednoduchú „likvidáciu“ odpadu nielen miestnym obyvateľom, ale aj okolitým poľnohospodárskym družstvám. V priebehu niekoľkých desaťročí sa v priepasti nahromadil odpad prevažne poľnohospodárskeho charakteru, pozostávajúci zo zvyškov uhynutých hospodárskych zvierat, priemyselných hnojív a liečiv. V čase od 6. 10. 2005 do 6. 11. 2005 sa z priepasti vyťažilo 53 m³ kontaminovanej zeminy a ďalších odpadov, napr. 6 ks 200 l sudov so zvyškami ropných látok, rôzne nádoby na chemikálie, komunál-



Ústie Dvojitej priepať v čase jej čistenia.
Foto: J. Stankovič

ny odpad a dokonca aj munícia z 2. svetovej vojny (míny a delostrelecké granáty).



Čistenie Dvojitej priepasti. Foto: J. Stankovič

Druhou vyčistenou priepastou je **Zvonivá jama pri Silici**, nachádzajúca sa 600 m severozápadne od tejto obce. Priepasť mala pôvodne hĺbku 26 m, no pred začatím sanačných prác bola hlboká len do 5 m. V období od 14. 10. 2005 do 4. 11. 2005 zamestnanci firmy Cavern z priepasti vyťažili 16 m³ odpadu. Najvyšší podiel tvorili zvyšky uhynutých hospodárskych zvierat (prevažne hovädzí dobytok, niekoľko koní, oviec a kôz), avšak v nemalej miere sa v priepasti vyskytovali aj odpady pochádzajúce z poľnohospodárskych činností (hnojivá, jedy a liečivá).

Poslednou vyčistenou priepastou v prvej etape čistenia jaskýň Slovenského krasu je 40 m hlboká priepasť **Fonotšág**, nachádzajúca sa asi 1 km severovýchodne od obce Silická Brezová. V čase od 11. 10. 2005 do 16. 11. 2005 bolo z priepasti vyťažených 15 m³ odpadu, namiesto predpokladaných 50 m³; vďaka členitosti jej priestorov totiž nebola priepasť zasypaná úplne. Znečistenie pozostávalo z komunálneho odpadu, ale i z odpadu pochádzajúceho z poľnohospodárskych činností. Zostávajúci objem odpadu sa vyťažil v **Dvojitej priepasti**, kde celkové množstvo odpadu naopak presahovalo predpokladaný údaj.

Všetky priepasti sa čistili za prísnych bezpečnostných opatrení s použitím ochranných pracovných prostriedkov (ochranné oblečenie, rukavice, respirátory a pod.). Od-



Transport odpadového materiálu z Dvojitej priepasti. Foto: J. Stankovič



Označenie a oplotenie Dvojitej priepasti. Foto: I. Balciar

pad sa z priepastí na povrch dopravoval v špeciálnych uzavretých sudoch alebo vo vedrách na pracovnú plošinu, odkiaľ sa v sudoch prepravoval do uzatvoreného (pravidelne dezinfikovaného) veľkoobjemového kontajnera. Po jeho naplnení zmluvný partner zabezpečil odvoz odpadu a jeho likvidáciu. Na priebeh čistenia dohliadali pracovníci Správy slovenských jaskýň a pracovníci Implementačnej agentúry environmentálnych investičných projektov.

Počas čistenia priepastí sa priebežne vykonávali odbory vzoriek, ktorých rozbor zabez-

pečovala firma Ing. Marián Bachňák – Envex, Rožňava. Po skončení čistenia sa odobrali koncové vzorky. Z výsledkov prác podložených laboratórnymi rozbormi môžeme konštatovať, že sanačné práce spojené s vyťažením kontaminovanej zeminy z priepastí Fonotšág a Zvonivá priepasť odstránili znečistenie na vyhovujúcu úroveň. V Dvojitej priepasti sa vyťažením kontaminovanej zeminy obsah znečisťujúcich látok – hlavne pesticídov a ropných látok – výrazne znížil, avšak zvyškové obsahy pesticídov v zemine na dne priepasti stále vykazujú hodnoty prekračujúce normatívy a limity na sledovanie úrovne kontaminácie podzemných vôd a zemín; dôvodom je zatekanie rozpustených toxických látok do hlinito-kamenitých sutín na dne priepasti. Vzhľadom na hydrologický súvis sa kontrolné vzorky odobrali aj z dnového ílovitého sedimentu pri prítokovom sífóne v Gombaseckej jaskyni. Prítomnosť negatívnych látok sa preukázala v hodnotách nepredstavujúcich riziko ohrozenia.

V priepasti Fonotšág a vo Zvonivej priepasti zamestnanci firmy Cavern po skončení sanačných prác nainštalovali uzávery zabraňujúce ich opätovnému znečisteniu. Dvojitú priepasť pre jej veľký vstupný otvor oplotili a všetky priepasti označili štátnym znakom, textovou tabuľkou so stručným opisom jaskyne a informačnou tabuľkou Európskej únie.

V druhej etape sa v roku 2006 plánuje čistenie priepastí Snežná diera na Silickej planine a Kónská diera vo Važeckom krase. Šírením osvetu a výchovou mládeže k zachovávaní čistoty životného prostredia môžeme výrazne ovplyvniť ich následné konanie a dúfajme, že raz sa čistenie jaskýň stane minulosťou.

Tab. 1. Prehľad nebezpečných látok vo vyčistených priepastiach

Priepasť	Vyťažené [m ³]	Prítomnosť ukazovateľov znečistenia*
Dvojitá priepasť	53	NELIČ, EOC1, B, PAU, b(a) pyrén, lindan, DDT, DDE, DDD
Zvonivá priepasť	16	F, B, NELIČ, DDT, DDE, DDD, lindan, metoxychlór
Fonotšág	15	F, B, NELIČ, DDT, DDE, DDD, lindan

* DDT, DDE, DDD, B, metoxychlór, lindan – pesticídy, NELIČ – ropné látky

PRAKTICKÁ STAROSTLIVOSŤ O JASKYNE NA SLOVENSKU V ROKU 2005

Pavol Staník – Igor Balciar

V súčasnosti je na Slovensku registrovaných vyše 5300 jaskýň. Uzatvorených je 185 významných jaskýň. Od roku 2002 Správa slovenských jaskýň zabezpečila uzatvorenie 83 jaskýň. Z tohto počtu v 15 jaskyniach sa vy-

konala rekonštrukcia starých a poškodených uzáverov. Na ochranu proti nežiaducemu znečisteniu a nebezpečenstvu pádu osôb alebo divkej zveri sa oplotili štyri priepasti. Veľmi významnou činnosťou, ktorá má vplyv nielen na

zachovanie prirodzeného prostredia krasu, ale aj na trvalo udržateľný stav životného prostredia, je likvidácia nebezpečného odpadu z jaskýň a priepastí. V tomto období sa zlikvidoval odpad zo siedmich speleologických lokalít.

V roku 2005 sa uzatvorilo 12 jaskýň, 6 uzáverov bolo opravených a 11 krasových lokalít vyčistených. Uzávěry sa osadili na novoobjavených jaskyniach Džimova spása v Považskom Inovci a Demänovská medvedia jaskyňa, ako aj na znovuobjavenú Havranickú jaskyňu v Malých Karpatoch. V jaskyni Deravá skála pri Plaveckom Mikuláši počas archeologického výskumu objavili 24 m dlhú Archeologickú chodbu, v ktorej sa našli výnimočné archeologické nálezy z obdobia paleolitu. Po skončení výskumu sme chodbu zakonzervovali a uzatvorili. V týchto prípadoch sa chráni nezdevastované prostredie jaskýň, aby sa zachovali v minimálne zmenenej podobe do budúcnosti.

Druhý dôvod uzatvárania je, ak sú známe jaskyne ničené vandalmi, prípadne nelegálnou komerčnou činnosťou zameranou na poškodzovanie až devastáciu vzácnej sintrovej výzdoby a jej následný predaj na burzách. Táto ilegálna činnosť sa týka aj archeologic-

kých a paleontologických nálezov a nelegálneho odberu chránených druhov živočíchov žijúcich v jaskynnom prostredí. Preto boli osadené uzávěry na jaskyni Stará poľana v Jánskej doline, v Jaskyni v Okolíku v Západných Tatrách, v jaskyniach Drienka v Ponickom krase a Viežka v Slatinskom krase na juhozápade Strážovských vrchov, ako aj v Jubilejnej jaskyni v Borinskom krase v Malých Karpatoch, ktorú si miestni „ťažpodnikatelia“ pomýlili so smetiskom.

Na žiadosť pracovníkov Štátnej ochrany prírody SR sa najmä z dôvodu ochrany netopierov osadil uzáver v Pružinskej Dúpnej jaskyni v Strážovských vrchoch, ktorý svojím zhlľadom vhodne zapadá do priestoru vchodu a vyjadruje jej historickú jedinečnosť. V jaskyni Haviareň v Malých Karpatoch sa osadil nový uzáver v spodnom vchode a v hornom, ktorý vyúsťuje na povrch 30 m komínom, bola osadená mreža, aby sa zamedzilo rušeniu významnej kolónie netopierov zlaňujúcimi horolezcami.

Na Muránskej planine sme v Suchých doloch mrežovým uzáverom uzavreli vyčistenú Jaskyňu v pastierni a na priepasti Michňová sme kvôli bezpečnosti a ochrane zrekonštruovali uzáver. Opatrili sme ho ochranným náterom a textovou tabuľkou so stručným opisom jaskyne. V Drienčanskom krase sme odstránili starý, neustále atakovaný a poškodený uzáver Špaňopolskej jaskyne a nahradili ho novým, bezpečnejším s uzamykaním zvnútra. Výmenu zničeného uzáveru sme zrealizovali aj v Drienovskej jaskyni na Jasovskej planine, kde sme starý poškodený uzáver vymenili za nový s bezpečnejším uložením zámku.

Vyčistené bolo Mramorové riečiško v Demänovskej jaskyni slobody, z ktorého sa vyniesla jedna tona nepotrebného materiálu, ktorý pochádzal z prvého sprístupnenia jaskyne v roku 1923. V Objavnej chodbe sa zlikvidovalo železné potrubie a zvyšky dreveného chodníka, v Hlinenej chodbe drevené debny na strelivo a starý drevený odpad.

Vyčistila sa aj vstupná šachta Ponickéj jaskyne – druhý vchod, kde poľovníci nevhodným spôsobom odstraňovali ostatky ulovených zvierat. Obdobný problém sme riešili v Jaskyni pod Spišskou pri Olšavici, kde odstraňovaný odpad predstavovali z veľkej časti koža a vnútornosti uhynutých zvierat – diviakov a jeleníc. Po vyčistení členovia Speleologického klubu Šariš jaskyňu oplotili a následne uzavreli osadením

uzáveru s uzamykacím mechanizmom s krytom proti prepíleniu.

V roku 2005 sa ešte nepodarilo vyriešiť problém Trstínskej vodnej priepasti. Hrozilo, že pri likvidácii časti lomu Trstín a následnej rekultivácii územia bude prístup do danej speleologickej lokality úplne znemožnený. Problém sme vyriešili až začiatkom roku 2006 po dlhodobých rokovaniach so spoločnosťou Alas, ktorá je užívateľom dobývacieho územia lomu Trstín.

V priepasti Havran v Považskom Inovci sa vykonala oprava uzáveru, ktorý bol poškodený v roku 2004. V jaskyni Domica sa z Objavnej chodby odstránil ponormi splavený odpad rôzneho druhu s prevahou komunálneho odpadu. Vyčistila sa aj Výstrelová priepať na Plešiveckej planine.

So znečistením jaskýň úzko súvisí degradácia vonkajších krasových javov, a preto sa okrem jaskýň a priepastí čistili aj ponorové závrty v ochrannom pásme jaskyne Domica



Uzáver Jubilejnej jaskyne. Foto: P. Staník



Uzáver Pružinskej Dúpnej jaskyne. Foto: P. Staník



Čistenie Jaskyne v pastierni. Foto: J. Pavlík



Uzáver Jaskyne v pastierni. Foto: L. Vlček

a závrty Demova jama – ponorový závrty jaskyne Podbanište v Drienčanskom krase. V Slatinskom krase trenčianski jaskyniari vyčistili závrty pri Maršálkovej s aktívnym vodným tokom. Po likvidácii 1,4 tony tuhého komunálneho odpadu, v ktorom sa nachádzali plasty, dokonca aj pneumatiky z áut, objavili 20 m dlhú jaskyňu.

Záverom konštatujeme, že finančné prostriedky použité na výrobu a osadenie nových odolnejších uzáverov sú dobrou investíciou. Aj keď sa vyskytli opakované prípady poškodenia uzáverov, väčšina z nich zostáva neporušená a plní svoj účel i naďalej.

NOVÉ PRIESTORY V GOMBITOVÝCH SIEŇACH DEMÄNOVSKEJ JASKYNE SLOBODY

Peter Holúbek – Pavol Staník

V závere roku 2005 vyliezli P. Staník s J. Šmolom komín v Gombitových sieňach v Demänovskej jaskyni slobody nad stabilizovaným meračským bodom A. Droppu. Z mapy sme zistili, že ide o polygón bez čísla s nadmorskou výškou 843,451 m. Nad ním sa objavilo 162 m chodieb s prevýšením viac ako 25 m.

Idie o fragment riečnych chodieb s náznakom horizontálnej úrovne vytvorenej v nadmorskej výške 863 m.

Je tu viac možností ďalšieho pokračovania. Ide o zával nachádzajúci sa severne od meračského bodu č. 10, šikmo klesajúca chodba zasutinená sintrovými platňami sever-

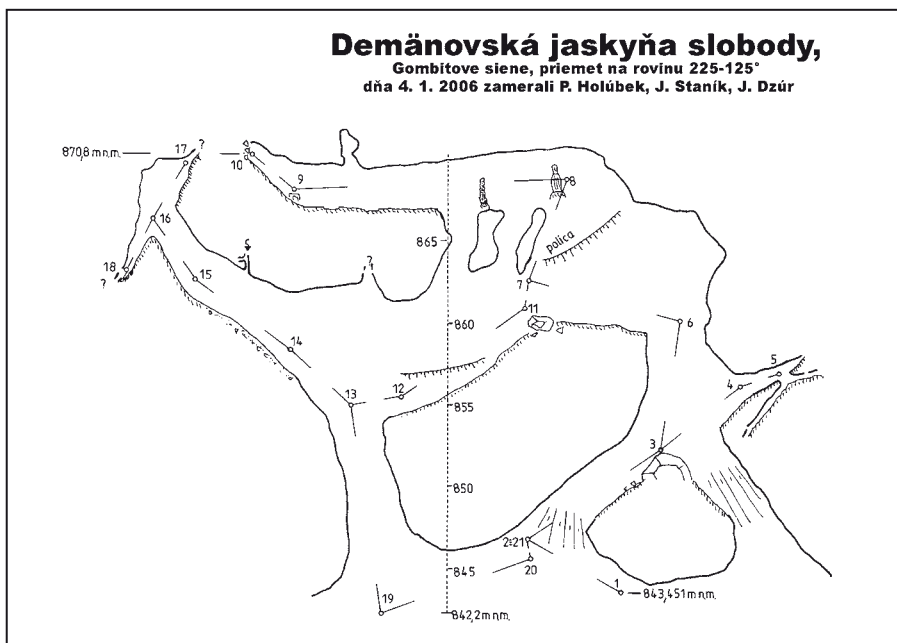
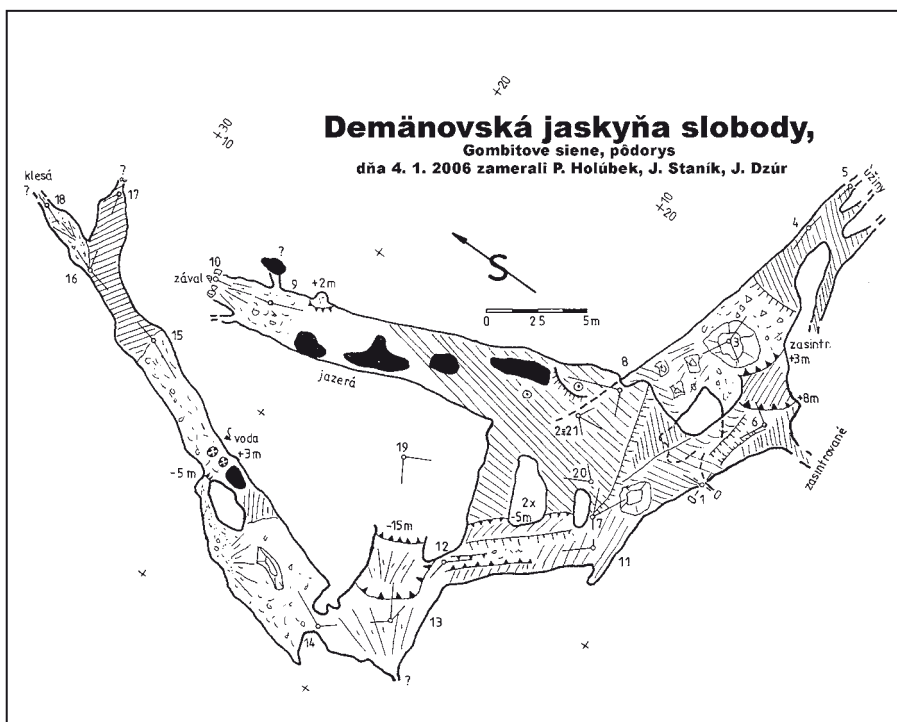
ne od meračského bodu č. 18 a zával v úžine východne od meračského bodu č. 17. Nie je tu však cítiť výraznú výmenu vzduchu, ktorá by dokazovala komunikáciu s inými priestormi alebo vchodmi do Demänovského jaskynného systému.

Hlavná časť priestorov sa nachádza približne 45 m nad úrovňou Suchej chodby. Je pravdepodobné, že tieto priestory pokračovali na sever, smerom k Demänovskej jaskyni mieru, ale bočná dolinka Vyvieranie prerušila ich ďalšie pokračovanie. Výškovo sú totiž tieto chodby už na úrovni dna dolinky Vyvieranie.

Priestory majú bohatú sintrovú výzdobu, ktorá do značnej miery pozmenila pôvodný riečny charakter chodieb. Typické sú tu hrubé podlahové sintre a mohutné sintropády, ktoré pokrývajú riečne sedimenty.

V tejto oblasti Demänovskej jaskyne slobody sa vyskytujú nevýdatné autochtónne toky pochádzajúce zo zbernej oblasti krasového masívu nachádzajúceho sa nad Demänovskou jaskyňou slobody. Najvýdatnejší prítok pochádza z tesného komína medzi meračskými bodmi č. 14 a 15. Jeho výdatnosť sa počas prieskumu na začiatku roku 2006 rádovalo pohybovala v decilitroch za minútu.

Táto časť Demänovskej jaskyne slobody je zaujímavá aj z meračského hľadiska, pretože práve tu sa pri meraní 4. 1. 2006 podarilo autorom článku a J. Dzúrovi prekonať 35. kilometer v Demänovskom jaskynnom systéme, keď jeho dĺžka dosiahla po domeraní 35 044 m. Výsledky merania sú spracované v programe Abisso (súbor SLOB3.SS).



Zameriavanie Gombitových siení v Demänovskej jaskyni slobody. Foto: J. Dzúr

NÁVŠTEVNOSŤ SPRÍSTUPNENÝCH JASKÝŇ V ROKOCH 1995 – 2005

Tomáš Gall – Ľubica Nudzíková

Sledovanie určitého existenčne dôležitého ukazovateľa z historického pohľadu je pre každú organizáciu pracujúcu v podmienkach trhového hospodárstva základným predpokladom na efektívne rozhodovanie a fungovanie v budúcom období. Rovnako ako to platí pre súkromné spoločnosti, nemôžu sa tomuto procesu vyhnúť ani organizácie vo verejnom sektore, pretože príjmy z podnikateľskej činnosti v mnohých prípadoch tvoria nezanedbateľný základ ich rozpočtu pre nasledujúce obdobie. Je preto zjavné, že pre Správu slovenských jaskýň (SSJ) je jedným z najdôležitejších sledovaných ukazovateľov počet návštevníkov, ktorí ročne navštívia 12 sprístupnených jaskýň, a na to nadväzujúca výška hrubých a čistých tržieb.

Ak je jedným zo strategických cieľov SSJ zisk ako hospodársky výsledok vo výške potrebnej na finančné zabezpečenie nasledujúcej sezóny a hladké fungovanie organizácie, následne nato musí medzi najdôležitejšie úlohy patriť jednak zvyšovanie návštevnosti sprístupnených jaskýň s ohľadom na podmienky vyplývajúce z ich ochrany, na bezpečnosť návštevníkov a prevádzkové možnosti, jednak zvyšovanie kvality poskytovaných služieb, najmä efektívne obstarávanie a distribuovanie obchodného tovaru pre následný predaj na jednotlivých jaskyniach. Práve tieto činnosti totiž zabezpečia bezproblémové plnenie strategického cieľa.

Návštevnosť jaskýň, podobne ako všetkých ostatných turistických atrakcií, kultúrnych podujatí atď., je náhodná premenná ovplyvňovaná nespočetným množstvom faktorov. Presne kvantifikovať vplyv jednotlivých činiteľov na celkový počet návštevníkov sprístupnených jaskýň nie je možné. Čo však možné je, pri podnikateľských aktivitách v oblasti cestovného ruchu dokonca nevyhnutné, je identifikácia týchto faktorov a ich sledovanie s cieľom aspoň čiastočne odhadnúť dosah na sledovaný ukazovateľ. V prípade návštevnosti sprístupnených jaskýň jej výšku ovplyvňujú vzhľadom na okolie, charakter jaskyne a našej organizácie hlavne:

- podmienky vyplývajúce z ochrany prírody a jaskýň a platnej legislatívy,
- štát (štátnou a daňovou politikou, kúpnu silou obyvateľstva, úrovňou cestovného ruchu, štátnou propagáciou...),
- región (regionálnou politikou, úrovňou rozvinutosti cestovného ruchu v regióne, úrovňou a kvalitou poskytovaných služieb v regióne, úrovňou infraštruktúry...),
- geografická poloha jaskyne,
- veľkosť, atraktivita a prevádzkové možnosti jaskyne,
- interné rozhodnutia (stratégia organizácie, cenová politika...),
- vlastná propagácia (jej rozsah a forma),
- kvalita poskytovaných služieb,

- klimatické podmienky v sezónnom aj mimosezónnom období.

Podobne je to aj s ďalším ukazovateľom, ktorý je veľmi silno naviazaný na návštevnosť jaskýň a pre organizáciu ešte dôležitejší ako samotný počet návštevníkov, a to výška tržieb z poskytovaných služieb, na ktorú má vplyv najmä:

- počet návštevníkov,
- štruktúra návštevníkov,
- cenová politika organizácie,
- rozsah a organizácia vstupov.

Sledovanie návštevnosti jaskýň v akomkoľvek historickom období sa teda musí vykonávať v širšom kontexte a aspoň minimálne poznať a definovať jednotlivé ovplyvňujúce činitele. Tie nám môžu pomôcť čiastočne vysvetliť jednotlivé poklesy či nárasty počtu návštevníkov v minulosti a v niektorých prípadoch uľahčujú predpoveď vývoja sledovaného ukazovateľa do budúcnosti. Nie všetky výkyvy v počte návštevníkov jaskýň sa však dajú logicky zdôvodniť, môžeme dokonca povedať, že väčšina je náhodná a nepredvídateľná.

CELKOVÁ NÁVŠTEVNOSŤ JASKÝŇ V ROKOCH 1995 – 2005

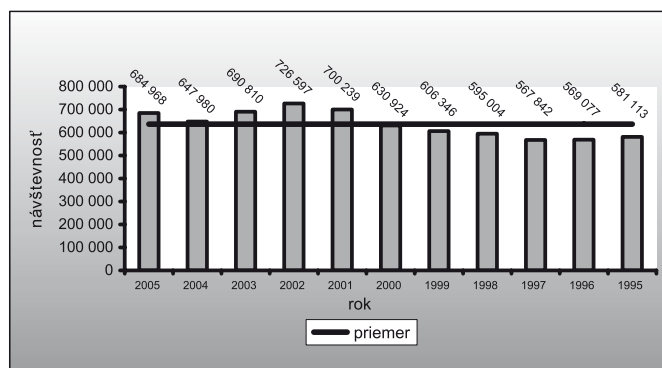
Celkovú návštevnosť 12 sprístupnených jaskýň v priamom riadení SSJ môžeme v období od roku 1995 do roku 2005 ohraničiť hodnotami od 567 842 v roku 1997 po 726 597 v roku 2002. Priemerný počet návštevníkov v sledovanom období dosiahol 636 445 na rok; ovplyvnila ho hlavne návštevnosť v rokoch 2001 a 2002, keď počet turistov v jaskyniach presiahol hodnotu 700-tisíc. Priemerná hodnota bola prekročená aj v rokoch 2003 – 2005, pod priemernou návštevnosťou zostali roky 1995 – 2000.

V priemere počas týchto rokov dosiahla návštevnosť rast 1,78 %. Tento údaj je z pohľadu vývoja počtu návštevníkov oveľa zaujímavejší

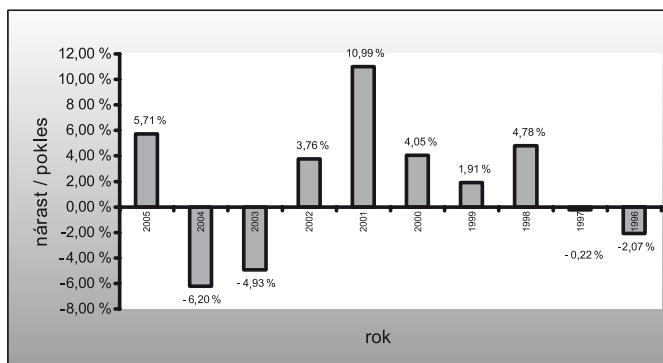
a pre celkový pohľad na sledované obdobie má výrazne vyššiu vypovedaciu hodnotu. Celkový priemerný nárast sa dosiahol aj napriek dvojročným fázam poklesu v rokoch 1996 a 1997 a v rokoch 2003 a 2004.

Kým v rokoch 1996 a 1997 môžeme úbytok návštevníkov pokladať za veľmi mierny, v rokoch 2003 a 2004 sme zaznamenali pokles o takmer 5 % a viac ako 6 %. Tento bol však v roku 2005 kompenzovaný takmer 6 % nárastom, ktorým sa počet návštevníkov opäť takmer dostal na úroveň z roku 2003. Najvyšší medziročný nárast o 11 % sa zaznamenal v roku 2001. Ten výraznou mierou prispel k celkovému priemernému skoro 2 % rastu.

Permanentný 5-ročný nárast návštevnosti v rokoch 1998 až 2002 zrejme úzko súvisí s celkovým rozvojom cestovného ruchu na Slovensku a so skvalitňovaním poskytovaných služieb v tejto oblasti. Potenciál Slovenska v cestovnom ruchu je napriek tomuto zlepšeniu omnoho väčší a s ďalším zvýšením úrovne služieb sa dá v dlhšom časovom horizonte očakávať dlhodobější nárast zahraničných turistov, čím by mala rásť aj návštevnosť sprístupnených jaskýň. Začleňovanie Slovenskej republiky do svetových a európskych štruktúr a šandardizácia ekonomického a právneho prostredia od roku 1998 taktiež prispeli k zvý-



Graf 1. Celkový počet návštevníkov sprístupnených jaskýň v rokoch 1995 – 2005



Graf 2. Medziročný nárast / pokles celkovej návštevnosti v rokoch 1995 – 2005 (porovnanie s predchádzajúcim rokom)

šenému záujmu turistov o Slovensko. Je však potrebné si uvedomiť, že jaskyne spravidla nie sú rozhodujúcim dôvodom na vycestovanie, sú len doplnkovým programom dovoleník, ich spostením. Turistov treba najprv motivovať k vycestovaniu na Slovensko, prípadne domácich turistov prilákať do určitého regiónu. Aj v tejto oblasti nastalo v posledných rokoch určité zlepšenie smerom k zvýšeniu počtu návštevníkov jaskýň, ale aj iných kultúrnych a prírodných atrakcií. Napriek tomu v mnohých regiónoch chýba účinná spolupráca subjektov cestovného ruchu, ktorá by dokázala prilákať väčší počet dovolenkujúcich. Až potom sa dajú využiť nástroje regionálnej reklamy.

Marketingové výdavky SSJ smerujú najmä k hromadnej propagácii s neurčitým množstvom oslovených, t. j. k výstavám, médiám a k vonkajším priestorom (reklamné tabule, nápisy, plagáty, reklamné predmety). Neustále vzrastá počet médií, vznikajú nové (reklamy v knihách, telefónnych kartách atď.). Pri výbere propagačného média, ktoré má prenášať našu správu verejnosti, sa zohľadňuje rozsah pôsobnosti v prepočte na očakávaný počet oslovených, frekvencia, cieľová skupina a predpokladaný účinok. Naša propagácia má skôr informatívny a pripomínajúci charakter. Ani v tomto prípade sa však nedá kvantitatívne vyjadriť efekt jednotlivej formy propagácie, no vzrastajúci počet návštevníkov by mal byť šťastie aj výsledkom účinného marketingu. Príkladom môže byť výraznejší nárast českých turistov po účasti a prezentácii SSJ v rokoch 1998 až 2000 na 8., 9. a 10. ročníku medzinárodnej výstavy turistických možností v regiónoch Regiontour Brno. Účasť sa zakladala na snahe oslovíť českých turistov s cieľom propagovať slovenské jaskyne. Sledovalo sa tým odstránenie absencie českých turistov, v predchádzajúcich obdobiach totiž nastala výrazná zmena skladby návštevníkov z pohľadu ich národnosti. V súčasnosti môžeme národnostnú skladbu návštevníkov považovať za vykryštalizovanú. Badať v nej evidentný úbytok návštevníkov zo štátov západnej Európy, naopak môžeme konštatovať nárast počtu návštevníkov zo štátov severne a južne od Slovenska a z bývalých krajín Sovietskeho zväzu. Pre týchto turistov sa Slovensko stáva z tranzitnej krajiny cieľovou destináciou.

Zatvorenie Harmaneckej jaskyne počas výstavy vstupného areálu a nižší počet turistov z Poľska sa prejavili na poklese celkovej návštevnosti v rokoch 2003 a 2004. Poľskí turisti tvoria základ zahraničných návštevníkov v sprístupnených jaskyniach a snaha poľskej vlády o podporu domáceho cestovného ruchu sa zákonite prejavila aj na nižšom počte poľských turistov v slovenských jaskyniach. V roku 2005 sa už tento vplyv tak výrazne ako v predchádzajúcich rokoch neprejavil a aj vďaka znovuotvoreniu Harmaneckej jaskyne celkový počet návštevníkov dosiahol takmer 685-tisíc.

V prípade krátkodobiejšieho zatvorenia niektorých jaskyne z dôvodu rekonštrukcie, úprav alebo výstavby sa tiež zaznamenalo mierne kolísanie návštevnosti. Príkladom môže byť budovanie vstupného areálu a s tým súvisiaci pokles počtu návštevníkov v Jasovskej jaskyni v roku 1996.

NÁVŠTEVNOSŤ JEDNOTLIVÝCH JASKÝŇ V ROKOCH 1995 – 2005

Pohľad na návštevnosť jednotlivých jaskýň sa nedá zovšeobecniť. Úroveň poskytovania služieb v oblasti cestovného ruchu je nerovnomerná, regionálne politiky sú odlišné, preto si často každá jaskyňa vyžaduje samostatný prístup s prihliadnutím na určitú jednotnosť z globálneho pohľadu.

Zabezpečenie komplexnosti služieb sa odráža aj v spokojnosti našich návštevníkov. Väčšina z poskytovaných služieb v oblasti cestovného ruchu – doprava, stravovacie a ubytovacie služby atď. – presahujú rámec činnosti našej organizácie. Ich rôzna úroveň môže návštevníka pozitívne aj negatívne naladiť ešte pred samotnou prehliadkou jaskyne. Je preto potrebné sledovať návštevnosť jednotlivých jaskýň v širšom kontexte, s prihliadnutím na regionálne podmienky, štruktúru a úroveň poskytovaných služieb, úroveň infraštruktúry a celkovú ekonomickú a kultúrnu rozvinutosť regiónu, v ktorom sa jaskyňa nachádza.

Tab. 1. Krajné hodnoty návštevnosti jaskýň v rokoch 1995 – 2005

Jaskyňa	maximum	rok	minimum	rok	priemer
Demänovská jaskyňa slobody	174 072	2002	124 166	1995	153 529
Belianska jaskyňa	131 781	2002	89 617	1997	109 842
Dobšinská ľadová jaskyňa	110 332	2003	73 844	1997	92 356
Demänovská ľadová jaskyňa	106 769	2003	52 426	1997	79 931
Driny	39 512	1997	31 655	2004	36 337
Ochtinská aragonitová jaskyňa	36 084	2003	26 511	1998	31 384
Bystrianska jaskyňa	31 874	1997	23 070	2005	28 978
Važecká jaskyňa	32 491	1996	23 278	2005	26 978
Domica	31 146	2005	22 524	2000	26 264
Harmanecká jaskyňa	23 924	2001	20 356	2005	22 238
Jasovská jaskyňa	22 501	1997	12 398	1996	18 383
Gombasecká jaskyňa	16 801	1996	13 194	2000	14 629

Belianska jaskyňa je jedinou sprístupnenou jaskyňou v Tatrách. Pokles počtu návštevníkov v posledných rokoch je pravdepodobne možné zdôvodniť už spomínanou menšou návštevnosťou poľských turistov a zrejme sa na poklese podpísala aj prírodná katastrofa, ktorá Vysoké Tatry postihla v roku 2004. Návrat turistov do Tatier by v najbližších rokoch mohol návštevnosť Belianskej jaskyne vrátiť na úroveň okolo 130-tisíc ľudí ročne.

Bystrianska jaskyňa. Aj napriek relatívne výhodnej polohe na južnej strane Nízkych Tatier už niekoľko rokov klesá návštevnosť Bystrianskej jaskyne. Tento pokles možno pripísať absencii detských návštevníkov, ktorí hlavne v mesiacoch máj a jún tvoria základ návštevnosti. Túto stratu sa snažíme kompenzovať výraznejšou propagáciou v blízkych strediskách cestovného ruchu, kde sa najmä v zimnej turistickú sezónu začína objavovať čoraz viac domácich aj zahraničných turistov.

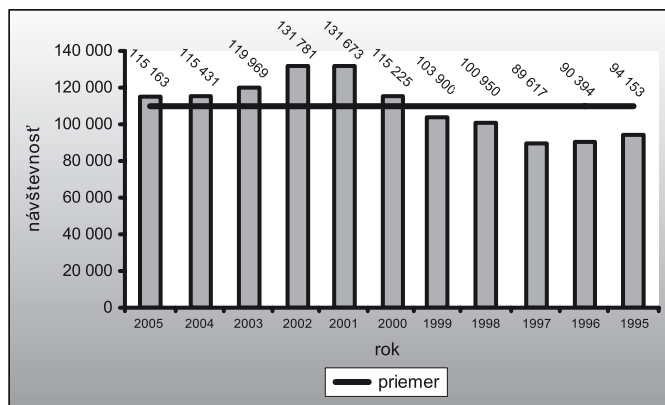
Demänovská jaskyňa slobody a Demänovská ľadová jaskyňa. Štandardne vysoká návštevnosť týchto jaskýň v posledných rokoch súvisí s rozvojom cestovného ruchu na Liptove. Dlhá lyžiarska sezóna, ale aj rapídne zvýšenie možností na využitie voľného času v letnej turistickú sezóne sú hlavnou príčinou

viac ako dvojnásobného zvýšenia počtu turistov v Demänovskej ľadovej jaskyni medzi rokmi 1997 a 2003 a tiež výrazného rastu ročnej návštevnosti v Demänovskej jaskyni slobody, ktorá sa posledných osem rokov permanentne udržuje nad hranicou 150-tisíc. Extrémne zvýšiť návštevnosť v Demänovskej ľadovej jaskyni s najväčšou pravdepodobnosťou pomohla aj veľká informačná tabuľa na parkovisku pod jaskyňou, ktorá mnohých turistov upozorní aj na možnosť návštevy druhej sprístupnenej jaskyne v Demänovskej doline popri podstatne známejšej Demänovskej jaskyni slobody.

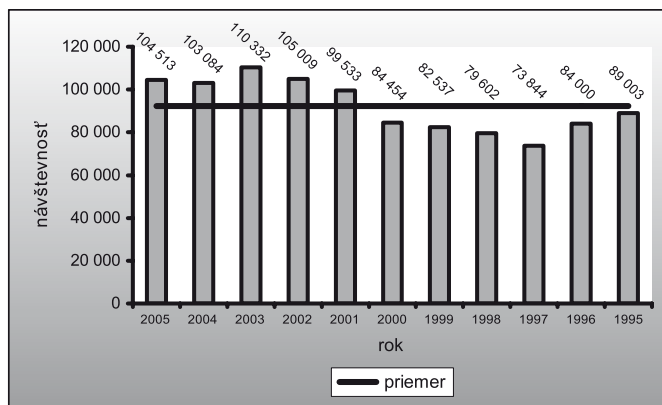
Dobšinská ľadová jaskyňa. V roku 2000 jaskyňu zapísali do zoznamu Svetového kultúrneho a prírodného dedičstva UNESCO a aj táto skutočnosť môže byť jedným z dôvodov, prečo sa jej návštevnosť v nasledujúcom období pri porovnaní rokov 2000 a 2003 zvýšila o viac ako 25-tisíc osôb. História, tradícia a relatívne výhodná poloha jaskyne spolu s plánovaným dobudovaním vstupného areálu vytvárajú veľmi dobré predpoklady na udržiavanie, prípadne mierne zvyšovanie návštevnosti v budúcnosti.

Driny. Klesajúci trend návštevnosti v jedinej sprístupnenej jaskyni na západnom Slovensku v Drinách súvisí podobne ako v Bystrianskej a Jasovskej jaskyni so zníženým počtom školských výletov a detských návštevníkov v predprázdninových mesiacoch. Jedennásťročný priemer na úrovni 36 337 návštevníkov sa dosiahol hlavne zásluhou návštevnosti v prvých rokoch sledovaného obdobia; v neďávnej minulosti bol prekonaný iba v rokoch 2002 a 2003, čo jasne naznačuje klesajúci trend v počte návštevníkov tejto jaskyne.

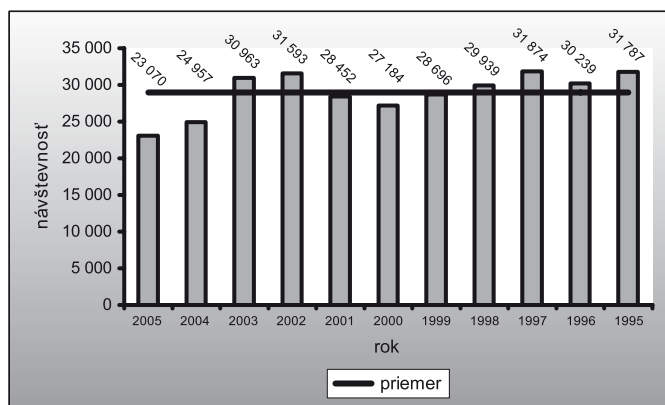
Harmanecká jaskyňa. Návštevnosť Harmaneckej jaskyne sa v sledovanom období pohybuje medzi 20- a 24-tisíc. Jaskyňa bola v rokoch 2003 a 2004 zatvorená, no aj napriek tomu sa počet návštevníkov od júla do októbra roku 2005, keď jaskyňu znovu sprístupnili verejnosti, prehupol cez 20-tisíc. Dosiahnutie vyššieho počtu návštevníkov do značnej miery zabraňuje poloha jaskyne, ku ktorej treba prekonať od menej frekventovanej cestnej komunikácie medzi Banskou Bystricou a Turčianskymi Teplicami niekoľko desiatok minút trvajúci výstup lesným terénom. Keďže už v tomto roku bude jaskyňa otvorená celosezónne, môžeme očakávať mierny nárast počtu návštevníkov.



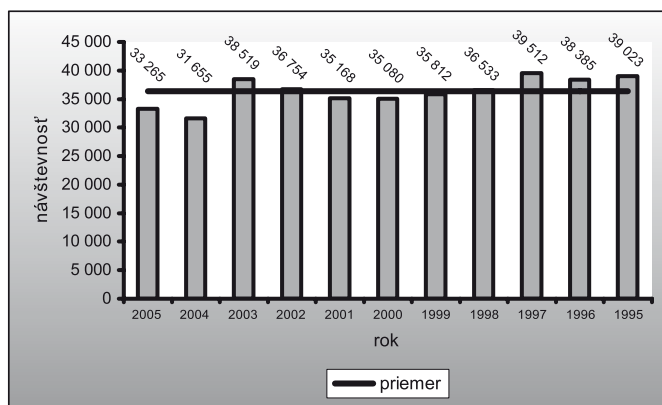
Graf 3. Návštevnosť Belianskej jaskyne v rokoch 1995 – 2005



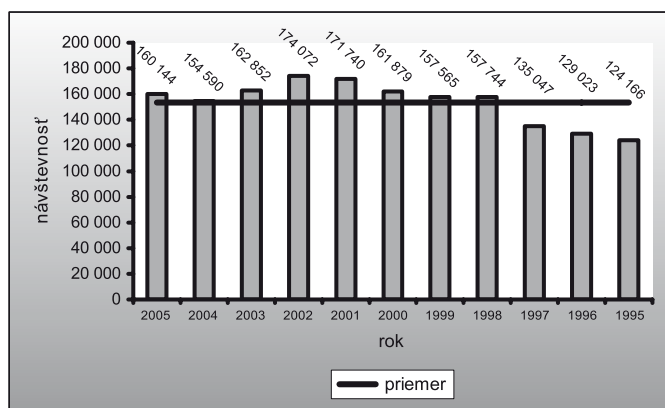
Graf 7. Návštevnosť Dobšinskej ľadovej jaskyne v rokoch 1995 – 2005



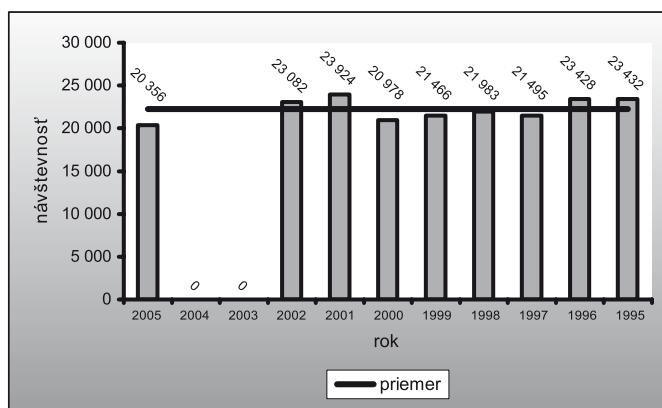
Graf 4. Návštevnosť Bystrianskej jaskyne v rokoch 1995 – 2005



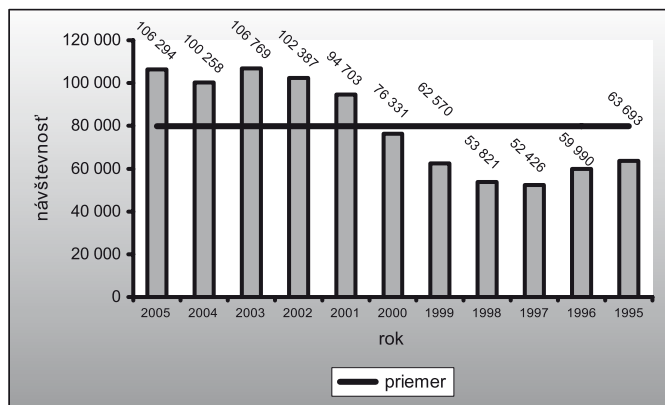
Graf 8. Návštevnosť jaskyne Driny v rokoch 1995 – 2005



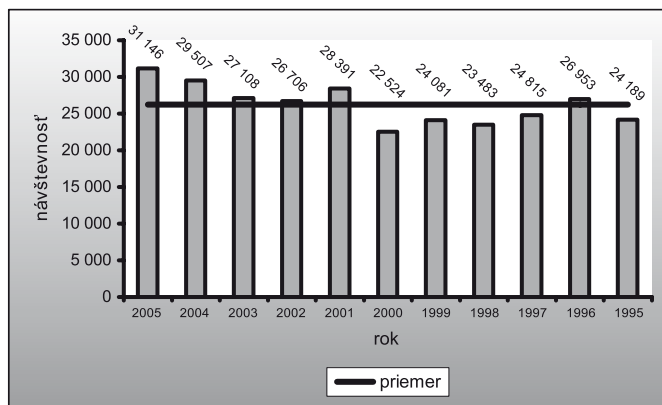
Graf 5. Návštevnosť Demänovskej jaskyne slobody v rokoch 1995 – 2005



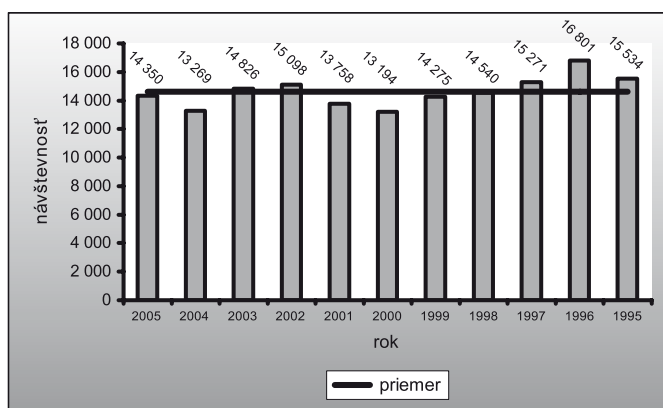
Graf 9. Návštevnosť Harmaneckej jaskyne v rokoch 1995 – 2005



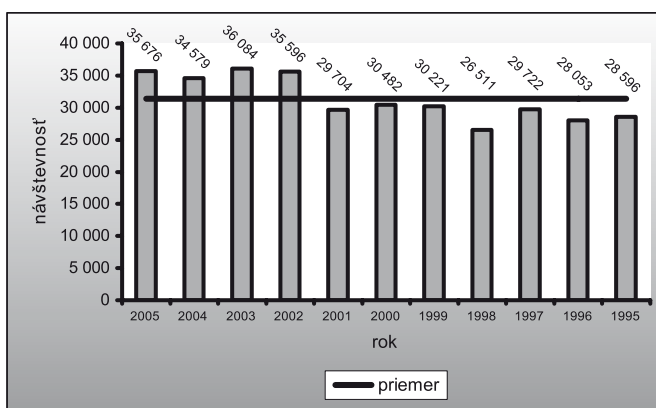
Graf 6. Návštevnosť Demänovskej ľadovej jaskyne v rokoch 1995 – 2005



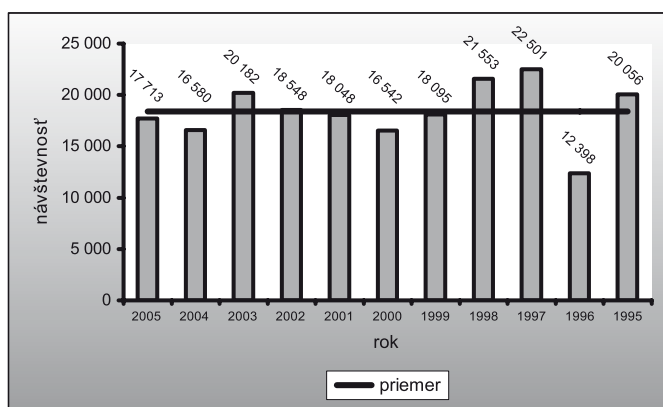
Graf 10. Návštevnosť jaskyne Domica v rokoch 1995 – 2005



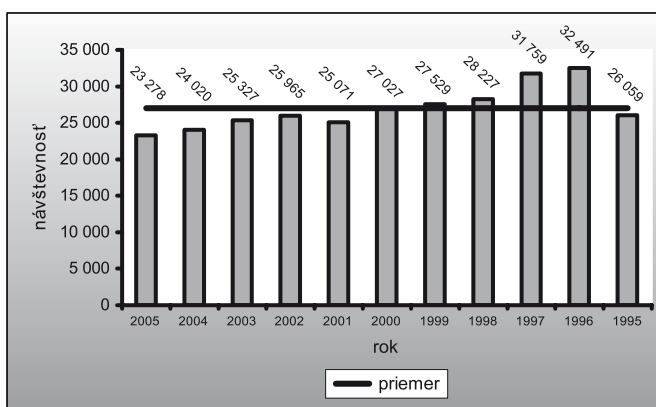
Graf 11. Návštevnosť Gombaseckej jaskyne v rokoch 1995 – 2005



Graf 13. Návštevnosť Ochtinskej aragonitovej jaskyne v rokoch 1995 – 2005



Graf 12. Návštevnosť Jasovskej jaskyne v rokoch 1995 – 2005



Graf 14. Návštevnosť Važeckej jaskyne v rokoch 1995 – 2005

Jaskyňa Domica, Gombasecká jaskyňa, Jasovská jaskyňa a Ochtinská aragonitová jaskyňa. Celková úroveň cestovného ruchu v Rožňavskom regióne, kúpyschopnosť obyvateľstva a nedostatočne rozvinutá infraštruktúra sa v konečnom dôsledku negatívne odrážajú aj na návštevnosti jaskýň v okolí Rožňavy. Schopnosť regiónu prilákať turistov je v súčasnosti veľmi nízka, komplexnosť a úroveň služieb v oblasti cestovného ruchu je nedostatočná. S tým úzko súvisí aj nízka návštevnosť sprístupnených jaskýň, ktorá je výrazne pod možnosťami a kapacitou prevádzok. Aj napriek vysokej vedeckej a estetickej hodnote jaskýň zapísaných už niekoľko rokov na zoznam UNESCO sa počet návštevníkov v ostatných rokoch nezvyšil. Nad priemernou hodnotou sa v poslednom období udržiava len návštevnosť Domice a Ochtinskej aragonitovej jaskyne. V prípade Jasovskej jaskyne sa negatívne prejavil aj demografický vývoj – klesajúci počet detských návštevníkov, ktorí tvorili základ návštevnosti tejto jaskyne.

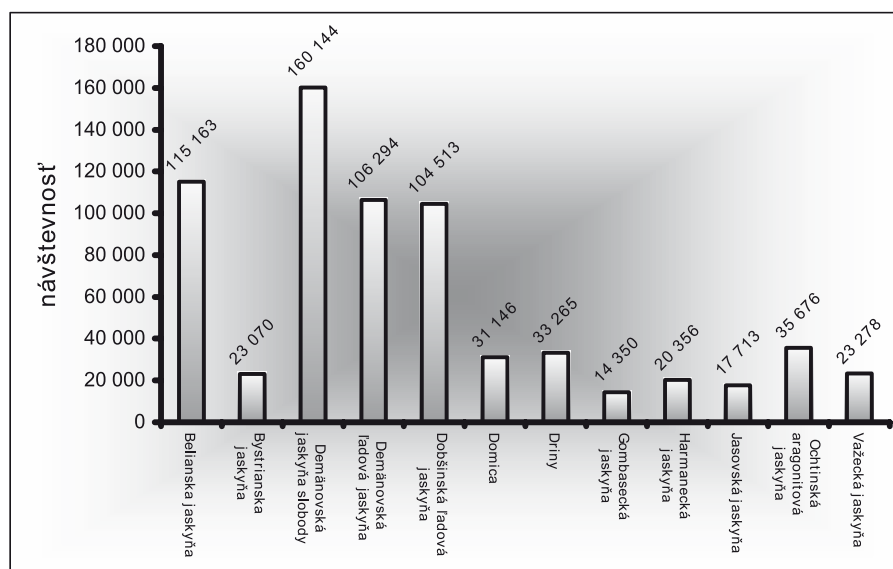
Očakávať výraznú zmenu len vďaka zvýšenej propagácii a medializácii jaskýň by bolo mylné a zavádzajúce. Bez podpory regiónu, zvýšenia kvality služieb v cestovnom ruchu a vzájomnej spolupráce subjektov v tejto oblasti nemôžeme predpokladať výrazný nárast počtu turistov v danom regióne.

Važecká jaskyňa. Klesajúci trend v prípade návštevnosti Važeckej jaskyne možno do značnej miery pripísať vybudovaniu diaľnice, ktorá Važec obchádza, a cez samotnú dedinu prejde podstatne menší počet turistov ako v minulosti. Važecká jaskyňa nie je taká známa

v domácej, ale hlavne zahraničnej verejnosti, aby ju vyhľadávali ako napr. jaskyne v Demänovskej doline. Výstavba diaľnice má v tomto prípade na návštevnosť jaskyne negatívny dosah, aj keď by sa očakával práve opačný efekt. Aj to je dôkazom, že k jednotlivým jaskyniam treba pristupovať osobitne a zohľadňovať skutočnosti, ktoré sú v jednotlivých regiónoch do značnej miery odlišné.

NÁVŠTEVNOSŤ SPRÍSTUPNENÝCH JASKÝŇ V ROKU 2005

Oproti roku 2004 sa návštevnosť sprístupnených jaskýň zvýšila o 36 988 návštevníkov. Nárast bol zaznamenaný na všetkých prevádzkach okrem Belianskej, Bystrianskej a Važeckej jaskyne. Výraznejšie sa zvýšil počet turistov v Demänovskej doline, čo sa prejavilo aj na návštevnosti Demänovskej ľadovej jaskyne a Demänovskej jaskyne slobody, ktorá už tradične aj v roku 2005 privítala najviac návštevníkov. Naopak o takmer 2000 ľudí menej navštívilo Bystriansku jaskyňu.

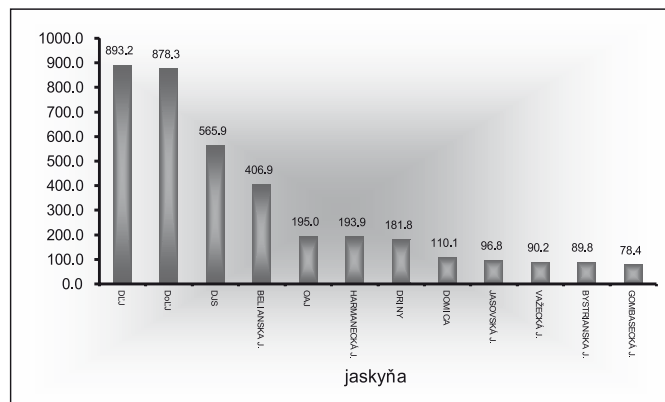


Graf 15. Návštevnosť jednotlivých jaskýň v roku 2005

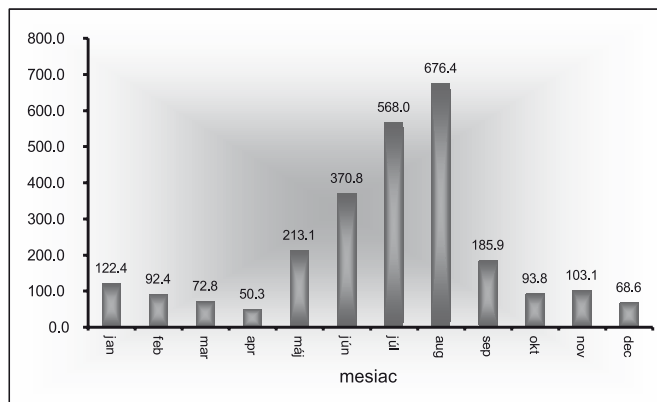
Najvyššiu priemernú dennú návštevnosť na úrovni takmer 900 ľudí dosiahli obidve ľadové jaskyne. Tie sú však otvorené len počas hlavnej letnej turistického sezóny, preto

sa dostali pred Demänovskú jaskyňu slobody a Beliansku jaskyňu, ktoré sú otvorené celoročne a majú v absolútnych hodnotách návštevnosť vyššiu. V auguste navštívilo jas-

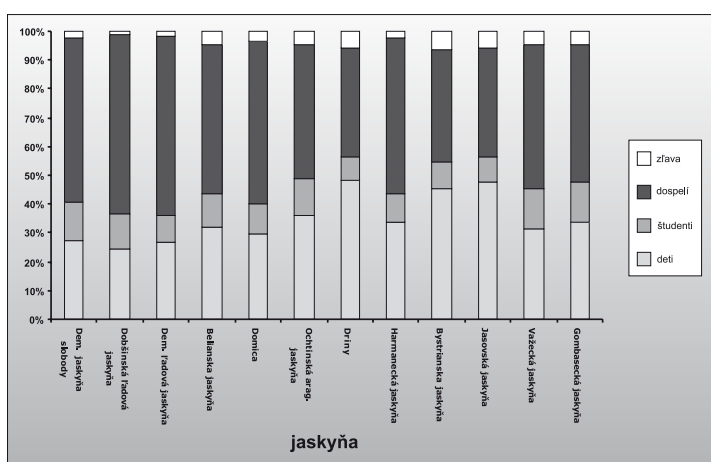
kyne denne v priemere 676 ľudí, najnižší priemer bol dosiahnutý v apríli, kedy si jednotlivé jaskyne neprišlo pozrieť ani 51 ľudí denne.



Graf 16. Priemerný denný počet návštevníkov jednotlivých jaskýň v roku 2005



Graf 17. Priemerný denný počet návštevníkov jaskýň v jednotlivých mesiacoch roku 2005



Graf 18. Skladba návštevníkov jaskýň v roku 2005

NOVÉ NÁUČNÉ CENTRUM V DOMICI

Ludovít Gaál – Peter Gažík – Marián Soják

Správa slovenských jaskýň (SSJ) vynakladá nemalé úsilie a finančné prostriedky na environmentálnu výchovu návštevníkov jaskýň. Výchova ľudí, zvlášť mladšej generácie, k poznaniu a ochrane prírodných hodnôt je devízou, ktorá sa neprejaví okamžitou návratnosťou, ale je odrazom rozumnej a perspektívnej politiky organizácie, smerujúcej k neustálemu zvyšovaniu environmentálnej uvedomelosti návštevníkov. Z tohto dôvodu sa vybudovali náučné chodníky k Harmaneckej, Belianskej, Dobšinskej ľadovej, Demänovskej ľadovej a k Demänovskej jaskyni slobody a inštalovali výstavné panely vo vstupných objektoch Jasovskej jaskyne, Ochtinskej aragontovej jaskyne a Dobšinskej ľadovej jaskyne. Celosvetový trend výstavníctva však v súčasnosti uprednostňuje prezentáciu vystaveného materiálu v čo najvernejšej podobe k originálu, resp. prírodnému výskytu, často

aj prostredníctvom moderných elektronických zariadení. V snahe udržiavať krok s nárokmi modernej doby sme sa rozhodli v tomto duchu vybudovať náučné centrum v Domici s prezentáciou najvýznamnejších prírodných a kultúrnych hodnôt jaskyne a okolia.

Vzhľadom na finančnú náročnosť takéhoto kroku sme sa rozhodli požiadať Ministerstvo životného prostredia SR o nenávratný finančný príspevok zo štrukturálnych fondov Európskej únie. Projekt sme vypracovali koncom roka 2004 a dňa 21. 3. 2005 sme dostali rozhodnutie ministra životného prostredia SR o schválení finančného príspevku z operačného programu Základná infraštruktúra, priority Environmentálna infraštruktúra a opatrenia Ochrana, zlepšenie a regenerácia prírodného prostredia. Z celkovej sumy takmer 3 mil. eur (bez DPH) bolo 75 % oprávnených výdav-

kov hradených z fondu Európskej únie a 25 % zo štátneho rozpočtu. Projekt, ktorý pripravili Ing. P. Gažík a RNDr. Ľ. Gaál, pozostával z 5 častí: A. úprava exteriéru vstupného areálu, B. stála expozícia vstupného objektu, C. multimediálne programy, D. technika pre multimediálne programy, E. archeologická prezentácia. Na realizáciu každej čiastkovej úlohy sme vypísali súťaž. Po vyhodnotení súťažných podmienok a po zaobstaraní potrebných súhlasov úradov a dotknutých organizácií sa mohla začať vlastná realizácia projektu.

A. Exteriér vstupného areálu. Potreba úpravy exteriéru vyplývala z nevyhovujúceho stavu zvyškov základu starej vstupnej budovy Domic, kde bol umiestnený aj základný kameň národného parku Slovenský kras. Autorom projektu vonkajších úprav bol Ing. arch. Martin Santoris zo SAŽP Banská Bystrica.



Exteriér vstupného areálu jaskyne Domica. Foto: Ľ. Gaál



Premietacia miestnosť v interiéri vstupného areálu jaskyne Domica. Foto: F. Hauskrecht

ca. Projekt pozostával z dreveného altánu nad základným kameňom národného parku, okolo ktorého sa inštalovali ukážkové vzorky základných horninových typov Slovenského krasu. Pod altánkom boli umiestnené drevené lavice, zvislé okrajové múry starého základu sa zošíkmi prírodným kameňom a k základnému kameňu boli vyhotovené drevené schody. V ostatnej časti areálu sa stará asfaltová krytina nahradila trávnikom a dlažbou z prírodného kameňa, resp. zámkovou dlažbou. Takto upravený vonkajší areál sa stal zároveň vstupným bodom obnoveného náučného chodníka Domica, ktorý bol zvýraznený symbolickou drevenou bránou. Za bránou sa odstránil pás krovín so starými odpadkami, čo umožnilo napojenie na pôvodnú trasu náučného chodníka (napriek protestu lesoochranskej organizácie Vlč, ktorá negovala aj funkciu náučného chodníka). Nové panely takto upraveného chodníka vyhotovili pracovníci Správy národného parku Slovenský kras. Oboznamujú návštevníkov s národnou prírodnou rezerváciou Domické škrapy, s geologickým a geomorfologickým vývojom územia, krasovými javmi, živočíštvom a rastlinstvom tejto časti Slovenského krasu. Realizáciu prác exteriéru vstupného areálu zabezpečilo družstvo Spektrum z Prešova, stavebným dozorom bol Ing. J. Peška, vedúci technického úseku SSJ.

B. Stála expozícia v interiéri vstupného areálu. Na umiestnenie environmentálnej výstavy sme vybrali nevyužitú miestnosť na odkladanie batožín vo vstupnom objekte. V ďalšej, vedľajšej nevyužitej miestnosti sme sa rozhodli zariadiť veľkoplošné premietanie náučných filmov. Projekt i realizáciu zariadenia oboch miestností uskutočnil Ing. arch. Milan Krpelán v spolupráci s dizajnérom Františkom Hauskrechtom a s akad. sochárom Františkom Fintom z Bratislavy. Vo výstavnej miestnosti je umiestnených 5 vitrín s trojrozmernými modelovými ukážkami škrap, závrto, jaskynných priestorov, archeologických nálezov a figuríny objaviteľa jaskyne. Obsah vitrín dopĺňajú náučné panely s názornou ukážkou vzniku škrap, závrto, krasových dolín, ďalej kolobehu vody v krase, základných foriem jaskynných výplní, genetických typov jaskýň na Slovensku, skalných tvarov v jaskyniach, života v Domici a archeologických nálezov v Domici. Tema-

tický obsah vitrín a panelov pripravili odborní pracovníci úseku ochrany jaskýň SSJ RNDr. P. Bella, PhD., Mgr. D. Haviarová, RNDr. Z. Višňovská a RNDr. Ľ. Gaál.

Na stenách miestnosti je ďalej umiestnená topografická mapa Slovenského a Aggteleského krasu v mierke 1:50 000 a v rovnakej mierke aj geologická mapa Slovenského krasu. Najvýznamnejšie hodnoty Domice predstavuje mapa jaskyne so „siedmimi divmi Domice“ (plavba, Rímske kúpele, sintrové štíty, guľovité kvaple, nálezy bukovohorskej kultúry, praveké nástenné nákrsky a kolónie netopierov). Súčasťou výstavy sú aj štyri dotykové monitory zabudované do panelov, v ktorých návštevníci môžu vidieť krátke náučné filmy (píše sa o nich nižšie).

Premietacia miestnosť s veľkoplošným premietaním a s kapacitou 25 ľudí sa upravila v štýle jaskynného priestoru s fototapetami na stenách. Ponúka možnosť premietania filmov s tematikou ochrany krasu a jaskýň. Premietanie zabezpečujú DVD a VHS zariadenia s prenosom obrazu na plazmový displej s pomerom strán 4:3.

C a D. Monitory s multimediálnymi programami. Štyri multimediálne počítačové zostavy s dotykovými monitormi sú umiestnené vo výstavnej miestnosti. Návštevníci si cez interaktívnerozhranie môžu zvoliť ľubovoľný program zo šiestich krátkych filmov alebo animovaných inscenácií. V ponuke je animovaný spôsob vzniku vápencov, animácia vzniku jaskýň a kvapľovej výzdoby, vývoj a diverzita jaskynných živočíchov v animovanej i filmovej forme, hraný film o živote ľudí bukovohorskej kultúry v Domici, hraný film o histórii objavenia jaskyne a hraný film o ochrane jaskýň. Techniku dodala firma GAMO z Lip-

tovskeho Mikuláša a multimediálne programy tvorca animovaných filmov Erik Novitzký z Bratislavy.

Osobitne zaujímavý je film o živote ľudí v neolite v Domici. Prezentuje jednotlivé druhy činností, ktoré sa dali zrekonštruovať na základe nálezov z tejto lokality, najmä spracovanie ulovenej zveri, príprava kožušín, mlátenie obilia, pečenie na ohni, tkanie látok, šitie, dolovanie hliny kamenným dlátom, úprava a vypálenie hrncov v peci, spevňovanie dreveného hrotu oštepu v ohni, bežná hygiena, konzumácia potravy. Nechýbal džavot detí pri Styxe a kultové obrady pred Posvätnou chodbou spojené s maľovaním tiel, uhľovými kresbami na stenu jaskyne a s rituálnymi tancami so šamanom.

Ďalší hraný film o spôsobe objavenia Domice predstavuje okolnosti objavy, prvé výskumy, roky sprístupnenia a úpravy jaskynných priestorov, ako aj novodobé obdobie zaradenia jaskyne do zoznamov svetového prírodného dedičstva a ramsarských lokalít. Vo filme vystupujú i obyvatelia z Dlhej Vsi, ktorí si pamätajú na Jána Majka, objaviteľa jaskyne, ale aj odborníci, ktorí zhodnotili jeho prínos do slovenského jaskyniarstva. Oba hrané filmy vyhotovil spolok Bašta a réžiu zabezpečoval A. Vörös z Rimavskej Soboty.



Nakrúcanie náučného filmu v jaskyni Domica. Foto: Ľ. Gaál



Archeologická sonda v jaskyni Domica. Foto: M. Soják



Archeologická prezentácia života pravekých ľudí v jaskyni Domica. Foto: P. Bella

E. Archeologická prezentácia. Doterajšie výsledky archeologického výskumu v Domici ukázali, že popri sporadických dokladoch paleolitického osídlenia (listovitý hrot szeletienskej kultúry starý takmer 40 000 rokov) je jaskyňa známa najmä ako dôležité neolitické nálezisko gemerskej lineárnej keramiky a predovšetkým viacfázové sídlisko bukovohorskej kultúry z konca 5. tisícročia pred Kr. Okrem skromnej archeologickej prezentácie vo vestibule vstupného domického areálu nebola návštevníkom jaskyňa predstavená ako významné sídlisko pravekého človeka. Z tohto dôvodu sme pristúpili k viacerým spôsobom jeho prezentácie priamo v jaskynných priestoroch.

Ukážková archeologická sonda (1,5 x 2 m) sa umiestnila vo výklenku pri Sieni jedenástich plameňov. Rozdelila sa na dve časti, ktoré inštruktážne ukazujú postup archeologického výskumu. Obidve časti sondy rozdeľuje kontrolný blok s profilom. Juhovýchodná (skúmaná – pracovná) polovica sondy zostala odkrytá do hĺbky 30 cm od úrovne terajšieho terénu. Rozčlenila sa do štvorcových sektorov s nainštalovanými keramickými fragmentmi a pracovným náradím (lopatka, štetec). Severozápadná polovica sondy je preskúmaná do hĺbky 90 až 100 cm. Keďže boli hlinité sedimenty vyplnené kameňmi a premiešané pravdepodobne v dôsledku jaskynných záplav, stratigrafické rozčlenenie vrstiev sa v profile naznačilo farebne tromi vrstvami (1 až 3). Spodná vrstva (1) je pleistocénna, naznačená žltou farbou. Nad touto vrstvou sa zvyraznila čierna kultúrna vrstva s polohou fiktívneho ohniska s červeným pruhom (2), nad ktorou spočívala vrchná vrstva (3) hnedej farby. Profil graficky dopĺňa výtyčka a kópie nálezového inventára – zdobená nádobka bukovohorskej kultúry, kamenná podložka na obilie (zrnotierka) a kostené hladidlo. Na kontrolnom bloku je položený originál misky bukovohorskej kultúry, vyznačenie severu a pracovné náradie – škrabka, na okraji sondy spočíva milimetrový papier s ceruzou a nákrešom sondy. V ukážkovej sonde sa vyskytol nepočetný nálezový materiál, ktorý bol v sekundárnej polohe. V hĺbke 80 cm sa našiel očný zub jaskynného medveda a rozličné drobné úlomky patinovaných zvieracích kostí z pleistocénu. Výplň sondy tvorila hnedočier-

na hlina výrazne premiešaná uhlíkmí, z ktorej sa odobrala vzorka na archeobotanický rozbor (z hĺbky 20 až 50 cm). Spolu sa získalo 26 črepov, z nich 14 patrí jemnej zdobenej keramiky (časť s bielu inkrustáciou), ďalších 12 je úžitkových bez ornamentu. Medzi úžitkovými fragmentmi je jeden zlomok zo súdkovitej nádoby, iný s plastickým zátkovitým a v strede prežliabnutým výčnelkom, resp. z rozhrania tela a dna nádoby, ostatné z tiel hrubostenných nádob.

V náprotivnej Sieni jedenástich plameňov sa odstránili viaceré menšie ohniská s kamenným vencom, ktoré nahradilo jedno väčšie ohnisko s drevom na podkúrenie.

Bežný život neolitického človeka v jaskyni naznačujú názorné rekonštrukcie v Sieni terás (nazývanej aj *Hrnčiarení*). Na tomto mieste sa v minulosti doložili hlavné pracovné aktivity človeka – ťažba hliny, výroba keramiky, ohnisko a terasové úpravy (schodíky) smerujúce k Styxu. Táto činnosť sa naznačila vybudovaním modelu kupolovej pece s nevypálenými i vypálenými nádobami na kamennej podložke. V chodbe vedúcej k Styxu sa postavil model ohniska s kamenným vencom a elektrickým „plameňom“. Pri ohnisku sa umiestnil model neolitickej ženy v životnej veľkosti. Odeť je v plášti z vrecoviny, s náhrdelníkom z mušlí. Vedľa nej sú hlinené nádoby a kamenná podložka s drvičom a nasypávaným zrnom. Za ňou je umiestnený model jednoduchých tkáčskych krosien (spomínané rekonštrukcie sa využili aj pri natáčaní filmu o živote neolitického človeka v Domici).

V Sieni mystérií na skalnej stene sa pomocou naprogramovaných projekčných reflektorov aplikuje krátka animovaná sekvencia pohybu človeka, ktorá je ukončená pohľadom na tri známe uhľové kresby s typickou „korunkou“.

Tieto kresby nie sú bežnému návštevníkovi jaskyne dostupné z dôvodu ich ochrany.

Archeologickú prezentáciu v jaskyni zabezpečila firma HAUFU Bratislava, dizajn F. Hauskrecht, figuríny pravekého človeka akademický sochár F. Finta pod odborným dozorom Mgr. M. Sojaka, PhD.

Novozriadené náučné centrum bolo otvorené v rámci slávnostného zhromaždenia pri príležitosti 10. výročia zápisu jaskýň Slovenského a Aggtelekského krasu do svetového dedičstva dňa 25. októbra 2005. Otvorenia sa zúčastnili ministri životného prostredia Slovenskej a Maďarskej republiky, ďalší predstavitelia ministerstva životného prostredia, krajských a okresných úradov životného prostredia, miestnych samospráv, štátnej ochrany prírody a dobrovoľní jaskyniari. Súčasťou slávnostného zhromaždenia bolo aj otvorenie obnove-ného náučného chodníka a krst novej obrazovej knižnej publikácie *Čarovný svet jaskýň*.



Slávnostné otvorenie náučného centra v Domici. Foto: I. Balciar

Vybudovaním nového moderného náučného centra v Domici získala Správa slovenských jaskýň možnosť prezentácie hlavných prírodných a kultúrnych hodnôt jaskyne spolu so spôsobom ich ochrany, čím vo výraznej miere prispela k zvýšeniu environmentálneho vedomia návštevníkov. Získala však aj skúsenosti s realizáciou takýchto zariadení, ktoré však bohužiaľ nie vždy zodpovedali predstávam pred začatím prác.

PALEONTOLOGICKÁ EXPOZÍCIA MEDVEĎA JASKYNNÉHO (*URSUS SPELAEUS*) VO VAŽECKEJ JASKYNI

Zuzana Višňovská

Začiatkom roku 2006 otvorila Správa slovenských jaskýň novú zoopaleontologickú expozíciu vo Važeckej jaskyni, prístupnú v rámci prehliadkovej trasy jaskyne. Expozícia je prvá svojho druhu na Slovensku. Je zameraná na prezentáciu a propagáciu medveďa jaskynného (*Ursus spelaeus*), jedného z najväčších vyhynutých zástupcov radu Carnivora na európskom kontinente. Prvkami stálej expozície sú rekonštrukcia kostry a unikátna socha tohto živočícha, vystavené v interiéri jaskyne; vonku pred vchodom ich dopĺňajú dva náučné panely. Expozícia sa realizovala v súlade so zámerom Správy slovenských jaskýň prispieť k poznávaniu vyhynutej fauny našich jaskýň vo vzťahu k širokej verejnosti. Nosná idea spočíva v snahe o návrat do vzdialenej minulosti cez „oživenie“ niekdajšej podoby záhadného obra z obdobia štyrťohôr prostredníctvom 3D rekonštrukcií. Okrem propagácie lokálnych prírodných hodnôt jaskyne bol naším zámerom i pokus o vytvorenie všeobecného, populárno-náučného centra venovaného prehistorickému druhu, ktorý v minulosti pútal veľkú pozornosť človeka svojou tajomnosťou a majestátnosťou.

CHARAKTERISTIKA DRUHU

Medvede jaskynné patria popri mamutovi k najznámejším predstaviteľom kvartérnej megafauny. V priebehu evolúcie sa vyvinuli pravdepodobne z druhu *Ursus deningeri* niekedy pred 270 000 rokmi. Počas stredného a vrchného pleistocénu sa vyskytovali na väčšine územia Európy a na Kaukaze. Vyhynuli na prelome pleistocénu a holocénu približne pred 15 000 až 10 000 rokmi. Obývali ihličnaté a zmiešané lesy a lesostepi. Vyhľadávali najmä bralnatý, ťažko prístupný terén s výskytom vhodných jaskynných úkrytov v blízkosti vodných zdrojov a hojnosti rastlinnej obživy (korene, hľuzy, plody a semená lesných rastlín), keďže boli prevažne rastlinožravcami (Z. Schmidt, 1970). Príležitostne svoj jedálny lístok spestrili larvami hmyzu, prípadne mäsom uhynutých alebo ulovených zvierat. Žili samotárskym spôsobom života. Dlhé a kruté zimné obdobia trávili v jaskyniach, kde sa ukladali na zimný spánok, samice v nich rodili a vychovávali mláďatá; tu často z rôznych príčin aj hynuli. Ich kostrové pozostatky sa tak postupne ukladali v podzemných sedimentoch. Preto drvivá väčšina nálezov pochádza z jaskýň. Na slovenskom území Západných Karpát patria fosílie zvyšky tohto druhu k najčastejším a najpočetnejším nálezom v pleistocénnych sedimentoch, čo možno považovať za dôkaz toho, že vďaka vhodným životným podmienkam tu medvede vytvárali početné populácie (Z. Schmidt, 1970; M. Sabol, 2000a).

CHARAKTERISTIKA LOKALITY

Medzi najvýznamnejšie náleziská kostí medveďa jaskynného na Slovensku patrí nepochybne aj Važecká jaskyňa. Umiestnenie expozície na túto lokalitu preto nie je náhodné. Navyše vďaka svojej výhodnej geografickej polohe v blízkosti hlavného komunikačného spojenia medzi Liptovským Mikulášom a Popradom a pohodlnému vstupu do nej (vchod priamo v obci Važec), je táto sprístupnená jaskyňa veľmi ľahko dostupná pre široký okruh návštevníkov, aj tých fyzicky menej zdatných.

Stručne z histórie dokumentovania paleontologických nálezov z Važeckej jaskyne.

Podrobnejšie zmienky o fosílnych nálezoch, získaných počas objavových a sprístupňovacích prác, uvádzajú J. Volko-Starohorský (1931) a F. Havránek (1936). O paleontologickej významnosti lokality svedčí najmä charakteristika Havránka, ktorý opisuje Važeckú jaskyňu doslova takto: „*Stala sa domovom medveďa jaskynného, ktorého kosti, obzvlášť početné vzácne exempláre čelústí, lebiek a zubov, sú po celej jaskyni roztrúsené a tieto fosílie robia z nej hotové podzemné múzeum*“. Tento akademický maliar vystavil väčšinu fosílií vo svojom dome vo Važci, v ktorom zriadil Tatranské a jaskynné múzeum. Počas nasledujúcich speleologických prieskumov boli postupne odhalené ďalšie kostrové pozostatky, prevažne v hlinitých a štrkových sedimentoch v Kostnici, Hlinenej chodbe a Zrútenom dome (napr. J. Skutil, 1951). Napriek menším rozmerom jaskyne (len 530 m), sa v jej útrobách pravdepodobne stále ukrýva množstvo kostí, ktoré čakajú na objavenie. V súčasnosti je časť osteologického materiálu deponovaná v depozitároch viacerých múzeí, napr. Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši, Liptovského múzea v Ružomberku, Považského múzea v Žiline alebo Múzea Spiša v Spišskej Novej Vsi. Výsledky morfolometrickej analýzy niektorých nálezov z tejto lokality publikovali M. Sabol a V. Struhár (2002). V spracovanom materiáli zistili zastúpenie juvenilných i dospelých jedincov oboch pohlaví.

Najnovší výskum z rokov 2005 – 2006 (M. Sabol a Z. Višňovská, nepubl.) je zameraný na zistenie geologického veku fosílnych nálezov z Važeckej jaskyne pomocou rádiokarbónovej metódy datovania. Jej princíp je založený na rádioaktívnom rozpade atómov ^{14}C (rádioizotopu uhlíka) na dusík ^{14}N , sprevádzanom emisiou β -lúčov. Vek sa vypočíta na základe porovnania zvyškového ^{14}C v kosti odumretého organizmu s jeho predpokladaným množstvom počas života (M. Thurzo, 1998). Keďže v tejto sfére Slovensko citeľne zaostáva za ostatnými krajinami Európskej únie, je potreba daného typu výskumu veľmi aktuálna. Osteologický materiál sa získal z hlinito-štr-

kovitých sedimentov profilu v Kostnici. Dve vzorky boli odoslané na datovanie do VERA-laboratória (Vienna Environmental Research Accelerator) na Fyzikálnej fakulte Viedenskej univerzity (Rakúsko), kde ich datovali takto: krčný stavec (atlas, VERA-3740) pochádza z obdobia 40 800 až 43 200 rokov BP (Before Presence, t. j. pred rokom 1950) a lakťová kosť (ulna, VERA-3755) je staršia ako 51 000 rokov BP. Ide o dosiaľ najstaršie exaktne datované nálezy medvedíkov jaskynných z územia Slovenska, keďže kostrové pozostatky z Medvedej jaskyne a Stratenskej jaskyne v Slovenskom raji boli datované len do obdobia 15 000 až 17 500 rokov BP (Z. Schmidt – J. Chrapan, 1970; M. Sabol, 2000b). Výsledky tohto datovania potvrdili všeobecný predpoklad o veku fosílnych zvyškov *Ursus spelaeus* vo Važeckej jaskyni, ktorý sa odhadoval do obdobia posledného zaľadnenia (vislanský glaciál) vrchného pleistocénu, čo zodpovedá štádiu približne pred 70 000 až 10 000 rokmi (M. Sabol – V. Struhár, 2002). Sem spadá pravdepodobne väčšina nálezov medvedíkov jaskynných na našom území (M. Sabol, 2000a).

HISTÓRIA POZNÁVANIA A PREHLAD FORIEM ZOBRAZOVANIA DRUHU

Jaskynné medvede púťali pozornosť človeka počas celej svojej existencie, po vyhynutí ešte viac. Pri hľadaní ich identity a vzťahu človeka k tomuto druhu musíme sa vrátiť až do doby ľadovej, teda do obdobia, keď sa medvede delili o životný priestor s našimi dávnymi predkami. **Pre paleolitického človeka** znamenali nepríjemného protivníka i príležitostnú lovnú zver, z ktorej dokázal pre svoje potreby využiť takmer všetko. Boli zdrojom odevov, obuvi, obživy, úžitkových, okrasných i obradných predmetov. Zastávali významné miesto v obetných rituáloch (J. Bárta, 1965). Vzácnym artefaktom z daného obdobia sa pre nás stali vyobrazenia živočíchov, o ktoré sa prehistorický človek pokúšal. Vďaka nemu poznáme druhovú skladbu a pôvodnú podobu mnohých zvierat, vrátane medvedíkových šeliem, zo zachovaných jaskynných násten-



Náčrt nástennej maľby a rytiny medveďa jaskynného z jaskýň Chauvet a Les Combarelles vo Francúzsku. Podľa Clottes a Kobylho, zdroj: 1, 2 – pozri Literatúra

ných malieb a kresieb prevažne v Španielsku a Francúzsku, ako napríklad z jaskýň Lascaux, Trois-Freres, Teyjat a Chauvet. Dokonca nechýbali ani pokusy o výtvarné stvárnenie vo forme primitívnych sošiek a figúrok vyformovaných z hliny, vytepaných z kameňa či vyrytých do kostí, ktoré sa našli v jaskyniach Montespan, La Colombiere a Les Combarelles.

Po vyhnutí, ktorého príčiny treba hľadať v súbehu viacerých nepriaznivých okolností (zmeny prírodných podmienok, patologické vnútrodrohové odchýlky, stupňujúci sa konkurenčný tlak iných druhov vrátane človeka a pod.), stratil tento druh na dlhé obdobie svoju pravú identitu. Jediným hmotným dôkazom predchozej existencie sa stali kostrové pozostatky „zakonzervované“ v jaskynných usadeninách. O ich prítomnosti vedeli novodobí ľudia už oddávna, no ich pôvod bol pre nich veľkou záhadou. Domnievali sa, že sú to pozostatky hrôzostrašných jaskynných drakov a šarkanov. Navyše boli presvedčení o tom, že draky stále existujú, o čom svedčia rôzne poverby, legendy a povesti, ktoré sa šírlili medzi ľuďmi najmä v **stredoveku**, ale i neskôr (H. Vollgnad, 1674 a J. Paterson Hain, 1672 in Ľ. V. Prikrýl, 1985). Dokonca vznikali pokusy o vedecké roztriebenie drakov na viacero druhov. Príkladom sú známe kresby Conrada Gesnera z roku 1553 či Athanasia Kirchera z roku 1665 (Ľ. V. Prikrýl, 1985 a iní). Zákonite aj v prípade slovenských jaskýň miestni obyvatelia i rôzni učitelia verili v existenciu „karpatských drakov“, čoho dôkazom sú pomenovania mnohých lokalít (J. Paterson Hain, 1672 a F. Brückmann, 1739 in Ľ. V. Prikrýl, 1985; J. Skutil, 1938). Takýto stav poznania pretrval až do konca 18. storočia.



Jaskynný drak podľa A. Kirchera (1665)

Všetky nejasnosti ohľadom pôvodu a tožnosti kostí ukončil až nemecký lekár a učenec Johann Christian Rosenmüller, ktorý v roku **1794** opísal fosílné nálezy z jaskyne Zoolithenhöhle v Nemecku ako nový druh medveďa – medveď jaskynný (*Ursus spelaeus*). Tento zásadný objav sa stal impulzom k opätovnej revízii starších nálezov a naštartoval novú kapitolu výskumu tohto druhu.

Počas niekoľko storočí trvajúceho veľkého záujmu vtedajších vedeckých kruhov i širokej verejnosti o fosílie nenávratne zmizlo kvantum kostí z mnohých európskych jaskýň, slovenské nevynímajúc. V zachovaných písomnostiach z obdobia Uhorska sa objavujú zmienky o tom, ako mnohé kosti, často aj kompletne kostry pochádzajúce zo slovenských nálezísk boli za rôznych okolností vyvážené do výskumných inštitúcií v západnej Európe, na kráľovské či cisárske dvory, odkiaľ putovali do zbierok vychýrených múzeí, súkromných zbierok, o množstve rozkradnutých a rozpredaných kostí miestnym obyvateľstvom ani nehovoriac (Ľ. V. Prikrýl, 1985; J. Bárta, 1986).

Revolúcia v poznávaní dávnej minulosti nastala najmä v **20. storočí** vďaka obrovskému vedecko-technickému pokroku. Nové metódy skúmania fosílnych nálezov umožňujú odhľadávať rôzne aspekty spôsobu života, pôvodu i príčin vyhynutia druhu. Vychádzajú viaceré monografie o jaskynných medveďoch (napr. B. Kurtén, 1976; R. Musil, 1980a, 1980b, 1981; G. Rabeder a kol., 2000). Pre širokú verejnosť sa stáva obľúbenou formou poznávania najmä populárno-náučná literatúra (B. Záruba – Z. Burian, 1997 a mnohé iné). Ako perličku možno uviesť, že vo forme poštových známok sa medveďovi jaskynnému dostáva popularity dokonca v takých krajinách, ako sú Afganistan či súostrovie Tonga v Tichom oceáne!

Veľkým hitom sa stávajú **trojrozmerné rekonštrukcie** vyhynutých živočíchov. Pre návštevníkov sú veľmi atraktívne. Kolekcie kostí, lebiek, zubov a pazúrov patria ku klasickej výbave každej paleontologickej zbierky. Vyššou formou prezentácie sú kompletne **osteologické rekonštrukcie** medveďa jaskynného, ktoré bývajú vystavené najčastejšie v múzeách alebo vstupných areáloch jaskýň. Najbližšie sa s exponátmi tohto typu možno stretnúť v susednej Českej republike (napr. Anthropos – Moravské zemské muzeum v Brne), v Poľsku (Geologické múzeum Poľského geologického inštitútu vo Varšave, vstupná hala jaskyne Niedźwiedzia v Kletne) alebo v Rakúsku (napr. Prírodopisné múzeum vo Viedni). Prípadne sú kostry umiestnené in situ, teda priamo v interiéroch jaskýň (napr. Peštera Urşilor v Rumunsku, Teufelshöhle v Nemecku, Grotta di Bossea v Taliansku). Vo väčšine prípadov ide o skelety poskladané z pôvodných kostrových



Kostra medveďa jaskynného v Paleontologickom inštitúte Univerzity v Tübingene v Nemecku. Foto: O. Buchegger, zdroj: 3 – pozri Literatúra

pozostatkov, v zriedkavých prípadoch o repliky, ktorých zhotovenie je časovo, materiálne a finančne oveľa náročnejšie. Osteologické exponáty medveďa sú najčastejšie prezentované v polohe na štyroch končatinách (Geologické a paleontologické múzeum Univerzity v talianskej Padove, Geologické múzeum v holandskom Leidene, jaskyňa Teufelshöhle alebo Paleontologický inštitút Univerzity v Tübingene v Nemecku), menej vo vzpriamenej polohe na dvoch končatinách (Speleologické múzeum v nemeckom Laichingene, Múzeum histórie v talianskom Chieti), prípadne sú voľne uložené na jaskynnom sedimente (Peštera Urşilor v Rumunsku).

Zriedkavejšie sa možno stretnúť s **priestorovými modelmi celých jedincov**. Ide o dermoplastiky (model celého jedinca s imitáciou



Dermoplastika medveďa jaskynného vo vstupnom areáli jaskyne Dechenhöhle v Nemecku. Foto: J. Zelinka



Dermoplastiky medveďa jaskynného z preparátorskej dielne Dietera Lukscha v nemeckom Mníchove. Zdroj: 4 – pozri Literatúra



Model medveďa jaskynného v prehistorickom parku pri Tursacu vo Francúzsku. Repr. foto: Z. Višňovská, zdroj: 5 – pozri Literatúra

osrstenia) alebo modely vytvorené z rôznych umelých materiálov. V drvivej väčšine prípadov sú exponáty vystavené v múzeách, prípadne vstupných pavilónoch jaskýň, kde je možné zabezpečiť ich pohodlnejšiu údržbu (napr. Múzeum histórie v talianskom Chieti, Dechenhöhle v Nemecku). Zaujímavé vedecké modely medveďov jaskynných v životnej veľkosti pochádzajú z nemeckých preparátorských dielní na výrobu prehistorických zvierat v Gochu, Locomme a Mníchove. Na niektorých lokalitách sú plastiky umiestnené voľne v prírode, ako napr. vo Francúzsku, v unikátnom prehistorickom parku pri Tursacu neďaleko známych jaskýň Lascaux. V meste d'Entremont-le-Vieux sa nachádza múzeum medveďa jaskynného (Musée de l'Ours des Cavernes), kde sú vystavené 3D plastika i zná-

ma kostra „Collombine“ z jaskyne La Balme à Collomb (A. Argant a kol., 2004).

V tomto smere Slovensko citelne zaostáva. Nepriaznivú situáciu možno hľadať najmä v deficite finančných prostriedkov. Podľa dostupných informácií zatiaľ žiadne múzeum, napriek doterajším snahám, nedisponuje kompletnou rekonštrukciou kostry ani plastikou celého jedinca. Vystavené sú zväčša len kolekcie kostrového materiálu, prípadne neúplné kostry. Važecká jaskyňa je zatiaľ jedinou lokalitou na Slovensku, kde je možné zhliaďnuť obe trojrozmerné podoby tohto živočicha, pôvodnú, aj tú, čo sa z neho zachovalo, navyše v autentickom prostredí jaskyne.

CHARAKTERISTIKA EXPOZÍCIE

Celý projekt prípravy a realizácie expozície vo Važeckej jaskyni vyplýval z úlohy Plánu hlavných úloh Správy slovenských jaskýň na rok 2005. Zodpovedným riešiteľom tejto zaujímavej úlohy sa stala autorka tohto článku.

Jednotlivé prvky expozície. Vonku pred vchodom do jaskyne k pôvodnému panelu s názvom *Važecká jaskyňa – praveké obydlie jaskynných medvedí*, inštalovanému v roku 1996, ktorý je zameraný viac na charakteristiku nálezov z danej lokality, pribudol v apríli 2006 nový panel, doplnený o niektoré presnejšie a novšie poznatky o tomto druhu vo všeobecnom meradle. Ku kolekcií kostí, zubov, pazúrov a lebiek, ktoré boli pre návštevníkov Važeckej jaskyne dosiaľ vystavené vo Vstupnej sieni, Zrútenom dome a paleontologickej vitríne v Kostnici, pribudli dva nové exponáty – rekonštrukcia kostry a trojrozmerný model medveďa jaskynného.

Nový náučný panel. Obsahovú náplň panelu pripravila autorka článku, jeho výrobu a inštaláciu zabezpečil Ján Šmeringaj v spolupráci s firmou GRAFON z Liptovského Mikuláša. Nový panel, inštalovaný tesne pred vstupom do jaskyne, poskytuje základné informácie o veľkosti a hmotnosti tela, pôvode a rozšírení, biotope, rozmnožovaní, veku, potrave a príčinách vyhynutia druhu. Súčasťou grafickej časti sú mapa areálu rozšírenia druhu počas pleistocénu a graf znázorňujúci evolučný strom línie medveďov rodu *Ursus*. Informácie na paneli sú v slovenskej a anglickej verzii.

Kostra. Skelet medveďa jaskynného v celkovej dĺžke cca 2,3 m a priemernej výške

v oblasti lopatiek cca 1,2 m je voľne uložený na pôvodnom kamenisto-hlinitom sedimente v jaskynnej časti Zrútený dom. Kostra exponovaná vo vodorovnej, mierne skrčenej polohe, imituje prirodzenú polohu uhynutého zvierťa. Na jej zhotovenie sa použil osteologický materiál pochádzajúci z Važeckej jaskyne. Skelet je zatiaľ nekompletný a poskladaný z niekoľkých jedincov podobných rozmerov. V prípade získania vhodného kostrového materiálu v budúcnosti budú sa chýbajúce časti priebežne dopĺňať. Kostru zostavila autorka článku, revíziu neskôr vykonal Mgr. Martin Sabol, PhD., z Katedry geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave. Vzdialenosť exponátu od prehliadkovej trasy je 2 až 3 m, preto nie je potrebné žiadne zábradlie ani plexisklo.

Postup pri realizácii sochy

Primárnym cieľom bolo vytvoriť realistickú sochu dospelého jedinca v životnej veľkosti s podmienkou zachovania vedeckého charakteru diela.

1. etapa – vytvorenie predlohy

Kritickým momentom hneď na začiatku riešenia úlohy bola príprava konkrétneho návrhu celkového fyzického stvárnenia jedinca (grafické podklady, opis telesných znakov), o ktoré by sa mohol oprieť sochár pri tvorbe samotného diela. Keďže ide o vyhynutý druh, bolo nevyhnutné vychádzať z poznatkov, ktoré o ňom existujú. Cenným zdrojom informácií sa stali rozličné obrazové materiály a písomné zmienky dostupné v odbornej, populárno-náučnej literatúre a na internete. Na niektorých webových stránkach sú dostupné zaujímavé ukážky 3D modelov tohto živočicha vystavených v zahraničných múzeách a jaskyniach, ktoré sme do istej miery použili na konfrontáciu s naším návrhom realizácie; nekopírovali sme však ich stvárnenie, ale uberali sme sa vlastnou, samostatnou cestou. Cenné rady a časť odborných podkladov poskytol aj paleontológ Martin Sabol z Bratislavy, ktorý sa intenzívne venuje štúdiu tohto druhu.

Veľkosť tela. Je známe, že *Ursus spelaeus* bol jedným z najväčších terestrických mäsožravých cicavcov (Mammalia, Carnivora), ktoré kedy žili na Zemi (P. Christiansen, 1999). V odbornej literatúre sa najčastejšie uvádza maximálna dĺžka tela 2,5 m, výška v kohútiku do 1,7 m a výška v stoj 3,5 m. Samice boli zhruba o polovicu menšie. Z recentných medveďov sa mu veľkosťou približujú len medveď biely (*Ursus maritimus*) a medveď kodiak (*Ursus arctos middendorffii*).

Telesná stavba. Ako pomocný objekt na zhotovenie diela nám poslužil európsky poddruh medveďa hnedého (*Ursus arctos arctos*), ktorého morfológická stavba tela sa zvyčajne v literatúre najčastejšie konfrontuje s predpokladanými telesnými znakmi *Ursus spelaeus*. Podľa tohto porovnania mal medveď jaskynný približne o tretinu väčšie telo, mohutnejšiu a vyššiu prednú časť tela s výrazným hrbom nad lopatkami (uloženie tukových zásob na zimný spánok), masívnejšiu hlavu so silno klenutým čelom (typický znak druhu), menšie uši a oči, silnejšie končatiny a hustejšie osrstenie hlavy i celého tela. Vo všeobecnosti sa tento druh opisuje ako mohutné zviera so zavalitým telom a dlhou hustou srstou. To ho chránilo pred chladom a stratou energie. Hlava bola robustná pre vysokú lebku s masívnymi lícnymi kosťami a strmým čelom, na ktoré nasadali mocné čelústne svaly. Tvar lebky a stavba chrupu poukazujú na príjem prevažne rastlinnej potravy. Zvieratá sa pohybovali obvyčajne po štyroch, pri svojej obrane sa vedeli na krátky čas vzpriamiť na zadných nohách.



Lebka medveďa jaskynného z Važeckej jaskyne.
Foto: Z. Višňovská



Rekonštrukcia kostry medveďa jaskynného (*Ursus spelaeus*) vo Važeckej jaskyni. Foto: Z. Višňovská



Socha medveďa jaskynného (*Ursus spelaeus*) vo Važeckej jaskyni.
Foto: Z. Višňovská



Detail hlavy sochy medveďa jaskynného vo Važeckej jaskyni. Foto: Z. Višňovská

Sfarbenie srsti. Literárne pramene sa v tomto mierne rozchádzajú. Uvádza sa sfarbenie srsti v rôznych odtieňoch hnedej.

Podľa uvedených údajov pripravila autorka článku odborný návrh, ktorý spolu s dostupnými grafickými podkladmi poskytla sochárom. Ten mohol na ich základe zhotoviť priestorový skicu. Je to zmenšený prípravný model ako základné východisko pri tvorbe sochy.

2. etapa – realizácia diela

Autorom sochy medveďa je Ing. Daniel Tatarka z Fakulty umení TU v Košiciach. Na tento účel bol vybraný prostredníctvom verejného obstarávania. Reagoval na výzvu Správy slovenských jaskýň predložením ponuky, ktorá bola vyhodnotená ako víťazná. Ukázalo sa, že výber bol dobrý nielen z odbornej, ale aj z ľudskej stránky. V priebehu prípravy diela boli potrebné časté konzultácie, počas ktorých sa riešili rôzne detaily stvárnenia diela. Najmä osobné stretnutia v košickom ateliéri, ktorý na realizáciu pomerne objemnej sochy láskavo poskytol významný akademický sochár Arpád Račko, sa niesli vo veľmi konštruktívnej rovine a prívetivej umeleckej atmosfére.

Stručný postup zhotovenia diela. Najprv sa zhotovili hlinené modely v mierke 1:10 a následne väčší model v mierke 1:3 ako zmenšené kópie budúceho diela. Slúžili na overenie celkových telesných proporcií, konkrétnej polohy tela a doriešenie morfológických detailov. Po skončení všetkých ko-

rekcí nasledoval proces realizácie hlineného modelu v mierke 1:1, z ktorého sa vytvorila forma. V nej sa odlieval definitívny model v skutočnej veľkosti.

Atribúty diela. Plastika vyjadruje realistický model dospelého samca medveďa jaskynného v životnej veľkosti, v prirodzenej polohe na štyroch končatinách so zachytením pohybového momentu. Svojimi rozmermi dosahuje niekdajšiu skutočnú veľkosť týchto živočíchov. Socha je dlhá 2,5 m a vysoká 1,5 m, dĺžka hlavy činí 0,5 m. Na jej zhotovenie sa použil umelý kameň (do úvahy pripadala aj epoxidová živica). Pri výbere vhodného materiálu sa zohľadnili najmä jeho povrchové vlastnosti, mechanická a biologická odolnosť v jaskynnom prostredí, farba materiálu a spôsob ošetrovania exponátu. Vo výrazovom stvárnení sme sa snažili jedinca znázorniť v pokojnej a čo najprirodzenejšej polohe tela. Podobné plastiky vystavené v zahraničí často interpretujú medveďa v hrôzostrašných bojových pózach vyvolávajúcich dojem „krvilačnej šelmy“, akou podľa názorov odborníkov neboli.

3. etapa – transport a inštalácia sochy v jaskyni

Prevoz sochy z Košíc do Važca a jej umiestnenie do jaskyne zabezpečil sochár Tatarka v polovici januára 2006. Na inštalácii pomerne ťažkej a objemnej sochy sa okrem autora diela podieľalo 8 ľudí z Košíc pod vedením Rafaela Rybára, za prítomnosti správcu jaskyne Milana Orfánusa, zástupcu Ivana Mudroňa a autorky tohto článku. Práce v deň inštalácie prebiehali v lokálnych klimatických podmienkach nápadne pripomínajúcich drsnú klímu vo štvrtohorách. Okrem snehovej nádielky, ktorá Važec v tom období postihla, totiž vonkajšia teplota vzduchu v priebehu dňa nevystúpila na viac ako -18 °C. Sochu s podstavcom, položeným na drevených paletách, vyložili z nákladného vozidla pomocou hydraulické plošiny. Na určené miesto v jaskyni bola presunutá hydraulickými paletovými vozíkmi po provizórnych koľajniach vytvorených z drevených fošňí a guľatiny. Posledné úpravy definitívnej polohy sochy na plošine sa vykonali mechanickým posuvom.

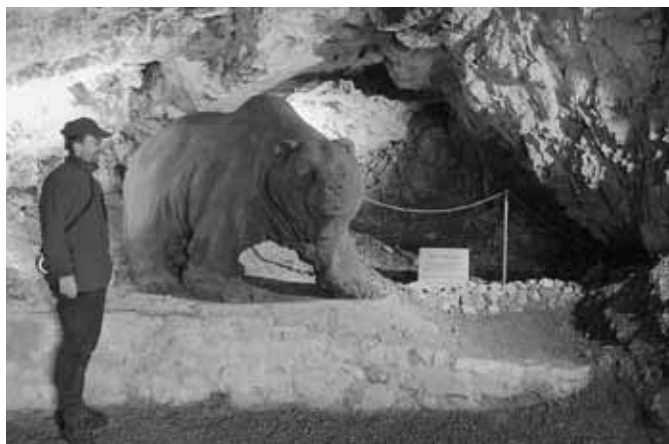
Umiestnenie exponátov v jaskyni. Socha je vystavená vo Vstupnej sieni na začiatku jaskyne, v tesnej blízkosti prehliadkového chod-

níka. Je umiestnená na podstavci zasadenom v kamenisto-hlinitom podlaží na vyvýšenom mieste za kamenným múrikom pod skalnou klenbou smerujúcou do Kamenného domu. Pri umiestnení sochy sa kládol dôraz na bezprostredný kontakt medveďa s návštevníkmi a zachovanie potenciálu trojrozmernosti po otočení prednej časti tela smerom do priestoru prehliadkovej trasy. Návštevníci tak majú možnosť prezrieť si medveďa z boku aj z profilu. Exponáty sochy aj kostry sú zakomponované do jaskynného prostredia tak, aby pôsobili prirodzene a autenticky, a zároveň napriek relatívne stiesneným priestorom Važeckej jaskyne nijakým spôsobom neobmedzovali pohyb návštevníkov po prehliadkovej trase. Pri osvetlení objektov sa využila hra svetla a tieňov tak, aby bol zachovaný istý nádych tajomnosti. Pri oboch exponátoch sa nachádzajú sprievodné tabuľky s informáciami v ôsmich jazykoch.

ZÁVER

Nová stála expozícia vo Važeckej jaskyni je určená na náučné a prezentačné účely. Trojrozmerné exponáty sú vhodnou didaktickou pomôckou pre školské exkurzie. Predovšetkým plastika medveďa jaskynného si zaslúži pozornosť a veríme, že tohto vyhynutého cicavca reprezentuje dôstojným spôsobom. Je nesporné, že mladému výtvarníkovi Danielovi Tatarkovi z Košíc sa za relatívne krátky čas, ktorý mal k dispozícii, podarilo vytvoriť originálnu sochu medveďa, pričom popri zachovaní vedeckého charakteru jej vdýchol aj kus umeleckého vkusu. Potešilo by nás, keby sme týmto dielom zaujali nielen širokú, ale aj odbornú verejnosť z radov paleontológov. Radi privítame ich ohlasy, nech sú akékoľvek.

Podakovanie: Autorka príspevku okrem vyššie menovaných osôb ďakuje aj ďalším, ktorí aktívne pomáhali pri realizácii a inštalácii sochy, menovite V. Bodnár, B. Paškovi, A. Haščákovi, J. Vojtekovi a ostatným z Košíc. Materiálnu a inú pomoc poskytli J. Grünvaldský a J. Kukura z Važca a B. Paulík z Košíc. Osobitná vďaka patrí správcovi Važeckej jaskyne M. Orfánusovi a I. Mudroňovi za osobnú angažovanosť a obetavosť počas prípravných prác, terénnych úprav pred i počas inštalácie exponátov a ďalších úkonov po nej, ako aj P. Osackému za osvetlenie exponátov.



Vstupná sieň Važeckej jaskyne – celkový pohľad na sochu medveďa jaskynného. Foto: Z. Višňovská



Exteriér Važeckej jaskyne – náučné panely. Foto: Z. Višňovská

LITERATÚRA

- ARGANT, A. – BALLEISIO, R. – CAMARET, J. – PHILIPPE, M. 2004. Comment est néé Collombine: Le montage du squelette du Musée de L'Ours des cavernes d'Entremont-le-Vieux (Savoie). *Cahiers scientifiques, Département du Rhône – Museum, Lyon, Hors série n° 2*, 199–207.
- BÁRTA, J. 1965. Slovensko v staršej a strednej dobe kamennej. Bratislava.
- BÁRTA, J. 1986. Prehľad histórie archeológie a paleontológie v jaskyniach na Slovensku do r. 1945. *Spravodaj SSS, Martin*, 17, 1–2, 56–62.
- HAVRÁNEK, F. 1936. Važecká jaskyňa a její kras. 2. vydanie, Važec, 140 s.
- CHRISTIANSEN, P. 1999. What size were *Arctodus simus* and *Ursus spelaeus* (Carnivora: Ursidae)? *Ann. Zool. Fennici*, 36, 93–102.
- KURTÉN, B. 1976. The Cave Bear story: Life and death of a vanished animal. Columbia Univ. Press, New York. 442 s.
- MAZÁK, V. – BURIAN, Z. 1992. Pravěký člověk. Fénix, Praha, 191 s.
- MUSIL, R. 1980a. *Ursus spelaeus* – der Höhlenbär I. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte, Weimar, 96 s.
- MUSIL, R. 1980b. *Ursus spelaeus* – der Höhlenbär II. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte, Weimar, 120 s.
- MUSIL, R. 1981. *Ursus spelaeus* – der Höhlenbär III. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte, Weimar, 112 s.
- PRÍKRÝL, E. V. 1985. Jaskyňa „drakov“ na Slovensku. *Slovenský kras*, 23, 307–322.
- RABEDER, G. – NAGEL, D. – PACHER, M. 2000. Der Höhlenbär. Jan Thorbecke Verlag, Stuttgart, 152 s.
- SABOL, M. 2000a. Geografické rozšírenie medvedov jaskynných na území Slovenska. In A. Mock – L. Kováč – M. Fulín, Eds. *Fauna jaskýň (Cave Fauna)*. Košice, 145–150.
- SABOL, M. 2000b. Fosílna a subfosílna medvedovitá mäsožravce (Ursidae, Carnivora) z územia Slovenska. Manuskript, archiv Katedry geológie a paleontológie, PRIF UK, Bratislava, 149.
- SABOL, M. – ŠTRUHÁR, V. 2002. Fosílna a subfosílna nálezy medvedov (Carnivora, Ursidae) z územia Liptova (severné Slovensko). *Slovenský kras*, 40, 49–88.
- SCHMIDT, Z. 1970. Výskyt a geografické rozšírenie medvedov (Ursinae) na území slovenských Karpát. *Slovenský kras*, 8, 7–20.
- SCHMIDT, Z. – CHRAPAN, J. 1970. Datovanie osteologického materiálu fosílnych Ursidae metódou ¹⁴C z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji. *Slovenský kras*, 8, 69–82.
- SKUTIL, J. 1938. Paleolitikum Slovenska a Podkarpatskej Rusi. *Turčiansky Svätý Martin*.
- SKUTIL, J. 1951. Nálezy medvědího os penis z Važecké jaskyně. *Československý kras*, Brno, 4, 143.
- THURZO, M. 1998. Evolúcia človeka. Skriptum, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava.
- VOLKO-STAROHORSKÝ, J. 1931. Geologické pomery okolia Važeckej jaskyne. *Věstník SGÚ ČSR*, 7, Praha, 1–12.
- ZÁRUBA, B. – BURIAN, Z. 1997. *Otisky času*. Aventium, Praha, 359 s.

INÉ ZDROJE

- 1 – <http://donsmaps.com/chauvetcave.html>
- 2 – <http://donsmaps.com/bear2.html>
- 3 – <http://www.uni-tuebingen.de/geo/gpi/sammlung/museum/pal.html>
- 4 – <http://www.luksch-ausstellungen.de>
- 5 – Informačná skladačka „Prehisto Parc-Scènes de la vie des hommes de Nèandertal et de Cro Magnon“ – Tursac – Les Eyziès de Tayac. Imprimé en Rotos Vincent, France.

ZLÁ DIERA – NOVÁ SPRÍSTUPNENÁ JASKYŇA NA SLOVENSKU

Ludovít Gaál

Od augusta 2006 sa zvýšil počet sprístupnených jaskýň na Slovensku na šesťnásť. K dvanástim sprístupneným jaskyniam v prevádzke Správy slovenských jaskýň a k trom ďalším jaskyniam v prenájme (Jaskyňa mŕtvych netopierov, Bojnická hradná jaskyňa a Krásnohorská jaskyňa) pribudla jaskyňa Zlá diera v Bachurni neďaleko od obce Lipovce na východnom Slovensku.

Zlá diera nebola návštevníkom neznámou jaskyňou. V roku 2000 totiž získal Rudolf Košč, vedúci oblastnej skupiny Prešov Slovenskej speleologickej spoločnosti, povolenie vtedajšieho Krajského úradu v Prešove, odboru životného prostredia na speleologickú vodcovskú činnosť v jaskyni s platnosťou do 31. 10. 2005. V rámci vodcovskej činnosti návštevníci dostali ochranné prilby s individuálnym osvetlením a prevádzkovateľ im poskytol odborný výklad.

Keď však zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny a Vyhláška Ministerstva životného prostredia č. 24/2003 Z. z. ustanovili podmienky sprístupnenia a prevádzkovania jaskyne na kultúrno-výchovné účely, prevádzkovateľ požiadal kompetentný orgán ochrany prírody a krajiny o súhlas so sprístupnením jaskyne. Zároveň zabezpečil dôkladný biospeleologický výskum jaskyne, spracoval zámer

sprístupnenia a požiadal ďalšie kompetentné orgány a organizácie o vydanie stanoviska k zámeru a k sprístupneniu jaskyne. Následne sa uzatvorila zmluva o nájme jaskyne medzi prenajímateľom – Správou slovenských jaskýň a nájomcom – Rudolfom Koščom, ktorá po schválení Ministerstvom životného prostredia SR nadobudla právoplatnosť.

Po zaobstaraní všetkých stanovísk vydal Krajský úrad životného prostredia v Prešove rozhodnutím zo dňa 8. 5. 2006 súhlas so sprístupnením jaskyne na obdobie 3 rokov.



Vchod a vstupný objekt jaskyne Zlá diera. Foto: P. Bella

Miestnym obyvateľom oddávna známu jaskyňu Zlá diera tvorí jediná sieň s priemerom okolo 35 m a s maximálnou výškou 11 m. Vybieha z nej niekoľko výbežkov a slepých



Zamestnanci Správy slovenských jaskýň v jaskyni Zlá diera, vľavo R. Košč. Foto: L. Gaál

chodieb. Súhrnná dĺžka polygónového ťahu jaskyne tak dosahuje 314 m. Jaskyňa je vytvorená v lavicovitých dolomitoch, preto aj sintrová výzdoba je skromnejšia, vyskytuje sa len na

niektorých stenách. Prevažná časť podzemných priestorov jaskyne sa vytvorila mechanickým rútením po tektonických zlomoch a po vrstevných plochách. Dolomitové úlomky po rútení sa zvyčajne rozpadli zvetrávaním a následne boli splavované do nižšie ležiacich, koróziou rozšírených chodieb. Veľká sieň jaskyne má preto klesajúci priečny profil. Prehliadkový okruh vedie okružnou trasou po Veľkej sieni, v ktorej sa nachádza malé

jazierko a archeologicko-paleontologická expozícia. Chodník prehliadkovej trasy je vyznačený udupanou hlinou, na exponovanejších miestach polyetylénovým lankom. V strmých

vstupných častiach je spevnený betónovými schodmi a pre bezpečnosť návštevníkov je opatrený kovovým zábradlím. Jaskyňa je uzatvorená oceľovým uzáverom. Návštevníci absolvujú prehliadkovú trasu s ochrannými prilbami a s individuálnym osvetlením. Nad jaskyňou je vybudovaná jednoduchá zrubová chatka s plošinkou pre návštevníkov. Environmentálnu výchovu zabezpečuje niekoľko náučných panelov pri prístupovom chodníku a pri jaskyni. Jaskyňa je z dôvodu ochrany netopierov neprístupná od 1. decembra až do 31. marca.

Zlá diera je situovaná v oblasti s krásnou scenériou a s niekoľkými prírodnými zaujímavosťami, z ktorých je najznámejšia Lačnovská tiesňava s viacerými vodopádmi. V širokom okolí sa nenachádza iná sprístupnená jaskyňa, preto je tento malý, ale geneticky a prírodovedcky zaujímavý podzemný fenomén pomerne často navštevovaný. Plní teda dôležitú funkciu v environmentálnej výchove návštevníkov, najmä školskej mládeže.

V článku sú použité údaje zo zámeru sprístupnenia jaskyne so súhlasom jej prevádzkovateľa R. Košča, za čo mu osobitne ďakujem.

NÁUČNÝ CHODNÍK JASKYNE SLOVENSKEHO KRASU – SVETOVÉ PRÍRODNÉ DEDIČSTVO

Jaroslav Stankovič

Dňa 27. 6. 2006 bol v hostinci Buzgó v Krásnohorskej Dlhej Lúke slávnostne otvorený náučný chodník „Jaskyne Slovenského krasu – svetové prírodné dedičstvo“, ktorý vedie z obce ku Krásnohorskej jaskyni. Pri tejto príležitosti prebehol aj krst knihy Krásnohorská jaskyňa – Buzgó autorov Jaroslava Stankoviča, Václava Cílka a kol. Jaroslav Stankovič je i autorom projektu chodníka aj jednotlivých panelov. Chodník bol financovaný v rámci širšieho zameraného projektu z prostriedkov CBC Phare, ktorý realizovala Regionálna rozvojová agentúra z Rožňavy v spolupráci so Speleoklubom Minotaurus. Stojany na jednotlivé panely a informačný altánok pred Krásnohorskou jaskyňou vytvoril na vysokej estetikej úrovni miestny rezbár Štefan Ulman. Na prácach v teréne sa priamo podieľala aj obec Krásnohorská Dlhá Lúka. Poskytnutím fotografií o sprístupnených jaskyniach prispela aj Správa slovenských jaskýň.

Prezentácia hodnôt svetového prírodného dedičstva je jednou z hlavných úloh pri starostlivosti oň. Jaskyne Slovenského krasu sú zapísané v zozname svetového prírodného dedičstva už od roku 1995. Doteraz sme sa pri starostlivosti o jaskyne zameriavalí hlavne na prísnu ochranu, čo je z pohľadu fyzického zachovania hodnôt, ktoré jaskyne predstavujú, v súčasnosti rozhodujúca úloha. Nie je to však zárukou zachovania prírodného dedičstva v budúcnosti.

Jaskyne ako svetové prírodné dedičstvo predstavujú kultúrny odkaz – súbor hodnôt,

ktoré im prisúdili ľudia. Aby tento kultúrny odkaz zostal zachovaný aj v budúcnosti, musíme zabezpečiť, aby sa stal kultúrnym odkazom i pre nasledujúcu generáciu. Pri tomto procese zohrávajú rozhodujúcu úlohu rôzne formy prezentácie. Najúčinnšie sú také formy, ktoré vyžadujú od ľudí aktívnu účasť a pobyt priamo v prírode. Okrem informácií formou publikácií, výstav alebo informačných letákov by sme mali návštevníkom Slovenského krasu poskytnúť možnosť aktívne vnímať tieto hodnoty. Tu zohrávajú rozhodujúcu úlohu sprístupnené jaskyne, náučné chodníky, exkurzné trasy so sprievodcom aj bez neho a dúfame, že v budúcnosti aj verejnosti voľne sprístupnené jaskyne.

Vybudovanie náučného chodníka z Krásnohorskej Dlhej Lúky ku Krásnohorskej jaskyni ideálnym spôsobom napĺňa ciele, ktoré pri prezentácii svetového prírodného dedičstva máme, a navyše prekračuje rámec týchto cieľov vďaka ďalším prírodným a kultúrnym hodnotám lokality „Buzgó“. Hodnoty tohto dedičstva by sme nemali vnímať izolovane, ale v širšom kontexte všetkých kultúrnych a prírodných hodnôt, ktoré sa v danom mieste vyskytujú.

Chodník vedúci k jaskyni je veľmi frekventovaný. Okrem klientov vstupujúcich do jaskyne sa tu pohybujú miestni ľudia, ale aj návštevníci zo širokého okolia. Nádherné prostredie s výhľadom na hrad Krásna Hôrka a Kaplnka svätej Panny Márie lákajú sem mnoho ľudí. Každoročne sa tu organizujú náboženské slávnosti.

Aj bez rozsiahlej propagácie bude náučný chodník slúžiť veľkému počtu ľudí a legalizuje aj ich pobyt v tejto lokalite. Propagáciou náučného chodníka by mal pomôcť aj nultý panel umiestnený na hrade Krásna Hôrka.

Ciele budovania náučného chodníka:

(1) prispieť k prezentácii jaskýň Slovenského krasu ako súčasti svetového prírodného dedičstva, (2) vytvoriť zázemie pre vstup do sprístupnenej Krásnohorskej jaskyne, ktoré bude zároveň slúžiť aj ako informačné centrum o svetovom prírodnom dedičstve, (3) legalizovať pohyb osôb na území s 3. stupňom ochrany v priestore Buzgó, ktorý je často navštevovaný miestnymi občanmi aj ľuďmi zo širokého okolia, (4) vytvoriť ďalšiu náučnú atrakciu cestovného ruchu v mikroregióne „Čremošná“, (5) vytvoriť zákonný a obsahový rámec pre lokalitu Buzgó tak, aby si návštevníci uvedomovali jej unikátnu hodnotu a zmysluplne tu mohli stráviť čas, (6) zvýšiť záujem o jaskyne Slovenského krasu a dosiahnuť nárast návštevnosti sprístupnených jaskýň.

Náučný chodník pozostáva zo 7 informačných panelov a altánku pri Krásnohorskej jaskyni, v ktorom sú umiestnené 3 posledné panely. Má vlastne dva začiatky. Jeden je priamo na hrade Krásna Hôrka. Služí jeho propagácii a propagácii sprístupnených jaskýň zaradených v zozname svetového prírodného dedičstva. Druhý začiatok je umiestnený pri žltej značke v obci Krásnohorská Dlhá Lúka. Panely sú trojjazyčné – slovensko-maďarsko-anglické.

Trasa chodníka. Chodník sa začína na hrade Krásna Hôrka, kde sa návštevník dozvie základné informácie o svetovom prírodnom dedičstve, sprístupnených jaskyniach a náučnom chodníku. Odtiaľ sa bude môcť presunúť pešo po žltej turistickej značke do Krásnohorskej Dlhej Lúky alebo po štátnej ceste autom na začiatok chodníka v obci.

Odtiaľ sa cestou okolo futbalového ihriska presunie k drevenému mostu cez rieku, kde vstúpi na územie ochranného pásma národného parku. Tu stojí druhý panel. Odtiaľ trasa vedie okolo mlyna po lesnej ceste pozdĺž starého mlynskeho náhonu ku kaplnke Buzgó.



Panel náučného chodníka. Foto: J. Stankovič



Vyvieračka a altár pred Krásnohorskou jaskyňou. Foto: J. Stankovič

Návštevníci prejdú cez areál, kde si prezrú samotnú kaplnku a vychutnajú nádherný výhľad na hrad Krásna Hôrka. Chodník vedie ďalej po ceste pozdĺž unikátnych penovcových kaskád k vyvieračke Buzgó. Tu stojí aj informačný panel o penovcoch Slovenského krasu. Chodník sa končí v informačnom altánku s tromi panelmi.

Obsah informačných panelov:

0. Jaskyne Slovenského krasu – svetové prírodné dedičstvo. Panel je umiestnený na hrade Krásna Hôrka, na stene oproti pokladni. Tu sa v sezóne zdržiava veľké množstvo turistov, ktorí majú dostatok času si panel pozrieť. Panel poskytuje základné informácie o svetovom prírodnom dedičstve a sprístupnených jaskyniach i o samotnom chodníku.

1. Jaskyne Slovenského krasu – svetové prírodné dedičstvo. Umiestnený je pri odbočke žltej značky z hlavnej cesty v Krásnohorskej Dlhej Lúke. Obsahuje základné informácie o svetovom prírodnom dedičstve, dôvody pre zápis, ktoré sú ilustrované v boxoch obrázkami a sprievodnými textami.

2. Kultúrne a prírodné hodnoty lokality Buzgó. Panel umiestnený pred mostom cez riečku Čremošná pred vstupom do ochranného pásma národného parku je zameraný na kultúrne a prírodné hodnoty lokality Buzgó. Vodný mlyn, kaplnky, história pútnického miesta, mokradové rastlinné spoločenstvá, severný svah Silickej planiny. Tu by bolo potrebné ešte umiestniť značku národný park aj so symbolmi zakázaných činností.

3. Penovce Slovenského krasu. Tento panel je umiestnený pri chodníku pozdĺž penovcového telesa jazierok. Je odborné zameraný na problematiku sladkovodných vápencov – penovcov a potrebu ich ochrany.

4. Krásnohorská jaskyňa. 4. až 6. panel sú umiestnené v informačnom altánku pri Krásnohorskej jaskyni. 4. panel, venovaný samej Krásnohorskej jaskyni, obsahuje krátku históriu prieskumu jaskyne ilustrovanú historickými fotografiami z objavných prác. Podklad tvorí plán jaskyne v mierke 1:1000. Zvyšok plochy je venovaný nesprístupneným častiam Krásnohorskej jaskyne.

5. História prieskumu a rozsah podzemného krasu. Tento panel je zameraný na cestu, ktorou sa jaskyne Slovenského krasu stali svetovým prírodným dedičstvom a ako vznikol tento kultúrny odkaz. Sú tu v krátkosti opísané najdôležitejšie udalosti v tomto procese, ilustrované fotografiami najvýznamnejších osobností speleologického prieskumu a výskumu.

6. Hodnoty jaskýň Slovenského krasu. Esteticky aj odborne zameraný panel vystihujúci hlavné hodnoty,

ktoré pre nás jaskyne predstavujú. Druhotné výplne, živočíšstvo, georeliéf.

Budovanie náučných chodníkov je jednou z najlepších foriem aktívnej prezentácie prírodných hodnôt. Prírodné hodnoty Slovenského krasu a jaskýň ako súčasti svetového prírodného dedičstva nie sú zatiaľ dostatočne prezentované, čo sa prejavuje takmer nulovým pohybom turistov v teréne na planinách Slovenského krasu. Sprístupnené jaskyne predstavujú len malú časť tohto dedičstva, navyše nie celkom reprezentatívnu. Preto by sme mali pokračovať v budovaní náučných chodníkov so zameraním na nesprístupnené jaskyne a ďalšie hodnoty Slovenského krasu. Tieto hodnoty sa neponúkajú ostentatívne samy, ako napríklad rokliny Slovenského raja alebo Zádielska tiesňava. Vyznačujú sa skôr náučným charakterom, ktorého pochopenie predstavuje aj hlboký emocionálny a estetický zážitok. Ako žiaduce sa nám preto javí budovať ďalšie náučné chodníky, ktoré sprístupnia najzaujímavejšie lokality.

Z chodníka ku Krásnohorskej jaskyni by mohol odbočovať ďalší, ktorý by viedol z Krásnohorskej Dlhej Lúky po turisticky značených trasách na Dievčenskú skalu s nádherným výhľadom na Rožňavskú kotlinu, Slovenské rudohorie a Vysoké Tatry. Zameraný by mohol byť na krasový reliéf. Veľkú časť jaskýň tvoria priepasti. V severnej časti Silickej planiny by bolo možné krátkymi odbočkami sprístupniť pohľady na také skvosty ako Malá a Veľká Žomboj. Pohľad do priepasti Macocha v roku 1970, za ktorý som zaplatil 2 Kčs, sa stal pre mňa nezabudnuteľným zážitkom. Namiesto rozpadajúceho oplotenia by lokality dostali estetický funkčný plot s možnosťou pohľadu do ich desivej hĺbky. Pri každej lokalite by mohol stáť náučný panel. V južnej časti Silickej planiny by sa takto dala „sprístupniť“ Bezodná ľadnica. Zvonice na Plešiveckej planine miestni občania, ale aj turisti navštevujú veľmi často. Je malým zázrakom, že sa tam ešte nikomu nič nestalo. Návštevníci totiž obchádzajú ústie po úzkom chodníčku, aby sa z druhej strany mohli pozrieť na dno. O čo lepšie by bolo, keby im v tom bránilo zábradlie, ktoré by ich naviedlo na malý bezpečný vyhládokový mostík. O tieto náučné chodníky by sa mohli starať v rámci Speleologickej strážnej služby dobrovoľní jaskyniari, ktorí by aj odstránili prípadné smeti, ktoré hádzu do priepastí nesvedomití návštevníci aj dnes. Túto činnosť už aj tak vykonávajú.

Chýbajúci pohyb turistov po planinách Slovenského krasu sa len pri veľmi povrchnom pohľade môže javiť ako prínos pre ochranu jeho prírody. To, čo si ľudia priamo necenia, akoby ani nemuselo ostať zachované. Podpora verejnosti je pre ochranu prírody veľmi dôležitá a dá sa dosiahnuť iba priamo v prírode. V situácii, keď formou výnimky nie je problém povoliť na planinách masové akcie, ako napríklad preteky orientačných bežcov na Plešiveckej planine, by nemal byť problém aktívne sa snažiť o prezentáciu prírodných hodnôt omnoho menej drastickými formami. Možno potom aj verejnosť rada pomôže pri boji s inváznymi rastlinami alebo so zarastaním lokalít, kde sa prestalo hospodáriť, a pri riešení ďalších problémov praktickej ochrany prírody a jaskýň zvlášť.

NÁUČNÝ CHODNÍK V ĎUMBIERSKOM VYSOKOHORSKOM KRASE

Milan Štéc

Dňa 3. augusta 2006 bol slávnostne otvorený náučný chodník v Nízkych Tatrách prechádzajúci mezozoickou štruktúrou Trangošskej synklinály. Otvorenie sa konalo počas 47. jaskyniarskeho týždňa Slovenskej speleologickej spoločnosti.

Úvodný panel odhalil RNDr. Ľudovít Gaál, vedúci oddelenia starostlivosti o jaskyne Správy slovenských jaskýň. Táto pocta mu pripadla

Rozmery oboch panelov sú značné, preto sú osadené na jestvujúcich objektoch, aby ľahšie odolali drsným poveternostným podmienkam. Zároveň ich rozmerné upevňovacie telesá vsadením do okolitej prírody nepôsobia rušivo ako mnohé reklamné billboardy. Z ich viac-menej skromného textu sa okoloidúci turisti dozvedajú základné údaje o krasovej krajine, dĺžke a prevýšení náučného chodníka,

ako aj o prevádzke náučnej lokality Jaskyne mŕtvych netopierov. Návštevníci jaskyne alebo horskej chaty pod Ďumbierom si volia spravidla najkratšiu cestu výstupu zo zastávky SAD a parkoviska Trangoška, preto poradie číslovania náučných panelov je zvolené z Trangošky, kde sa nachádza aj turistické informačné stredisko v objekte Horskej služby, donedávna slúžiace Správe NAPANT-u. V spolupráci so Slovenským múzeom ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši sa v ňom zriadila minipozícia so zameraním na lokalitu, v ktorej sa objekt nachádza – kras Trangošskej mezo-

n. m.). Aj naďalej tu zostáva zakrytý kras pred očami turistov v „ilegalite“. Na svoju prítomnosť tu upozorňuje iba niekoľko krasových jám, ponorov a občasný výver, inak fungujúci ako ponor. Z panelu č. 2 sa návštevníci dozvedajú, že pod ich nohami sa nachádza jaskynné riečisko, ktoré treba chrániť.

Nasleduje výstup suchou krasovou dolinou bez povrchového toku v smrekovom poraste až po jeho hornú hranicu. Tu sa nachádza panel č. 3 (1400 m n. m.), informujúci o krase Kozích chrbtov. Zakrytý kras v tejto lokalite sa končí a vápencový masív sa začína strmo dvíhať k oblohe až do výšky 1750 m n. m., kde pretína hlavný nízkotatranský hrebeň a následne pozvoľna klesá na severnú liptovskú stranu. Panel č. 3 preto informuje návštevníkov o rozsiahlom jaskynnom systéme v Kozích chrbtoch. Pri ňom sa nachádza rázcestie turistických chodníkov s odbočkou k vchodovému objektu Jaskyne mŕtvych netopierov. Ak je jaskyňa práve otvorená pre verejnosť, o čom informuje prevádzkový panel, môžu návštevníci pokračovať v exkurzii priamo v podzemí. Po 2 km dlhom náročnom výstupe z Trangošky s prevýšením 400 m do výšky 1520 m n. m. je pre nich pripravená 1 km dlhá podzemná exkurzia. Turistický spôsob sprístupnenia iba umocňuje ochrannú atmosféru náučného chodníka. Lokalita bola sprístupnená tak, aby turistický chodník určený pre pohodlie a bezpečnosť návštevníkov nebol budovaný na úkor poškodenia prírodného výtvaru. Tu sa



Otvorenie náučného chodníka, vpravo Ľ. Gaál a M. Štéc.
Foto: I. Balciar

ako „ochrancovi“ realizátorov sprístupnenia Jaskyne mŕtvych netopierov, dnes najvyššie položená sprístupnená jaskyňa na Slovensku. Na deň presne sa pred desiatimi rokmi začala skúšobná prevádzka jaskyne formou speleologickej vodcovskej služby, a to iba 15 rokov po jej objavení breznianskymi jaskyniarimi. Napriek predstavám a varovaniám niektorých pracovníkov štátnej ochrany prírody o možnom zdevastovaní národnej prírodnej pamiatky a jej okolia dnes už môžeme konštatovať, že za desaťročné obdobie sa nič podobné neudialo. Novootvorený náučný chodník informuje turistickú verejnosť o zvláštnostiach pruhovitého krasu Trangošskej synklinály, a preto neoceniteľne dopĺňa náučnú lokalitu – sprístupnenú Jaskyňu mŕtvych netopierov. Jeho prípravu a realizáciu zabezpečil prevádzkovateľ jaskyne Speleoklub Slovakia s príspevím Správy slovenských jaskýň.

Voľba náučného chodníka je trochu odlišná od ostatných. Má dva vstupné panely, lebo do 300 m širokého pásma krasu možno vstúpiť značkovým turistickým chodníkom tak z vrcholovej časti – priamo z hlavného hrebeňa Nízkych Tatier pod ich najvyšším končiarom Ďumbierom (2043 m n. m.), ako aj z doliny Trangošky (1125 m n. m.). Úvodné panely č. 1 alebo č. 5 preto obsahujú pozdĺžny rez krasovým územím s vyznačenými jaskyňami, vyvieracami, ponormi a samozrejme polohou nasledujúcich náučných panelov.

zoickej štruktúry. Okrem uvedenej expozície sa tu poskytujú aj všeobecné informácie o chránenom území, možnostiach ubytovania a stravovania, autobusových spojoch SAD, ba poskytuje aj drobné služby občerstvenia a predaj suvenírov či ľudových výrobkov.

Ale vráťme sa k náučnému chodníku. Z panelu č. 1 sa návštevník národného parku dozvedá o krase, ktorý okolo seba nevidí. To platí v prípade, keď je informačné stredisko zatvorené. Inak sa vnútri dozvie o pozoruhodnej krasovej krajine oveľa viac. Vonkajší panel s geologickým rezom mezozoickou štruktúrou dopĺňajú ďalšie dva podrobnejšie rezy obsahujúce aj zmapované jaskynné priestory s dosiaľ zameranou dĺžkou 21,5 km. Poučení návštevníci opúšťajú informačné stredisko Trangoška (1130 m n. m.) a stúpajú lesnou cestou cez bukový les na ďalšie stanovište zvané Lavínište alebo Dolný salaš (1240 m



Panel náučného chodníka pod Jaskyňou mŕtvych netopierov.
Foto: Ľ. Gaál

musí návštevník prispôbiť danému prostrediu, pričom interiér jaskynných priestorov zostal zachovaný v pôvodnom stave. Samoistenie cez karabínu a ochranná prilba sa preto stali neodmysliteľnou súčasťou podzemnej exkurzie.

Po jej absolvovaní návštevníci zostúpia späť na rázcestie a od panelu č. 3 pokračujú turistickým chodníkom k panelu č. 4. Iba po sto metroch chodze sa turista ocitne na okraji krasovej depresie, kde mizne hučiaci potôčik. Náučný panel turistu informuje o krasovom ponore Halašova jama (1450 m n. m.) s rovnomenou jaskyňou. Zároveň sa dozvedá o vodozbernej oblasti na vodárenské účely a stupni jeho ochrany.

Nad panelom č. 4 sa horná hranica lesa končí a začína sa pásmo kosodreviny a vo vrcholovej časti ho vystrieda subalpínske pásmo trávnatých holí. Čoraz strmší chodník núti turistu častejšie oddychovať a pritom sa kochať nádhernou panorámou. Silueta hotela Srdiečko hlboko v údolí mu napovedá, kde až krasové vody opúšťajú podzemie. Posledný panel č. 5 poslúži preto na rekapituláciu. Pri teplom čaji v horskej chate si turista konečne uvedomí výnimočnosť, ale aj zraniteľnosť krasovej krajiny, uprostred ktorej sa ocitol. Vápence práve tu pretínajú hlavný hrebeň Nízkych Tatier, budovaný prevažne granitovým jadrom alebo kryštallickými bridlicami.

Za Kozími chrbtami krasové územie pozvoľne klesá na severnú stranu pohoria k Liptovskému Jánu a po 500 m sa náhle končí mohutnou skalnou stenou oddeľujúcou plochú vrcholovú časť krasu v Širokom sedle od trógu ľadovcom modelovanej doliny Štiavnice. Azda aj sem by patril náučný panel. Priamo na túto lokalitu, ktorá je súčasťou NPR Ďumbier, však nevedie chodník určený pre turistov. V sprievodcovi Ďumbierskym vysokohorským krasom, ktorý sa v budúcnosti plánuje vydať ako súčasť náučného chodníka, určite nebude chýbať ani informácia o tejto zaujímavej lokalite, čím návštevníci dostanú ucelený pohľad na toto neobyčajne zaujímavé krasové územie Západných Karpát.

VODNÝ ZDROJ PRE PREVÁDZKU DEMÄNOVSKEJ JASKYNE SLOBODY

Peter Labaška

Všade tam, kde sa zhromažďuje väčšie množstvo ľudí, patrí v súčasnosti voda – úžitková alebo pitná – medzi základné hygienické požiadavky. Demänovská jaskyňa slobody je otvorená takmer celoročne a patrí jej prvenstvo v návštevnosti jaskýň na Slovensku. Bez pravidelnej dodávky pitnej vody do areálu jaskyne je jej prevádzka nepredstaviteľná.

V nedávnej minulosti sa vyskytli problémy s prívodom vody z vodného zdroja nad prítokovou komunikáciou do areálu Demänovskej jaskyne slobody, keď došlo k zavzdušneniu, resp. k zamrznutiu potrubia. Preto sa Správa slovenských jaskýň rozhodla riešiť dodávku vody z druhého zdroja – z podzemného toku Demänovky, pričom jestvujúci zdroj bude slúžiť ako záloha pre prípad núdzových situácií.

Na začiatku sa určilo odberné miesto vody v nesprístupnenej časti jaskyne (Pekelný dom) v smerovanie trasy potrubia tak, aby čo najmenej prechádzalo okolo prehliadkového chodníka. Následne firma Projekta, v. d., Liptovský Mikuláš vypracovala projekt stavby, ktorý rieši osadenie čerpadiel, trasu prívodného potrubia z odberného miesta až do miestnosti úpravne vody, pristavenej k pôvodnému vodojemu, a samotné vybavenie úpravne vody.

Voda z potoka Demänovka sa čerpá pomocou dvojice ponorných článkových čerpadiel Grundfos typu SP 3A- 33N s prietokom 0,8 l/s a výtlačnou výškou 150 m. Jedno čerpadlo je pracovné a druhé slúži ako rezerva, pričom v prevádzke sa automaticky striedajú. Čerpadlá ukotvené na antikorovej konštrukcii objímkami s možnosťou vytiahnutia pri údržbe sú ovládané od hladín vo vodojeme pomocou plavákových spínačov a proti chodu nasucho sú blokované od minimálnej hladiny v mieste ich inštalácie tiež pomocou plavákového spínača. Prívodné potrubie z tlakových rúr Gawaplast pre pitnú vodu typu HD-PE DN 40 PN 16 d 50 x 4,6 je napojené na výtlačné potrubie čerpadiel a prechádza podzemnými

priestormi jaskyne, z väčšej časti uložené na podlahách podzemných chodieb a zamaskované. Potrubie vychádzajúce z jaskyne vedie v nezamrzajúcej hĺbke cez lesný terén až do úpravne vody. Spoje medzi potrubiami sú vykonané polyfúznym zvarom, aby odolali vysokému tlaku (cca 10 atm) a dynamickému namáhaniu počas zapnutia, resp. vypnutia čerpadiel. Celková dĺžka potrubia je 1100 m a prevýšenie cca 100 m od miesta odberu po úpravňu vody pri východe z jaskyne.

Surová voda privedená výtlačným potrubím z Pekelného domu do úpravne vody sa upravuje na automatickom filtri ProMinent typ KF 2469 A s automatickou filtračnou hlavou a s filtračnou náplňou kremičitého piesku zrnitosti 1 – 2 mm v množstve 300 kg. V prípade nameraných zákalov je pred vstupom do automatického filtra do upravovanej vody dávkované koagulačné činidlo – roztok síranu železitého. Po úprave v automatickom filtri sa voda hygienicky upravuje dávkovaním chlórnanu sodného. Obidve látky sa dopĺňajú pomocou dávkovacích čerpadiel, ktorých nasávacie zostavy sú upravené pre možnosť osadenia priamo do plastových 50 l nádrží, čím sa minimalizuje ručná manipulácia s chemikáliami. Potrebné množstvo a tlak práce vody pre proces prania automatického filtra sú zabezpečené čerpaním práce vody z vodojemu pomocou odstredivého čerpadla. Odpadové práce vody z procesu prania automatického filtra sú gravitačne odvedené do kanalizácie. Upravená voda sa privádza do pôvodného 10 m³ vodojemu, odkiaľ jestvujúcim potrubím tečie do areálu jaskyne (bufet, WC, bývalý Horský hotel). Stavebné práce spočívali v pristavbe murovaného objektu k pôvodnému vodojemu, do ktorého sa osadili zariadenia úpravne vody. Murovaný objekt je postavený z betónových tvárnic, má rozmery 2,6 x 4 m, výšku 2,4 m a vonkajšie steny sú obložené prírodným kameňom.

Prevádzka strojnotechnologických zariadení úpravne vody je plne automatická, s možnosťou kontrolného ručného spúšťania jednotlivých strojov z rozvádzača. Na kontrolnom paneli rozvádzača sa signalizuje chod a porucha jednotlivých zariadení. Obsluha počas prevádzky spočíva v pravidelnej kontrole celkového technického stavu a funkčnosti zariadení, v pravidelnej kontrole a dopĺňaní chemikálií v zásobníkoch dávkovacích zostáv.

Pred začatím prác bolo potrebné vybaviť výnimku zo zákazov ustanovených v zákone č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny z Krajského úradu životného prostredia v Žiline, dočasné vyňatie lesného pozemku pre vodovodnú prípojku a úpravňu vody z lesného pôdneho fondu na Obvodnom lesnom úrade v Liptovskom Mikuláši, stanovisko Obecného úradu Demänovská Dolina k ohlásenej drobnej stavbe a vodoprávne povolenie na vodnú stavbu od Obvodného úradu životného prostredia v Liptovskom Mikuláši.

Práce sa začali v roku 2003 a prebiehali v troch etapách. V prvej etape sa uložilo vodovodné potrubie od Pekelného domu po východ z jaskyne. V druhej etape sa vybudovala prístavba k vodojemu pre úpravňu vody spolu s položením potrubia od východu z jaskyne po úpravňu vody. V záverečnej tretej etape sa namontovali strojnotechnologické a elektro-technologické zariadenia pre úpravňu vody, celý systém sa sfunkčnil, odskúšal a odovzdal investorovi. Stavebné práce zabezpečila na základe výberového konania firma Robstav, s. d., Liptovský Mikuláš a technológiu úpravne vody vykonala firma ProMinent Slovensko, s. r. o., Bratislava.

Stavba vodovodnej prípojky a úpravne vody súvisí s celkovým zámerom organizácie v blízkej budúcnosti rekonštruovať areál jaskyne. Dosiahla sa tak sebestačnosť v zásobovaní vodou celého areálu Demänovskej jaskyne slobody.

Z HISTÓRIE LISKOVSKÉJ JASKYNE

Marcel Lalkovič

Aj Liskovská jaskyňa patrí medzi lokality, o ktorých sa traduje, že sú známe od nepamätí. Prvá známa písomná zmienka o nej pochádza z prvej polovice 18. storočia. V druhom zväzku svojich Notícií sa pri opise Liptova Matej Bel zmienil aj o existencii nepreskúmanej rozsiahlej jaskyne vo vrchu Mních pri Liskovej neďaleko Ružomberka. Belova zmienka naznačuje, že informácie o jaskyni musel získať od niekoho, kto poznal tunajšie pomery a poskytol mu potrebné informácie. Zatiaľ vieme len to, že asi nepochádzajú od G. Buchholtza ml., s ktorým M. Bel spolupracoval pri opise ostatných liptovských jaskýň. O existencii jaskyne sa G. Buchholtz ml. nezmiňuje vo svojom denníku a zmienky o nej absentujú aj v ich vzájomnej korešpondencii.

V čase zostavovania druhého zväzku Notícií (tlačou vyšiel v roku 1736) teda existencia jaskyne bola tunajšiemu obyvateľstvu známa. Na túto okolnosť by mohol poukazovať aj letopočet 1691 na stene v zadnej časti jaskyne, ale jeho pravosť vyvoláva určité pochybnosti. Do značnej miery ich podporuje tvar číslic.

Korabinského. V prípade Liskovej sa obmedzil len na konštatovanie, že ide o slovenskú obec v Liptovskej stolici pri Váhu, vzdialenú pol míle od Ružomberka. O jaskyni sa nezmiňoval ani A. Vályi v trojzväzkovom opise Uhorska z roku 1799, ktorý je prekladom Korabinského lexikónu do maďarského jazyka a doplnený o ďalšie zozbierané údaje. Na Liskovskú jaskyňu si spomenul až E. Fenyés, maďarský geograf a štatistik, pri zostavovaní dvojzväzkového opisu Uhorska v roku 1847. Pri opise Liptovskej stolice sa v súvislosti s obcou Lisková zmienil aj o jaskyni, čo sa nachádzala v tunajších horách. Podobného charakteru je aj informácia v jeho geografickom slovníku z roku 1851.

Z absencie písomných zmienok vyplýva, že v tomto období záujem o jaskyňu prejavovalo azda iba miestne obyvateľstvo. Na sporadickú návštevu jaskyne poukazujú nápisy, ktoré dnes nachádzame na jej stenách. V tomto prípade nemožno vylúčiť ani záujem iných osôb, s prítomnosťou ktorých by napríklad mohla súvisieť aj poškodená sintrová výzdoba. Z hľadiska dnešných poznatkov azda naj-

I.

Vplyvom naznačených okolností sa jaskyňa dostala do širšieho povedomia až v 19. storočí. Z poznatkov B. Majlátha (1874) vyplýva, že niekedy v prvej polovici 19. storočia kominár talianskeho pôvodu K. Passini hľadal údajne v týchto končinách poklady. Zomrel v Ružomberku a zanechal rukopis, na základe ktorého sa mal K. Krčméry v roku 1844, vtedy ešte ako študent miestneho gymnázia, dostať do vstupnej časti jaskyne na Mníchu. Podľa V. Struhára (2003) túto okolnosť môžu potvrdzovať iniciály jeho mena na stenách niektorých chodieb, z ktorých vyplýva, že ju musel navštíviť viackrát. K podobnému názoru dospel už B. Majláth, ktorý sa zmiňoval o viacnásobnej návšteve Krčméryho v jaskyni. Pravdepodobne charakter Krčméryho informácií rozhodol, že sa vo väčšej miere začala o jaskyňu zaujímať aj verejnosť. Takýto poznatok evokuje existencia písomných pamiatok na stenách jaskyne. Dokumentujú to mená a letopočty ako Makoviczky 1861, Stollar 6/8/1861,



Masív Mnícha s vchodom do Liskovskej jaskyne. Foto: F. Hanes

Svojím charakterom len veľmi málo naznačujú, že by mohlo ísť o koniec 17. storočia. Iným problémovým bodom je technika, ktorou nápis vyhotovil neznámy autor. Z charakteru nápisov v iných jaskyniach vyplýva, že vtedy sa na písanie používal väčšinou uhlík, resp. guáno, prípadne sa nápis do steny vyryl tvrdým predmetom. Tu však nejde ani o jednu z uvedených možností. Charakter nápisu skôr poukazuje na klasickú ceruzku, čo s ohľadom na dobu, kedy sa mala použiť v jaskyni, nevzníeva ako hodnoverný argument.

Napriek Belovmu úsiliu sa zmienka o jaskyni vytratila z dobovej literatúry. Jej existencia unikla pozornosti K. G. von Windischu, ktorý ju v zemepise Uhorska z roku 1780 nespomenul pri opise Liptovskej stolice. Zmienka o nej absentuje aj v geograficko-historickom lexikóne obcí Uhorska z roku 1786 od J. M.

starším dokladom tunajšej prítomnosti človeka je nápis *Johannes* z roku 1766, ďalším, so značnou rezervou, letopočet 1760 (prípadne 1700) s ťažko identifikovateľným menom.



Nápis z roku 1766 v Liskovskej jaskyni. Foto: F. Hanes



MAJLÁTH BÉLA.

Béla Majláth (1831 – 1900).
Fotoarchív SMOPaj, Liptovský Mikuláš

Grie...Gyula 1861, ďalej Waldmann (?) 1869, Huffer (Kuffler) Ede 1870 a niektoré ďalšie.

Začiatkom augusta 1871 sa informácia o Liskovskej jaskyni dostala k B. Majláthovi, hlavnému župnému notárovi. Azda Krčméryho návštevy jaskyne spôsobili, že sa prezentovala ako jeho objav jaskyne pri Liskovej vo vrchu Mních. Informácia B. Majlátha zaujala. Už 15. augusta 1871 sa v sprievode K. Krčméryho, J. Neudecka, technika na stavbe košicko-bohumínskej železnice, Š. Mišíka, kaplána z Ružomberka a M. Jooba, prokurátora, podujal na prieskum jej priestorov. Za pomoci piatich robotníkov spojil prieskum podzemia s pokusnými výkopmi v mieste prvej križovat-

ky chodieb pri veľkom balvane. Po prerazení zasintreného dna tu objavil tri mamutie stoličky, kamenné štiepané nástroje, fragment ľudskej lebky s nápadnými nadočnicovými oblúkmi, neúplnú ľudskú sánku s niekoľkými zubmi, ďalšie ľudské kosti, ako i zlomky pravekej keramiky a dve hlinené vretená. Pásmom a kompasom premeral prístupné časti jaskyne a vyhotovil ich plán, o ktorom sa vyjadril, že si na presnosť nečiní nárok. Keďže fragment ľudskej lebky sa našiel v blízkosti kamenných nástrojov a stoličiek mamuta, Majláth usúdil, že jaskyňa mohla byť obývaná v období staršej doby kamennej. Na krátky čas sa liskovská lebka stala prvým dokladom existencie paleolitického človeka v Uhorsku.

Pod vplyvom Majláthových výsledkov sa o niekoľko týždňov na prieskum jaskyne podujal aj K. Krčméry. V jaskyni kopal na viacerých miestach a našiel značné množstvo kostí a kamenných artefaktov. Nálezy považoval za bezcenné a podľa Majlátha ich dal vyhodiť do Váhu. Krčméry mal k dispozícii len jednu sánku, ktorú mu chcel pôvodne poskytnúť, ale napokon od svojho zámeru upustil.

Týmto spôsobom sa Liskovská jaskyňa dostávala do širšieho povedomia, o čom svedčí aj to, že sa o jaskyni vo vrchu Mních pri Ružomberku v liste D. Štúrovi roku 1783 zmienoval J. Kadavý, učiteľ gymnázia v Liptovskom Mikuláši. Jaskyňa mala mať dĺžku 77 siah a v liste spomenul aj tunajšie kostrové a iné nálezy. Podľa Kadavého existoval aj plán, ktorý podával obraz o jej celkovom rozsahu. Nemohol sa však publikovať, lebo ešte neboli preskúmané všetky tunajšie chodby. Nie je bližšie známe, ktorý plán jaskyne mal na mysli. Jeho údaje o veľkosti jaskyne sa totiž značne rozchádzajú s údajmi B. Majlátha, ktorý dĺžku všetkých chodieb v jaskyni odhadoval až na 1400 siah.

V tom istom roku zmienku o Liskovskej jaskyni priniesol aj skalický *Obzor*. Podľa všetkého nejako súvisí s osobou J. Kadavého, resp. s tým, o čom sa zmienoval v liste D. Štúrovi. *Obzor* v nevelkom článku informoval o povestiach, podľa ktorých pastieri na vrchu Mních pri Ružomberku našli jaskyne, v ktorých sa údajne nachádzali poklady templárov. Ich opodstatnenosť sa mala potvrdiť tým, že sa tu v lete 1873 objavili veľké jaskyne, z ktorých jedno krídlo má dĺžku 77 siah. Pretože sa tu našli kosti rôznych zvierat a črepy starovekých hlinených nádob, pisateľ článku vyslovil želanie, žeby okolití ctení rodáci naši budúceho leta preskúmali túto prírodnú zvláštnosť.

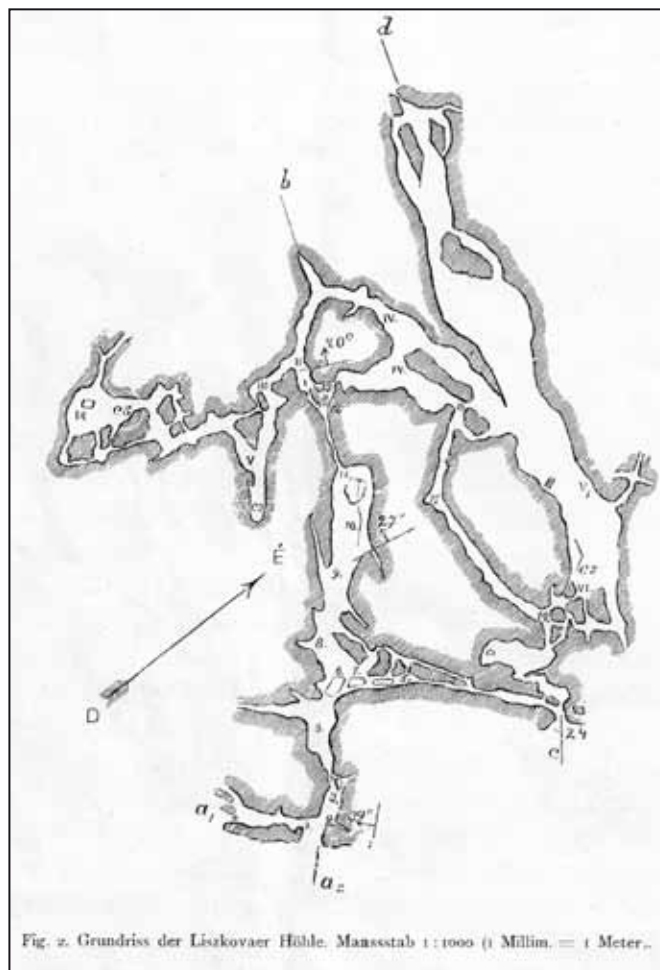
V apríli 1874 sa v Budapešti konala schôdza Uhorskej geologickej spoločnosti. O Majláthových výskumoch v Liskovskej jaskyni tu referoval I. Henszlmann, archeológ a vedúci katedry archeológie na budapeštianskej univerzite. Referát dokumentoval kresbami a Majláthovým plánom jaskyne, ktorý o výskume publikoval roku 1874 rozsiahlejšiu štúdiu. Pravdepodobne pri tejto príležitosti Henszlmann navrhol, aby sa uskutočnil dôkladnejší výskum jaskyne. Uhorská geologická spoločnosť návrh prijala, ale nemala financie na jeho realizáciu. O Henszlmannovej prednáške informovali vo svojom 42. čísle roku 1874 aj Národné noviny. V článku sa zmienili o činnosti B. Majlátha, ktorý v jaskyni našiel pozostatky človeka troglodyta (obyvateľa jaskýň) spolu s pozostat-

kami drevného mamutha. Zo spomenutého jaskyniaka našla sa hlava, spodnia škraňa a viac kusov údových kostí. Podľa Národných novín ohľadom na vek týchto koštialov vyslovil sa p. Henszlmann, že pochodia z tretieho potopného prúdu. O kostiach pračloveka z Liskovskej jaskyne sa v roku 1874 zmienoval aj J. Krenner. Svoje poznatky čerpal od B. Majlátha.

Výskum Liskovskej jaskyne sa napokon uskutočnil v roku 1876 a financovala ho Uhorská prírodovedecká spoločnosť. Na základe jej poverenia jaskyňu preskúmal Ľudovít Lóczy, kustód mineralogicko-paleontologického oddelenia Národného múzea v Budapešti.



Ľudovít Lóczy (1849 – 1920).
Fotoarchív SMOPaj, Liptovský Mikuláš



Plán Liskovskej jaskyne od Ľ. Lóczyho

Do Ružomberka Lóczy odcestoval 10. augusta 1876. Najal si tu šesťdesiat nádenných robotníkov, ktorí pod jeho vedením kopali v jaskyni desať dní. Našiel tu množstvo kostí domestikovaných zvierat, veľký počet rozhádzaných ľudských kostí, malé množstvo črepov, kamenné nástroje a medené i bronzové ozdoby. Antropologický materiál reprezentoval vyše 48 jedincov, pričom prevažovali kosti končatín. K najpozoruhodnejším patrili nález mandibuly, ktorá mala medzi čelústnymi výbežkami zaseknutý hrot silexovej strely, a lebky s nápadnou jazvou po sečnej rane, ktorú prežil tento jedinec.

Lóczy zároveň od mosta v Liskovej, cez vchody do jaskyne až k vrcholu Mnícha (jeho výšku určil barometricky) realizoval výškové meranie a pripojil ho na výškovú sieť košicko-bohumínskej železnice. Zameral aj vnútro jaskyne. Z jeho merania vyplynulo, že sa otvárala na juhovýchod. Spodný otvor bol 11,9 m nad dnom doliny, horný vo výške 25,6 m nad ním. Najnižšie položený bod jaskyne sa nachádzal iba 3,9 m nad dolinou a 9,8 m nad hladinou Váhu. Výsledkom Lóczyho meraní je pôdorysný plán (v mierke 1:1000) a tri rezy jaskyne. Plán však nezachytáva skutočnú situáciu jaskyne a nie je na ňom zakreslená členitosť jej chodieb.

Pod vplyvom Lóczyho výskumu sa informácie o jaskyni objavili už v roku 1876 v Slovenskom letopise pre históriu, topografiu, archeológiu a etnografiu a po ňom aj v *Obzore*. Neznámy autor sa tu zmienoval

o ružomerskom mešťanostovi Krčméry, ktorý pri Liskovej vo vrchu Mních objavil v roku 1871 rozsiahlu jaskyňu, o ktorej prvé správy podal B. Majláth a v roku 1876 ju preskúmal Ľ. Lóczy, adjunkt kráľovského múzea v Budapešti. Ten tu mal vykopáť kosti viac ako 40 osôb rozličného veku a rôzne črepy, podľa čoho usúdil, že jaskyňa bola osídlená v dávnejších dobách.

Lóczy svoje poznatky publikoval roku 1877 v *Természettudományi Közlöny* a o rok neskôr vydal o Liskovskej jaskyni aj samostatnú prácu. Okrem charakteru jaskyne opísal v nej výsledky svojich vykopávok a geologickú stavbu širšieho okolia Mnícha. V otázke datovania poprel paleolitické osídlenie jaskyne a zastával názor, že Majláth sa pomýlil, pretože úzky vchod a rozmery jaskyne vylučovali

možnosť prístupu mamuta. Domnieval sa, že zuby mamuta sa dostali do jaskyne príspevom človeka, ktorý ich považoval za čosi výnimočné, čo vysvetľovalo, prečo ich tu našiel B. Majláth. Okrem doby bronzovej a mladších dôb Lóczy za hlavné osídlenie jaskyne považoval obdobie neolitu.

V roku 1879 si vstupnú časť Liskovskej jaskyne prehliadol I. Spötl, akademický maliar z Viedne a horlivý propagátor tatranskej prírody. Pokúšal sa aj kopať, ale našiel tu iba nepatrné množstvo údajne zaujímavých úlomkov malého počtu nádob. Svojím charakterom sa mali podobáť na hrnčiarske výrobky, ktoré našli v Baradle pri Aggteleku. Jaskyňa zaujala I. Spöta aj z inej stránky. V roku 1879 sa ubytoval v Ružomberku, odkiaľ podnikal výlety do okolia. Azda vtedy mu skalný útvar s vchodmi do jaskyne poslúžil ako námet pre obraz, na ktorom znázornil okolie jej vchodu.



I. Spötl, Liskovská jaskyňa – vchod, olej 33 x 41 cm

Lóczyho poznatky a informácie o Liskovskej jaskyni preberali neskôr ďalší autori. V roku 1881 obšírnejšiu informáciu o nej zahrnul do svojej publikácie *Vág és vidéke, topographiai leírás* Gy. Lovcsányi, geograf a učiteľ, ktorý pôsobil na učiteľskom ústave v Budapešti. Opísal tu charakter jaskyne, zmienil sa o objave K. Krčméryho, činnosti B. Majlátha a o charaktere Lóczyho vykopávok z roku 1876. V sprievodcovi Považím (*Kalauz a Vággyében*) z roku 1888 sa o nej zmieňoval aj A. Pechány, učiteľ prírodopisu v Bratislave. Išlo o kratšiu informáciu, v ktorej konštatoval, že dym a sadze na stenách jaskyne svedčia o dávnej prítomnosti človeka. Dokazovali to aj nálezy ľudských a zvieracích kostí, rôzne kamenné nástroje, bronzové a medené predmety, pričom sa tu našli aj zuby mamuta.

Liskovská jaskyňa zaujala aj J. Mihálíka, učiteľa na štátnej meštianskej škole v Liptovskom Mikuláši a tajomníka Liptovskej sekcie Uhorského karpatského spolku. Prvýkrát sa o nej zmienil v učebnici zemepisu Liptovskej stolice z roku 1884. V súvislosti s obcou Svätý Martin tu spomenul aj chýrnu mníchovu jaskyňu, v ktorej sa našli kosti pračloveka a prazvorov. Väčší priestor jej venoval v topografickom opise Liptova z roku 1886. Podrobne opísal jej priestory a charakter archeologických

a paleontologických nálezov B. Majlátha a L. Lóczyho. Túto časť článku doplnil plánikom jaskyne. O jaskyni pod Mníchom ako archeologicky významnej jaskyni z obdobia paleolitu a neolitu sa ešte zmienil v roku 1889 pri opise praobydlenísk Liptova.

Na základe poverenia riaditeľa Uhorského kráľovského geologického ústavu v Budapešti zhrnul Gy. Primics literárne údaje o výskyte kostí jaskynného medveda v Uhorsku. Poznatky doplnil štúdiom existujúcich zbierok a v roku 1890 publikoval o tom obšírnu správu. Do zoznamu zaradil aj Liskovskú jaskyňu vo vrchu Mních. Stručne ju opísal a spomenul tunajšie nálezy zvieracích kostí vrátane kostí jaskynného medveda, pričom podľa vykopávok B. Majlátha sa v jaskyni mali vyskytovať aj kosti pravekého človeka a mamutie zuby. V práci o pamiatkach doby bronzovej v Uhorsku sa J. Hampel v roku 1892 v prípade Liskovskej jaskyne zmieňoval o dvoch malých nádobkách, ktoré údajne mali patriť lužickej kultúre.

Z publikácie L. Niederleho, archeológa Českej univerzity v Prahe, *Lidstvo v době předhistorické* z roku 1893 zase vyplýva, že medzi tzv. neolitické jaskyne patrila aj jaskyňa pri obci Lisková v Liptovskej župe. Poskytla množstvo ľudských kostí, pričom mnohé z nich údajne niesli stopy kanibalizmu. V roku 1898 písal o jaskyniach Uhorska K. Siegmeth. K najpozoruhodnejším vo vápencových masívoch v strede Karpát zaradil aj jaskyňu Lisková vo vrchu Mních. Písal o nej, že je veľmi rozvetvená a chudobná na kvapľovú výzdobu. Spomenul tunajšie nálezy kostí domácich zvierat, jaskynného medveda a ľudských kostí či nálezy rôznych črepov a bronzových predmetov. Zmienil sa aj o zuboch mamuta a lebke človeka, ktorá podľa mienky viacerých antropológov patrila k mongolskej rase, čo tvorila brachycefálne obyvateľstvo Európy. Ako uviedol, Lóczy z množstva rozstiepených kostí usúdil, že tu žili ľudozrúti. O kamennej barikáde v blízkosti vstupu do jaskyne predpokladal, že ju vytvorili obyvatelia jaskyne za obranným účelom. Článok doplnil aj plánom jaskyne podľa Lóczyho merania.

V poslednej štvrtine 19. storočia a začiatkom 20. storočia sa pod vplyvom Lóczyho poznatkov zmienky o Liskovskej jaskyni dostali aj do niektorých turistických sprievodcov. V roku 1880 ju v turistickom sprievodcovi pri opise trasy z Vrútok do Ružomberka spomenul K. Siegmeth. Písal o nej ako o zaujímavom bydlisku pravekých ľudí a konštatoval, že je vhodnou pre archeológov a antropológov. Jej návštevu neodporúčal, keďže kvapľová výzdoba je tu iba na jednom mieste. Kratšiu zmienku o jaskyni zahrnul do sprievodcu z roku 1898 aj T. Posewitz. Uviedol, že sa nachádza oproti Ružomberku vo vrchu Mních a bola bydliskom pračloveka. Informáciu o jaskyni obsahuje aj turistický sprievodca A. Otta z rokov 1909 – 1910, ktorý ju lokalizuje oproti Ružomberku pri brehu Váhu na svahu vrchu Mních.

S týmto obdobím súvisí aj zvýšený záujem o jaskyňu zo strany okolitého obyvateľstva. Dokumentuje to široká škála nápisov, pozostávajúca z mien a letopočtov, ktoré nachádzame na stenách jednotlivých častí jaskyne. Nevedno, či išlo len o bežnú obhliadku jej priestorov alebo sa s ňou spájalo aj pátranie po rozličných pamiatkach. V predstavách

miestneho obyvateľstva sa existencia jaskyne často spájala s vidinou rôznych pokladov, čo mohlo ovplyvňovať aj charakter jej návštevy. Možnože práve s takouto tendenciou súvisí prieskum jaskyne, na ktorý sa mali v roku 1896 podujat bratia Artúr a Július Kürtiovci, zakladatelia Liptovského múzea v Ružomberku. Azda ich k tomu inšpirovali rozsiahle výkopy, ktoré sa v roku 1894 robili na Mníchu a v jeho blízkosti. Tento poznatok vyplýva z rukopisu J. Kürtiho *Moja zberateľská činnosť*, v ktorom opísal štvorročnú existenciu múzea bratov Kürtiovcov a ich priateľov z Alžbetínskeho múzea v Ružomberku.

V súvislosti s výstupom na Choč v auguste 1905 priestory Liskovskej jaskyne navštívil aj Ján Volko Starohorský. Jaskyňu dlho hľadal; keď našiel jej vchod, predpokladal, že sa sem o rok vráti a preskúma ju podrobnejšie. Vošiel aj do jej vnútra a vo vstupnej časti pátral po starožitnostiach. Už koncom augusta 1905 publikoval v Národných novinách o jaskyni článok. Charakterizoval v ňom jej okolie, zmienil sa o činnosti K. Krčméryho, ďalej B. Majlátha a I. Spöta a s odvolaním sa na J. Mihálíka písal o výsledkoch, k akým sa v roku 1876 dopracoval L. Lóczy. V roku 1909 sa Volko Starohorský čiastočne vrátil k problematike Liskovskej jaskyne, keď v Časopise Muzeálnej slovenskej spoločnosti zhrnul výsledky K. Krčméryho, B. Majlátha a L. Lóczyho. Najväčší priestor venoval Lóczyho nálezom, ktoré porovnával so svojimi nálezmi z Rohačky.

O Liskovskú jaskyňu sa zaujímal aj B. Dornay, ktorý v rokoch 1909 – 1912 pôsobil ako učiteľ prírodopisu a zemepisu na piaristickom gymnáziu v Ružomberku. Zaujímala ho geológia Mnícha i jaskyne, a preto tu v školskom roku 1911 – 1912 zorganizoval so žiakmi exkurziu. Poznatky o nej zaradil do zvláštného oddielu výročnej správy ružomerského rímskokatolíckeho gymnázia z uvedeného školského roku, ktorý pod názvom *Geologické exkurzie v okolí Ružomberka* vydal pravdepodobne v roku 1912. Cez značne poškodený jaskynný vchod postúpil so študentmi k Malému domu. Odtiaľ sa vrátil, pretože sa neodvážil púšťať do labyrintových častí jaskyne. Na dne chodieb, ktorými prechádzali, ležali bloky balvanov, čo sťažovalo priechod do ďalších častí jaskyne. Vo vrstve pokrývajúcej dno sa dali nájsť rôzne ľudské i zvieracie kosti či črepový materiál, čo svedčilo o dávnom osídlení jaskyne. Charakter črepov naznačoval, že niektoré nádoby vyrobili primitívnou technikou, iné na kruhu. Podľa Dornaya išlo o pamiatky z obdobia neolitu. Z toho mu vyplynulo, že v jaskyni žili ľudia a zvieratá v určitých dobách, čo potvrdili vykopávky Majlátha a Lóczyho, ktorí tu našli aj medené a bronzové predmety. Zamýšľal sa i nad genézou jaskyne a pokúšal sa objasniť vznik kvapľovej výzdoby. Keďže voda tu presakovala iba na niektorých miestach, predpokladal, že to je jeden z dôvodov, prečo sa tu kvapľová výzdoba nevytvára v takom počte ako v Demänovskej ľadovej jaskyni či Belianskej jaskyni.

II.

Po roku 1918 sa údaje o Liskovskej jaskyni dostali aj do literatúry, ktorá sa usilovala priblížiť charakter Slovenska v kontexte nového

štátneho útvaru. V študentskom sprievodcovi Slovenskom z roku 1921 sa A. Štangler pri opise Ružomberka zmienil aj o vrchu Mních s Liskovskou jaskyňou. Uviedol, že jaskyňa má dĺžku 80 m a našli sa v nej kamenné a bronzové predmety. V tom istom roku ju spomenul aj S. Klíma. V publikácii *Slovenská vlasť* o nej napísal, že jaskyňu vo vrchu Mních, dlhú 80 m, objavil ružomberský mešťan K. Krčméry. Upozornil na ňu liptovského podžupana B. Majlátha, ktorý tu našiel kosti, črepy, kamenné nástroje a bronzové predmety, z čoho vyplýva, že slúžila ľuďom za prístrešok v dobe kamennej a bronzovej. Spomenul aj výskum L. Lóczyho z roku 1876. Zmienku o jaskyni nachádzame aj v publikácii *Slovenskem* od K. V. Adámka. Pri opise Ružomberka a okolia uviedol, že v kvapľovej jaskyni vrchu Mních medzi kosťami vyhynutých zvierat objavili zlomky ľudských lebiek a v jednej z nich sa našla aj pazúriková strela. Stručné informácie o Liskovskej jaskyni priniesla aj Slovenská čítanka v roku 1925. K. Matoušek sa tu zmienil o Šrobárovej rodnej obci Lisková, ktorá pozýva na návštevu Liskovských jaskýň, známych predhistorickými nálezmi.

Na základe takýchto informácií počas tunajšieho pobytu v roku 1921 navštívil Liskovskú jaskyňu J. Vilhelm. Očakával, že je verejne prístupná, a až pri jej zanedbanom vchode sa presvedčil, že nemôže preniknúť do jej útrobov, lebo nedisponoval vhodným výstrojom na prieskum jej priestorov. Po pátraní v okolí získal o nej bližšie informácie od robotníkov pracujúcich v blízkom kameňolome. Niektorí z nich údajne v minulosti sprevádzali do jaskyne maďarských bádateľov, pričom tvrdili, že sa tu robili vykopávky pre múzeum v Budapešti. Do jaskyne sa údajne chodilo s povrazom. Upevňoval sa pri vchode z obavy pred zaľúštením v jej členitých častiach. V jaskyni sa mali nájsť rôzne starožitnosti, dokonca aj zlatá kónská podkova, ktorú mali odniesť do Budapešti. Všetky pamiatky mali pochádzať zo stredoveku, keď tu údajne šľachta v čase vojen a iných nebezpečenstiev skrývala svoj majetok.

Po roku 1918 prvú obsiahlejšiu informáciu o Liskovskej jaskyni priniesli v roku 1921 Krásy Slovenska. Na podklade článkov J. Volka Starohorského zmieňoval sa F. Houdek o jaskyni v časti Mnícha, nazývanej Pisočnatá. Podľa neho o jaskyni vedelo dlho len jej okolie a až v 70. rokoch 19. storočia vnikol do nej K. Krčméry, ktorý tu kopal. Po ňom Majláth vykopal črepy nádob, kamenné nástroje, úlomky ľudskej lebky a iné ľudské kosti i zuby mamuta a domnieval sa, že našiel stopy paleolitického človeka. Jeho názor vyvrátil L. Lóczy, ktorého sem v roku 1876 vyslala Uhorská prírodovedecká spoločnosť. Osídlenie jaskyne podľa Lóczyho súviselo s obdobím neolitu a nálezy bronzových predmetov mali dokumentovať osídlenie v dobe bronzovej. Houdek tiež konštatoval, že chodby sú tu striedavo nízke a vysoké, resp. úzke i široké a miestami tvoria objemnú sieň.

V súvislosti s opisom praobydlenisk Liptova podľa J. Miháliku sa v roku 1923 v Krásach Slovenska o jaskyni pri Liskovej ako významnej archeologickej lokalite z obdobia paleolitu a neolitu zmienil M. Janoška. Spomenul aj vykopávky B. Majlátha z augusta 1871 a čin-

nosť L. Lóczyho z roku 1876, ktorý usúdil, že ju obýval človek v rôznych obdobiach predhistorickej doby. V tom istom roku písal o nej v Krásach Slovenska znova aj I. Houdek. Konštatoval, že jaskyňa vo východnom výbežku vrchu Mních je miestami ťažko prístupná, jej zúženými miestami a priepasťami sa dá dostať len rebríkom a povrazom. Dĺžku hlavnej chodby odhadol asi na 200 m a so všetkými bočnými chodbami mala dosahovať veľkosť okolo 2 km. O význame z archeologického hľadiska svedčili nálezy K. Krčméryho, B. Majlátha a L. Lóczyho, ktorí tu objavili množstvo ľudských a zvieracích kostí, preťatú lebku či pazúrikovým šípom prerezanú čeľusť, ďalej kamenné nástroje, hlinené črepy, medené a bronzové predmety. Nálezy skončili v Národnom múzeu v Budapešti a niečo z kostí a hlinených črepov sa dostalo aj do Liptovského múzea v Ružomberku. Zdôraznil tiež, že jaskyňa by sa mala preskúmať dôkladnejšie. Houdkove takmer zhodné informácie sa v tridsiatych rokoch 20. storočia objavili aj v publikácii o Ružomberku a okolí rozšírené o pôdorys jaskyne vyhotovený na podklade merania L. Lóczyho.

Liskovská jaskyňa sa stala aj objektom rôznych úvah J. Volku Starohorského. V *Obzore praehistorickom* ju v roku 1922 v rámci



Ján Volko Starohorský (1880 – 1977).
Fotoarchív SMOPaJ, Liptovský Mikuláš

praosád Liptova zaradil na druhé miesto za jaskyňou v Okne. Spomenul, že B. Majláth na základe nálezů zuba mamuta predpokladal jej osídlenie v paleolite. Iný názor mal L. Lóczy, podľa ktorého bola osídlená v neolite a zub z mamuta sem doniesli ľudia. Pri opise Bešeňovského praobydleniska o rok neskôr o nej uviedol, že je druhou lokalitou z obdobia neolitu, ktoré sú v Liptove známe. Pri opise Rohačky v Liptove sa roku 1924 zase zmienil o Majláthovom nálezě zuba mamuta. Aj keď nedokazoval, že tu žil mamut, musel sa do jaskyne dostať zásluhou jej vtedajších obyvateľov. O jaskyni sa zmieňoval aj v roku 1924 v publikácii *Prírodné bohatstvo Liptova*. Pri opise praosád Liptova ju tu spomenul ako lokalitu z obdobia neolitu a konca paleolitu. Zmienku o jaskyni nachádzame aj v opise krasových území Liptova z roku 1935. V časti, kde sa zaoberal menšími jaskyňami Liptova, spomenul aj veľmi významnú jaskyňu pod Mníchom z obdobia neolitu, ktorú v 19. storočí preskúmal L. Lóczy; ten sa domnieval, že v dávnej minulosti slúžila za pohrebisko.

V kontexte poznatkov o lineárnej keramike v Uhorsku sa F. Tompa roku 1929 zmienil aj o Liskovskej jaskyni. Zaradil ju medzi sídliská

bukovohorskej kultúry a uviedol, že L. Lóczy tu popri antropologickom materiáli našiel aj dobre vypálené tenkostenné črepy nádob, zdobené rytými oblúkovitými líniami. Podľa J. Bártu (1955) Tompov názor treba brať s veľkou výhradou, pretože pravdepodobne vyplýval z Lóczyho nie úplne jasného textu. Skôr sa domnieva, že spomenuté ryhovanie môže súvisieť s výzdobou lužickej kultúry, ktorá je v jaskyni bezpečne doložená aj nálezmi uloženými v Liptovskom múzeu v Ružomberku.

V súvislosti s vrchným príkrovom subatlantským, čiže chočským sa v roku 1938 o Liskovskej jaskyni zmienil aj J. Sladký, profesor štátneho reálneho gymnázia v Ružomberku. O tunajších výpencoch napísal, že sú jaskyňotvorné, pričom najznámejšia liskovská jaskyňa je vodou erodovaná dierová priestora bez významných kvapľov.

Podľa J. Bártu (1975) prieskum svahu na Rovienici nad Liskovskou jaskyňou mali v roku 1939 uskutočniť miestni jaskyniari E. Camber, M. Gulej a E. Piecka. Počas neho objavili krími zarastený otvor, o ktorom podľa prievanu usúdili, že súvisí s vrchnými priestormi jaskyne. Pri jeho rozširovaní sa prepádli do väčšieho priestoru, kde na šikmom dne našli tri ľudské kostry, ohnisko a úlomky nádob. V. Budinský Krička po obhliadke náleziska mal spomenuté nálezy zaradiť do doby rímskej. Vzhľadom na charakter nálezov ustálil sa pre novoobjavenú jaskyňu názov Kostnica.

Názor J. Bártu, ktorý sa opiera o svedectvo E. Cambera z roku 1970, je dosť pochybný. V. Benický a iní autori túto otázku interpretujú inak. Podľa Benického sa to udialo v inú dobu, čo dokladá písomné stanovisko Piecku publikované v Krásach Slovenska. Z neho vyplýva, že Piecka s Camberom a nemenovaným strojníkom si všimli na temene Mnícha otvor, z ktorého prúdil vzduch. V zime z neho vystupovala para a v okolí sa topil sneh. To ich doviedlo na myšlienku, že sa tu musia nachádzať podzemné priestory. Nemožno vylúčiť, že sa to udialo v roku 1939, ale sled ďalších udalostí prebiehal asi inak. Zasypaný vchod sa nachádzal v násype s výškou do 2 m. Dňa 19. decembra 1942 Piecka s Camberom otvor rozšírili, dostali sa do jaskyne a preborením skalnej steny objavili ďalší úsek. Úzkou chodbou prenikli do siene, kde našli ľudské a zvieracie kosti a úlomky hlinených nádob. Tu niekde objavili nápis, ktorý sa nepodarilo rozlúštiť. Keďže Camber sa o objave nápisu zmieňuje vo svojom svedectve, rok 1939 nemôže súvisieť s objavom novej časti, ale len s identifikovaním otvoru, odkiaľ prúdil vzduch. Toto vyplýva aj z článku E. Piecku o Liskovskej jaskyni v Slovenskej politike 19. decembra 1942. Opísal v ňom prehliadku jaskyne, ale vôbec sa nezmienil o prípadných objavoch, na ktorých sa tu podieľal.

Objav novej časti súvisí až s koncom roka 1942. Nevedno, kedy nové priestory navštívil V. Budinský Krička a J. Sladký. Azda sa to uskutočnilo z podnetu E. Piecku, prípadne niekoho iného. Pri tejto príležitosti asi zaradil nálezy spôsobom, ako to interpretoval J. Bártu, a pravdepodobne s tým súvisí aj odkreslenie neznámeho nápisu, ktorý sa takto dostal do Štátneho archeologického ústavu v Martine. V septembri 1943 mal J. Volko Starohorský upozorniť na objav V. Benického a navrhnúť

mu, aby tu zorganizoval prieskumnú výpravu. Ako sa informácia o objave dostala k Starohorskému, nie je známe. Dôvod jeho konania možno však vysvetliť tak, že V. Benický mal vtedy na starosti výskum v oblasti jaskyniarstva na Slovensku. Potiaľ by bolo všetko v poriadku, ale táto interpretácia má jeden háčik.

V. Benický sa snažil uskutočniť výskum čo najskôr. Pre rôzne okolnosti sa tak stalo až v polovici septembra, ale nevieme, v ktorom roku. V roku 1944 takáto akcia nebola reálna, pretože v septembri Liskovú obsadilo nemecké vojsko. Ešte pred jeho príchodom sa v jaskyni ukrývalo miestne obyvateľstvo. Koncom augusta 1944 sa V. Benický zapojil do povstania. Do 28. októbra 1944 pôsobil v bojovej línii Biely Potok – Podsudhá. Objavenú novú časť si teda musel prehliadnuť o rok skôr. Volko Starohorský ho teda neupozornil na objav v septembri 1943, ale už v septembri 1942. Informácia, ktorá sa dostala k Volkovi Starohorskému, sa nemohla týkať objavu jaskyne, ale určite súvisela iba s existenciou otvoru, odkiaľ prúdil vzduch. Z toho plynie, že Benický prehliadku objavu absolvoval v septembri 1943. Dňa 15. septembra 1943 prišiel do Liskovej a spolu s E. Pieckom a E. Camberom si prezrel nové priestory, na základe čoho dospel k záveru, že ide o komínovitú časť Liskovskej jaskyne.

Keď v septembri 1944 Liskovú obsadili nemecké vojská, strach prinútil obyvateľov obce utiecť zo svojich príbytkov a ukryť sa v jaskyni. Do dediny sa vrátili až nasledujúci deň. Po potlačení povstania v októbri 1944 sa údajne v jaskyni ukrývali partizáni. Odtiaľ mali podnikáť prepady nemeckých oddielov či iné akcie. Nemci sa podľa mienky miestnych občanov neodvážili vstúpiť do jaskyne, aj keď sa o to pokúšali niekoľkokrát. Ako sa v roku 1945 približoval front, všetkých obyvateľov obce nasadili na kopanie zákopov pod Liskovskou jaskyňou. Podľa V. Uhlára (1959) sa práve vtedy narazilo na rôzne črepy, ale okolnosti nedovoľovali venovať sa tejto otázke podrobnejšie. Až v roku 1951 V. Uhlár vykonal obhliadku náleziska a zistil, že zákopy prešli v dĺžke asi 50 m dosť rozsiahle a viacvrstvové sídlisko. Jeho neskorší výskum tu odkryl ne-skorohalštatské osídlenie a pamiatky halštatsko-laténskeho rázu, ďalej púchovskú keramiku a pamiatky vyvinutej mladšej púchovskej kultúry.

V povojnovom období sa jaskyňa opäť stávala objektom záujmu miestneho obyvateľstva. Potom, ako Jaskyniarsky zbor KSTL uviedol do praxe dotazník o jaskyniach, F. Nižňanský z Ružomberka si koncom roku 1946 prehliadku jej priestorov, aby na základe obhliadky poskytol o nej Benickému potrebné údaje. Začiatkom januára 1947 mu napísal, že po dlhom čase si bol opäť pozrieť priestory jaskyne. Pobudol tu dve hodiny, ale ďalej sa ísť nedalo, pretože si to žiadalo odkopať zeminu. Vyjadril presvedčenie, že ak by Benický prišiel do Ružomberka, potom

by niekedy v lete mohli jaskyňu preskúmať spoločne. Od F. Nižňanského sa tiež dozvedáme, že na výstave Jaskyniarskeho zboru KSTL v roku 1946 v Slovenskom národnom múzeu v Martine mala zastúpenie aj Liskovská jaskyňa. Išlo o súbor fotografií jeho kolegu Hodoša, ktorému ich chcel po skončení výstavy vrátiť, ale v tom čase sa ešte nachádzali u V. Benického.

Roku 1949 sa o jaskyňu začal zaujímať Karol Sochurek, letecký mechanik na letisku vo Vajnoroch. Začiatkom marca 1949 požiadal o prijatie za člena Jaskyniarskeho zboru KSTL s odôvodnením, že sa dlhé roky zaoberá prelízaním a výskumom jaskýň. Odporučal Zboru, aby dôkladne preskúmal Liskovskú jaskyňu, v ktorej s niekoľkými kamarátmi objavil veľký dóm nad prízemím, pred ktorým krásna kvapľová výzdoba. Za veľkým dómom pokračuje úzka diera, z ktorej vanul dosť silný prívian, cez ktorú sa ale nemohol ďalej dostať. Konštatoval, že vo veľkom dóme je množstvo netopierieho trusu, od ktorého sú aj niektoré kvaple červené ako krv a obsahujú mnoho trusu. Jeho záujem pretrval aj po pretvorení Jaskyniarskeho zboru na Slovenskú speleologickú spoločnosť v septembri 1949. Išlo však len o orientačný prieskum priestorov jaskyne, ktorý sa spájal s fotografovaním jej častí v rokoch 1950 – 1951.

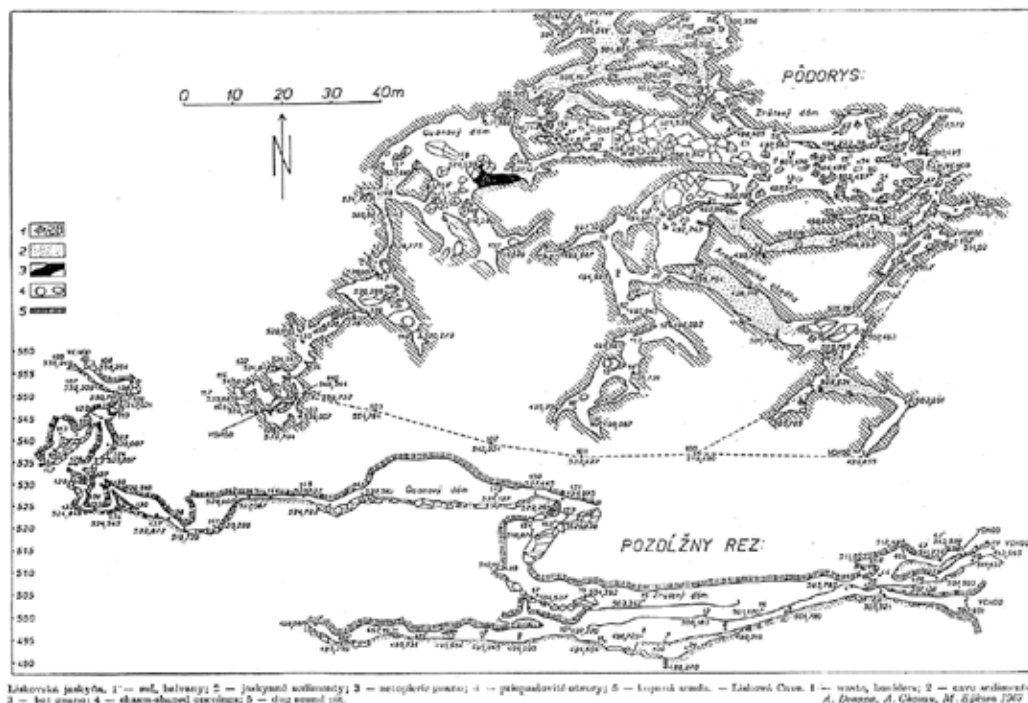
Keď J. Bárta získal v rámci Štátneho archeologického ústavu v Martine poverenie na výskum jaskýň z hľadiska ich využívania človekom, podujal sa koncom augusta 1952 na speleoarcheologický prieskum Liskovskej jaskyne. Pri tejto príležitosti polohopisne preskúmal aj Kostnicu – hornú komínovitú časť jaskyne.

V roku 1955 J. Bárta publikoval zhrnutie dovtedajších poznatkov, ktoré sa týkali predhistorického osídlenia Liskovskej jaskyne. Išlo o rešerš starších článkov, na podklade ktorej v závere skonštatoval, že tunajšie objavy a nálezy naznačujú možnosť využívania jaskyne v období neolitu, resp. eneolitu, ako aj v období lužickej a púchovskej kultúry a v nesko-

rej dobe rímskej. Jeho predstavu o nálezoch obrovského množstva ľudských kostí, ktorú považoval za prejav antropofágie zo strany dobytateľov blízkeho hradiska na Mníchu, však neskôr V. Struhár (2002) označil za nezvyčajnú a značne romantickú. V závere práce Bárta celkom správne poukázal na celkovú neujasnenosť v prípade pravekého osídlenia jaskyne a s ohľadom na reálnu obavu porušovania sídliskovo výhodných miest rôznymi bádateľmi sa prihovárал za naliehavú potrebu jej revízieho výskumu.

Na podnet konzervátora M. Štalmacha v novembri 1962 pracovníci Múzea slovenského krasu P. Janáčík a S. Šrol v spolupráci so speleologickým krúžkom múzea (M. Frydrych, J. Šrol, O. Horák) a niekoľkými miestnymi občanmi uskutočnili prvé práce so zameraním na predbežný výskum jaskyne. Pokračovali v nich aj v rokoch 1963 a 1964. Orientovali sa najmä na zameranie a vyhotovenie plánu jaskynných priestorov ako podkladu pre budúci komplexný výskum jaskyne. Celková dĺžka jaskyne podľa ich merania predstavovala 715 m. Pri výskume sa zistilo, že jaskyňa pokračuje na viacerých miestach smerom na S a SZ v sifónoch, ktoré sú zanesené hlinito-piesčitim materiálom. Na základe predbežných výsledkov výskumu P. Janáčík dospel k poznatku, že jaskyňa je riečného pôvodu a súhlasne so zahľbovaním povrchového koryta Váhu tu možno stanoviť 3 až 4 vývojové úrovne. V tomto období členovia speleologického krúžku múzea zamerali aj priepastnú jaskyňu nad vchodom do Liskovskej jaskyne, v ktorej našli ľudské kosti.

V prvej polovici júla 1963 zoologický prieskum Liskovskej jaskyne uskutočnil I. Zajonc. Materiál zbieral v celej prístupnej časti jaskyne tak na povrchu, ako aj v hlinitých sedimentoch a drobných vodných nádržkách. Zoologickým prieskumom získal spolu 5 druhov živočíchov zo skupiny bezstavovcov. Išlo prevažne o druhy povrchové, ktoré žijú na zemskom povrchu v podmienkach podobných jaskynnému prostrediu.



Plán Liskovskej jaskyne od A. Droppu

V jarnom období roku 1967 v rámci výskumných prác Geografického ústavu SAV A. Droppa spolu so spolupracovníkmi A. Chovanom a M. Sýkorom Liskovskú jaskyňu zameral a vyhotovil plán jej známych priestorov. Z jeho merania vyplynulo, že priestory jaskyne zasahujú do vápencového masívu najviac do vzdialenosti 60 m od jeho okraja, ale ich horizontálne a vertikálne rozvetvenie dosahuje dĺžku 1,1 km. Štúdiom priebehu a charakteru jaskynných chodieb zistil, že jaskyňa má dva odlišné druhy chodieb. Horné priestory vertikálneho charakteru, ktoré sledujú sklon puklín, a spodné priestory s takmer horizontálnym priebehom. Z poznania tunajších výško-

vých pomerov a na základe štúdia jaskynných sedimentov Droppa (1968) dospel k názoru, že ide o jaskyňu korozívno-erozívneho pôvodu, vytvorenú v troch jaskynných úrovniach z konca staršieho a v priebehu stredného pleistocénu.

Záujem skupiny mladých jaskyniarov, ktorá vznikla v roku 1964 v Ružomberku, sa v prvých rokoch existencie sústreďoval takmer výlučne na Liskovskú jaskyňu. Zásluhou mapovacích prác, ktoré tu realizovala v rokoch 1964 – 1968 a na ich podklade vyhotovila detailný plán jaskynných priestorov, vzrástla dĺžka jaskyne na takmer 2000 m. Speleologický prieskum jaskyne zároveň ukázal, že dove-

dy neznáme horné poschodia majú miestami peknú kvapľovú výzdobu a vo dvoch jazierkach sa dokonca našli aj jaskynné perly.

Tu niekde sa končia aktivity, ktoré súvisia s Liskovskou jaskyňou v období pred obnovením Slovenskej speleologickej spoločnosti roku 1969. Etablovaním jej oblastnej skupiny v Ružomberku a vplyvom ďalších okolností však ani potom neútlchal záujem o túto podla Z. Hochmutha (1997) najlepšie prístupnú jaskyňu Slovenska. Lokalitu, ktorá sa už 130 rokov teší záujmu mnohých generácií a ako ukazuje čas, ešte vždy má čo poskytnúť každému, kto prejaví seriózny záujem o bádanie v jej kľukatých priestoroch.

LITERATÚRA

- BÁRTA, J. 1955. K otázke pravekého osídlenia Liskovskej jaskyne v Chočskom pohorí. *Geografický časopis*, 7, 3–4, 185–191.
- BENICKÝ, V. 1944. Liskovská jaskyňa. *Krásy Slovenska*, 22, 6–8, 156–157.
- DORNAY, B. 1912. Földtani kirándulásaink Rósahegyi város környékén, 22 s.
- DROPPA, A. 1971. Geomorfologický výskum Liskovskej jaskyne v Liptovskej kotlině. *Československý kras*, 20, 75–84.
- FÉNYES, E. 1847. *Magyarország leírása*, II. kötet, Pest, 568 s.
- HOCHMUTH, Z. 1969. Z činnosti jaskyniarskej skupiny v Ružomberku. *Slovenský kras*, 7, 175–178.
- HOCHMUTH, Z. 1997. Príspevok k problematike genézy jaskynných úrovní v Liskovskej jaskyni. *Slovenský kras*, 35, 89–96.
- HOUBEK, I. 1921. Liskovská jaskyňa pod Mníchom. *Krásy Slovenska*, 1, 218–219.
- HOUBEK, I. 1923. Liskovská jaskyňa. *Krásy Slovenska*, 3, 183–184.
- JANÁČIK, P. 1968. Zpráva o výskume a o prieskumných sondovacích prácach v Liskovskej jaskyni. *Slovenský kras*, 6, 83–84.
- JANÁČIK, P. – ŠROL, S. 1965. Zpráva o výskume Liskovskej jaskyne. *Slovenský kras*, 5, 109–110.
- JANOŠKA, M. 1923. Praobydleniská v Liptove. *Krásy Slovenska*, 3, 1–13.
- KADAVY, J. 1873. Eine Höhle im Berge Mnich bei Rosenberg in Ungarn (Aus einem Briefe an D. Stur). *Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt*, Nr. 11, Wien, 200–201.
- LÓCZY, L. 1878. Die Liskovaer Höhle im Baráthegei (Liptauer Komitat), Budapest, 55 s.
- MAJLÁTH, B. 1874. Tanulmányok az ember eredetének történetéből. *Archeologiai Közlemények*, 9, Budapest, 1–36.
- MIHALIK, J. 1886. Liptau in topographischer Hinsicht. A Magyarországi Kárpategyesület évkönyve 13, Iglón, 86–136.
- MIHALIK, J. 1889. Liptómege öskori telepei. A Magyarországi Kárpategyesület évkönyve, 16, Iglón, 23–50.
- NIEDERLE, L. 1893. Lidstvo v době předhistorické. Praha, 106 s.
- POSEWITZ, T. 1898. Reisehandbuch durch Zipsen, Hohe Tátra und Zipser Mittelgebirge. Budapest, 336 s.
- PRÍKRYL, Ľ. V. 1985. Dejiny speleológie na Slovensku. Bratislava, 204 s.
- PRIMICS, G. 1890. A barlagi medve (Ursus spelaeus Blumenb.) nyomai hazánkban. Földtani közlöny XX. kötet, Budapest, 145–173.
- SIEGMETH, CH. 1898. Notes sur les Cavernes de Hongrie. Mémoires de la Société de Spéléologie, Tome III, No 16, Paris, 147–164.
- SPÖTL, I. 1885. Von der Donau zur Popper. Jahrbuch des Ungarischen Karpathenvereins, 12, Igló, 34–49.
- STAROHORSKÝ, J. 1905. O jaskyni pod Mníchom. Národné noviny, č. 100, s. 101, Turčiansky Sv. Martin.
- STAROHORSKÝ, J. 1909. Neolitná jaskyňa v Liptove, jej poloha a magurský pieskovec. Časopis Museálnej slovenskej spoločnosti, Turčiansky Sv. Martin, 18–25.
- STRUHÁR, V. 2003. História ukrytá v podzemí – za tajomstvami Liskovskej jaskyne. *Lisková 1252 – 2002*, 10–24.
- UHLÁR, V. 1959. Púchovské sídlisko spreď Liskovskej jaskyne. Študijné Zvesti AU SAV, 3, Nitra, 71–84.
- VILHEM, J. 1922. Liskovské jeskyně krápníkové u Ružomberku na Slovensku. *Věda přírodní*, 3, 1, Praha, 187–188.
- VOJKO, J. 1922. Praosady Liptova vzhľadom na diluviálne obydleniská. *Obzor praehistorický*, 1, Praha, 94–98.
- ZAJONC, I. 1970. Výsledky zoologického prieskumu v Liskovskej jaskyni. *Slovenský kras*, 8, 102–105.

MILOŠ JANOŠKA A JEHO ZÁUJEM O JASKYNE

Marcel Lalkovič

V súvislosti s objavom Demänovskej jaskyne slobody v roku 1921, ktorý sa považuje za začiatok novej etapy záujmu o jaskyne na Slovensku, sa pod vplyvom činnosti okolo nej dostala do povedomia verejnosti celá škála osôb. Okrem objaviteľa A. Krála sú to aj mnohí Mikulášania, ktorí sa zúčastňovali prvých výprav do priestorov novej jaskyne a prípadne inak ovplyvňovali chod tunajšieho jaskyniarskeho diania. Patrí k nim aj Miloš Janoška, vtedajší školský inšpektor v Liptovskom Mikuláši. Popri J. Volkovi Starohorskom práve on je jedným z mála Slovákov, ktorým prostredie jaskýň učarovalo v tých časoch o niečo viac než bežným návštevníkom sprístupnených častí

Demänovskej ľadovej jaskyne. Potvrdzuje to nielen Janoškova účasť na prvých výpravách do novej jaskyne, ale aj jeho ďalšie jaskyniarske aktivity.

Narodil sa 28. januára 1884 v Jasenovej na Orave v rodine evanjelického farára. Tu vychodil ľudovú školu, po gymnaziálnych štúdiách v Banskej Bystrici študoval na učiteľskom ústave v Šoproni a Bielsku. Ako učiteľ pôsobil v chorvátskej Pivnici a neskôr v Štrbe. Po roku 1918 prišiel do Liptovského Mikuláša, kde v rokoch 1919 – 1940 pôsobil ako školský inšpektor. Už od útleho veku sa venoval svojej najväčšej záľube – turistike a pokračoval v nej aj ako mikulášsky školský inšpektor. Je spolu-

zakladateľom Tatranského spolku turistického (1919) a zakladateľom časopisu *Krásy Slovenska* (1921), kde až do roku 1933 pôsobil ako redaktor.

Práve záujem o turistiku spôsobil, že Janoška sa začal zaujímať o tunajšie jaskyne. Za počiatky jeho záujmu možno považovať rok 1911, keď na spôsob vtedajších turistických sprievodcov vydal slovenského sprievodcu po Tatrách. Zmieňoval sa v ňom aj o Demänovskej ľadovej jaskyni a Vyvieraní. Okrem toho, že tu uviedol opis turistickej trasy z Liptovského Mikuláša až k turistickému domcu (útulni) pod jaskyňou, stručne opísal aj jej vtedy navštevované časti. Z toho možno usudzovať, že



Miloš Janoška.

Fotoarchív Múzea J. Kráľa, Liptovský Mikuláš

priestory jaskyne dobre poznal a v minulosti ju asi niekoľkokrát navštívil. V sprievodcovi sa pri tejto príležitosti zmienil aj o objave Nového oddielu a Žuffovky (Dóm trosiek) z roku 1909, ďalšej časti jaskyne, kam v auguste toho roku prvýkrát prenikli Andrej a Pavol Žuffovci. Neostal však iba pri tom a o jaskyňu sa zaujímal ďalej. Už začiatkom septembra 1913 si v sprievode jedného z objaviteľov prehliadol priestory Žuffovky a novú, rozsahom nevelkú časť nazvanú Marta, ktorú koncom júla 1913 v okolí Veľkého domu objavili mladí turisti Ladislav Žuffa a Pavel Komendák z Liptovského Sv. Mikuláša a Ján Liška z Vrbyce.

Jaskyne Demänovskej doliny

Potom, ako Alois Král v dňoch 3. a 4. augusta 1921 prenikol suchým najspodnejším ponorom Demänovky a dostal sa do priestorov novej, dovtedy neznámej jaskyne, dnešnej Demänovskej jaskyne slobody, zakrátko sa do celej veci zaangažoval aj Miloš Janoška. Vedomý si významu svojho objavu, Král o ňom vyrozumel najprv Františka Klimeša v Liptovskom Mikuláši. Keďže v jaskyni sa dostal len po Veľký dom a v prieskume hodlal pokračovať ďalej, F. Klimeša zároveň požiadal o zapožičanie turistického povrazu. Klimeš sa v tejto veci obrátil na M. Janošku, známou mikulášsku turistickú osobnosť. Janoška však v tom čase nebol doma. Celkom oprávnené ho teda zaujímal dôvod Klimešovho konania. Keď ho v tejto súvislosti navštívil, stretol sa u neho s A. Králom. Nadšenie, s akým mu objaviteľ opísal svoje dojmy z novej jaskyne, Janošku skutočne zaujalo. Ako miestny aktívny turista mohol byť prospešný aj Královi, pokiaľ mienil pokračovať v ďalšom prieskume novej jaskyne. Král nepoznal miestne pomery natoľko, aby sa do dobrodružstva, aké predstavovala nová jaskyňa, púšťal bez prípravy a pomoci

ľudí, ktorí poznali tunajšie prostredie a mohli efektívne prispieť k realizácii jeho zámerov. Pomerne rýchlo teda našli spoločnú reč a dohovoriť sa, že najbližšie dni sa na prieskum jaskyne vyberú spoločne. Janoška mal navyše pozvať aj iných, ktorí o pripravovanú akciu prejavia záujem.

Ako pod vplyvom Králových informácií prežíval Janoška celú udalosť, azda najlepšie svedčia jeho myšlienky z roku 1921: *Od tejto chvíle nedalo mi pokoja a netrpezlivo som čakal na nedeľu, keď dľa dohovoru mali sme skúmať ďalej. Mrzelo ma, že mnohých, aby sa výpravy zúčastnili, nahováral som nadarmo. Ku cti tým, ktorí šli, buď rečeno, že šli s istým zápalom nedočkavosti ochotne a s predstavami – nie div – aj hodne fantastickými.*¹

Takto sa teda zrodila Králova výprava, ktorá sa už 7. augusta 1921 podujala na ďalší prieskum novej jaskyne. Zasluhou M. Janošku sa jej zúčastnilo aj desať Mikuláštanov. Menovite išlo o Júliusa Krmeškého, Jána Lichardusa, Michala Pašku, Rudolfa Pethőa, Mateja Rázusa, Ondreja Rázusa, Fedora Salvu, Miroslava Salvu, Pavla Stachu a M. Janošku. Na čele s objaviteľom kráčali cez Ploštín do doliny, aby pred desiatou hodinou vošli cez suchý otvor do objavnej chodby a odtiaľ sa dostali už známou cestou do Veľkého domu. Z Veľkého domu postúpila Králova výprava cez Rázcestie do prvého poschodia a objavila dnešné Katakomy, Sieň lavín a ďalšie priestory až po Hlboký dom. V ten deň pobudli v jaskyni osem hodín a keď vystúpili úzkou nepohodlnou chodbou von, slnko sa už skláňalo k západu.

Nasledujúci deň vo večerných hodinách sa v miestnosti školského inšpektorátu v Liptovskom Sv. Mikuláši uskutočnila porada účastníkov výpravy. Porade predsedal M. Janoška. Podľa nášho názoru nešlo v tomto prípade o nejaké zdvorilostné gesto, ale o fakt, že túto poradu inicioval on. Dá sa to interpretovať tak, že A. Král aj ako objaviteľ bol len v pozícii učiteľa, zatiaľ čo Janoška zastával post školského inšpektora. Jemu teda prislúchalo, aby sa ujal predsedníckej úlohy, navyše keď na poradu mohol poskytnúť aj vhodné priestory a dať tak podujatiu i náležitý oficiálny rámc. Svojím spôsobom to potvrdzuje aj hlavný cieľ schôdze, s ktorým Janoška obznámil prítomných – zistiť presné a hodnoverné dáta objavu pre históriu jaskyne, dohodnúť sa na zamedzení prístupu nepovolaným návštevníkom a načrtnúť spôsob pokračovania v ďalších prácach a výskumoch. Spísala sa teda zápisnica, v ktorej A. Král uviedol podstatné okolnosti činnosti v dňoch 3. a 4. augusta 1921, vidúcej k objavu novej jaskyne. Ďalšia časť pozostávala z opisu výpravy zo 7. augusta 1921 a stanoviska účastníkov pokračovať v práci tak, aby sa zabezpečil prístupnejší vchod, ktorý by umožnil prípravné práce v jaskyni. Do zápisnice sa uviedlo i rozhodnutie informovať miestny odbor KČST, ktorý sa mal vyjadriť, čo hodlá podniknúť vo veci jaskyne. Túto úlohu, ako člen výboru mikulášskeho odboru KČST, vzal na seba M. Janoška.

Takto sformulovanú zápisnicu podpísal M. Janoška ako predsedajúci, J. Krmešký ako zapisovateľ, ďalej A. Král ako učiteľ a R. Pethő. Na záver zápisnice M. Janoška ešte pripojil a podpísal poznámku: *Prítomných bolo asi*

10, ale odišli z porady pred zakončením zápisnice.

Charakter jaskyniarskych aktivít M. Janošku, ktorým sa venoval v roku 1921 a čiastočne i rok neskôr, sa potom pravdepodobne odvíjal od tej časti zápisnice, ktorá obsahovala odhodlanie prítomných pokračovať v *ďalších výskumoch tak vnútorného ako aj vonkajšieho terénu*. Ako člen výboru odboru KČST združil okolo seba niekoľkých záujemcov, ktorí sa spolu s ním, resp. A. Králom zúčastňovali prieskumných prác v novej jaskyni a iných okolitých jaskyniach. Túto domnienku sám potvrdzuje konštatovaním, že druhú obhliadku novej jaskyne práve utvorenou komisiou pre zverejnenie demänovských jaskýň 11. septembra 1922 organizoval jaskynný výbor Odboru KČST v Liptovskom Sv. Mikuláši.² Dokladá to i trochu nepresná zmienka V. Benického z roku 1961 o utvorení jaskyniarskej sekcie pri Krásach Slovenska (po objave Demänovskej jaskyne slobody) na čele s M. Janoškom a A. Králom, po jeho premiestnení na Štátnu ľudovú školu v Liptovskom Sv. Mikuláši.³ Mikulášskej jaskyniarskej sekcii teda vďačíme za prvé preskúmanie horných poschodí od Rázcestia k dnešnému vchodu, Hlavného riečiska po Pekelný dom a prvého poschodia od Karfiolového vodopádu po Ružovú sieň, či vyhotovenie série prvých vydarených záberov a seriálu článkov o objavnom postupe z pera M. Janošku.

Benického konštatovanie napokon vyplýva zo sledu udalostí, ktoré sa v prípade novej jaskyne udiali v nasledujúcom období. Ide o výpravu A. Krála 11. augusta 1921, na ktorej sa okrem Fedora a Miroslava Salvu zúčastnil aj Peter Uhrík, J. Krmešký a M. Janoška. Táto Králova výprava preskúmala vonkajší terén v okolí vchodu do jaskyne i bralá pod Vyvieraním. Jeho ďalšej výpravy 28. augusta 1921, kedy spolu s F. a M. Salvom a P. Uhríkom prenikol z Hlbokého domu cez Chodbu baníkov k Priepasti parašutistov a dostal sa do Gulďčkového domu, sa Janoška nezúčastnil. Nebol ani na výprave nasledujúci deň, keď A. Král a F. Salva preskúmali jaskyňu, ktorú v blízkosti novej jaskyne 11. augusta 1921 objavil J. Krmešký. Počas nej zisťovali, či nesúvisí s novou jaskyňou, čím by sa vyriešila otázka vhodnejšieho vchodu. Vnikli síce tesnou puklinou ďalej, ale problém zostal nerozlúštený.

Ďalšia väčšia výprava sa za Janoškovej účasti uskutočnila 4. septembra 1921. Král pozval na ňu aj troch svojich priateľov z Uherského Brodu. Jej účastníci chceli orientačne premerať dĺžku dovtedy známých častí, urobiť niekoľko záberov a pokračovať v prieskume v smere toku podzemnej Lúčanky. Okrem A. Krála, M. Janošku a troch občanov Bodíc, Vrbyce a Mikuláša sa výpravy zúčastnil Ján Benko, J. Krmešký, Emil Launer ml., Jozef a Kornel Mačuha, Adam a Michal Paško, prof. Patera, Rudolf Pethő, Michal a Ondrej Rázusovci, Fedor Salva a Peter Uhrík. Výprava postúpila z Rázcestia po toku Demänovky cez Karfiolový vodopád, Chričový dom, Královu galériu a Ružovú sieň do Pekelného domu a odtiaľ až do Brkovej chodby. Na spiatocnej ceste objavila Hviezdoslavov dom.

V súvislosti s touto výpravou vzniklo neskôr nedorozumenie medzi M. Janoškom a A. Králom. Týkalo sa fotografií, ktoré Janoška uverejnil v Krásach Slovenska vo svojom člán-

ku a ktorých autorom bol J. Krmešký. Kráľ si totiž na výpravu pozval fotografa z Uherského Brodu a tento Janoškov krok chápal ako neoprávnené porušenie svojho údajného autorského práva. Janoška mal však na vec iný názor. Nedorozumenie medzi nimi sa s pribúdajúcim časom z Kráľovej strany prehľbovalo čoraz viac. Kalilo ich vzťahy a časom viedlo k vzájomnému odcudzeniu. Aj v tomto prípade sa totiž ukázalo, že Kráľove predstavy, pokiaľ išlo o jaskyňu, sa nezhodovali s Janoškovým viac ako kolegiálnym postojom, o ktorom sa zmienil vo svojich rukopisných životopisných črtách *Po stopách pamäti*, kde uviedol: *Podotýkam ešte, že v jeseni 1921 vyučoval som v triede Kráľovej celý mesiac len preto, aby Kráľ sa mohol nehatene venovať výskumnej práci. On vyučoval len krátky čas, lebo si vymohol stálu dovolenku pod titulom výskumu. Mal teda celý učiteľský plat a po 40 Kč denných diét. Nebol však spokojný. Ja som zvedavý, ktorý z českých školských inšpektorov by bol čo len deň vyučoval v triede svojho podriadeného učiteľa. Kráľ v tom, že som vyučoval namiesto neho, videl samozrejmosť.*⁴

Janoška sa potom ešte určitý čas zúčastňoval na Kráľových výskumoch. Dokonca do niektorých častí prenikol ako prvý práve on. Aj 11. septembra 1921 sa spolu s A. Kráľom usiloval preskúmať povrch od vchodu do jaskyne až po prepádanie vtedajšieho potoka Lúčaniky, ktorej koryto bolo cez leto suché. V snahe uchrániť novú jaskyňu pred nepovolanými zvedavcami a poškodením jej výzdoby dal na účet Krás Slovenska vyhotoviť železné tyče, kúpil zámky, najal kamenára a 18. septembra 1921 za prítomnosti A. Kráľa, K. Mačuhu a O. Rázusa dal provizórne uzatvoriť jej vchod.

Bol to Janoška, kto sa písomne obrátil na Tatra banku v Martine a navrhol jej, aby sa podieľala na spolufinancovaní sprístupnenia jaskyne. Banka sa k žiadosti postavila priaznivo. S jej zástupcami Mikulášom Čajdom a Samuelom Hriankom si preto v sprievode A. Kráľa, Jána Beňovského a Viliama Šimku 22. septembra 1921 prehliadol priestory jaskyne a práve vtedy objavil predsieň Klenotnice. Následne s A. Kráľom a F. Salvom pátral 9. októbra 1921 po spojkách s jaskyňou, ktorú v auguste 1921 objavil J. Krmešký. Potom, ako prejavil záujem o jaskyňu župan Vladimír Pivko, sprevádzal ho v nej 15. októbra 1921 spolu s A. Kráľom, M. Lackom, Františkom Pávom, V. Lackom a P. Uhríkom. Účastníci tejto výpravy vtedy objavili Mliečnu chodbu. V druhej polovici októbra 1921 zase spolu s F. Salvom, M. Lackom, V. Lackom, J. Beňovským a P. Uhríkom preskúmal zadné priestory jaskyne Okno.

Ako sa vzájomný pomer Kráľa a Janošku stával chladnejším, prestal Janoška chodiť do doliny a do jaskyne. Práve v tomto ich vzá-

jomnom pomere sa skrýva jedna z príčin, pre ktorú napokon úplne rezignoval na svoju ďalšiu účasť pri prieskume jaskýň. Ako to znášal, vyjadril veľmi výstižne týmito slovami: *Nemálo ma mrzelo, že som musel absentovať z práce, ktorú som vykonával s radosťou, lebo ma skúmanie jaskýň veľmi zaujímal.*⁵

Iné jaskyne

Napriek okolnostiam Janoška na prieskum jaskýň nezanevrel úplne, a preto jeho niektoré, aj keď už len sporadické akcie môžeme identifikovať ešte i v roku 1922. S ohľadom na už spomenuté okolnosti mali však trochu iný charakter. Nesúviseli s jaskyňami Demänovskej doliny, takže tu prítomnosť A. Kráľa nemala opodstatnenie. V lete toho roku M. Janoška spolu s Fedorom Salvom a niektorými učiteľmi z Liptovského Mikuláša i okolia uskutočnil turistickú vychádzku na Sivý vrch. Pri tejto príležitosti sa s F. Salvom a Jánom Ďurovičom pokúsil na západnom svahu hrebeňa preskúmať neznámu studňovitú dieru. Prvý do nej zostúpil F. Salva, ktorý sa v *takýchto výkonoch vycibril pri výskumoch v novej Demänovskej jaskyni*. Potom zostúpil aj M. Janoška, ale aj keď zistili, že v hĺbke asi 8 m pokračuje ešte ďalej, v prieniku do jej nižších častí im zabránila úzka studňovitá priepasť.⁶

Keď sa koncom júna 1922 dostali na verejnú správu o objave novej časti Stanišovskej jaskyne v Jánskej doline, vybral sa aj M. Janoška spolu s F. Salvom a Jozefom Mačuhom na obhliadku jej priestorov. Pretože nevedeli, v ktorej z dvoch tunajších jaskýň majú hľadať novoobjavené priestory, preskúmali najprv Malú stanišovskú jaskyňu. Až potom sa pustili do prieskumu Veľkej stanišovskej jaskyne, kde práve M. Janoška objavil stopy po predchádzajúcich návštevníkoch, vďaka čomu sa napokon dostali aj oni do nových priestorov.

Prieskumom nových častí jaskyne sa však dianie okolo nej neskončilo. V záujme jej ochrany začal potom aj Janoška podnikáť kroky, aby sa jaskyne mohol ujať odbor KČST v Liptovskom Mikulášu. Pre rôzne okolnosti sa však jej plánované prevzatie presunulo až na jar roku 1923. V takýchto intenciách odbor KČST rokoval aj s majiteľom jaskyne – smrečianskym komposesorátom. S cieľom zistiť skutkový stav v jaskyni sa v druhej polovici júna 1923 mala uskutočniť obhliadka jej priestorov. Avšak aj v tomto prípade o veci napokon rozhodla Kráľova nevraživosť či skôr žiarlivosť. Na jeho zárok sa do veci zaangažoval okresný úrad, ktorý obhliadku zakázal a Kráľ dal vchod do jaskyne uzatvoriť železnými dverami.⁷

Pod dojmom novinových správ o objave ďalšej novej jaskyne, ktoré sa zjavili v tlači koncom augusta 1922, prejavil M. Janoška záujem aj o Važeckú jaskyňu. Primárnym impulzom

sa v tomto prípade stali tri fotografie s peknom kvapľovou výzdobou, ktoré mu mal ukázať objaviteľ jaskyne O. Húska. Spolu s P. Stachom, J. Ďurovičom, Ondrejom Húskom a Štefanom Rysulom preto začiatkom septembra 1922 jaskyňu navštívil a podrobnejšie preskúmal jej priestory. Janoška svoje dojmy potom opísal v *Krásach Slovenska*. Jeho príspevok sa na dlhší čas stal prakticky jediným zdrojom informácií o existencii Važeckej jaskyne.⁸

Záver

Tým sa končia Janoškovy výpravy do jaskýň. S výnimkou akcie do Demänovskej jaskyne slobody, ktorú ešte 17. septembra 1922 zorganizoval jaskynný výbor odboru KČST v Liptovskom Mikulášu, sa už do ďalších podobných podnikov nezapájal. Dôvod jeho postoja možno vysvetliť pravdepodobne tiež tým, že začiatkom septembra 1922 aj udalosti okolo tejto jaskyne nabrali trochu iný smer.

Z podnetu Štátneho úradu pre ochranu pamiatok na Slovensku konala sa v dňoch 7. a 8. septembra 1922 v Liptovskom Mikulášu úradná porada. Zúčastnilo sa jej 24 zástupcov ministerstiev, štátnych a župných úradov, Cudzineckého zväzu a turistických spolkov. Tu sa so zámerom sprístupnenia objavu v Demänovskej doline vytvorila zvláštna komisia pre zverejnenie demänovských jaskýň. Z Mikuláščanov sa na porade zúčastnili Alois Kráľ ako objaviteľ jaskyne, Ján Droppa za Tatranský spolok turistický, Fedor Droppa, tajomník odboru KČST v Liptovskom Sv. Mikulášu, Miloš Janoška, školský inšpektor, Ivan Stodola, hlavný župný lekár, Ľudovít Tarnócy, notár z Palúdzky, Miloš Lacko, podnikateľ, Pavol Žuffa, Peter Uhrík, učiteľ, a Pavol Stacho, správca Tranoscia. Komisia v prvý deň vykonala prehliadku Demänovskej doliny a novej jaskyne. Nasledujúci deň sa v župnom dome rokovalo o vykonaných prácach a načrtnut rozsah činnosti smerujúcej k sprístupneniu jaskyne. Zvolil sa aj užší výkonný výbor na čele s Dušanom Jurkovičom, ktorý poverili dočasnou správou jaskyne.

Po vzniku komisie dominantné postavenie v nej zaujal Cudzinecký zväz. Vstup do jaskyne sa obmedzil na členov komisie, niekoľkých poslancov a niektorých jedincov. KČST mal v nej iba jedného zástupcu. Azda tieto a iné faktory spôsobili, že zoskupenie okolo M. Janošku, ktoré reprezentovalo líniu KČST, sa prestalo ďalej angažovať nielen vo veciach samotnej jaskyne, ale i prieskumu jaskýň vôbec. Janoška sa síce neskôr vrátil k jaskyniam, ale až potom, keď sa koncom roku 1925 utvorilo Družstvo Demänovských jaskýň. Pôsobil tu ako jeho člen a činnosť v čase, keď sa pomaly začal oslabovať dovtedajší prehnatý Kráľov vplyv.

LITERATÚRA

¹ Janoška, M. 1921. Nová veľkolepá jaskyňa kvapľová v Liptove. *Krásy Slovenska*, 1, 7, s. 147.

² Demänovská jaskyňa. *Krásy Slovenska*, 2 (1922), 9–10, s. 212.

³ Benický, V. 1961. 40 rokov slovenskej speleológie. *Demänovské jaskyne, 40 rokov Demänovskej jaskyne slobody*. Liptovský Mikuláš, s. 10.

⁴ Kostka, Z. 2001. Objavovanie a sprístupňovanie Demänovskej jaskyne slobody v spomienkach Miloša Janošku. *Slovenský kras*, 39, 111–112.

⁵ Kostka, Z.: c. d., s. 112

⁶ Janoška, M. 1923. Sivý vrch (1806 m). *Krásy Slovenska*, 3, 1, 32–33.

⁷ Janoška, M. 1923. Stanišovská jaskyňa. *Krásy Slovenska* 3, 3, 98–104.

⁸ Janoška, M. 1922. Važecká jaskyňa. *Krásy Slovenska*, 2, 9–10, 200–205.

ŠTUDIJNÁ CESTA PO VYBRANÝCH JASKYNIACH A KRASOVÝCH LOKALITÁCH GRÉCKA

Pavel Bella – Ľudovít Gaál – Peter Gažík – Ján Zelinka

V dňoch 22. 8. – 1. 9. 2005 sa uskutočnila študijná cesta štvorice zamestnancov Správy slovenských jaskýň do Grécka. Hlavným cieľom bola aktívna účasť a prezentácia výsledkov speleologického výskumu, praktickej starostlivosti a ochrany našich jaskýň na 14. kongrese Medzinárodnej speleologickej únie (UIS) v Kalamose pri Aténach (správa z tohto kongresu je uverejnená v minulom čísle časopisu Aragoniť). V rámci nášho pobytu v Aténach a ich okolí súčasťou programu cesty bolo aj pracovné rokovanie s J. Beckovou, zástupkyňou Slovenského veľvyslanectva v Aténach, o možnostiach propagácie slovenských sprístupnených jaskýň v Grécku prezentačným podujatím so zástupcami vybraných cestovných kancelárií a odbornej verejnosti; podujatie sa uskutočnilo 5. 10. 2005 (pozri Krátke správy a aktuality v tomto čísle časopisu).

Exkurzná časť odborného programu študijnej cesty sa zamerala na prehliadku a dokumentáciu viacerých významných krasových a pseudokrasových lokalít vrátane vybraných sprístupnených jaskýň. Niektoré z nich navštívili zamestnanci Správy slovenských jaskýň, najmä z úseku prevádzky jaskýň, už počas študijnej cesty v roku 1998 (správa uverejnená v časopise Aragoniť, č. 4 z roku 1999). Upravený a doplnený program našej cesty sa veľkou mierou upriamil aj na pozoruhodné geomorfologické a geologické javy v krase, formy ich náučnej prezentácie a ochrany.

KRASOVÉ LOKALITY SEVERNÉHO GRÉCKA

Jaskyňa Agios Georgios. Jaskyňa v kopci sv. Štefana sa nachádza na okraji provinčného mesta Kilikis ležiaceho severne od druhého najväčšieho gréckeho mesta Thessaloniki (Solún). Jaskyňa pozostáva zo systému prevažne úzkych, koróziou rozšírených zlomov. Jej podzemné dutiny boli následne viackrát zaplavované vodou. Pod hladinou vody sa výzrážali rôznorodé sintrové formy, najmä hráškovité, karfiolovité a bradavicovité útvary. Najbohatšie sú zastúpené na hornej úrovni jaskyne. Na koróziu freatickú modeláciu poukazujú mnohé nepravidelné i viac-menej pravidelné kupolovité a dierovité vyhlbeniny na stropoch a skalných stenách. Neskôr hladina podzemnej vody v jaskyni etapovite poklesávala, o čom svedčia epifreatické horizontálne pozdĺžne zárezy, miestami vyhlbené v skalných stenách. Jaskyňu objavili asi v roku 1925 pri ťažbe vápenca v lome. Sprístupnená je od roku 1986. Prevádzkuje ju dobrovoľný jaskyniar, ktorý nám zanechane prezentoval jej prírodné hodnoty jaskyne, ako aj miestne speleologické aktivity. V jaskyni inštaloval nové osvetlenie, ozvučovací a kamerový systém a organizuje tu rozličné, hlavne hudobné prezentácie. Z jaskyne pochádzajú aj početné paleontologické nálezy.

Jaskyňa Alistrati. Jedna z najvýznamnejších a najznámejších sprístupnených jaskýň v Grécku s mimoriadne bohatou sintrovou výzdobou, veľkými freatickými i epifreatickými chodbami, ako aj s kvartérnymi kostovými pozostatkami. Nachádza v severovýchodnej časti Grécka medzi mestami Serres a Drama, na juhovýchodnom úpätí pohoria Menikion. Vznik jaskyne pravdepodobne súvisí s koróziou, resp. koróziou-eróziou modeláciou od rážajúcou hydrografické podmienky v čase pediplanačného zarovňovania okolitého terénu – planiny Dramy. Z impozantnej sintrovej výplne dominujú mohutné stalagnáty a stalagmity, excentrické útvary, ako aj sintrové štíty a bubny či stegamity.



Excentrické sintrové formy v jaskyni Alistrati.
Foto: P. Bella

S cieľom ochrany tohto vzácného prírodného vytvoru sa prijali prísne pravidlá prevádzkovania jaskyne, najmä aby sa nenarušili pôvodné mikroklimatické pomery v jaskyni, čím by sa mohol negatívne ovplyvniť stav sintrovej výplne (problematikou ochrany tejto jaskyne vo vzťahu k jej sprístupneniu a prevádzkovaniu sa zaoberajú N. Kartalis a K. Mais v zborníku referátov z 2. vedeckej konferencie „Výskum, využívanie a ochrana jaskýň“, ktorý vydala Správa slovenských jaskýň v roku 2000). Okrem regulovania návštevnosti, inštalácie protiprievanových dverí je z dôvodu ochrany jaskyne zákaz fotografovania. Aby sa návštevníci nemuseli vraciť späť tou istou trasou k vchodu do jaskyne, v závere prehliadkovej trasy sa vyrazila šachta, do ktorej sa inštaloval výťah. V čase našej návštevy však nefungoval.

Prvá správa o návšteve jaskyne sa datuje do roku 1959. Keďže do jaskyne sa vtedy vchádzalo priepasťou, do podzemia sa nedostávali jednotlivci, ktorí by boli poškodili jej unikátnu sintrovú výzdobu. V rokoch 1976 a 1977 jaskyňu skúmali a zamerali rakúski jaskyniari, čím vznikli podnety a úvahy o jej turistickom využívaní, avšak za podmienok jej precíznej ochrany. Pre verejnosť je sprístupnená od roku 1998.

V blízkosti jaskyne sa vytvoril 50 až 70 m hlboký epigenetický kaňon rieky Aggitis, ktorá tečie zo severne ležiacej horskej oblasti. Po okrajoch strmých skalných svahov kaňonu, ktorý sa zarezal do plochého krasového terénu (pediplanačného zarovnaného povrchu), možno pozorovať pozoruhodné škrapy rozličných tvarov (žliabkovité, meandrovité, valcovité, dierovité, kamenice a iné). Na zoškrapovaných povrchoch svetlých doskovitých vápencov sa zachovali nákrasy zvierat z 5. – 6. storočia.

Jaskyňa Aggitis (Maara). Severne od jaskyne Alistrati, severozápadne od mesta Drama na úpätí pohoria Falakron (súčasť Západných Rodop) je pozoruhodná krasová vyvieracia,



Podzemné riečisko v jaskyni Aggitis.
Foto: J. Zelinka

z ktorej vyteká rovnomenná rieka Aggitis (južnejšie preteká spomenutým kaňonom pri jaskyni Alistrati). Túto vyvieraciu začali skúmať grécki jaskyniari v roku 1952, ale až v roku 1978 do predpokladanej jaskyne prenikli francúzski speleopotápači za pomoci domácich jaskyniarov. V súčasnosti dĺžka jaskyne presahuje 8,5 km. Vytvoril ju ponorný vodný tok, ktorý sa do podzemia stráca na závere polja pri Kato Nevrokopi a v podzemí priečne preteká horským pásmom Menikion – Falakron. Horizontálna dĺžka medzi ponorom pri dedine Ochryon a uvedenou vyvieracou je asi 12 km a vertikálny rozdiel vyše 400 m.

Počiatočných 500 m jaskyne je od roku 1999 sprístupnených pre verejnosť vyrazeným tunelom, ktorý ústi do priestrannej riečnej chodby s aktívnym, pomerne mohutným vodným tokom. Ten je pre návštevníkov nesporne zážitkom. Jaskyňa býva občas zaplavovaná. Kolísanie hladiny vody možno dobre sledovať na početných mohutných stalaktitoch, na spodných častiach ktorých sú zvyšky naplavených sedimentov. Takmer celú podlahu chodby – z jednej strany na druhú stranu – tvorí divočiace riečisko s množstvom naplavenín štrku a piesku. Miestami dokonca vidieť, že najnižšie časti dlhých stalaktitov zasahujú do týchto naplavenín. Najmä po okrajoch chodby

sa uložili povodňové íly. Okrem spomenutých prírodných javov pozoruhodnosťou jaskyne je i rozmerný vodný mlyn nainštalovaný pred východom na povrch, ako aj kaplnka slúžiaca na religiózne účely.

KRASOVÉ A PSEUDOKRASOVÉ LOKALITY CENTRÁLNEHO GRÉCKA

Krasový kaňon Enipea. Cestou z Kilikisu do Atén sme sa zastavili v oblasti najslávnejšej krajiny dominanty Grécka, pri Olympe – známom ako sídlo Zeusa. Najväčší z trojice štítov Olympu, Mitikas, dosahuje výšku 2917 m. Prevažná časť masívu je budovaná vápencami, v ktorých pre značný výškový rozdiel sa vytvorili kaňony a tiesňavy. Jedna z najkrajších tiesňav sa nachádza pri turistickom stredisku Litochoro. Vodný tok s nevyrovnaným pozdĺžnym profilom, na mnohých miestach vytvárajúci mohutné krútnavové hrnce pod úzkymi a hlbokými vápencovými stenami, je skutočnou atrakciou pre turistov. Podobné kaňony sa nachádzajú aj v južnejšie situovaných pohoriach Othris a Iti. Z nich sme navštívili kaňon pri obci Gorgopotamon.

Jaskyňa Perama. Nachádza sa pri meste Ioannina v blízkosti rozľahlého jazera. Charakterizuje ju mimoriadne bohatá sintrová výzdoba, z ktorej vynikajú rozličné typy stalagmitov, ako aj mohutné stalagnáty. Pozoruhodné sú aj niektoré jazerné útvary. Množstvo nepravidielnych dierovitých vyhlbení (zväčša špongiovitého tvaru) na skalných stropoch a stenách jaskyne svedčí o koróznej freatickej modelácii. Jaskyňu objavili miestni obyvatelia v roku 1940, keď sa v čase druhej svetovej vojny pokúšali nájsť prírodný úkryt pred bombardovaním. Sprístupnili ju v roku 1952 ako prvú „jaskynnú“ turistickú atrakciu v Grécku. V čase našej návštevy boli chudobné porasty krikov nad jaskyňou takmer úplne vypálené požiarom, čo môže nevhodne vplývať na režim priesaku zrážkových vôd alebo urýchľovať eróziu pôdy s negatívnymi vplyvmi na jaskynné prostredie.

Krasový kaňon Vikos a jeho okolie. Patrí medzi najznámejšie krasové kaňony na svete. Nachádza sa v pohorí Pindos v severozápadnej časti Grécka. Na tabuliach inštalovaných pri vyhlídkach sa píše, že Vikos je najhlbším kaňonom na svete – s hĺbkou 900 m a dĺžkou vyše 10 km; v roku 1997 bol zapísaný do Guinnessovej knihy rekordov. Pohľady z rôznych vyhlídkových miest na gigantické rozmery kaňonu sú nezabudnuteľným zážitkom. Najnavštevovanejšími miestami výhľadov je Oxia pri dedinke Monodendri a kláštor Agia Paraskevi, ktorý postavili na okraji takmer zvislej steny v závratných výškach. Pod majestátnymi kolmými skalnými stenami sú po oboch stranách riečiska kaňonu početné úspiská a úspiskové kužele.

V tejto horskej oblasti sú zaujímavé aj viaceré ďalšie geologické a geomorfologické javy. Na výrazne doskovitých, svetlých rohových, horizontálne uložených vápencoch sa na mnohých miestach vytvorili vrstvené škrapy, ale často sa v nich nachádzajú aj vypreparované vrásové ohyby. Samozrejme, nechýbajú tu ani ďalšie typy škrap, z ktorých nás najviac zaujali valcovité škrapy. V typických podobách sa vytvorili aj suché doliny so

širokým dnom, ktoré visuto ústia do kaňonu Vikos v hornej časti jeho skalných stien. Tieto doliny sa pravdepodobne vytvorili v čase počiatočného rozčleňovania viac-menej plochého krasového terénu, ktorý bol neskôr hlboko pre-rezaný kaňonom. Oblasť Vikosu je chráneným územím s početnými druhmi vzácnych rastlín a živočíchov.

Neďaleko od kaňonu sa nachádza aj pomerne rozsiahle polje, resp. sústava polí pri Elaphotopos, ktoré sa využívajú najmä ako pasienky. Pod koróziou podrezanými okrajovými vápencovými stráňami na plochom dne polja je niekoľko kanálov (čiastočne antropogénne upravených), ktoré ústia do ponorov. V závere horného polja je fragment bývalej ponorovej jaskyne, ktorá je v senilnom štádiu vývoja. Z plochého dna nižšieho polja vystupujú menšie kužeľovité vyvýšeniny – humy.

Pseudokrasové jaskyne v oblasti Meteory. Veľmi známa lokalita mohutných zlepenkových brál, na vrchole ktorých boli v stredoveku postavené kláštory mníchov, je nielen unikátnou turistickou atrakciou, ale je zaujímavá aj z geologicko-geomorfologického či karsologického hľadiska. Zlepence sa pôvodne usadili v úpätnej časti horskej oblasti z mohutných divočiach tokov so značnou energiou, ktoré často menili svoje koryto. Preto je v nich vyvinuté šikmé, krížové a gradáčné zvrstvenie. V súčasnosti predstavujú sústavu eróziou vypreparovaných osamelých brál v podobe denudačných zvyškov na okraji zarovnannej plošiny.

V bralách sa nachádza niekoľko desiatok až stoviek dutín, ktorých veľkosť často dosahuje rozmery jaskyne. Jaskyne miestami zreteľne sledujú plochy šikmého zvrstvenia, inde sú vyvinuté na vertikálnych, prevažne gravitačných puklinách a trhlinách. Na prvý



Kaňon Vikos. Foto: P. Bella



Vrstvené škrapy pri kaňone Vikos. Foto: J. Zelinka

pohľad sa zdá, že sa vytvorili iba mechanickou činnosťou – vyplavovaním a inými exogénnymi, najmä eolickými procesmi. Piesčité tmeľ zlepencov však obsahuje miestami značnú vápnitú prímes, ktorú sme potvrdili aj pozitívnu reakciou na HCl. Vznik a rozširovanie dutín prebieha teda aj krasovou „cestou“. Zlepencové majestátne útvary Meteory možno teda označiť ako klastokras. Mnohé väčšie dutiny, ktoré sú zväčša ťažko až extrémne ťažko prístupné, osídľovali a využívali mníši. Niektoré kláštory sú funkčné doteraz a sú prístupné aj návštevníkom.



Bizarné skalné útvary Meteory. Foto: P. Bella



Jedna z mnohých výklenkovitých jaskýň Meteory. Foto: P. Bella

KRASOVÉ LOKALITY PELOPONÉZU

Polje Sangas. Cestou z Kalamosu cez Atény a Korintský prieplav k jaskyni Diru sme si v strednej časti polostrova Peloponéz neďaleko mesta Tripolis prezreli rozsiahle polje Sangas s plochým pozdĺžnym dnom, ktoré sa čiastočne využíva na poľnohospodárstvo. Podobne na strmých svahoch, najmä v severnej časti polja, sú úzke pruhovité terasovité políčka. Mnohé z nich sa postupne prestávajú využívať. Na okraji polja sa sprístupňuje jaskyňa, ktorú si počas exkurzie prezreli mnohí účastníci speleologického kongresu. Okrajovým svahom polja vedie diaľnica, pri stavbe ktorej sa v záreze do terénu odkryli pozoruhodné vrásovité štruktúry hornín.

Jaskyňa Dyros. Známa turistická atrakcia s podzemnou plavbou na prekrásnom pobreží

neveľkého morského zálivu na západnej strane stredného „výbežku“ v najjužnej časti Peloponézu, západne od mesta Gythion. Je typickým príkladom podzemných dutín vytvorených krasovými vodami, ktoré pochádzajú z krasových masívov a v podzemí vyúsťujú do morského prostredia. V mieste vyúsťenia majú brackický charakter, t. j. miešajú sa so slanou

morskou vodou. Rozsiahle priestory jaskyne sú zhruba do polovice (v smere od pobrežia) vyplnené takouto vodou. V jaskyni sa miestami nachádza aj bohatá sintrová výzdoba. Okrem stalaktitov, stalagmitov a stĺpov sa tu zriedkavejšie vyskytujú aj sintrové bubny. Pod horskými krasovými masívmi v širšom okolí jaskyne možno pozorovať výrazné abrázne prírodné terasy, ako aj spevnené úpätné brekcie prevažne s červeným vápnitým tmelom. Vzhľadom na rozmiestnenie abrázných terás jaskyňa Dyros predstavuje najmladšiu etapu vývoja jaskýň v tejto oblasti. Na „holých“ vápencových povrchoch sa v dosahu príboja morskej vody vytvárajú pobrežné škrapy.

Abrázne a zlomové jaskyne južnej časti polostrova. Vápencové pobrežie najjužnejších častí polostrova Peloponéz je značne členité. Krasové bralá a klify sú takmer bez

vegetácie a hlboko zasahujú do mora. Príčinou tohto javu sú paralelné zlomy, rozčleňujúce územie na samostatné kryhy, ktoré hrásťovite vystupovali, resp. poklesávali a následne sa čiastočne zaliali morskou vodou. Vďaka absencii vegetácie možno veľmi dobre sledovať takýto zlom v dĺžke niekoľko sto metrov pri obci Gerolimenas. Úzky záliv sa vytvoril v priekopovej prepadline, ktorej pokračovanie do pevniny prezrádza hlboká dolina. Zlom sprevádza aj výskyt tektonických brekcií. Tie pomerne ľahko podľahnú krasovateniu a v tektonicky vysoko porušenom prostredí sa v nich vytvorila aj malá jaskynka s dĺžkou do 10 m. V nižšej časti krasových masívov sa na pobreží vytvorili viaceré abrázne jaskyne a pobrežné škrapy.

ZÁVER

Každá návšteva zahraničných krasových lokalít prináša množstvo nových poznatkov, skúseností a inšpirácií, ktoré sú využiteľné v našej praxi pri riešení výskumných alebo iných odborných úloh, ochrane či praktickej starostlivosti o jaskyne, prevádzke a prezentácii sprístupnených jaskýň alebo environmentálnej výchove. Nepochybne tak tomu bolo aj v prípade našej študijnej cesty do Grécka, ktorého územie je známe mnohými pozoruhodnými až výnimočnými krasovými javmi. Nakoniec podotýkame, že ďalšie údaje o sprístupnených jaskyniach Perama, Alistrati a Dyros, týkajúce sa najmä problematiky ich prevádzky, obsahuje už spomenutá správa publikovaná v časopise Aragonit z roku 1999.



Polje Sangas. Foto: P. Bella



Plavba v jaskyni Dyros. Foto: J. Zelinka

PODZEMIE DÁNSKA

Lukáš Vlček – Juraj Šurka – Jana Hrončová

Napriek tomu, že geologické podmienky v Dánsku nie sú veľmi priaznivé pre vznik krasového fenoménu, na internete možno nájsť zmienku o Mønstedskej vápencovej jaskyni, teda *Mønsted Limestone Cave* v anglickom prepise. Jej dĺžka sa pohybuje okolo 60 km a 2 km chodieb je sprístupnených pre verej-

nosť. Keď sa však do problematiky zahryzeme o čosi hlbšie, zistíme, že tu nastala chyba v prepise a dánsku *Mønsted Kalkgruber* treba chápať ako *Mønstedskú vápencovú baňu*, teda podpovrchovú dobytú vápencovej nerastnej suroviny. Počas geologickej terénnej exkurzie do Dánska v apríli 2006 sme mali možnosť túto

lokalitu osobne navštíviť a dozvedeli sme sa, že údaj o dĺžke podzemného systému vôbec nie je nadnesený. Ide totiž o najrozsiahlejšiu podzemnú dobytú svojho druhu na svete.

Umelá jaskyňa **Mønsted Kalkgruber** sa nachádza 14 km východne od mesta Viborg v severnej časti polostrova Jutland. Vznikla



Situčná mapa Dánska. Spracoval: L. Vlček

podzemnou ťažbou vápenca, ktorej začiatky sa datujú do obdobia pred zhruba 1000 rokmi. Vyťaženy materiál sa používal na výrobu vápna a na stavebné účely. Pracovať sa prestalo až v roku 1953. Od roku 1997 je jaskyňa sprístupnená pre verejnosť.

Asi 300 m pred jaskyňou sa nachádza prevádzková budova Caffé Grotten, kde sa dá zakúpiť vstupenka, suveníry a občerstvenie. Budova slúži zároveň aj ako informačné centrum. Vedľa nej sa nachádza stará továreň na výrobu vápna s historickou expozíciou, súčasť banského múzea. V jej vstupnej hale s výbornou akustikou sa každoročne 23. a 30. júla uskutočňuje hudobný koncert.

Vchod do jaskyne sa nachádza v opustenom kameňolome a po zakúpení vstupenky sa v nej možno pohybovať voľne. Už v informačnej brožúrke sa odporúča vziať si so sebou aj ručné svietidlo a nahliadnuť pár metrov aj do nesprístupnených častí podzemného labyrintu. Dva kilometre chodieb sú opatrené stabilným osvetlením, z nich 600 m zodpovedá štandardu pre bezbariérový prístup, a tak môžu zavítať do jaskyne aj telesne postihnutí



Vchod do Mønsted Kalkgruber. Foto: L. Vlček



Prednášková sieň v Mønsted Kalkgruber. Foto: J. Šurka

návštevníci. Vstup je povolený aj pre „domácich miláčikov“, psy by mali mať obojok. Keďže v jaskyni je pomerne chladno (8 °C), odporúča sa vziať si teplejšie oblečenie. V prevádzkovej budove je možné požičať si prilbu, ale pokiaľ nemáte v úmysle ísť do nesprístupnených častí jaskyne, nie je nevyhnutná.

V najväčšej sále v sprístupnených častiach jaskyne sa nachádza niekoľko lavičiek a premietacia plocha pre multimediálnu prezentáciu. Každodenne sa tu v pravidelných intervaloch premietajú krátky náučný film o histórii jaskyne, vzniku tunajších vápencov a ekológii netopierov. Premietaný obraz sa odráža aj na hladine niekoľkých jazier na dne sály. Návštevníci jaskyne môžu vidieť okrem fenomenálneho diela ľudských rúk aj niekoľko malých podzemných tokov s jazerami, striedanie vápencových a rohových horizontov v profile chodieb, ako aj netopiere visiace na stenách jaskyne.

Lokalita Mønsted Kalkgruber je významná aj z environmentálneho hľadiska, pretože v súčasnosti predstavuje najväčšie zimovisko netopierov v severnej Európe. Netopiere sem prilietajú v auguste, keď sa pária, a krátko nato sa uložia na zimný odpočinok. Nasledujúci rok zo zimoviska vylietavajú v apríli a cez letné obdobie žijú mimo podzemných priestorov. V baniach v okolí Mønstedu zimuje každoročne okolo 10 000 jedincov netopierov, prevažne piatich druhov.

K netradičným podujatiam organizovaným pri Mønsted Kalkgruber patrí výlet za spoznávaním netopierov *Flagermussafari*, uskutočňovaný v polovici februára, alebo podujatie Halloween v 42. týždni kalendárneho roka.

Podzemné priestory jaskyne Mønsted Kalkgruber majú aj iné komerčné využitie. Ročne sa v nich uskladňuje viac než 250 ton syra, ktorý vyrábajú v meste Taulov. Až 98 % vlhkosť a stabilná teplota 8 °C predstavujú ideálne podmienky na jeho dozrievanie. Väčšina syra putuje na predaj do Nemecka, kde ho možno zakúpiť pod názvom *Höhlenkäse*, teda „jaskynný syr“ alebo „syr z jaskyne“. Dá sa však kúpiť aj v Dánsku, dokonca patrí k najobľúbenejším suvenírom odnášaným návštevníkmi z Mønstedskej jaskyne.

Sezóna v jaskyni prebieha od 11. do 19. februára („netopierie safari“) a od 1. apríla do 31. októbra v čase od 10. do 17. hodiny. Caffé Grotten je otvorené počas celej sezóny.

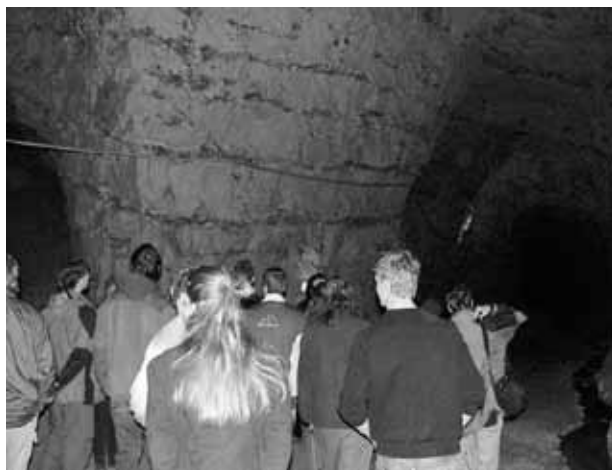
Ďalšou sprístupnenou podzemnou lokalitou Dánska je iný vstup do systému vápencových baní pri dedinke Daugbjerg – **Daugbjerg Kalkgruber**. Táto baňa predstavuje najstaršiu dánsku podpovrchovú dobývku. Podľa tradície ju pred tromi storočiami obýval miestny zbojník Jens Langkniv prezývaný „Dlhý nôž“. Dnes sa na jeho pamiatku (a radosť detských návštevníkov), organizuje „honba za pokladom Jensa Langkniva“ za pomoci ručných svietidiel a mapky s trasou k miestu pokladu. Do jaskyne sú pravidelné vstupy počas sezóny od 9. apríla do 31. októbra. Prevádzkové hodiny sa počas sezóny menia. Jaskyňa údajne každoročne slúži ako zimovisko pre 7000 jedincov hibernujúcich netopierov piatich druhov.

Pred Daugbjergskou jaskyňou stojí prevádzková budova, v ktorej možno zakúpiť vstupenky a suveníry. Slúži aj ako reštaurácia, medzi jej špeciality patrí tzv. „Tater menu“ – teda „Cigánske menu“. Návštevníci sa môžu ponúknuť aj dánskymi syrmí, vínom a salámami, ktoré sa nechávajú v jaskyni dozrievať.

Neďalekou podzemnou lokalitou obdobného charakteru je **Thinkbæk Kalkminer** južne od mesta Aalborg, ako aj najvýznamnejšia švédska umelá jaskyňa **Tykarpsgrötan**, ktorá sa nachádza pri Hässelholme, asi 50 km severovýchodne od Helsínk.

Dánsko je jednou z mála Európskych krajín, v ktorých sa prirodzene nenachádzajú prírodné jaskyne. Napriek tomu existuje (síce mladá, ale predsa) Dánska speleologická spoločnosť (Dansk Grotteforening), ktorej členovia operujú najmä v zahraničí, v poslednom čase hlavne v Španielsku v spolupráci s domácimi jaskyniarimi.

V samom Dánsku napriek prítomnosti karbonátových, a teda krasových hornín absencia klasického vývoja krasu. Táto situácia je zapríčinená enormne krátkym časovým obdobím, kedy mal kras možnosť vývoja. Prevažná časť Dánska bola totiž dlhodobo pokrytá kontinentálnym ľadovcom. V súčasnosti dochádza k výraznému izostatickému vyzdvihovaniu Škandinávie po náhlom odľahčení územia, ku ktorému došlo po skončení poslednej ľadovej doby. Momentálne prebieha zarezávanie sa vodných tokov do horninového podkladu a možno hovoriť aj o recentnom krasovatení. Toto obdobie je však priveľmi krátke na vznik výrazného krasového fenoménu.



Rohovcové horizonty v kriedových vápencoch. Foto: J. Hrončová

VZNIKLA SPRÁVA JESKYNÍ ČESKÉ REPUBLIKY

Jaroslav Hromas

Již v osmdesátých a devadesátých letech minulého století vedení Státního ústavu památkové péče a ochrany přírody v Praze a posléze i pracovníci správ zpřístupněných jeskyní navrhovali kompetentním orgánům, aby po vzoru Slovenska i v České republice byla vytvořena jednotná celostátní správa jeskyní, která by nejen zajišťovala správu a provoz jeskyní zpřístupněných veřejnosti, ale po slovenském vzoru plnila i úkoly v ochraně, průzkumu, výzkumu a dokumentaci krasu a nezpřístupněných jeskyní.

Jistý pokrok v řešení tohoto problému přineslo zřízení Českého ústavu ochrany přírody v nově ustaveném resortu životního prostředí, do kterého byly v roce 1991 začleněny i všechny zpřístupněné jeskyně v podobě poněkud autonomní Správy českých a moravských jeskyní. V roce 1995 byl ústav reorganizován na Agenturu ochrany přírody a krajiny ČR a správy jeskyní zůstaly její sekci, později úsekem.

Teprve novela zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, schválená v roce 2004, oprávnila Ministerstvo životního prostředí ČR zřídit příspěvkovou organizaci „za účelem zajištění ochrany, péče a provozu zpřístupněných jeskyní“ (§ 79, odst. 3, písm. w). Tohoto oprávnění ministr RNDr. Libor Ambrozek využil, když k 1. lednu 2006 rozhodl o sloučení dvou dosavadních ústředních organizací státní ochrany přírody v ČR. K uvedenému datu zrušil Správu ochrany přírody a začlenil ji do Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. K 1. dubnu 2006 pak vyčlenil z této instituce celou složku pečující o jeskyně a vytvořil z ní Správu jeskyní České republiky, státní příspěvkovou organizaci, řízenou Ministerstvem životního prostředí ČR.

Základním posláním správy je „zajišťování ochrany, péče a provozu zpřístupněných jeskyní České republiky a s nimi bezprostředně souvisejících podzemních prostor a zpřístupňování, ochrana a péče o podzemní prostory, pokud v nich budou prováděny činnosti na základě rozhodnutí místně a věcně příslušného orgánu ochrany přírody nebo budou využívány k účelům podléhajícím doзору státní báňské správy (dále jen „zpřístupněné jeskyně“).

Do „hlavní činnosti“ správy patří podle zřizovací listiny ochrana, zajišťování provozu a péče o zpřístupněné jeskyně, zajišťování průvodcovských služeb (výhradně vlastními zaměstnanci) ve zpřístupněných jeskyních, zajišťování bezpečnosti ve zpřístupněných jeskyních včetně bezpečnosti práce a bezpečnosti návštěvníků, provozování vodní plavby na řece Punkvě, zajišťování a realizace opatření podle schválených plánů péče ve zpřístupněných jeskyních, zajišťování průzkumu, výzkumu, monitoringu, vedení evidence a dokumentace zpřístupněných jeskyní. Na

základě požadavků orgánů ochrany přírody může správa provádět průzkum, výzkum, monitoring a dokumentaci také ostatních jeskyní. Spolupracuje s orgány a organizacemi ochrany přírody, koordinuje odborné činnosti a výměnu zkušeností při ochraně, péči a provozu zpřístupněných jeskyní a působí v profesních sdruženích, včetně mezinárodních.

V rámci tzv. „jiné činnosti“, související s provozem zpřístupněných jeskyní, může správa provozovat informační, prezentační a výchovná střediska a zařízení související s hlavní činností a ochranou přírody, poskytovat služby veřejnosti související s hlavní činností (včetně poskytování tematických průvodcovských služeb a dalších prací a služeb v souvislosti s požadavky orgánů ochrany přírody), organizovat odborné konference, sympozia, semináře, jakož i další kulturní a vzdělávací programy vztahující se k hlavní činnosti a k ochraně přírody, zajišťovat pořádkovou a informační službu v souvislosti s hlavní činností, placenou reklamní činnost související s hlavní činností, výrobu, prodej, vydávání a veřejné šíření publikací, tiskovin, audio- a videonahrávek a jiných medií, upomínkových a podobných předmětů souvisejících s hlavní činností, přípravu a prodej občerstvení a další.

Organizační struktura Správy jeskyní České republiky vychází zatím z možností daných delimitovanými složkami z agentury. Vedle všech správ jeskyní a oddělení ochrany jeskyní byly do správy převedeny i části doprovodných útvarů, zajišťující ekonomické a provozní úkoly, včetně pracovníků, kteří je vykonávali.

Sídlem nové správy jsou Průhonice, kde je umístěno ředitelství (ředitelem je RNDr. Jaroslav Hromas), ekonomicko-provozní odbor (řídí ekonomicko-provozní náměstek Ing. Lubomír Příbyl) a část oddělení péče o jeskyně (řídí odborný náměstek Ing. Karel Drbal). Těžiště oddělení péče o jeskyně, zajišťující odborné zázemí a služby správám, stejně jako úkoly průzkumu, výzkumu a dokumentace, sídlí v Blansku (pracovní skupinu zde vede Ing. Jan Flek). Přímo řediteli jsou podřízeni vedoucí devíti správ jeskyní, z nichž Správa jeskyní Moravského krasu má navíc vedle ekonomického a technického oddělení také provozy čtyř jeskyní (pátý, provoz jeskyně Výpustku, je připravován).

Správa jeskyní České republiky v plném rozsahu pokračuje v zajišťování péče a provozu všech třinácti zpřístupněných jeskyní, o dělbě úkolů týkajících se ochrany, průzkumu, výzkumu a dokumentace ostatních jeskyní a o spolupráci při budování a správě „Jednotné evidence speleologických objektů“ dosud pokračuje jednání s agenturou.

Správa jeskyní České republiky se plně hlásí k tradicím dobré a přátelské spolupráce se Správou slovenských jeskyní a všemi slovenskými jeskyňáři. Vedle společného řešení vybraných úkolů, pracovních i přátelských setkání, jakož i společného vystupování v zahraničních zájmech, což chceme, aby bylo obsahem i nové smlouvy o naší vzájemné spolupráci, samozřejmě zůstávají všem slovenským jeskyňářům dokořán otevřeny brány všech českých, moravských i slezských jeskyní.



První zahraniční návštěva Správy jeskyní České republiky ze Slovenska, zleva: K. Drbal, J. Hromas, Ľ. Nudziková, L. Příbyl, D. Bílková a J. Hlaváč. Foto: J. Hlaváč

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

Pavel Bella

Vedecké konferencie *Výskum, využívanie a ochrana jaskýň*, ktoré Správa slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši organizuje od druhej polovice 90. rokov minulého storočia každé dva roky (Mlynky, 1997; Demänovská Dolina, 1999; Stará Lesná, 2001; Tále, 2003), sú v súčasnosti jediným pravidelne organizovaným vedeckým speleologickým a karsologickým podujatím na Slovensku. V rámci ich odborného programu sa prezentujú najmä najnovšie poznatky z výskumu, monitorovania a ochrany jaskýň na Slovensku, pričom viaceré z nich sú výsledkom spolupráce s českými, poľskými a maďarskými odborníkmi. Niektorých konferencií sa dokonca zúčastnili aj účastníci z mimoeurópskych štátov – Japonska a Austrálie, ktorí prezentovali poznatky z výskumu našich jaskýň získané počas ich pobytu na Slovensku. Na týchto konferenciách však nechýbajú ani referáty týkajúce sa speleologickej dokumentácie, prevádzky sprístupnených jaskýň či histórie jaskyniarstva.

V poradí 5. vedecká konferencia sa konala v Demänovskej Doline (hotel Repiská) v dňoch 26. – 29. 9. 2005. Hlavným dôvodom opätovného organizovania konferencie v Demänovskej Doline (prvýkrát v roku 1999 pri príležitosti 30. výročia založenia Správy slovenských jaskýň) bolo životné jubileum RNDr. Antona Droppu, CSc. (85 rokov), ktorý veľkú časť svojej vedeckej činnosti venoval výskumu Demänovských jaskýň. Spoluorganizátormi konferencie boli Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Slovenská speleologická spoločnosť a Asociácia slovenských geomorfológov pri SAV.

Po príchode a registrácii účastníkov popoludní a večer 26. 9. 2005 sa program konferencie začal nasledujúci deň celodennou exkurziou krasom Demänovskej doliny s prehliadkou Demänovskej jaskyne mieru a Demänovskej jaskyne slobody. S potešením mnohých účastníkov sa úlohy odborného sprievodcu ujal RNDr. A. Droppa, CSc., kto-

rý okrem množstva zaujímavých poznatkov poukázal aj na spôsob a obmedzené technické pomôcky speleologického prieskumu a výskumu tunajších jaskýň v 50. rokoch minulého storočia. Nezabudol ukázať ani miesto nálezu fluvialných štrkov riečnej terasy T-III v Demänovskej doline pod Sokolom (neďaleko horizontálnej chodby rovnakej výškovkej pozície v dolnej časti Demänovskej jaskyne mieru na opačnej strane doliny), čo ho podnietilo rozpracovať problematiku korelácie vývojových úrovní Demänovských jaskýň s vývojom riečnych terás Váhu v Liptovskej kotline a jeho prítoku Demänovky. K sprievodnému slovu jubilanta sa postupne pridružili výklady RNDr. P. Bellu, PhD. (geológia, geomorfológia), Mgr. D. Haviarovej (hydrológia a hydrochémia) a RNDr. Z. Višňovskej (biospeleológia), čím účastníci získali komplexný obraz o alogénnom krase monoklinálnych štruktúr na severnej strane Nízkyh Tatier.

Na druhý deň sa uskutočnilo oficiálne otvorenie konferencie s príhovormi Ing. J. Hlaváča, riaditeľa Správy slovenských jaskýň, Prof. RNDr. P. Bosáka, DrSc., viceprezidenta Medzinárodnej speleologickej únie (UIS), a Mgr. B. Kortmana, predsedu Slovenskej speleologickej spoločnosti. Vedecký prínos práce RNDr. A. Droppu, CSc., pre poznanie krasu a jaskýň zhodnotil Doc. RNDr. J. Jakál, DrSc., z Geografického ústavu SAV, kde jubilant dlhé roky pracoval (na speleologickej pobočke v Liptovskom Mikuláši). Následne si RNDr. A. Droppa, CSc., prevzal z rúk Ing. J. Hlaváča čestné uznanie ministra

životného prostredia SR za celoživotné dielo pri prieskume a výskume jaskýň na Slovensku. V mene poľských jaskyniarov jubilanta pozdravili Prof. J. Głazek a Prof. R. Gradziński, ktorí mu takisto odovzdali čestné uznanie za dlhoročnú spoluprácu.

Odborný program konferencie tvorilo 48 referátov a posterov vrátane spomenutého úvodného referátu J. Jakála. Rozdelili sa do viacerých tematických blokov: (1) geológia a geomorfológia vo vzťahu k jaskyniam Demänovskej doliny (viaceré referáty nadväzovali na výskumnú činnosť RNDr. A. Droppu, CSc.) – 5 referátov; (2) geológia, geochemia a geomorfológia – 10 referátov a 2 poster; (3) hydrológia a speleoklimatológia – 6 referátov a 2 poster; (4) biospeleológia, mikrobiológia a paleontológia – 8 referátov a 2 poster; (5) geoekológia a ochrana krasu a jaskýň – 4 referáty; (6) speleologická dokumentácia a prieskum, prevádzka sprístupnených jaskýň, história jaskyniarstva – 5 referátov a 3 poster.

Geológia a geomorfológia – jaskyne Demänovskej doliny. Referáty: skamenené paleokrasové naplaveniny v jaskyni Okno v Demänovskej doline (A. Osborne), rekonštrukcia vývoja Demänovského jaskynného



Príhovor A. Droppu na konferencii, vľavo J. Hlaváč. Foto: P. Bella



A. Droppa na exkurzii v Demänovskej doline. Foto: P. Bella



Účastníci konferencie. Foto: P. Bella

systému na základe rádioizotopového datovania sintrov (H. Hercman, P. Bella, M. Graziński, J. Głazek, S. E. Lauritzen, T. Nowicki, G. Sujka), morfogenetické časti Demänovského jaskynného systému (P. Bella), morfológia, sedimenty a genéza Hlinenej chodby v Demänovskej jaskyni slobody (J. Psotka, P. Bella, J. Janočko), pozoruhodné sintrové formy v Pustej jaskyni (P. Holúbek).

Geológia, geochemia a geomorfológia.

Referáty: geologické pomery Bystrianskej jaskyne (L. Gaál, J. Psotka), najvýznamnejšie tvary georeliéfu IV. jaskynnej úrovne Stratenskej jaskyne vytvorené vodou (J. Tulis), morfológia a genéza jaskyne Mesačný tieň vo Vysokých Tatrách – prvotné poznatky (B. Šmída), zvlášť ne typy sekundárneho jaskynného kalcitu zo zaľadnenej rumunskej jaskyne Scărișoara v pohorí Bihor (K. Žák, H. Hercman, B. Onac), prirodzená rádioaktivita krasových hornín na východnom okraji Českého masívu (J. Zimák, J. Štelcl), speleologická situácia v Jánskej doline na pozadí štruktúrnogeologických pomerov územia (M. Marušin), alochtónne sedimenty vysokohorského krasu Nízkych Tatier (M. Orvošová), vplyv tektonických štruktúr na vývoj jaskynných priestorov vo Vysokých Tatrách (M. Kučera), deštrukcia sintrov v Moravskom krase (J. Fajmon), vplyv pôdných humátov na súčasné krasové procesy (M. Schwarzová). Postery: prirodzená rádioaktivita horninového prostredia v sprístupnených jaskyniach na Slovensku (J. Štelcl), prirodzená rádioaktivita horninového prostredia v sprístupnených jaskyniach v Čechách (J. Zimák, J. Štelcl).

Hydroológia a speleoklimatológia. Referáty: najnovšie výsledky hydrologického monitoringu podzemnej ramsarskej mokrade Domica – Baradla (D. Haviarová, P. Gruber), povodne v severnej časti Moravského krasu (E. Obalilová, J. Flek), prvotné výsledky sledovania chemizmu vôd v Demänovskom jaskynnom systéme (D. Haviarová, M. Czop, M. Gradziński, J. Motyka), kvantitatívne zhodnotenie podlahového ľadu v Demänovskej ľadovej jaskyni (K. Strug, J. Piasecki, M. Szymanowski, T. Sawiński, J. Zelinka), kondenzačná voda ako faktor korózie sintrov (P. Zajíček), pokroky vo výskume speleoaerosolov (J. Štelcl). Postery: environmentálny vplyv antropogénneho CO₂ v Císařskej jaskyni v Moravskom krase (J. Fajmon), povodne v severnej časti Moravského krasu – doplnok referátu (E. Obalilová, J. Flek).

Biospeleológia a mikrobiológia. Referáty: terestrické článkonožce (Arthropoda) Dob-

šinskej ľadovej jaskyne (L. Kováč, A. Mock, P. Luptáčík, P. Fendá, V. Košel), mnohonôžky (Diplopoda) vo vzťahu k jaskynnému prostrediu v podmienkach Slovenska (A. Mock), rozšírenie troglofilných roztočov panciernikov (Acarina, Oribatida) na území Slovenska (P. Luptáčík), terestrické článkonožce vybraných jaskýň Silickej planiny (V. Papáč), najstaršie údaje o netopieroch z jaskýň na Slovensku (V. Košel), mikrobiálne potravové zdroje bezstavovcov v jaskyni Domica a v Ardotskej jaskyni v Slovenskom krase (V. Krišťufek, D. Elhottová, A. Nováková, A. Lukešová, L. Kováč, A. Mock, P. Luptáčík), mikroskopické huby v Dobšinskej ľadovej jaskyni a vo vybraných jaskyniach Národného parku Slovenský kras (A. Nováková), pôdne riasy v jaskyniach Slovenského krasu (A. Lukešová). Postery: fosílna fauna Borinského krasu (P. Klepsatel), mikroskopické huby Chýnovskej jaskyne a Jaskyne na Turcole v Českej republike (A. Nováková).

Geoeológia a ochrana krasu a jaskýň.

Referáty: problematika transformácie krajiny Slovenského krasu (Z. Hochmuth), paleogeografické zmeny v georeliéfe Slovenského krasu (J. Košťálik), krasové javy na travertínoch dolného Liptova (R. Novodomec), hodnotenie a ochrana jaskýň a krasových lokalít na štátnej a medzinárodnej úrovni – na príklade Poľska (J. Urban).

Speleologická dokumentácia a prieskum, prevádzka sprístupnených jaskýň, história jaskyniarstva.

Referáty: zhodnotenie prírodných pomerov siene pod Bielym dómom v Belianskej jaskyni vytýpovanej na liečebné účely (J. Zelinka, S. Pavlarčík, D. Haviarová, Z. Višňovská, J. Hurajt), Abonyiho test na zistenie charakteru neznámych priestorov za Mramorovou studňou v Gombaseckej jaskyni (J. Stankovič), aktuálny stav speleologickej preskúmanosti južnej časti Silickej planiny (G. Lešínský), formovanie záujmu o jaskyne na Slovensku po roku 1918 (M. Lalkovič), 40 rokov činnosti speleologického klubu Slovenský raj (J. Tulis). Postery: Therion – digitálny svet jaskýň (M. Sluka), štatistické vyhodnotenie výskytu, hodnôt a ochrany jaskýň v Českej republike (D. Bílková, R. Mlejnek), rekonštrukcia Zbrašovských aragonitových jaskýň (B. Šimečková).

Referáty tvorili hlavnú časť programu konferencie 28. a 29. 9. 2005. V podvečerných hodinách 28. 9. 2005 sa účastníci presunuli do Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši, kde bola vernisáž výstavy o živote RNDr. A. Droppu, CSc. (odborný scenár pripravil Ing. P. Holúbek).

Slávnostný príhovor predniesla riaditeľka múzea RNDr. D. Šubová, CSc.,. Prehliadku výstavy doplnil pútavý autentický filmový dokument venovaný spomienkam RNDr. A. Droppu, CSc., na prieskum a výskum jaskýň v Demänovskej doline.

Po návrate do hotela Repiská sa uskutočnila slávnostná prezentácia novej publikácie *Kras Slovenského raja*, ktorej autormi sú RNDr. L. Novotný a Ing. J. Tulis. Kniha z odborného hľadiska prezentuje výsledky 40-ročného speleologického prieskumu a výskumu krasu a jaskýň Slovenského raja, ktorý vykonávali a naďalej vykonávajú jaskyniari zo Spišskej Novej Vsi. Ich najväčším úspechom je objavenie Stratenskej jaskyne – druhej najdlhšej jaskyne na Slovensku.

Program konferencie sa skončil v neskorých popoludňajších hodinách 29. 9. 2005. Celkový priebeh a odbornú úroveň konferencie v záverečných príhovoroch zosumarizovali a zhodnotili RNDr. P. Bella, PhD., a Ing. J. Hlaváč. K našej spokojnosti mnohí účastníci vyslovili pranie zúčastniť sa aj na nasledujúcej konferencii v roku 2007. K úspešnému závere konferencie Správa slovenských jaskýň vydá v I. polroku 2006 zborník referátov.

Na konferencii bolo prítomných 84 účastníkov, z toho 33 zo zahraničia (Českej republiky, Poľska a Austrálie). Z domácich účastníkov sa okrem zamestnancov Správy slovenských jaskýň konferencie zúčastnili zástupcovia Geografického ústavu SAV v Bratislave, Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave, Fakulty prírodných vied UPJŠ v Košiciach, Pedagogickej fakulty KU v Ružomberku, Pedagogickej fakulty UMB v Banskej Bystrici (pracovisko Banská Štiavnica), Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra v Bratislava, Štátnej ochrany prírody SR, Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva a Slovenskej speleologickej spoločnosti. Zo zahraničných účastníkov išlo najmä o zástupcov spolupracujúcich organizácií – Geologického ústavu AV ČR v Prahe, Agentúry ochrany prírody a krajiny ČR v Prahe (vrátane Správy jaskýň Moravského krasu v Blansku), Prírodovedeckej fakulty Masarykovej univerzity v Brne, Ústavu pôdnej biológie AV ČR v Českých Budějoviciach, Ústavu geologických vied Jagiellonskej univerzity v Krakove, Geologického ústavu PAV vo Varšave, Geologického ústavu Univerzity A. Mickiewicza v Poznani a Geografického ústavu Vroclavskej univerzity. Z ďalekej Austrálie pricestoval A. Osborne z Univerzity v Sydney s manželkou a N. Kell.

2. MEDZINÁRODNÝ WORKSHOP O ĽADOVÝCH JASKYNIACH (IWIC-II), DEMÄNOVSKÁ DOLINA 2006

Ján Zelinka

Jaskyne s ľadovými výplňami sú nielen unikátne prírodné výtvory, ale aj veľmi dôležitý zdroj informácií o vývoji špecifického typu krasu, klimatických zmenách v dávnej

minulosti, ako aj citlivých reakciách na globálne zmeny atmosféry a antropogénne vplyvy. Detailné poznanie zaľadnených jaskýň pri súčasných možnostiach je veľmi náročné na

prístrojové vybavenie, no nevyhnutné pre prijímanie správnych rozhodnutí a usmernení pri ich využívaní na turistické účely a hlavne ich ochranu.

Absencia výmeny skúseností na medzinárodnej úrovni pri výskume a monitoringu ľadových jaskýň inšpirovala členov Komisie UIS pre ľadovcové jaskyne a kryokras v polárnych a vysokohorských oblastiach (GLACKIPR) organizovať takéto podujatia. Prvým bol v roku 2004 Medzinárodný workshop o ľadových jaskyniach, ktorý ako hostitelia pripravili Speleologický inštitút Emila Racovița Rumunskej akadémie vied a Univerzita Babeș-Bolyai z Cluje. Odborná časť workshopu prebehla v turistickom komplexe v Čapus a exkurzná v pohorí Bihor, zameraná hlavne na svetoznámu ľadovú jaskyňu Scărișoara (správa uverejnená v *Aragoniť* č. 9, 2004, s. 82 – 83).

Nielen prezentácia výsledkov výskumov z Dobšinskej ľadovej jaskyne v Rumunsku a jej zápis v zozname svetového prírodného dedičstva, ale aj postavenie Slovenska medzi krajinami s významnými zaľadnenými jaskyňami rozhodli, že sme boli oslovení pripraviť a zorganizovať v poradí druhý takto zameraný workshop na Slovensku.

Pavel Bella, PhD., Prof. Alfredo Bini, Ing. Peter Gažík, Dr. Jacek Piasecki, Prof. Valter Maggi a RNDr. Ján Zelinka. Prácu sekretariátu zabezpečovali doktorandi Stefano Turri a Michele Citterio. Podujatie sponzorsky podporili St. Nicolaus, a. s., a Liptovské mliekare.

Skoro všetci účastníci workshopu prišli a zaregistrovali sa už v nedeľu popoludní 7. mája. Vlastný program sa začal nasledujúci deň predworkshopovou exkurziou od Lúčok krasom Demänovskej doliny, spojenou s prehliadkou Demänovskej jaskyne slobody a Demänovskej ľadovej jaskyne, počas ktorých odborníci zo súvisiacich odborností prezentovali doterajšie poznatky a výsledky výskumov. Ťažisková a očakávaná exkurzia do Dobšinskej ľadovej jaskyne sa uskutočnila uprostred podujatia – v stredu 10. mája. Pre náhlu zmenu počasia sme museli vynechať prehliadku prepadliska Duča a jeho ľadovej jaskyne. Pri spätočnej ceste si účastníci prezreli expozície Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva. Na záver podujatia sa uskutočnila

týchto prezentácií boli aj odborní pracovníci Správy slovenských jaskýň. Štúdiu morfológie ľadových povrchov a ich zmenám sa venoval P. Bella, ďalej odznali výsledky výskumu geologických, geomorfologických a glaciologických pomerov jaskyne „po 136-tich rokoch“ (J. Tulis a L. Novotný), ako aj štúdia navrhovanej inovácie jej osvetlenia (J. Novomeský). Výsledkom monitorovania mikroklimatických pomerov Demänovskej ľadovej jaskyne sa za tím odborníkov zo Správy slovenských jaskýň a Vroclavskej univerzity vo svojom vystúpení venoval K. Strug, ich vplyvu na výskyt netopierov Z. Višňovská a J. Zelinka.

Výsledky medzinárodnej spolupráce Správy slovenských jaskýň so zahraničnými inštitúciami sa prezentovali aj v rámci posterov. Týkali sa výsledkov speleoklimatického výskumu v Demänovskej a Dobšinskej ľadovej jaskyni, priestorovej distribúcie teploty a relatívnej vlhkosti vzduchu v Zrútenom dome Dobšinskej ľadovej jaskyne, podmienok tvorby a bilancie podlahového ľadu



Účastníci workshopu vo Veľkej sieni Dobšinskej ľadovej jaskyne.
Foto: M. Rengevič



Počas exkurzie pred Silickou ľadnicou.
Foto: J. Zelinka

Podujatiu predchádzali zasadnutia organizačného výboru v máji 2005 v Liptovskom Mikuláši a apríli 2006 v Miláne, kde sme mali sekretariát, a množstvo operatívnych e-mailových kontaktov. Vlastný 2. medzinárodný workshop o ľadových jaskyniach sa uskutočnil v dňoch 8. – 12. mája 2006 v Demänovskej Doline v hoteli Repiská. Jeho lokalizácia najviac spĺňala požiadavky na odbornú aj exkurznú časť workshopu. Záštitu nad IWIC-II prevzala Medzinárodná speleologická únia (UIS) – Komisia pre ľadovcové jaskyne a kryokras v polárnych a vysokohorských oblastiach (GLACKIPR). Hlavným organizátorom bola Správa slovenských jaskýň (SSJ) v spolupráci s Università degli studi di Milano – Dipartimento di Scienze della Terra „Ardito Desio“, Università degli studi di Milano-Bicocca – Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio a poľská Vroclavská univerzita – Inštitút geografie a regionálneho rozvoja, s ktorým už dlhší čas na základe dohody o spolupráci vykonávame spoločný klimatologický a glaciologický výskum Dobšinskej a Demänovskej ľadovej jaskyne. Pomerné zastúpenie spolupracujúcich inštitúcií sa odrazilo aj v zložení organizačného výboru: predsedom bol Ing. Jozef Hlaváč, riaditeľ SSJ, a členmi RNDr.

poworkshopová exkurzia do Ochtinskej aragonitovej jaskyne, Gombaseckej jaskyne a Silickej ľadnice.

Odborná časť programu bola rozvrhnutá do dvoch dní. Začala sa v utorok 9. mája oficiálnym otvorením, ktorého sa ujali príhovormi riaditeľ Správy slovenských jaskýň a predseda organizačného výboru IWIC-II Ing. J. Hlaváč, za UIS-GLACKIPR Prof. V. Maggi a ďalej predseda Slovenskej speleologickej spoločnosti Mgr. Bohuslav Kortman. Pokračovala vo štvrtok 11. mája. V ten istý deň večer sa uskutočnilo aj oficiálne ukončenie workshopu, sprevádzané vystúpením folklórnej skupiny Hrnčiarovci.

Počas odborného programu odznelo 17 referátov a 9 posterových prezentácií. Najviac ich bolo venovaných našim zaľadneným jaskyniam. Vo vzťahu k Dobšinskej ľadovej jaskyni sa prezentovali doteraz nepublikované výsledky chemických a izotopových analýz, získaných z vrtného jadra jej podlahového ľadu tímom medzinárodných expertov (prvý prednášku za kolektív autorov prezentoval K. Vrana, druhú M. L. Siggaard-Andersen). Dlhodobým pozorovaniam tvorby a degradácie ľadových kryštálov sa za kolektív autorov vo svojom vystúpení venoval A. Pflitsch. Spoluautormi

v Demänovskej ľadovej jaskyni, štúdia stabilných izotopov, chemizmu a foriem kryštálov ľadu vrtného jadra získaného v Dobšinskej ľadovej jaskyni a medzinárodného mikroklimatického výskumného programu (Nemecko, Poľsko, USA, Česko a Slovensko) zameraného na rozdielne morfológické a termodynamické typy jaskýň. Dobšinskej ľadovej jaskyni a Stratenskej jaskyni ako svetovému prírodnému dedičstvu bol venovaný poster J. Tulisa a L. Novotného.

Prezentácie ostatných účastníkov boli tiež veľmi prínosné. Zaujali referáty o metodológii a význame paleoklimatických štúdií jaskynného ľadu (S. Turri a kol.), prvotných výsledkoch mikroklimatického monitoringu zaľadnenej jaskyne LO LC 1650, ležiacej neďaleko severotalianskeho mestečka Lecco v masíve pohoria Grigna (S. Turri a kol.), rumunské jaskyne sa prezentovali v referátoch o rádiochemických a stratigrafických analýzach ľadu (Z. Kern a kol.) a o štúdiu stabilných izotopov z rozdielnych zdrojov vody jaskyne Bortig nachádzajúcej sa v pohorí Apuseni (I. Fórizs a kol.), ako aj o klimatologickom výskume vo vzťahu k zaľadneniu na príklade ľadovej jaskyne Focul Viu v pohorí Bihor (A. Perșoiu a kol.). Ďalší z referátov bol venovaný súčasným vý-



Otvorenie workshopu v konferenčnej sále hotela Repiská. Foto: P. Bella

skumom v rakúskych zaľadených jaskyniach (R. Pavuza a K. Mais). Za neprítomnú O. I. Kadebskú predniesol referát o budovaní environmentálneho monitorovacieho systému v Kungurskej ľadovej jaskyni M. Pjatunin. Ďalej odzneli referáty o ľadových javoch v Kórei a okolitých územiach (H. R. Byun) a karbonátových práškovitých povlakoch na ľadových útvaroch jaskýň (B. Lauriol a kol.). Z. Kern a kol. pripravili zaujímavý poster o trvalých ľadových útvaroch v pohorí Durmitor v Čiernej Hore, S. Turri s kol. o histórii výskumov v ľadových jaskyniach od obdobia života a práce Leonarda da Vinci do konca roku 1800, kde mali zahrnutú aj mapku Silickej ľadnice.

S cieľom zjednotenia a medzinárodnej výmeny skúseností pri výskume jaskýň hlavne s tr-

gu juhodakotských jaskýň Wind Cave a Jewel Cave (USA), ktorý je súčasťou horeuvedeného medzinárodného programu (jeho súčasťou je aj výskum našich prístupných ľadových jaskýň). Druhú moderovanú diskusiu, o ktorú bol tiež veľký záujem, venovanú jaskynnej glaciológii moderovali V. Maggi a K. Vrana. Výsledkom oboch diskusií sú načrtnuté okruhy nového projektu výskumu v Dobšinskej ľadovej jaskyni, ktorý by mal vychádzať z možnosti vedeckých a výskumných zahraničných inštitúcií, ktoré prejavili záujem podieľať sa na získavaní nových poznatkov o jaskyni.

Bohatou účasťou sa prejavil záujem účastníkov podujatia aj na večerných speleologických prezentáciách. Pozostávali väčšinou z DVD filmov a ppt prezentácií. Okrem

valými ľadovými výplňami sa organizátori workshopu rozhodli zaradiť do odbornej časti programu aj dve úzko špecializované moderované diskusie. Prvú, zameranú na klimatológiu ľadových jaskýň, moderovali J. Piasecki z Vroclavskej univerzity v Poľsku a A. Pflitsch z Rúskej univerzity v Bochume, Nemecko. Na úvod formou prednášky A. Pflitsch a J. Ringeis prezentovali výsledky z mikroklimatického výskumu a monitoringu

profesionálnych filmov, zameraných na predstavenie aktivít Správy slovenských jaskýň v oblasti rozšírenia a ochrany krasu, jaskýň a speleofauny Slovenska, sa ďalej predstavili Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva a Speleologický klub SSS Demänovská Dolina. Zo zahraničných ľadových jaskýň sa premietli najnovšie videofilmy o rumunskej jaskyni Scărișoara a ruskej Kungurskej ľadovej jaskyni.

Účasť na workshope prijalo 43 účastníkov. Z domácich účastníkov išlo o zástupcov Správy slovenských jaskýň, Ministerstva životného prostredia SR, Slovenskej speleologickej spoločnosti, fy. HYDEKO-KV a Comlux – Lighting Studio z Bratislavy. Zo zahraničia bolo prítomných 26 účastníkov z 11 štátov Európy, Ázie a Severnej Ameriky (Dánsko, Kanada, Kórea, Maďarsko, Nemecko, Poľsko, Rakúsko, Rumunsko, Rusko, Švajčiarsko a Taliansko). Bohužiaľ, viacerí prihlásení, z ktorých niektorí dokonca zaslali aj svoje príspevky, sa nakoniec podujatia nezúčastnili.

Zborník referátov plánuje vydať Správa slovenských jaskýň do konca roku 2006. Zborník abstraktov referátov a posterových prezentácií účastníci dostali pri prezentácii.

Nám ako hlavným organizátorom nepri náleží podujatie hodnotiť. No pozitívne ohlasy viacerých zahraničných účastníkov nielen počas, ale aj po skončení workshopu svedčia o jeho úspešnom priebehu.

Na záver podujatia prítomní prijali ponuku zúčastniť sa nasledujúceho workshopu, ktorý sa predbežne uskutoční v marci 2008 v ruskom Perme. Už teraz sa samozrejme tešíme na prehliadku známej Kungurskej ľadovej jaskyne!

9. MEDZINÁRODNÉ SYMPÓZIUM O PSEUDOKRASE V POĽSKU

Ľudovít Gaál

Pseudokrasové sympóziá sa konajú v dvoj- až trojročných intervaloch od roku 1982, keď Jiří Kopecký a Jan Vítek usporiadali v Janovických u Broumova prvé podujatie tohto druhu. Na Slovensku sa konalo 8. sympóziium v roku 2004 na Teplom Vrchu.

Terajšie 9. sympóziium v dňoch 24. – 26. mája 2006 pod záštitou UIS usporiadala Inštitút ochrany prírody Poľskej akadémie vied v Krakove v spolupráci s jaskyniarskymi klubmi Beskidy a Bielsko-Biala. Organizátori si za miesto konania vybrali rekreačnú oblasť Bartkowa v krásnom prostredí juhozápadnej časti Ciężkowicko-rożnowského krajinného parku, na pobreží Rożnowského jazera. Sympóziium bolo zamerané najmä na poznanie pseudokrasových jaskýň v pieskovech flyšového pásma v oblasti Beskyd, ale v rámci predsypóziiových exkurzií sa účastníci oboznámili aj s krasovými javmi a kultúrno-historickými pamiatkami okolia Krakova a Ojcowského národného parku.

Po slávnostnom otvorení sympózia dňa 24. 5. 2006 úvodná prednáška J. Rachwała

a P. Koziola predstavila prírodné hodnoty Ciężkowicko-rożnowského krajinného parku. V rámci odborných referátov profesor J. Głazek opäť poukázal na terminologické nedostatky v oblasti pseudokrasu. V nasledujúcom referáte G. Klassek a T. Mleczeck informovali o speleologických prieskumoch v oblasti poľských Vonkajších Karpát (v pohoríach Beskydy a Bieszczady). T. Tomaszczyk skúmal geomorfologické a geologické aspekty výskytu pseudokrasových jaskýň v Sliezskych Beskydách na základe geostatistickej analýzy GRASS (Geographic Resources Analysis Support System) v rámci GIS. Taktiež v Sliez-

skych Beskydách sa nachádza najrozsiahlejšia pseudokrasová jaskyňa Poľska s názvom Miecharska s celkovou dĺžkou pieskovcových chodieb 1700 m, ktorej mechanizmus vzniku



Účastníci 9. medzinárodného sympózia o pseudokrase. Foto: P. Bella



Vstupná časť jaskyne Niedźwiedziej. Foto: P. Bella

zo štruktúrnogeologického hľadiska objasnili W. Margielewski, C. Szura a J. Urban. Referát o pseudokrasových jaskyniach Moravskosliezských Beskýd v neprítomnosti autora J. Wagnera prečítal J. Psotka.

Po prestávke široký kolektív autorov pod vedením J. Urbana referoval o datovaní speleotém v rôznych pieskovcových jaskyniach Beskýd. Ďalej odznali prednášky o vodnej faune jaskyne Miecharska od E. Dumnickej, o zooplanktóne tej istej jaskyne (J. Kur), o sufózne jaskynke v úpäti Západných Tatier od P. Holúbka a o jaskyniach v granitoch Vysokých Tatier od J. Psotku a P. Staníka.

V poobedňajšom bloku referovali P. Bella a Ľ. Gaál o genetickej klasifikácii „stromových“ jaskýň, M. Vaqueiro a J. R. Vidal Romani o pseudokrasových jaskyniach v granitoch, kvarcitoch a pieskovočoch severozápadného Španielska, M. Thiry o pseudokrasových javoch v pieskovočoch Fontainebleau a M. Tavagnutti o vzniku a vývoji jaskýň vo flyši severovýchodného Talianska. Ďalej nasledovali prednášky o vzniku pieskovcových jaskýň v Maďarsku od I. Eszterhása, o pseudokrase chránených území Českej republiky od J. Demeka, O. Jenku a J. Kopeckého, o jaskyniach v Jizerských horách od J. Mertlíka, o databáze rakúskych pseudokrasových jaskýň od R. Pavuzu, o pseudokrase Ruska

od M. Vdovetsovej, o príbrežných pseudokrasových javoch Fínska od A. Kejonenena a o databáze jaskyniarskeho klubu v Drážďanoch od H. Simmerta.

V rámci prezentácie posterov v neprítomnosti autorov P. Imricha, M. Kováčika, J. Bónu, F. a G. Majerníčkových poster o našej najdlhšej pseudokrasovej Jaskyni pod Spišskou predstavil J. Psotka. Ďalší poster o výskume jaskýň vzniknutých vyvetrávaním stromov na Slovensku prezentoval Ľ. Gaál. Večer J. P. van der Pas premietol zaujímavé obrázky o vulkanických jaskyniach Islandu.

Prednáškam bol venovaný aj doobedňajší program nasledujúceho dňa. E. Kejonen predniesol zaujímavú prednášku o pseudokrasových motívoch vo fínskom folklóre, G. Szentes o subfosilných abrázných jaskyniach Nového Zélandu, A. Wojtoń o rozšírení a genéze pseudokrasových jaskýň na poľskej strane Sudet, P. Migoń a R. Szmytkie o pseudokrasových javoch v granitoch toho istého pohoria a H. Zyzańska a H. Zyzański o jaskyniach a ich koreňových stalagmitoch v pohorí Stołowe. Prednáškovú časť sympózia ukončil referát J. Urbana, T. Ciborowského a H. Hercmanovej o nových údajoch z jaskýň Poľskej nížiny.

Poobedňajšia exkurzia viedla do neďalekej pieskovcovej oblasti Wierch nad Kameniem v pohorí Beskid Sądecki, kde pod vedením Janka Urbana a Włodzimierza Margielewského sme mohli vidieť ukážkové príklady vzniku kryhových zosuvov a rozsadlinových jaskýň. Navštívili sme tu niekoľko pieskovcových rozsadlinových jaskýň (Niedźwiedzia, Jaskinia w Pękniętej Kope, Jaskinia św. Szczepana).

Večer sa konalo zasadnutie komisie UIS pre pseudokras. Okrem zhodnotenia plnenia úloh z predchádzajúcich zasadnutí na Slovensku a v Grécku sa prerokoval spôsob ďalšieho vydávania interného informačného bulletinu a komisia sa zaoberala prípravou odborných



Skalný most Diable Boisko. Foto: P. Bella

podujatí, najmä organizáciou 12. medzinárodného sympózia pre vulkanospeleológiu v Mexiku (3. – 8. 7. 2006), medzinárodnej konferencie o granitových jaskyniach v Španielsku (18. – 22. 9. 2007) a 10. medzinárodného sympózia o pseudokrase v Taliansku (máj 2008). V rámci voľby nového výboru komisie popri doterajších funkcionároch (J. Kopecký – čestný predseda, I. Eszterhás – predseda, R. Pavuza – podpredseda, Ľ. Gaál – tajomník) sa do výboru dostali aj M. Tavagnutti (Taliansko), J. Urban (Poľsko) a M. Vaqueiro (Španielsko).

Dňa 26. mája 2006 sme v rámci celodennej exkurzie navštívili pieskovcové skalné tvary s menšími jaskýňami v oblasti Cieżkowického skalného mesta a v oblasti Rożnowských vrchov skalný most Diable Boisko a rozsadlinovú jaskyňu Diabla Dziura. Večer sa konala slávnostná záverečná recepcia.

Sympózia sa zúčastnilo 60 osôb z Českej republiky, Fínska, Francúzska, Holandska, Maďarska, Nemecka, Poľska, Rakúska, Ruska, Slovenska, Španielska a Talianska. Slovensko zastupovali P. Bella, Ľ. Gaál, J. Psotka a P. Staník zo SSJ a P. Holúbek zo SMOPaJ. Celkove odznelo 30 referátov a prezentované boli 2 poster. Účastníci starostlivo pripraveného podujatia dostali abstrakty referátov s exkurzným sprievodcom. Za zdarné podujatie a vysokú odbornú úroveň treba poďakovať najmä Jankovi Urbanovi, ktorý bol celý čas hybnou silou sympóziového života.

18. MEDZINÁRODNÉ BIOSPELEOLOGICKÉ SYMPÓZIUM V RUMUNSKU – 100 ROKOV BIOSPELEOLÓGIE

Vladimír Papáč – Zuzana Višňovská

Pod oficiálnou záštitou Medzinárodnej biospeleologickej spoločnosti (SIBIOS, resp. ISSB), najvýznamnejšej svetovej spoločnosti odborne zastrešujúcej problematiku jaskynnej biológie, sa od roku 1979 s 1- až 2-ročnou pe-

riodicitou konajú veľké biospeleologické sympózia v rozličných kútoch sveta. Ich cieľom je osobná prezentácia najnovších výsledkov, výmena skúseností, riešenie aktuálnych problémov i naznačenie smerovania na ďalšie ob-

dobie vo všetkých oblastiach biospeleológie. Po Francúzsku (1979, 1980, 1982, 1984, 1987, 1990, 1995), Taliansku (1986, 1994, 2002), Nemecku (1988), Belgicku (1991), Španielsku (1992), Maroku (1997), Chorvátsku (1999),

Brazílii (2001) a Indii (2004) sa v poradí už 18. sympóziu konalo tentoraz na území Rumunska. Toto vedecké podujatie zorganizoval Speleologický inštitút „Emil Racoviță“ v spolupráci so SIBIOS-om v dňoch 10. – 15. júla 2006 v meste Cluj-Napoca. Miesto konania bolo vybrané na počesť Emila G. Racovitzu, zakladateľa spomínaného speleologického inštitútu, prvého na svete.

Celý úvodný program sa niesol v duchu blížiaceho sa 100. výročia publikovania jeho diela *Essai sur les problèmes biospéologiques* v roku 1907, ktoré sa považuje za jeden z kľúčových dokumentov pri zrode biospeológie ako samostatnej vednej disciplíny. O odkaze a diele Emila Racovitzu podrobnejšie referovali profesori D. Danielopol, I. Tabacaru a A. Ginés.

Vlastné sympóziu sa oficiálne začalo 11. júla 2006 príhovormi akademika I. Haiduca, prezidenta Rumunskej akadémie vied, Dr. D. Munteana, prezidenta komisie pre prírodné pamiatky, a prof. Dr. B. Sketa, prezidenta SIBIOS-u. Za usporiadateľský kolektív prítomných účastníkov privítali Dr. I. Povară, riaditeľ Speleologického inštitútu Emila Racovitzu a Dr. O. T. Moldovan, predsedníčka organizáčnej komisie.

Celý odborný program podujatia prebiehal v budove Casa de Cultură a Studenților v centre mesta Cluj. Počas štyroch prednáškových dní malo postupne odznieť celkovo 65 odborných referátov, rozdelených do siedmich tematických blokov. V úvode každého bloku sa začínalo kľúčovým 40-minútovým referátom, po ktorom vždy nasledovala séria 20-minútových vystúpení. Na sympóziu tematicky dominovali príspevky týkajúce biodiverzity, biogeografie a ekológie rôznych skupín jaskynných bezstavovcov, pre ktoré boli vyhradené 3 prednáškové bloky.

Prvý blok otváral L. Deharveng hlavným referátom, zaoberajúcim sa diverzitou terestrickej a akvatickej jaskynnej fauny v Pyrenejach. Ďalšiu prednášku o diverzite a distribúcii jaskynných a povrchových stonožiek (Chilopoda) vo Francúzsku mal J. J. Geoffroy. Nové poznatky o vývojových vzťahoch a rozšírení endemických troglobiontných pavúkov (Araneae) na Kanárskych ostrovoch prezentoval C. Ribera. Po krátkej prestávke bol na programe referát K. Schneider o vzťahoch medzi zdrojmi živín a energie a diverzitou článkonožcov (Arthropoda), zaujímavý bol aj príspevok J. G. Palacios-Vargasa a kol. o prvých faunistických poznatkoch z Cueva de Oxtotitlán v Mexiku. Nasledovali dve prednášky od domácich autorov A. Giurgincu a N. Augustina o rovnakoňôžkach z čeľade Oniscidea (Isopoda) v jaskyni Movile a pavúkoch krasového regiónu Reșita-Moldova Nouă. O jaskynnej faune chorvátskeho národného parku Krka informoval M. Lukić. Blok uzatvoril dvoma pútavými prezentáciami A. Clarke, ktorý predstavil databázu kavernikolnej fauny Tasmánie a premietol dokumentárny film o jedinečnosti krasovej krajiny Tsingy de Bemaraha ostrova Madagaskar.

Nasledujúci deň otvoril druhý blok prednášok H. J. Hahn, ktorý nastolil nedoriešenú problematiku definovania a členenia podzemných vôd. Po ňom prišli na rad referáty jeho kolegov J. Borka, S. Berkhoffa a A. Fuchsa

o rozšírení stygofauny v Južnej Kórei a nemeckom Bavorsku. E. Dumnická z Poľska prednášala o ekologických bariérach osídľovania podzemných vôd zástupcami čeľade Naididae (Oligochaeta). Po krátkej pauze nasledovali zaujímavé príspevky B. Sketa, C. Fišera a P. Trontelja o faune rôznožčov (Amphipoda) jaskyne Vjetrenica (Hercegovina) s dôrazom na ich distribúciu a fylogenetické vzťahy a o nových poznatkoch k pochopeniu taxonomického statusu zástupcov rodu *Niphargus*. D. C. Culver a kol. predstavili novú definíciu špecifického hypotelminoreického habitatu. Doobedňajší blok uzavrel S. Koenemann vydatenou prednáškou o dosiaľ málo známej triede kôrovcov Remipedia.

Poobedňajší tretí blok bol venovaný kavernikolnej faune celej karpatskej oblasti. Pokojne ho možno nazvať ako česko-slovenský blok, pretože až šesť z jedenástich referátov prezentovali biológovia z Čiech a Slovenska; týkali sa výskumu tejto fauny prevažne v našich slovenských jaskyniach. Ako hlavný prednášajúci otvoril tento blok Ľ. Kováč svojou prednáškou o rozšírení troglobiontných chvostokov (Collembola) v Západných Karpatoch. Nasledovalo vystúpenie V. Košela o pôvode jaskynnej fauny predmetného územia. O roztočoch (Acari) slovenských jaskýň informovali P. Fendá a P. Ľupáčik. Po krátkej prestávke sa pokračovalo príspevkom K. Tajovského a kol., zhŕňajúcim výsledky výskumov v podzemných a nadzemných spoločenstvách bezstavovcov v Hranickej jaskyni na Morave; ďalej referovali J. Ružička a kol. o chrobákoch v jaskyniach Západných Karpát a A. Lukešová o diverzite a funkcii pôdných rias a cyanobaktérií v jaskyniach. Prehľad stonožiek (Chilopoda) a chrobákov (Coleoptera) z podzemných biotopov Rumunska prezentovali V. Ilie a E. Nițu a jaskynných chrobákov v Dinár-

skom krase M. Zagmajster. Pekne spracovaná bola prezentácia M. Perreua a D. Pavičevića o chrobákoch rodu *Hadesia*, vhodne doplnená videozáznamom. Záver druhého prednáškového dňa patril opäť faune slovenských jaskýň vďaka dokumentárnemu filmu Skrytý život v jaskyniach Slovenska, ktorý prítomných účastníkov očividne zaujal a vyvolal pozitívny ohlas. Film, ktorý s finančnou podporou Správy slovenských jaskýň vytvoril kolektív pod vedením Ľ. Kováča, zobrazuje 18 významných druhov jaskynných bezstavovcov žijúcich na našom území.

Dňa 13. júla bola na programe celodenná exkurzia do pohoria Trascău s návštevou



Odborný program sympózia v meste Cluj-Napoca. Foto: Z. Višňovská



Účastníci sympózia na exkurzii do rokliny Turzii. Foto: Z. Višňovská



Okolie vchodu do jaskyne Ungurească v rokline Turzii. Foto: Z. Višňovská

rokliny Turzii s impozantnými, vyše 350 m vysokými skalnými stenami. Účastníci exkurzie prešli celou roklinou a na záver vystúpili svahom s prevýšením 150 m k archeologicky významnej jaskyni Ungurească, kde odborný archeologický komentár predniesol prof. Dr. G. Lazarovici. Po návrate do Klužu sa večer konala posterová prezentácia. Celkovo bolo vystavených 27 posterov. Správa slovenských jaskýň sa prezentovala dvoma posterami. V prvom Z. Višňovská poskytla súhrnný prehľad o kôrovcoch (Copepoda, Amphipoda, Syncarida) dosiaľ známych zo slovenských jaskýň. V druhom V. Papáč spolu s A. Mockom a K. Tajovským informovali o jaskynných mnohonôžkach (Diplopoda) v Slovenskom krase. Vyhradený čas posterovej sekcie sme využili aj na poskytnutie propagačných materiálov o našich jaskyniach pre prípadných záujemcov. Bol o ne značný záujem, najmä zo strany účastníkov z ázijských krajín.

Predpoludním 14. júla nasledoval štvrtý blok referátov, zameraných na evolučnú a molekulárnu biológiu i genetiku. Po hlavnej prednáške Y. Ranga Reddyho o faune podzemných vôd Indie sa postupne vysiedali M. Baratti s fylogenetickou štúdiou o stygobiontnej čeľadi Cirolanidae (Isopoda), A. Campanaro o povrchových a podzemných druhoch rodu *Proasellus* (Isopoda), M. Hoene-mann o fylogenetických vzťahoch v skupine Remipedia (Crustacea) a V. Zakšek o fylogeneze jaskynného rodu *Troglocaris* (Decapoda). Po prestávke sa dostal k slovu D. W. Fong so štúdiou o genetických variáciách medzi jaskynnými a povrchovými populáciami kôrovca *Gammarus minus*. Záverečné prednášky tohto

bloku boli venované novým genetickým a fylogenetickým poznatkom o druhoch z ďalších skupín živočíchov.

Poobedňajší piaty blok otvoril L. Latella zaujímavým príspevkom o diverzite a biogeografii jaskynnej fauny talianskych Álp. Nasledovali dve prednášky J. R. Holsingera z USA o biogeografii a morfológii rôznonožcov (Amphipoda) z čeľadi Crangonyctidae a Bogidiellidae a prezentácia J. Kura o veslonôžkach (Copepoda) v zaplavenom opevnení Krakova. Po veľmi podnetnej hydrobiologickej štúdii Tanje Pipan o nových skutočnostiach v poznaní epikrasu ako významného „zásobníka stygobiontnej fauny“ pre samotné jaskynné vody, sa dostali na rad tri mikrobiologické štúdie. W. Humphreys informoval o stratifikácii mikrobiologických spoločenstiev v zatopenej priepasti, A. Nováková o mikroskopických hubách v jaskyniach Slovenského krasu a minisériu uzatvorila prednáška T. Brada o mikrobiologickom zložení vody infiltrujúcej do podzemia z kontaminovaných odpadových vôd. Vo večerných hodinách účastníkov čakala slávnostná večera v reštaurácii Chios spojená s poďakovaním organizátorom za vydarený priebeh sympózia. Výdatná večera a následná diskoteková zábava dali zabudnúť na „útrapy“ z nekonečného maratónu prednášok počas uplynulých dní.

Posledný deň sympózia boli na programe dva prednáškové bloky. Prvý z nich otvorila E. Trajanu štúdiu o ekológii a etológii podzemných rýb. Neskôr nasledovali referáty prevažne amerických a indických odborníkov, ktoré boli tematicky zamerané na etológiu, fyziológiu a morfometriu vybraných skupín rýb a kôrovcov.

V poslednom, siedmom bloku vystúpila organizátorka tohto sympózia O. T. Moldovan s prednáškou o jaskyni Peștera cu Oase (Rumunsko), významnej nálezmi najstarších fosílnych pozostatkov moderného človeka v Európe. Ako poslední sa prezentovali A. Oikonomou, S. Polak a A. Ipsen s tematikou ochrany jaskynnej fauny a environmentálnej výchovy.

V závere sympózia sa konalo generálne zasadnutie Medzinárodnej biospeleologickej spoločnosti a prebehla návšteva Speleologického múzea v centre Klužu, ktorého exponáty sa viažu k životu a dielu významného jaskynného biológa Emila G. Racovitzu, na počesť ktorého sa celé toto vedecké podujatie uskutčnilo.

Na sympóziu sa celkovo prihlásilo približne 190 biológov z 27 krajín celého sveta. Najpočetnejšie zastúpenie okrem organizátorskej krajiny mali Taliansko, Nemecko, Francúzsko a Slovinsko. Zo Slovenska sa podujatia zúčastnili V. Papáč a Z. Višňovská zo Správy slovenských jaskýň, V. Košel a P. Fendá z Prírodovedeckej fakulty UK Bratislava, Ľ. Kováč a P. Ľuptáčík z Prírodovedeckej fakulty UPJŠ Košice. Účastníkmi boli prevažne pracovníci vedeckých inštitúcií, univerzít a múzeí. Nemalé zastúpenie tvorili mladí, rozbiehajúci sa biológovia, pre ktorých nepochybne najväčším prínosom a zážitkom boli výmeny názorov a skúseností s najvýznamnejšími vedeckými kapacitami sveta. Abstrakty zo všetkých 65 prednesených referátov, 4 premietnutých filmov a 27 prezentovaných posterov sú publikované v zborníku abstraktov. Samotné referáty sa objavujú pravdepodobne v odbornom časopise Subterranean Biology.

14. MEDZINÁRODNÁ KARSOLOGICKÁ ŠKOLA V POSTOJNEJ

Dagmar Haviarová

V dňoch 26. 6. – 2. 7. 2006 Inštitút pre výskum krasu ZRC SAZU v Postojnej zorganizoval v poradí už 14. ročník medzinárodnej karsologickej školy, ktorej nosnou témou bol udržateľný manažment prírodných a environmentálnych zdrojov v krase. 142 účastníkov z 29 krajín hľadalo spoločne prostredníctvom prednášok a diskusií odpoveď na otázku, ako zachovať krehkú rovnováhu medzi prírodnými zdrojmi v krase a ľudskými zásahmi v tomto území. Podľa obsahového zamerania zoradili organizátori všetky prednášky do štyroch sekcií, z ktorých každá sa začínala úvodným vyžiadaným referátom. Počas troch prednáškových dní tak vznikol priestor na rozvinutie témy priestorového plánovania (I. sekcia), udržateľného turizmu (II. sekcia), mapovania zraniteľnosti (III. sekcia) a biodiverzity krasových ekosystémov (IV. sekcia).

Podujatie sa začalo už 26. 6. 2006 príchodom a registráciou jeho prvých účastníkov. Registrácia pokračovala aj v priebehu nasledujúceho dňa, keď súčasne prebehlo slávnostné otvorenie karsologickej školy. Hneď po otvorení

začala jej prvá sekcia s hlavným referátom E. Hamilton-Smitha o priestorovom plánovaní a ochranných opatreniach krasových území. Blok prednášok pokračoval v duchu nosnej témy sekcie prednáškami T. Podobnikara o predstavách ľudských vplyvov na zemský povrch, Ch. Gauchona o ochrane Chorančských jaskýň vo Francúzsku, P. Haeuselmana o systémovom mapovaní jaskýň, M. Parisea o udržateľnom manažmente prírodných a environmentálnych zdrojov v krase pohoria Aspromonte (južné Taliansko), V. K. Jena o využívaní prírodných zdrojov a ich environmentálnych dopadoch v Indii a B. Castiglioneho a M. Celi o európskom projekte „3 KCL – krasové kultúrne krajiny“.

Popoludňajší program venovaný druhej sekcii otvorila prednáška P. Bellu o jaskyniach ako špecifických prírodných geosystémoch, ich geoeologickej stabilite a negatívnych antropogénnych zásahoch. Po nej pokračovala séria ďalších prednášok vrátane prednášky M. Duval porovnávajúcej turizmu a ochrannárske prístupy medzi Škocjanskými jaskyňami

v Slovinsku a krasovou lokalitou Ardèche Gorge vo Francúzsku. Charakteru jaskynnej klímy a dopadu turizmu na jej zmeny na príklade dvoch rumunských jaskýň sa v samostatných referátoch venovali I. Feier a A. Perșoiu. Sekciu, ako aj celý prednáškový deň zakončil referát T. Nassara a M. I. El Anbaawyho o rozvoji ekoturizmu „krasovej vežičkovej krajiny“ v západnej púšti Egypta.

Druhý deň podujatia pokračoval v dopoludňajších hodinách jeho treťou sekciou. V úvodnej prednáške rezonovala zraniteľnosť ako nosná téma sekcie. N. Goldscheider predstavil európsky princíp mapovania zraniteľnosti podzemných vôd a jej rizík s cieľom ochrany krasových akviférov. Nemenej zaujímavými boli aj prednášky o sadrovcovom krase na severnom Cypre ako zdroji podzemných vôd (M. Necdet), o moderných nástrojoch na zhodnotenie, monitorovanie a predpovedanie prirodzeného výskytu kontaminantov v krase (T. Brad), o objave a ochrane jaskyne Hoq na ostrove Soqatra v Indickom oceáne (P. D. Geest), o zmenách v rámci využívania

prírodných zdrojov a ľudského dopadu v krasových územiach Benátskych Predálp (U. Sauro), o hydrogeológii pobrežného krasu v Montenegro (T. Danilo-
vič) a o konceptuálnom prístupe v otázke posúdenia poškodenia základných krasových javov (P. Griffiths a C. Ramsey).

Popoludní vystriedali prednášky posterové prezentácie. Postupne bolo vo vstupných priestoroch Inštitútu v krátkosti predstavených takmer 40 posterov venovaných krasu, jeho výskumu, využívaniu a ochrane. Našu organizáciu v tejto sekcii zastupoval poster D. Haviarovej, ktorý prezentoval hydrologický a hydrogeochemický monitoring jaskyne Domica. Na spštenie programu zaradili organizátori

po skončení posterovej prezentácie prehliadku najnavštevovanejšej jaskyne v Slovinsku – Postojnskej jamy, ktorá je pre návštevníkov zaujímavá nielen pre svoju bohatú výzdobu, ale aj možnosť previezť sa v časti prehliadkovej trasy na podzemnej železnici.

Posledný prednáškový deň, venovaný poslednej sekcii, uviedla prednáška A. Gaberščik o biodiverzite a ekosystémoch vybraných krasových území. Jej súčasťou boli aj ďalšie prednášky o odhadovanej druhej bohatosti copepod v epikrasovej zóne v Slovinsku (T. Pipan), o biodiverzite a manažmentovom systéme Turloughsu, predstavujúceho sezónne zaplavovanú krasovú mokraď Írska (M. S. Skeffington), o projekte 3 KCL tentokrát vo



Účastníci karsologickej školy počas exkurzie v Planinskom polji. Foto: P. Bella

Francúzsku (P. Audra) a o úlohe konvenčno-kondenzačných procesov pri hypogénnej speleogenéze vrátane výskumu termálnej sulfidickej jaskyne Aix-les Bains a Daluis vo Francúzsku (P. Audra). Podobne ako predchádzajúci deň pokračovalo podujatie v popoludňajších hodinách exkurziou k Cerknískomu jazeru, ktorú viedli A. Gaberščik a A. Kranjc.

Na 30. júna pripravili organizátori podujatia celodennú exkurziu do tzv. klasického krasu, počas ktorej mali možnosť jej účastníci spoznať niekoľko významných krasových javov tejto oblasti. Za všetky možno spomenúť návštevu jedného z prameňov rieky Ljubljani-
ca (Močilnik), ponor Logaškého polja, ponory Planinského polja, unikátne prírodné výtvory

Rakov-Škocjanu, Divačský kras. Emocionálne silný zážitok predstavovala aj návšteva druhej najznámejšej jaskyne v Slovinsku Skocjanske jame, ktorá sa už od roku 1986 hrdí svojim zaradením do svetového prírodného dedičstva UNESCO. Pre tých, ktorí ostali na škole až do jej posledného dňa, čakala 1. júla ešte záverečná exkurzia do krasu v okolí Postojnej, ktorá ukončila celé podujatie.

Našu odbornú organizáciu na karsologickej škole zastupoval jej riaditeľ Ing. J. Hlaváč, RNDr. P. Bella, PhD., a Mgr. D. Haviarová. Okrem aktívnej prezentácie výsledkov našej práce a praktických skúseností na poli ochra-
ny jaskýň na Slovensku sme sa počas nášho pobytu v Postojnej

venovali aj rokovaniam s vedením Postojnskej jaskyne o možnostiach vzájomnej spolupráce pri prevádzke a propagácii prístupných jaskýň, ako aj pracovnému stretnutiu s vedením Inštitútu o možnostiach odbornej spolupráce pri výskume krasu.

Spokojnosť všetkých účastníkov karsologickej školy prameniaca z odprezentovania množstva zaujímavých odborných príspevkov, nadviazania vzájomných osobných kontaktov a v neposlednom rade spoznania niektorých z najznámejších krasových javov Slovinska, častokrát opisovaných v karsologickej literatúre, môže byť pre organizátorov tou najlepšou motiváciou na prípravu jej ďalších, podobne úspešných ročníkov.

12. ZASADNUTIE SLOVENSKO-MAĎARSKEJ PRACOVNEJ SKUPINY NA OCHRANU PRÍRODY A KRAJINY V MAĎARSKOM CSOPAKU

Ľudovít Gaál

V dňoch 27. – 28. októbra 2005 sa kona-
lo v maďarskom Csopaku pri jazere Balaton v poradí už 12. zasadnutie slovensko-maďarskej pracovnej skupiny na ochranu prírody a krajiny. Pracovná skupina s 12 až 14 stálymi i prizvanými členmi rieši najmä úlohy vyplývajúce zo záverov Zmiešanej slovensko-maďarskej komisie pre životné prostredie, ale zaoberá sa aj širokou škálou problematiky ochrany prírody a krajiny v pohraničnej oblasti (napr. analýzou turistických hraničných priechodov, území NATURA 2000, ochranou veľkých šeliem, ramsarských lokalít a pod.). Jedným zo stálych bodov rokovania skupiny je starostlivosť o jaskyne zapísané do zoznamu svetového dedičstva na území Slovenského a Aggteleškého krasu. Preto sa na rokovaní pravidelne zúčastňujú aj pracovníci Správy slovenských jaskýň. Na tohoročnom stretnutí organizáciu zastupoval riaditeľ Ing. Jozef Hlaváč a vedúci oddelenia praktickej starostlivosti o jaskyne RNDr. Ľudovít Gaál.



Bazaltový sopúch so stĺpovitou odlučnosťou na vrchu Szent György. Foto: Ľ. Gaál

Rokovania sa uskutočňujú striedavo raz na slovenskej, raz na maďarskej strane, prevažne na území národných parkov alebo iných chránených území. Vedúcim slovenskej delegácie je generálny riaditeľ Sekcie ochrany prírody a krajiny Ministerstva životného prostredia SR RNDr. Jozef Kramárik, maďarskej časti námestník štátneho tajomníka partnerského ministerstva MR, funkciu ktorého v súčasnosti zastáva László Haraszthy. Prvý deň stretnutia je venovaný rokovaniu a referátom o plnení úloh, druhý deň sa zvyčajne uskutočnia exkurzie do charakteristických častí prírody navštevovanej oblasti. Vďaka tejto tradícii sme 28. októbra mohli navštíviť náučnú geologickú lokalitu mohutného bazaltového sopúcha so stĺpovitou odlučnosťou na vrchu Szent György a zaujímavú jaskyňu Tapolcai-tavasbarlang s vodnými plavbami. Pretože jaskyňa vyniká zvláštnou, na Slovensku málo známou hydrotermálnou genézou, v krátkosti s ňou oboznámime aj čitateľov.



Vstupný areál jaskyne Tapolcai-tavasbarlang. Foto: Ľ. Gaál



Plavba v jaskyni Tapolcai-tavasbarlang. Foto: Ľ. Gaál

Labyrintovite sa vetviace podzemné chodby jaskyne s celkovou dĺžkou 3280 m sa nachádzajú v kotline Tapolca medzi pohoriami južného Bakoňu, Keszthely-hegység a balatonského hornozemia s členitým sopečným reliéfom pliocénneho bazaltového vulkanizmu. Jaskyňu objavili v roku 1903 pri kopaní studne v intraviláne mestečka Tapolca. V roku 1912 ju umelou štôľňou provízórne sprístupnili pre verejnosť, roku 1928 zaviedli elektrické osvetlenie a roku 1938 zokruhovali plavbu na člnoch. V 70. rokoch speleopotápači objavili vyše tisíc metrov dlhé zaplavené podzemné chodby. Potom však hladina vody začala postupne klesať následkom ťažby bauxitu na blízkyh ložiskách. Od roku 1982 plavbu na člnoch museli preto odstaviť a koncom roka 1987 zavreli aj jaskyňu. Tento stav však využili jaskyniari, ktorí objavili vyše 2 km takto „vyschnutých“ chodieb.

V 90. rokoch bola ťažba bauxitu zastavená a voda sa opäť vrátila do jaskynných priestorov. Jaskyňu tak znovu otvorili a od roku 1998 prevádzkujú aj plavbu.

Málo priestrané jaskynné chodby eliptického prierezu sa vytvorili v strednomiocénnych, sarmatských vápencoch a slieňovcoch, miestami s ílovými preplástkami. Termálne vody, vystupujúce po hlbokých zlomoch

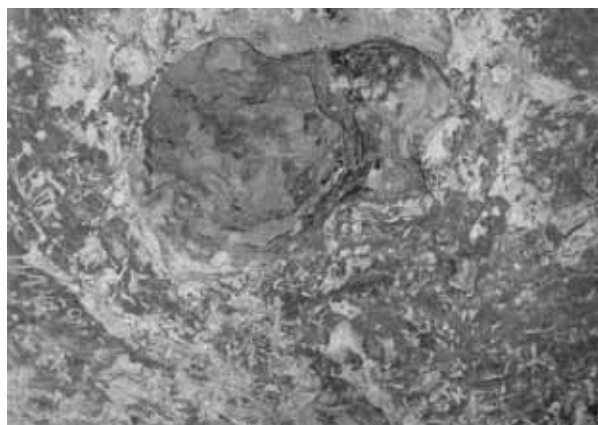
z mocného súboru podloží dolomitov (v okolí je niekoľko prameňov termálnych vôd), sa v sarmatských vápencoch zmiešali so studenými pripovrchovými krasovými vodami, čo silne zvýšilo ich korózný potenciál. Voda po zmiešaní dosiahla teplotu okolo 18 až 20 °C. Vytvorili sa tak freatické korózne kanály po zlomoch s charakteristickými, náhodne usporiadanými hrncovitými a kupolovitými vyhlbeninami. Neskôršie v epifreatickej zóne sa niektoré priestory rozširovali aj mechanicky, rútením a opadávaním vápencových dosiek na ílových preplástkach.

V jaskyni sa vytvorili tri úrovne: najvyššia v piesčitých vápencoch 3 m nad hladinou vody, hlavná (stredná) a najnižšie chodby, ktoré siahajú až do 20 m hĺbky. Jaskyňa obsahuje len ojedinelé sintrové formy, drobné ihlice aragonitu a kryštálky kalcitu. Jej zvláštnosťou je výskyt rýb *Phoxinus phoxinus*, ktoré sa čiastočne prispôbili podzemnému prostrediu.

Dĺžka sprístupnenej trasy je 340 m. Turisticky

atraktívna je najmä plavba na člnoch, ktorú návštevníci absolvujú bez sprievodcu v menších skupinkách vo veľmi úzkych a často aj nízkych podzemných chodbách. Jaskyňu prevádzkuje riaditeľstvo Balatonského národného parku.

Podzemné chodby jaskyne ležia veľmi blízko priestorom Tapolcai Kórház-barlang s dĺžkou 2280 m a podobnou genézou, ktorá leží pod nemocnicou v Tapolci a využívajú ju na speleoterapiu.



Stropný hrniec v jaskyni Tapolcai-tavasbarlang. Foto: Ľ. Gaál

LITERATÚRA

KOLLÁTH, J. 2003. Tapolcai-tavasbarlang. In K. Székely, Ed. Magyarország fokozottan védett barlangjai. Budapest.

5. SEMINÁR SPELEOLOGICKEJ STRÁŽNEJ SLUŽBY

Pavol Staník

Speleologická strážna služba oslávila minulý rok svoje malé jubileum. Koncom roka 2005 sme bilancovali piaty rok činnosti stráže prírody špecializovanej na ochranu jaskýň. Za toto obdobie sa veľa udialo, vyriešili sa mnohé problémy pri ochrane podzemného a povrchového krasu a javov s ním súvisiacich. Správa slovenských jaskýň (SSJ) nevyžaduje od jednotlivých členov strážnej služby len kontrolnú

činnosť podľa územnej pôsobnosti, ale stará sa aj o zvyšovanie ich odborného rastu a tým skvalitnenie činnosti. Každý rok organizuje seminár speleologickej strážnej služby.

Piaty seminár speleologickej strážnej služby sa konal v dňoch 25. – 26. novembra 2005 na Mikulášskej chate v Demänovskej doline. Zámerne sme ho organizovali v blízkosti najväčšieho podzemného jaskynného komplexu

Slovenska, systému Demänovských jaskýň, v súčasnosti dlhého viac ako 35 km. Seminár sa začal v piatok na obed privítaním účastníkov vedúcim oddelenia praktickej starostlivosti o jaskyne SSJ RNDr. Ľ. Gaálom a predsedom Slovenskej speleologickej spoločnosti Mgr. B. Kortmanom. Po obede nasledovala prvá prednáška Ing. J. Psotku o jaskynných sedimentoch. Ohodnocovanie a poškodenia sín-

trovej a aragonitovej výplne jaskýň rozobral RNDr. Ľ. Gaál. Už počas jeho prezentácie sa rozprúdila živá debata k danej problematike. Táto neutíchla ani počas prednášky npr. S. Rúfusovej o trestnom práve vo vzťahu k ochrane prírody. Problematiku využitia geoinformačných systémov pri dokumentácii jaskýň rozobral vo svojej prednáške Ing. P. Gažík. Novovybudované environmentálne centrum vo vstupnom areáli jaskyne Domica prezentoval RNDr. Ľ. Gaál. Jeho prednášku vhodne doplnili nové filmy o histórii a archeológii tejto jaskyne, ktorých výrobu zabezpečila Správa slovenských jaskýň. Pred večerou sa prezentovali nové knižné publikácie – Ing. J. Hlaváč predstavil knihu *Čaro jaskýň*, Mgr. B. Kortman publikáciu *Kras Slovenského raja* a RNDr. J. Stankovič *Jaskyne Slovenského krasu v živote Viliama Rozložníka*.

Počas seminára boli vyhodnotení najaktívnejší členovia stráže prírody: Alexander Lačný,



Účastníci exkurzie do Demänovskej jaskyne mieru a Demänovskej jaskyne slobody. Foto: P. Bella

Bohuslav Kortman, František a Oľga Miháľovci, Anton Miške. Boli odmenení odbornou literatúrou s jaskyniarskou problematikou. Po večeri Ing. J. Dzúr a E. Hipmanová, vedúci jaskyniarskych skupín Demänovská Dolina

a Speleo-Detva, ktoré pôsobia v danom regióne, predstavili miestny krasový fenomén patriaci k najhodnotnejším na Slovensku a zároveň pozvali účastníkov seminára na terénne akcie konajúce sa nasledujúci deň.

Bohužiaľ, v sobotu ráno počasie primávalo divokú víchricu ako na ďalekom severe Európy, za noc napadlo okolo pol metra čerstvého snehu. Z týchto dôvodov organizátori zrušili terénnu akciu do jaskyne Okno. Dvanásť účastníkov seminára pod vedením P. Staníka absolvovalo prehliadku Demänovskej jaskyne mieru po objavný sifón a časť horného poschodia. Väčšia časť strážcov si pozrela Demänovskú jaskyň mieru a Demänovskú jaskyň slobody po sprístupnených chodníkoch; prehliadku vhodne doplnilo odborné sprievodné slovo RNDr. P. Bellu, PhD., o morfológii a geneze tunajšieho jaskynného systému. Po terénnych akciách sa účastníci seminára rozlúčili s priateľmi opäť sa stretnúť v roku 2006.

11. ODBORNÝ SEMINÁR PRE ZAMESTNANCOV SPRÍSTUPNENÝCH JASKÝŇ

Pavel Bella

V dňoch 27. – 29. marca 2006 Správa slovenských jaskýň organizovala 11. odborný interný seminár pre zamestnancov sprístupnených jaskýň, ktorý sa konal v v Danišovciach pri Spišskej Novej Vsi v Učebno-výcvikovom zariadení UPJŠ v Košiciach.

Program seminára otvoril popoludní 27. marca úvodným príhovorom Ing. J. Hlaváč, riaditeľ Správy slovenských jaskýň. Nasledovalo školenie zamestnancov organizácie o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a Bezpečnostnom predpise č. 3000/1975, ktoré pripravil Ing. V. Pekarčík. Vo večerných hodinách sa premietli dva filmy o živote pravekých ľudí a histórii jaskyne Domica, ktoré sa spracovali v roku 2005 pre potreby novovybudovaného náučného centra ochrany prírody vo vstupnom areáli jaskyne Domica.

Program druhého dňa tvorila exkurzia do turisticky sprístupnenej jaskyne Zlá diera v severnej časti pohoria Branisko. Prevádzkovateľom je R. Košč, dlhoročný člen Slovenskej speleologickej spoločnosti z Prešova, ktorý túto jaskyňu v rokoch 1999 – 2005 využíval na speleologickú vodcovskú službu. Popoludní sme si prezreli travertínové útvary

na Dreveníku a Sivej Brade v Hornádskej kotline. Po návrate do ubytovacieho zariadenia nasledovali písomné testy s komisionálnym vyhodnotením na overenie odbornej spôsobilosti zamestnancov vo vzťahu k problematike prednesenej na predchádzajúcom školení.



Prednáška D. Haviarovej počas odborného seminára. Foto: P. Bella

Dopoludnia 29. marca program seminára pozostával z dvoch tematických blokov. Náučné karsologické prednášky sa zaoberali geologickými a geografickými podmienkami vývoja krasu a jaskýň (RNDr. Ľ. Gaál), základ-

mi krasovej hydrológie a hydrografie (Mgr. D. Haviarová) a povrchovými geomorfologickými krasovými javmi (RNDr. P. Bella, PhD.). V tematickom bloku zameranom na problematiku ochrany jaskýň sa podalo usmernenie k zákonu č. 300/2005 Z. z. (Trestný zákon) vo vzťahu k ohrozeniu a poškodeniu životného prostredia (Mgr. M. Peško) a rozobral sa výkon stráže prírody (speleologickej strážnej služby) pri sprístupnených jaskyniach (P. Staník, RNDr. Ľ. Gaál). Nakoniec sa premietol výchovný film o činnosti speleologickej strážnej služby pri ochrane krasu a jaskýň z roku 2005.

Na odbornom seminári bolo prítomných 54 zamestnancov Správy slovenských jaskýň z úseku prevádzky jaskýň a marketingu, úseku ochrany jaskýň a technického úseku, ako aj R. Košč s kolegynou z jaskyne Zlá diera.

Na základe praktických výsledkov a skúseností od roku 1996 možno konštatovať, že každoročné interné odborné semináre plnia výchovnú funkciu a prispievajú k zvyšovaniu vedomostnej úrovne zamestnancov organizácie s dôrazom na prevádzku sprístupnených jaskýň.

KRÁTKÉ SPRÁVY A AKTUALITY

Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 2005

Jaskyne v prevádzke Správy slovenských jaskýň	Mesiac												Spolu
	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	
Belianska jaskyňa	2 537	3 201	1 525	2 408	11 616	17 720	27 321	29 892	9 616	6 610	1 623	1 094	115 163
Bystrianska jaskyňa	313	444	713	526	2 070	5 211	5 793	5 936	1 530	534	0	0	23 070
Demänovská jaskyňa slobody	6 332	6 681	5 728	4 220	14 095	19 089	35 225	42 290	13 392	8 780	2 860	1 452	160 144
Demänovská ľadová jaskyňa	0	0	0	0	4 319	11 346	37 163	43 908	9 558	0	0	0	106 294
Dobšinská ľadová jaskyňa	0	0	0	0	6 284	14 418	32 996	40 219	10 596	0	0	0	104 513
Domica	0	111	645	739	2 499	5 646	8 594	8 393	2 457	1 219	597	246	31 146
Driny	0	0	0	922	3 334	10 461	7 828	7 041	2 070	1 609	0	0	33 265
Gombasecká jaskyňa	0	0	0	693	960	3 602	3 459	3 634	1 251	751	0	0	14 350
Harmanecká jaskyňa	0	0	0	0	0	0	8 416	8 690	2 053	1 197	0	0	20 356
Jasovská jaskyňa	0	0	0	541	1 333	5 762	3 924	4 004	1 229	920	0	0	17 713
Ochtinská aragonitová jaskyňa	0	0	0	1 133	3 415	9 130	7 656	9 913	2 614	1 815	0	0	35 676
Važecká jaskyňa	0	650	431	583	1 921	3 657	5 654	7 124	1 633	947	678	0	23 278
SPOLU	9 182	11 087	9 042	11 765	51 846	10 6042	18 4029	211 044	57 999	24 382	5 758	2 792	684 968

Jaskyne v nájme od Správy slovenských jaskýň	Mesiac												Spolu
	Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún	Júl	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	
Bojnická hradná jaskyňa	2 851	2 026	3 600	3 655	10 564	17 800	32 209	39 264	11 876	5 784	2 404	4 500	136 533
Jaskyňa mŕtvych netopierov	0	0	0	0	0	0	875	706	334	225	62	8	2 210
Krásnohorská jaskyňa	22	29	0	32	96	187	589	612	178	52	98	12	1 907
SPOLU	2 873	2 055	3 600	3 687	10 660	17 987	33 673	40 582	12 388	6 061	2 564	4 520	140 650

Ľubica Nudžíková – Ľudovít Gaál

Prezentácia slovenských sprístupnených jaskýň v Aténach

Dňa 5. 10. 2005 sa Správa slovenských jaskýň zastúpila Ing. Ľ. Nudžíkovou a Ing. T. Gallom zúčastnila prezentácie cestovného ruchu so zameraním na slovenské jaskyne na slovenskom veľvyslanectve v Aténach. Program celého podujatia bol navrhnutý ako ucelený „balík“ informácií o Slovensku, krajiny, ktorá má veľké možnosti v oblasti cestovného ruchu a tento potenciál by v budúcnosti aj rada využila. Na prezentácii, ktorej sa zúčastnili okrem touroperatorov a speleológov aj lekári a zástupcovia médií, sa v úvode

Slovensko charakterizovalo ako vhodnú turistickú destináciu so zameraním na historické a kultúrne pamiatky, ďalej na možnosti zimnej a letnej dovolenky s dôrazom na turistiku, lyžovanie, kúpeľníctvo a jaskyne. Priestor vyhradený pre našu organizáciu sme využili na predstavenie najznámejších a najnavštevovanejších sprístupnených jaskýň. Našou snahou bolo množstvom zaujímavých obrázkov jaskýň vyvolať záujem gréckeho publika o krásy slovenského podzemia, aby sme v budúcnosti mohli privítať čoraz viac návštevníkov z tejto stredomorskej krajiny. Na záver nasledovala odborná prednáška prof. MUDr. S. Dluholuckého, PhD., predsedu Speleoterapeutickej komisie Medzinárodnej speleologickej únie (UIS), ktorý prezentoval možnosti liečby spe-

leoterapiou v niektorých našich jaskyniach. Podľa živých ohlasov, ktoré sme získali po ukončení oficiálnej časti večera, prezentácia splnila svoj účel. Tak ako prímorské krajiny ponúkajú turistom množstvo príležitostí na strávenie dovolenky, môže aj Slovensko poskytnúť v rámci turistických „balíkov“ zaujímavé pobyty s možnosťou návštevy niektorej zo sprístupnených jaskýň. Prehliadka jaskyne je síce len doplnkom dovolenky strávenej na Slovensku, no práve takéto prezentácie, kde ukážeme rôzne možnosti využitia voľného času, môžu priťahovať turistov z tých štátov, ktorých dovolenkovanie u nás nie je zatiaľ až také všedné.

Tomáš Gall

Mučínska jaskyňa – nová náučná lokalita v Cerovej vrchovine

Prvá správa o existencii Mučínskej jaskyne sa dostala na Správu slovenských jaskýň len v roku 2004. Na základe podrobného prieskumu sa ešte v tomto roku zistilo, že ide o geneticky veľmi zaujímavú jaskyňu v spodnomiocénnych ryodacitových tufoch, ktorá sa v počiatku vytvorila vyvetraním kmeňa zuhoľnateného stromu, pokrytého vulkanickým popolom, a v neskoršom vývoji mechanickým opadávaním tufových vrstvičiek. O výsledkoch tohto prieskumu sme informovali našich čitateľov v čísle 10 Aragonitu (str. 7 – 8). Následne sa obrátil na Správu slovenských jaskýň starosta obce Mučín V. Kunštár so zámerom prezentovať túto prírodnú zaujímavosť formou náučnej lokality. Opodstatnenosť náučnej lokality podporovali aj ďalšie prírodné hodnoty v blízkom okolí – nálezisko spodnomiocénnej flóry, pozostatky starej bučiny a v neposlednom rade aj pekné prírodné prostredie. Naša organizácia prijala túto požiadavku s potešením a v roku

2005 sme spracovali návrh náučných panelov. Obec Mučín zároveň požiadala Ministerstvo životného prostredia SR o finančné prostriedky a po odsúhlasení podpory začala projekt realizovať. Lokalitu s cieľom spracovania ná-



Upravený vchod Mučínskej jaskyne. Foto: P. Bella

leziska odtlačkov rastlín navštívil 22. 9. 2005 aj známy fytopaleontológ Katedry geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave doc. RNDr. Viliam Sitár, CSc., spolu s diplomantkou Janou Kučerovou. Rastlinné zvyšky sa zachovali najmä na báze ryodacitových tufov. doc. Sitár však našiel odtlačky listov aj priamo v jaskyni. Určil ich ako *Celastrus acheronti* (patrí k bršlencom, ktoré dnes rastú v trópoch, subtropoch a v teplých krajinách mierneho pásma), *Leguminosites* sp. (patrí k motýľokvetým rastlinám) a *Eugenia* sp. (myrtovitá rastlina rastúca v subtropoch, trópoch, najmä na indomalajských ostrovoch). Znamená to, že zvyšky rastlín vyskytujúce sa v zadnej polovici jaskyne nepatrili vyvalenému a zuhoľnatenému stromu, ktorý neskoršie hral podstatnú úlohu vo vzniku jaskyne. K náučnej lokalite, ktorá leží 1,5 km na juhozápad od obce Mučín, vybudovali chodník a na stromom svahu pri jaskyni aj drevené zábradlie a lavičky na sedenie. Náučnými panelmi je označené aj nálezisko odtlačkov rastlín a stará bučina v lese. Náučnú lokalitu otvorili koncom roka 2005.

Ludovít Gaál

Predstavitelia Austrálskej asociácie manažmentu jaskýň a krasu na Slovensku

V roku 2005 zavítali na Správu slovenských jaskýň viaceré významné návštevy austrálskych jaskyniarov. V máji sme sa stretli s A. Fletcherom, generálnym manažérom Jenolan Caves Reserve Trust, a M. Chalkerom, manažérom Wombeyan Caves (pozri krátku správu v časopise Aragonit 10, str. 62). V júli, auguste a septembri sme na pracovnom pobyte pred a po 14. medzinárodnom speleologickom kongrese UIS v Grécku prijali odborníka na paleokras Dr. Armstronga Osborna z Univerzity v Sydney, ktorý sa zaoberal najmä stropnými kupolami a genézou Belianskej jaskyne, ako aj zvyškami starých sedimentov v jaskyni Okno v Demänovskej doline. Zúčastnil sa aj 5. vedeckej konferencie „Výskum, využívanie a ochrana jaskýň“. Na túto konferenciu zavítal aj Neil Kell, známy austrálsky odborník na osvetlenie prístupných jaskýň, ktorý si individuálne prezrel Ochtinskú aragonitovú jaskyňu i Demänovskú jaskyňu slobody. Pred

konferenciou sme v dňoch 20. – 21. 9. 2005 pripravili odborný program pre hlavných predstaviteľov Austrálskej asociácie manažmentu jaskýň a krasu (ACKMA). Steven Bourne, manažér Naracoorte Caves a prezident ACKMA, Kent Henderson, výkonný tajomník ACKMA, a Andy Spate, bývalý prezident ACKMA, si postupne prezreli jaskyňu Domica, Ochtinskú aragonitovú jaskyňu, Dobšinskú ľadovú jaskyňu, Demänovskú jaskyňu slobody a Demänovskú ľadovú jaskyňu. V sídle Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši A. Spate prezentoval krasové územia a jaskyne Austrálie – ich prírodné pozoruhodnosti a problematiku ich ochrany. Jaskyne Naracoorte Caves vo zväzovom štáte Južná Austrália, ktoré zastupoval ich manažér, predstavujú významnú paleontologickú lokalitu zaradenú do svetového prírodného dedičstva. Austrálski kolegovia nás informovali aj o poslaní a hlavných aktivitách ich asociácie. Naopak my sme ich oboznámili s výskytom a charakterom krasu a jaskýň na Slovensku s dôrazom na svetové prírodné dedičstvo, ako aj s činnosťou Správy slovenských jaskýň. Pracovné rokovanie sa upriamilo najmä na výmenu praktických skúseností pri



S. Bourne, A. Spate a K. Henderson v Dobšinskej ľadovej jaskyni. Foto: P. Bella

zabezpečovaní ochrany a praktickej starostlivosti o jaskyne. Podobne ako Správa slovenských jaskýň aj ACKMA organizuje každé dva roky jaskyniarske konferencie a vydáva vlastný časopis. Pri odchode zo Slovenska si austrálski kolegovia prezreli ešte jaskyňu Driny. Počas ich pobytu v strednej Európe zavítali aj do jaskýň v Slovinsku, Chorvátsku a Maďarsku.

Pavel Bella

Navštívili sme jaskyne Skalky skřítků v Doupovských horách

Zaujímavé jaskyne sa nachádzajú v Doupovských horách v Českej republike. Sú to tzv. stromové jaskyne, čiže jaskyne vytvorené po vyvetraní zuhoľnatených alebo prehnitých kmeňov stromov, ktoré v zahraničnej literatúre boli opísané pod názvom „tree mold caves“. V poslednom čase sú jaskyniarskej verejnosti dobre známe aj z územia Slovenska. Vznikli najmä na vulkanických svahoch Poľany, Krupinskej planiny, Ostrôžok a Juhoslovenskej kotliny, kde stromy boli unášané občasnými vodnými tokmi. Menšie dutiny po konároch sa vyskytujú aj v lahároch pri Zolnej a pri Vyš-



Jedna z jaskýň Skalky skřítků v Doupovských horách. Foto: P. Bella

nej Pokoradzi. P. Bella, Ľ. Gaál a L. Iždinský si prezreli jaskyne Skalky skřítků v Doupovských horách vďaka súčasnému riaditeľovi Správy jaskýň Českej republiky RNDr. Jaroslavovi Hromasovi, ktorý nám ich láskavo ukázal počas návštevy zamestnancov Správy slovenských jaskýň v Českej republike v dňoch 3. – 5. mája 2005. Lokalita nás prekvapila rozmermi a bohatosťou foriém. Okolo 15 „stromových“ jaskýň sa nachádza v chaotických vulkanických brekciách lahara, t. j. stromy boli strhnuté zosuvom málo spevnených hornín na vulkanickom svahu. Mimoriadne hodnotný bol tzv. zložený typ jaskyne, pozostávajúci zo 7 stromov s celkovou dĺžkou okolo 18 m. Takýto typ zo Slovenska dosiaľ nie je známy.

Ludovít Gaál

Pamätná tabuľa Ing. Svätoplukovi Kámenovi v Tisovci

Dňa 27. mája 2006 sa konalo slávnostné odhalenie pamätnej tabule venovanej Ing. Svätoplukovi Kámenovi (1921 – 1992), zakladateľovi jaskyniarstva a dlhoročnému vedúcemu jaskyniarskej skupiny v Tisovci. Ing. S. Kámen sa síce narodil v Bratislave, no prevažnú časť života prežil v Tisovci, medzi skrasovatenými vápencovými bralami Muránskeho a Tisovského krasu. Pôsobil tu ako profesor na strednej priemyselnej škole hutníckej, vďaka čomu sa mu podarilo preniesť lásku ku krasu a jaskyniam aj na svojich študentov. Vyústilo to do založenia jaskyniarskej skupiny, ktorá postupne preskúmala a zdokumentovala jaskyne a iné krasové javy Muránskej planiny. Jaskyniarsky život v Tisovci, centrom ktorého bola speleologická chata pri priepasti Michňová, Ing. Kámen zvečnil v knihe *Za svetlom karbidky* v roku 1969. Napísal však aj početné odborné a populárne články o jaskyniarstve a čoskoro sa stal jednou

z ústredných jaskyniarskych osobností vtedajšej doby. Pamätnú tabuľu z iniciatívy Speleoklubu Tisovec umiestnili na rodinnom dome na Jesenského ulici v Tisovci, kde Ing. Kámen býval a tvoril. Tabuľu – keramický reliéf s rozmermi 60 x 50 cm vyhotovil Ing. Zbigniew Nišpönský, umelec, speleopotápač, bývalý absolvent tisovskej priemyselnej školy hutníckej, ktorý sa sám zúčastnil početných jaskyniarskych akcií v Tisovskom krase. Na slávnostnom zhromaždení vedúci speleoklubu Tisovec Ivan Kubinyi zhodnotil prínos Ing. Kámena pre výskum Tisovského a Muránskeho krasu a za Správu slovenských jaskýň RNDr. Ľ. Gaál vyzdvihol osobu Kámena nielen ako prieskumníka a dokumentátora jaskýň, ale aj



Pamätná tabuľa S. Kámenovi v Tisovci. Foto: Ľ. Gaál

ako ochrancu krasových javov. Po odhalení pamätnej tabule umelecké dielo predstavil osobne jeho autor Ing. Z. Nišpönský.

Ludovít Gaál

11. Kvartér 2005

Dňa 1. 12. 2005 sa na Ústave geologických vied Prírodovedeckej fakulty Masarykovej univerzity v Brne uskutočnil 11. ročník seminára Kvartér 2005 organizovaný Ústavom geologických vied PF MU v Brne a Českou geologickou spoločnosťou. Jeho cieľom bolo informovať záujemcov o nových výskumoch najmladšej geologickej periódy – kvartéru. Spolu bolo prednesených 28 referátov o výsledkoch výskumov z mnohých oblastí štúdia kvartérnej geológie, geomorfológie, archeológie a paleontológie: fluviálna sedimentácia, kryogénne tvary, štruktúrne pôdy, jaskynné sedimenty, ľadovcové sedimenty, reliktné pôdy, archeologické lokality, pale-

ontológia a paleoekológia. Z oblasti výskumu jaskýň a krasu to bol príspevok J. Mrázka o prebiehajúcom výskume kvartérnych sedimentov vybraných jaskýň na Holštejnsku v rámci vlastnej diplomovej práce. J. Psotka informoval o výsledkoch štúdia sedimentov a morfológie Hlinenej chodby v Demänovskej jaskyni slobody. Výskum mikromorfológie reliktných pôd Českého krasu prezentoval P. Šamonil. Vekovým a pohlavným zložením populácie jaskynných medvedí z Jaskyne za Hájovnou sa zaoberal M. Sabol. R. Musil informoval o výskumoch dokazujúcich existenciu ohniska vo Woldřichovej jaskyni v Stránskej skale. Zaujímavá bola informácia o pripravovanej stratigrafickej stupnici mladšieho kenozoika, kde sa komisia zlože-

ná z českých odborníkov študujúcich kvartér (členovia INQUA – International Union for Quaternary Research) prikláňa k zachovaniu formálnej chronostratigrafickej jednotky (periódy) kvartér v ére kenozoika v stratigrafickej stupnici a podporuje posun časovej hranice počiatku kvartéru na 2,6 Ma (ich závery sú v súlade s výkonnou komisiou INQUA). Na záver len ostáva zhodnotiť, že seminár Kvartér výborne plní svoj účel – stručne a výstižne informuje o súčasnom dianí vo výskume kvartéru a umožňuje priamu komunikáciu a diskusiu o otázkach výskumu medzi kvartérnymi odborníkmi. Veríme, že v roku 2006 sa opäť stretne na už dvanástom ročníku seminára Kvartér.

Jozef Psotka

Úprava vstupu do Gombaseckej jaskyne

Účelom stavby, ktorá sa zrealizovala od 25. 8. do 31. 10. 2005, bolo vytvoriť pred vchodom do jaskyne podmienky na ukrytie sa návštevníkov v nepriaznivom počasí, skvalitniť technické vybavenie terasy, ako aj architektonicky zvýrazniť miesto vchádzania do podzemia. Ako dominantné druhy stavebných materiálov sa použil prírodný kameň, antikorový kov a lexan. Prístrešok nad vchodom do jaskyne tvoria oblúkovité oceľové rebrá, ktoré sú zapreté do strmého svahu, a ich prekrytie plnými čírymi platňami lexanu. Prístrešok nad odpočinkovou časťou terasy pokrýva sedenie, ktoré od svahu chráni zrekonštruovaný kamenný oporný múr. Poloblúkovitá konštrukcia prístrešku, ukotvená do oporného múra, je takisto z oceľových rebier, ktoré pokrýva lexan. Za oporným múrom je odvodňovací žlab, ktorý sa prepojil na odvodnenie terasy. Doplnkovou súčasťou prístrešku sú nové lavičky

na sedenie, smetné koše i nové antikorové dvere uzatvárajúce vchod do jaskyne. Vedľa vchodu sa umiestnil informačný kovový pilier s názvom jaskyne a znakom svetového dedičstva. Na terase sa asfaltová vrstva nahradila dlažbou z prírodného kameňa. Odvodnenie terasy je zabezpečené drenážnymi žlabmi. Zmenou spádu sa zrušili schody pred vchodom do jaskyne. Pôvodné zábradlie sa nahradilo novým rúrkovým zábradlím. Z antikorového materiálu a lexanu sa zhotovila aj náučná a informačná tabuľa na okraji terasy. Práce, ktoré zrealizovala firma CWT Metal z Brzotína so subdodávkou firmy Dobart z Rožňavy, sa financovali zo zdrojov štrukturálnych fondov



Upravený vstup do Gombaseckej jaskyne. Foto: P. Bella

Európskej únie a Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši.

Jozef Peška

KARSOLOGICKÁ A SPELEOLOGICKÁ LITERATÚRA

J. Jakál a kol.: Jaskyne svetového dedičstva na Slovensku

Správa slovenských jaskýň, Liptovský
Mikuláš – Knížné centrum, Žilina
2005, 159 strán

V decembri 2005 uplynulo 10 rokov od zápisu jaskýň Slovenského a Aggtelekského krasu, spolu s Ochotskou aragonitovou jaskyňou, do zoznamu Svetového kultúrneho a prírodného dedičstva UNESCO. Bolo užitočným rozhodnutím Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši pripomenúť si toto prvé „okružle“ výročie prípravou a vydaním publikácie, ktorá hovorí o celej šírke hodnôt (vrátane špecifických zložiek živej prírody) viazaných na vybrané jaskyne v Národnom parku Slovenský kras a tiež Dobšinskej ľadovej jaskyne, ktorá do tohto „elitného kruhu“ vstúpila v novembri 2000.



Kolektív autorov P. Bella, L. Gaál, J. Hlaváč, J. Jakál, L. Kováč, M. Lalkovič, M. Soják a J. Zelinka vyriešil dilemu, či si zvolíť tradičnú formu kvalitnej obrazovej publikácie s populárnou textovou časťou, alebo učebnicovo spracovať existujúcu faktografiu slovnú, grafickú a obrazovú. Myslím si, že správne si zvolil druhú cestu, ktorá vyústila do výslednej formy veľmi blízkej učebniciam. Určite sa stretol s omnoho väčšími úskaliami pri zabezpečení pestrejšej šírky farebných fotografií. Už to nie sú iba krásne obrázky celkov podzemných dutín, ale aj mnoho objavných detailov sintrovej variability, biologických druhov, archeologických artefaktov a podobne. Medzi autormi fotografií nachádzame mená mnohých známych jaskyniarov, ochrancov prírody či iných odborníkov a fotografov (Z. Ballová, P. Bella, G. Csizsmárová, M. Eliáš, J. Farkaš, L. Gaál, F. Hauskrecht,

P. Hipman, Z. Hochmuth, I. Hudec, J. Jakál, L. Kaboš, J. Kilik, L. Kováč, J. Lacika, P. Luptáčík, Š. Matis, A. Mock, M. Novotná, J. Popovics, M. Rengevič, M. Rozložník, M. Soják, J. Stankovič, M. Terray, Z. Višňovská, Z. Vlach a J. Zelinka). Aj keď v rôznom rozsahu, významne prispeli k pestrosti publikácie a určite aj originalite.

Fotografickú časť dopĺňajú staré mapy a plány jaskýň, precízne dobovo autorizované, odhaľujúce čitateľovi históriu výskumov od najstarších dôb po súčasnosť. Sú to desiatky mien ľudí, najmä jaskyniarov, ktorí každý svojím dielom prispeli k objaveniu a poznaniu, ktoré sme ponúkli svetu a svet ho ocenil ako spoločné kultúrne a prírodné bohatstvo. Záverečný výber ponúka 118 zdrojových odkazov.

Textová časť, spájajúca spomínanú obrazovú časť, je rozčlenená do 13 častí od 8 autorov. Sú vytvorené so samostatným autorským prístupom, čo prinieslo, najmä pri zdôraznení faktov o zaradení jaskýň do zoznamu UNESCO, opakovanie až v šiestich kapitolách (aj s menšími rozdielmi pri interpretácii). Možno to mohlo byť iba v úvode a v závere, pri prehľade najvýznamnejších jaskýň, azda aj s odkazom na hlavné kritériá, pretože práve tieto áno a iné nie. Určite, každý čitateľ si nájde tú svoju časť, ktorá ho najviac osloví. Ak si môžem zvoliť tie, ktoré oslovili mňa, spomeniem kapitoly, kde sa najviac hovorí o procesoch vzniku sintrov s krásnymi, priamo „učebnicovo jednoduchými“ kreslenými schémami a tiež o mineráloch v jaskyniach, aj iných ako len kalcit a aragonit. Je to krásne rozprávanie o kamennej kráse a určite aj odborný podnet na diskusiu, napr. o goethite a opálových povlakoch. Potešila ma aj fotografia minerálu ľad (len škoda, že nebol použitý na str. 74, za textom o ľadovom srieni a ostal „iba“ ako ilustračný obrázok na str. 8) a tiež sadrovec, aj keď nevytvára veľké kryštály ako v niektorých zahraničných jaskyniach.

S radosťou som si prečítal kapitolu o živote v jaskyniach, v priestoroch, kde slnečné lúče nikdy nepresvietia stálu temnotu, a predsa tam žijú druhy prepojené väzbami ekosystému. Aj táto časť je o procesoch, schopnosti živého prispôbovať sa podmienkam, ale aj o ľudskej zodpovednosti. Veľmi ma potešilo, keď v kapitole o výskumoch som našiel aj tieto vety: „Pri zbere musíme mať vždy na zreteli etickú stránku prieskumu a aspekt ochrany fauny. Metódy je preto potrebné prispôbiť tak, aby sme nezaprčinili jej výrazný úbytok a aby sme nenarušili existujúcu rovnováhu medzi jednotlivými prvkami podzemného ekologického systému.“

Záverom nemôžem opomenúť aj prácu dvoch v tíraži uvádzaných mien: J. Kasák a B. Kortman. Meno prvého je spojené s grafickou úpravou publikácie a druhého (tiež iba podľa abecedného zoradenia) s redakčným spracovaním. To, že kniha je prehľadná, grafické prílohy jednotne upravené a že v čitateľovi vyvoláva príjemný dojem, je aj ich veľkou zásluhou.

Záverom len toľko: od chvíle, keď som túto knižku dostal, opakovane po nej siaham ako po učebnici slúžiacej mi pri práci v múzeu (hľadanie presných názvov sintrových foriem, hľadanie faktov pre podporenie lektorátov v prírodovednej expozícii, argumentov pri diskusiách o význame krasových území, pri argumentovaní skutočnosti, že aj slovenská príroda má javy už uznané za svetové a že môžeme byť na ne hrdí). Opätovne chcem vysloviť uznanie a poďakovanie všetkým, ktorých mená som uviedol, a zároveň zdôrazniť, že tých niekoľko výčítiek či iných názorov na niektoré fakty v texte neznižuje hodnotu tohto diela. Úprimne si želim, aby publikácia zakotvila v knižniciach škôl (základných, stredných i vysokých) a všetci pedagógovia sa do nej začítali. A bude mi dvojnásobným potešením, ak objavia to, čo je v nej, a myšlienky vzťahu k týmto hodnotám budú posielat ako pochoď svojím zverencom.

Juraj Galvánek

D. C. Culvier – W. B. White, Eds.: Encyclopedia of Caves

Elsevier Academic Press,
Burlington – San Diego – London
2005, 654 strán

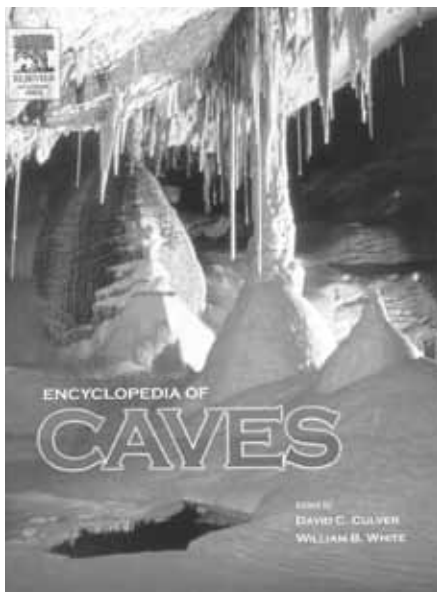
Známi americkí vedci a špecialisti na kras a jaskyne biológ D. C. Culvier a geochemik W. B. White zostavili pozoruhodné encyklopedické dielo celosvetového významu, ktoré prostredníctvom 107 článkov podáva prierez súčasných poznatkov o jaskyniach týkajúcich sa biológie, geológie, hydroológie a hydrogeológie, geochémie, geomorfológie, paleontológie, archeológie a využívania jaskýň, ako aj speleologického prieskumu. Na zostavení encyklopédie spolupracovalo 106 prispievateľov – uznávaných odborníkov z jednotlivých vedných oblastí, ktorí pochádzajú takmer z celého sveta.

Jednotlivé články sú zoradené v abecednom poradí. Vzhľadom na doteraz často zaužívanú podobu encyklopédií, ktoré prevažne v striktných formuláciách vysvetľujú vedecké a odborné termíny, táto forma prezentácie vytvára širší priestor na ucelenejšie a prehľadnejšie podanie určitej vedeckej alebo inej odbornej problematiky, resp. tematického okruhu poznatkov určitej vednej oblasti. Ku každému článku je priradený zoznam hlavnej, resp. použitej literatúry. V záverečnej časti encyklopédie nechýba slovník odborných termínov, ktoré sa použili v jednotlivých článkoch.

S cieľom prehľadnosti celkového obsahu encyklopédie sú v jej úvodnej časti jednotlivé články rozdelené do 15 hlavných tematických oblastí: typy jaskýň, znaky jaskýň, hydroológia a hydrogeológia, sintre a ostatné jaskynné výplne, datovanie jaskýň a paleoklíma, výnimoč-

né jaskyne, biológia a špecifické organizmy v jaskyniach, ekológia, jaskynná invázia, biogeografia a diverzita, evolúcia a adaptácia v jaskyniach, speleologický prieskum jaskýň, súčasné využívanie jaskýň, historické využívanie jaskýň, kontaminácia podzemných vôd a hazardy využívania územia s jaskyňami. V závere encyklopédie po spomenutom odbornom slovníku nasleduje index odborných termínov a latinských názvov týkajúcich sa najmä jaskynnej fauny. Nechýba ani autorský index.

Značná tematická variabilita jednotlivých článkov zvyrazňuje mnohostrannú a do značnej miery ucelenú prezentáciu poznatkov o abiotických i biotických zložkách jaskynného prostredia. Vzhľadom na hlavnú pozíciu prvého zostavovateľa a jeho vedeckú profiláciu má v encyklopédii významné až prevažujúce postavenie problematika biospeleológie. V primeranom, hoci menšom rozsahu sa však podávajú aj poznatky o jaskyniach týkajúce sa abiotických vedných disciplín, paleontológie a archeológie.



Z obsahového hľadiska v encyklopédii dominujú články všeobecného zamerania týkajúce sa jednotlivých vedných disciplín či praktického speleologického prieskumu. Regionálnu dimenziu publikácii dávajú najmä články o 15 výnimočných jaskyniach či jaskynných systémoch (z mimoamerických sú opísané ukrajinské sadrovcové jaskyne, jaskynný systém Postojnska – Planinska jama v Slovinsku, jaskynný systém Siebenhengste vo Švajčiarsku, najhlbšia jaskyňa sveta Krubera v Abcházsku na území Gruzínska, jaskyne Mulu v Malajzii a Nullarborské jaskyne v Austrálii), ako aj o biodiverzite jaskynnej fauny v Dinárskom krase a Európe, Spojených štátoch amerických, Austrálii a tropických oblastiach.

Viac-menej regionálny prístup je aj v článkoch o archeologických nálezoch v jaskyniach na Strednom východe, v oblasti Mamutej jaskyne v Kentucky (USA) a mayských jaskýň v Strednej Amerike. Z hľadiska komplexnosti pohľadu snád mohli byť zaradené aj články o výnimočných predhistorických maľbách v jaskyniach v doline rieky Vézère vo Francúzsku či v španielskej jaskyni Altamira, ktoré sú

lokalitami svetového dedičstva. Určite aj články o niektorých ďalších jaskyniach – významných sídliskách pravekých ľudí s unikátnymi archeologickými nálezmi by zaujali mnohých čitateľov.

Niektorí geomorfológovia si možno položia otázku, prečo v encyklopédii absentuje detailnejšia prezentácia známych a často citovaných modelov z prác D. C. Forda, resp. D. C. Forda a R. O. Ewersa týkajúcich sa genézy depresných vadóznych a invázných jaskynných priestorov či jednotlivých typov jaskynných priestorov vytvorených pod vodnou hladinou v závislosti od stupňa štruktúrne-tektonického porušenia rozpustných hornín, resp. miery priepustnosti štruktúrne-tektonického skeletu (stručne sa spomínajú v článku o jaskynných chodbách od G. Veniho), hoci D. C. Ford spracoval do tejto encyklopédie článok o známej kanadskej jaskyni Castleguard.

Podobne na str. 5 možno vzniesť výhradu k zaradeniu „jaskynných škráp“ medzi speleotémy a ostatné jaskynné sedimenty či lastúrovňové vyhlbenia (*scallops*) do tematiky hydrologie a hydrogeológie, hoci v oboch prípadoch ide o formy jaskynného skalného georeliéfu. Naopak pramene ako hydrologické javy sú zaradené medzi jaskynné znaky.

Takisto možno polemizovať, prečo je do encyklopédie o jaskyniach (a v tematickej oblasti hydrologie a hydrogeológie) zaradený článok o uzavretých depresiách – drobných škrapovitých formách, závrtoch a poljach, keďže ide o povrchové geomorfologické formy. Nie všetky z nich majú priamy vzťah s vývojom jaskýň či priepastí, na čo sa mohlo poukázať aj v samostatných článkoch, ktoré charakterizujú morfológickú a genetickú typológiu podzemných geomorfologických foriem a ich vývojové súvislosti s povrchovými krasovými javmi.

Zostavovatelia azda mohli do encyklopédie zaradiť aj články o rozpustných horninách, v ktorých sú jaskyne vytvorené, ako aj o solných jaskyniach (články o sadrovcových, vulkanických a ľadovcových jaskyniach nechýbajú), ľadovej výplni jaskýň, klimatických pomeroch v jaskyniach a speleoterapii.

Napriek týmto viac či menej diskutabilným skutočnostiam, ktoré však vzhľadom na celkový rozsah encyklopédie nie sú väčšieho až zásadného charakteru, prezentované dielo má neobyčajnú výpovednú hodnotu. Vysoká grafická úroveň fotografií, máp, schém a iných obrázkov, ako aj úroveň tlače plne zodpovedá súčasným požiadavkám na prehľadnú a kvalitnú odbornú publikáciu o problematike jaskýň. Množstvo obrázkov výstižne dopĺňa text a prispieva k prehľadnosti väčšiny článkov.

Táto výnimočná publikácia určite zaujme množstvo odborníkov rozličných vedných disciplín, ktorí sa zaoberajú krasom a jaskyňami. Nemala by samozrejme chýbať v knižniciach vedeckých či iných odborných inštitúcií a organizácií tohto zamerania. Po podobnej rozsiahlej encyklopedickej publikácii *Encyclopedia of Caves and Karst Science*, ktorej editorom je J. Gunn a vyšla v roku 2004, ide o ďalšie významné odborné dielo speleologickej literatúry zostavené na základe širokej medzinárodnej spolupráce.

Pavel Bella

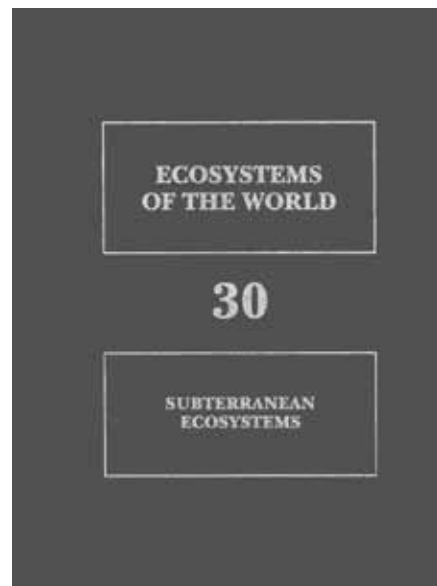
H. Wilkens – D. C. Culver – W. F. Humphreys, Eds.: Ecosystems of the World 30. Subterranean ecosystems

Elsevier, Amsterdam – New York
– Oxford – Shannon – Singapore
– Tokyo, 2001, 791 strán,
1. dotlač (1. vydanie v roku 2000)

Monumentálne knižné dielo, ktoré vyšlo pod týmto názvom, malo k nám pomerne dlhú cestu. Jednoduchou príčinou bola na naše pomery predsa len pomerne vysoká cena (256 eur). Preto aj táto oneskorená reakcia na ňu.

Knihu zostavila trojica popredných svetových biospeleológov – H. Wilkens (Nemcko), D. C. Culver (USA) a W. F. Humphreys (Austrália). Autorsky sa na nej podieľalo 60 biológov a geológov z Európy (Slovensko tu zastúpenie nemá), USA, Brazílie a Austrálie. Kniha je v angličtine. Nie je to encyklopédia, ale súbor zásadných štúdií zameraných na vybrané fenomény, odohrávajúce sa v podzemí. V tomto zmysle nadväzuje na podobne ladenú publikáciu *The Natural History of Biospeleology* (Camacho, Ed. 1992). Príznáčný je už názov, v preklade Podzemné ekosystémy. Podzemie je tu definované ako akékoľvek prostredie pod povrchom Zeme, bez priameho kontaktu so slnečným svetlom a bez všetkého, čo je od svetla priamo závislé (fototrofné organizmy, zraková orientácia a komunikácia, biorytmy), hoci v konečnom dôsledku je takmer vždy od osvetleného povrchu závislé (prísnosť potravy).

Oproti klasickým prácam venovaným biospeleológii je v recenzovanej knihe zrejme značný posun od jednoduchších štúdií typu „aké druhy živočíchov v ktorej jaskyni žijú“ ku komplexnému pohľadu na podzemie ako súbor špecifických ekosystémov s množstvom abiotických i biotických, vzájomne podmienených komponentov. Hneď v úvode nás editori upozorňujú, že suchozemské podzemie možno považovať za najrozsiah-



lejší suchozemský bióm (súbor ekosystémov s podobnými vlastnosťami) na Zemi. 35 kapitol knihy má široký záber. Stručne si ich predstavíme.

Kapitoly 1 – 3 charakterizujú krasové a pseudokrasové podzemné ekosystémy (jaskyne i podzemie s mikroskopickými priestormi), osobitne sa venujú intersticiálu (vodnému prostrediu v sedimentoch) a podmorským jaskyniam. Kapitoly 4 – 6 sa venujú vybraným taxonomickým skupinám troglobiontných živočíchov. Prístup autorov tu nie je rovnaký. Kým kapitola venovaná pazúrikovcom (Onychophora) a prevažne suchozemským článkonožcom (pavúkovce, viacnôžky, hmyz v širšom ponímaní) je pomerne stručná a dozvieme sa tu len základné fakty o ich vzťahu k podzemiu, kôrovcom je venovaná samostatná, podstatne obsiahlejšia kapitola. Podobne podrobne je spracovaná kapitola venovaná podzemným rybám a obojživelníkom. Prináša systematický prehľad všetkých známych druhov na svete, definuje ich rozšírenie a precízne opisuje ich evolúciu v podzemnom prostredí. Perokresbami sú tu znázornené všetky hlavné formy podzemných rýb a obojživelníkov.

Kapitoly 7 – 11 sa venujú rozhodujúcim abiotickým faktorom podzemia (tma, nedostatok a nepravidelnosť v prísune potravy a jej špecifiká, obmedzený a izolovaný priestor) a im zodpovedajúcim adaptáciám jednotlivých orgánov a fyziológii podzemných obyvateľov. Špeciálna pozornosť je venovaná akustickej komunikácii a poznatkom o adaptívnych zmenách v agresívnom správaní živočíchov v podzemí. Centrálna časť knihy (kapitoly 12 – 19) sa vracia k potravinovým zdrojom v podzemí. Definované sú tu najdôležitejšie zdroje energie pre fungovanie podzemných ekosystémov, s osobitným zreteľom na guáno netopierov a špecifické spoločenstvá organizmov, ktoré sú na guáno viazané (guánobionty).

Zaujímavý je príspevok o spoločenstvách článkonožcov obývajúcich podzemie vyprahnutých erodovaných lávových polí na Kanárskych ostrovoch. Zdrojom ich potravy sú telá uhynutých článkonožcov, žijúcich na povrchu, ktoré trhlinami napadajú do podzemia. Ďalší príspevok tejto sekcie sa zaoberá vodnou faunou viazanou na korene stromov, ktoré prerástli do podzemia, konkrétne v austrálskych jaskyniach. Nasledujú príspevky venované podzemným ekosystémom s chemolitotrofnými organizmami (osobitne jaskyni Movila v Rumunsku) a potravinovým reťazcom v anchialínných jaskyniach. Tento blok uzatvára multidisciplinárna štúdia jaskýň Frassasi v Taliansku.

Hneď za tým nájdeme zásadné príspevky kriticky zhromažďujúce súčasné poznatky o evolúcii, pôvode, kolonizácii, špeciácii (vzniku nových druhov), fylogentickom veku a populačnej genetike jaskynných živočíchov (kapitoly 20 – 24). Po sekcii zameranej na podrobné štúdie podzemných vôd Dunaja (vo Viedni) a Rhóny (kapitoly 25 – 27) nasledujú časti venované opisu niektorých konkrétnych jaskýň a ich biológii v diapazóne od soľnej jaskyne Segenberger v Nemecku, ľadovú jaskyňu Scărișoara v Rumunsku, cez púštnu až po tropické jaskyne (kapitoly 28 – 32). Záverečná časť knihy (kapitoly 33 – 35) sa týka proble-

matiky ochrany jaskýň a ich bioty v Austrálii, Severnej Amerike a Európe.

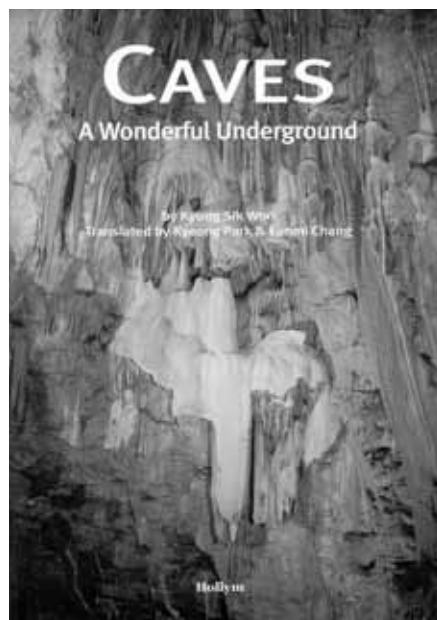
Knihu uzatvára systematický zoznam rodov organizmov spomenutých v knihe, autorský, systematický a všeobecný index. Táto rozsiahla publikácia bude nasledujúce roky patriť k hlavným literárnym zdrojom pri riešení biospeleologickej problematiky, treba jej preto venovať náležitú pozornosť.

Andrej Mock

Kyung Sik Woo: Caves – A Wonderful Underground

Hollym, Elizabeth, NJ-Seoul, South Korea, 2005, 230 strán

Pomerne útlá, ale obsahovo dosť obsiahla knižka juhokórejského profesora – odborníka na geografiu, geológiu, oceánografiu a iné príbuzné vedy, zaujme svojou šírkou záberu, výstižnosťou a súčasne stručnosťou. Smerovaná je pre širšiu odbornú verejnosť so záujmom o jaskyne.



Prehľadne zostavená knižka podáva základné poznatky a informácie o prírodných hodnotách, využívaní, ochrane a objavovaní jaskýň. Na pozadí hlavného textu sa čitateľ oboznámi so základnými faktmi o jaskyniach a jaskyniarstve formou samostatných, graficky zvýraznených stručných a výstižných vysvetľujúcich textov. Podobnou formou sa spomínajú jaskynné rekordy – najdlhšie, najhlbšie jaskyne a iné zaujímavosti. Text je doplnený množstvom fotografií z celého sveta a názornými schémami demonštrujúcimi fungovanie prírodných procesov spomínaných v hlavnom texte.

Publikácia sa člení na štyri hlavné časti. V časti Čo je to jaskyňa autor cituje definíciu jaskyne, spomína rôzne druhy jaskýň a oboznamuje s jaskynným prostredím. Zaoberá sa tu formovaním a charakteristikou vápencových, lávových a iných jaskýň, opisuje speleotémy – objekty vytvorené v jaskyniach – a krátko sa zmieňuje aj o živote v jaskyniach.

V druhej časti Jaskyne v Kórei opisuje jaskyne nachádzajúce sa v ôsmich častiach Kórei. Jaskyne sú opísané z viacerých hľadísk s dôrazom na najzaujímavejšie fakty, či už prírodné, genetické alebo turistické. Na záver časti je uvedený tabuľkový prehľad jaskýň vyhlásených za prírodné pamiatky a tabuľka sprístupnených jaskýň.

Tretia časť Ľudia a jaskyne na príkladoch dvoch jaskýň hovorí o objavovaní jaskýň a o vzťahu človeka k jaskyniam. Obsiahlejšie sa spomína využívanie jaskýň na rôzne účely – ako obydlia, opevnenia, zdroj organickej hmoty, miesta vodných elektrární, vo funkcii vododvodu, ako laboratória, na liečenie ľudí a na športový rafting.

Kapitola Súčasnosť a budúcnosť jaskýň pristupuje k čitateľovi otázkou: ako spoznáme vek jaskyne? Ďalšou otázkou – čo môžeme zistiť z jaskýň – ukazuje na hodnoty skryté v antropologických a paleontologických nálezočoch. Charakterizuje sa tu aj súčasný stav nesprístupnených jaskýň v Kórei i stav manažmentu sprístupnených jaskýň. Autor píše o základnom vybavení pre prieskum jaskyne, v ktorom zdôrazňuje etiku – nezanechaj nič, len odtlačky nôh; neber si nič, len obrázky; nezabíjaj nič, len čas.

Kapitolkou Aby sme milovali jaskyne... sa s čitateľom pôsobivo lúči vtipnou a poučnou príhodou z prvého medzinárodného Expa o jaskyniach v Samcheoku v Kórei.

Knižka je brožovaná, bola preložená z kórejčiny do angličtiny.

Peter Gažík

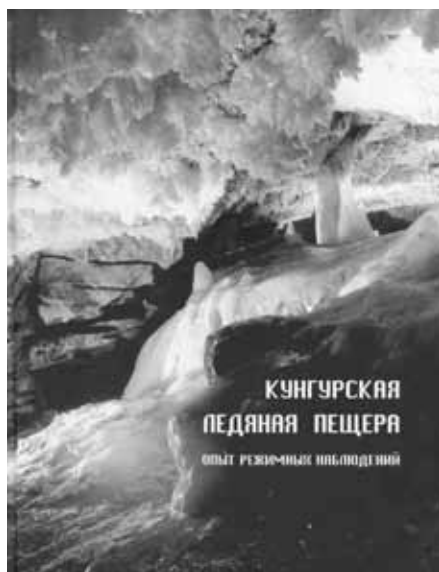
V. N. Dubljanskij a kol.: Kungurskaja ledjanaja peščera: opyt režimnych nabljudenij

Gornij institut UrO RAN, Ekaterinburg 2005, 376 strán

Dva roky po vydaní rozsiahleho zborníka referátov z medzinárodnej vedecko-praktickej konferencie, venovanej 300. výročiu vedeckých a turistických aktivít v Kungurskej ľadovej jaskyni, vyšla koncom roku 2005 reprezentatívna odborná monografia, ktorá zhrňuje výsledky dlhodobých vedecko-výskumných pozorovaní a monitoringu tejto unikátnej jaskyne.

Kungurská ľadová jaskyňa je známa už vyše 300 rokov. Napísalo sa o nej okolo 100 vedecko-populárnych článkov a vyše 500 vedeckých prác. Približne 100 rokov je oficiálne sprístupnenou pre návštevníkov. Je jedinou v Rusku, v ktorej sa v priebehu posledných 50 rokov nepretržite realizujú stacionárne pozorovania. V súčasnosti ju ako podzemné laboratórium – stacionár Banického inštitútu Uralského oddelenia Ruskej akadémie vied využívajú nielen odborníci, ale aj študenti rôznych fakúlt inštitútu na svoju terénnu prax. Za toto obdobie sa nahromadilo veľké množstvo údajov a poznatkov z geológie a morfológie jaskyne, o jej mikroklimatických (teplota, vlhkosť, zloženie, rýchlosť a smer prúdenia vzduchu) a hydrologických

(úroveň hladiny podzemných jazier, kolísanie rieky Sylvy a jej vplyv na jaskyňu, chemizmus vôd a pod.) parametroch, gravitačných, hydrodynamických, geofyzikálnych, seizmických a antropogénnych zmenách a poznatkoch z biológie. V rokoch 2000 – 2002 kolektív pracovníkov Banického inštitútu ich všetky zhromaždil a vytvoril z nich databanku v elektronickej podobe. Následne dva roky výsledky spracovával, vyhodnocoval a porovnával. Výsledkom tohto úsilia je predstavovaná monografia. Pozostáva z dvoch častí (Geografia a geológia okolia jaskyne; Kungurská ľadová jaskyňa) a 20 kapitol, ktoré detailne podávajú poznatky získané v jednotlivých vedných odboroch za celé obdobie vedeckého záujmu o jaskyňu. Sú ilustrované 76 tabuľkami a 189 fotografiami (aj farebnými), grafmi a obrázkami. Bibliografia uvedená na záver zahŕňa 461 odborných a odbornopopulárnych prác o jaskyni. Publikácia v tvrdej väzbe s farebnou obálkou má formát 18 x 25 cm.



Kungurskú jaskyňu často nazývajú unikátom. Príčiny jej unikátnosti detailne uvádza posledná kapitola publikácie. No v takej istej miere je unikátna aj monografia o nej. Venuje sa detailnému opisu dlhoročných pozorovaní v pomerne zložitej jaskyni, charakteristike jej jednotlivých prírodných parametrov a syntéze rôznorodých odborných prístupov. A práve takých prác nie je v Rusku veľa. (V roku 1988 bola vydaná monografia Z. K. Tintilozova o Novoafonskej jaskyni v Abcházsku a v roku 2002 publikácia kolektívu autorov na čele s B. N. Dubljanským o Červenej jaskyni na Kryme.) Ostatné jaskyne blízkeho zahraničia (bývalého Sovietskeho zväzu) sú opísané len v časopisoch a novinových článkoch.

Do roku 2001 patrila vďaka svojim hodnotám medzi pamätníky prírody. V súčasnosti je v súlade s federálnym zákonom *O osobitne chránených územiach* a zákone Permskej oblasti *O historicko-kultúrno-prírodnom dedičstve* súčasťou historicko-prírodného komplexu *Ľadová hora a Kungurská ľadová jaskyňa*.

V závere knihy autori vyslovujú nádej, že súhrnné a systematizované materiály o Kungurskej jaskyni nájdu svojich čitateľov, a to nielen medzi študentmi Inštitútu. Je zrejme, že publikované výsledky budú využívať odborníci aj pri následných výskumoch a pozorovaniach

v jaskyni a organizovaní jej monitoringu. Určite napomôžu aj pri posudzovaní dlhoročných klimatických a hydrogeologických parametrov regiónu a pri ochrane prírodného prostredia. Nakoniec – monografia je cenným vkladom k poznaniu prírodných bohatstiev Permského kraja, v ktorom bez pochyb dominuje práve Kungurská ľadová jaskyňa.

Ján Zelinka

P. Bella, Ed.: Výskum, využívanie a ochrana jaskýň 4

**Zborník referátov z vedeckej konferencie,
Správa slovenských jaskýň,
Liptovský Mikuláš 2004, 195 strán**

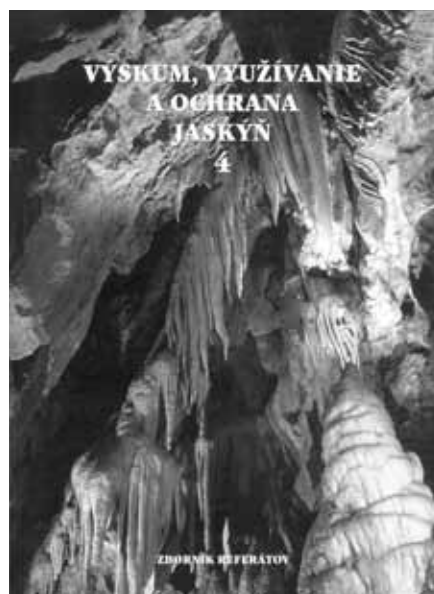
V dňoch 5. – 8. októbra 2003 sa na Tálloch v Nízkyh Tatrách uskutočnila 4. vedecká konferencia s medzinárodnou účasťou „Výskum, využívanie a ochrana jaskýň“. Jej účelom bola prezentácia nových výsledkov z oblasti výskumu, monitoringu, dokumentácie a ochrany jaskýň predovšetkým na území Slovenska. Zúčastnilo sa jej 80 účastníkov, z toho 32 zo zahraničia. Z referátov prezentovaných na konferencii editor RNDr. P. Bella, PhD., zostavil zborník, ktorý obsahuje 30 referátov.

V prvom referáte sa J. Jakál a J. Hlaváč, bývalý a súčasný riaditeľ Správy slovenských jaskýň, zaoberajú otázkami manažmentu a ochrany jaskýň a perspektívami rozvoja tejto odbornej organizácie.

V nasledujúcom príspevku kolektív autorov J. Kadlec, P. Pruner, H. Hercman, M. Chadima, P. Schnabl a S. Šlecht informuje o výsledkoch magnetostratigrafického výskumu fluvialných sedimentov v jaskyniach Nízkyh Tatier. Morfoskulptúrnymi planačnými formami jaskynného georeliéfu (ploché stropy, podlahy, jaskynné terasy, planárne kupoly, výklenky) sa zaoberá P. Bella. Autorom príspevku ku genéze drobných foriem modelácie jaskynných chodieb v Medzevskej pahorkatine (Moldavská jaskyňa) je Z. Hochmuth. Referát od J. Bruthansa predkladá poznámky k morfológii a genéze Jaskyne mŕtvych netopierov v Ďumbierskom vysokohorskom krase (Nízke Tatry). J. Tulis a L. Novotný sa zaoberajú jaskynnými sedimentmi a paleokrasom Medvedej jaskyne v Slovenskom raji.

O zarovnaných povrchoch v krase silicika a hronika ako o planinovom paleokrase, ktorý sa vyvíjal v paleokrasovej perióde (krieda), píše J. Činčura. Kvarcitové jaskyne stolovej hory Roaima (Venezuela) predstavuje B. Šmída.

Z oblasti mineralógie prezentuje autorský kolektív K. Žák, J. Tulis, H. Hercman a V. Cílek nové názory na genézu málo rozšírených karbonátových speleotém – hemisféroidov v Stratsenskej jaskyni. Autori J. Štelcl, J. Faimon a J. Zimák informujú o nových poznatkoch o stavbe kalcitových brčiek a zaoberajú sa aj prejavmi ich korózie a mechanickej deštrukcie. J. Štelcl, J. Zimák a J. Zelinka sa zaoberali štúdiom prirodzenej rádioaktivity hornín a jaskynných sedimentov v jaskynnom systéme



Baradla, ako aj v Gombaseckej a Jasovskej jaskyni (gamaspektrometrické merania). Zrinitostné charakteristiky a zloženie fluvialných sedimentov zo sprístupnených jaskýň Nízkyh a Belianskyh Tatier skúmali J. Hlaváč, J. Zimák a J. Štelcl.

Z oblasti hydrologie prezentuje D. Haviarová predbežné výsledky hydrologického a hydrogeochemického monitoringu v Jasovskej, Gombaseckej jaskyni a jaskyni Domica. Vzťah hladiny podzemných vôd, povrchových vôd a zrážok v oblasti Jasova študovali D. Barabas a D. Haviarová. Geochemiou priesakových vôd vo vybraných jaskyniach Moravského krasu sa zaoberali J. Faimon, P. Zajíček a V. Baldík. Kinetiku a reakčné cesty v karbonátovom systéme skúmali J. Faimon a L. Peška.

V bloku venovanom speleoklimatológii predstavil kolektív J. Piasecki, J. Zelinka, A. Pflitsch a T. Sawiński výsledky výskumu prúdenia vzduchu v horných častiach Dobšinskej ľadovej jaskyne. Ľadové kryštály z Dobšinskej ľadovej jaskyne opisujú K. Strug, J. Piasecki, T. Sawiński a J. Zelinka. Prírodné a antropogénne vplyvy na koncentráciu CO₂ v jaskyniach Moravského krasu skúmali J. Faimon a J. Štelcl. J. Faimon, P. Zajíček a V. Baldík sa zaoberali koreláciou pôdneho a jaskynného CO₂.

V rámci bloku venovaného biospeleológii odznelo viacero referátov. O terestrických článkonožcoch z jaskynného systému Domica a Ardotskej jaskyne informuje referát od Ľ. Kováča, A. Mocka, P. Ľuptáčka a V. Košela. Nasledujúci príspevok, ktorý sa venuje kavernikolným článkonožcom Važeckého krasu, je od kolektívu autorov A. Mock, Ľ. Kováč, P. Ľuptáček, R. Mlejnek, Z. Višňovská a V. Košel. Zdroje polynenasýtených mastných kyselín v jaskyniach Slovenského krasu charakterizujú D. Elhottová, V. Krištúfek, A. Nováková, A. Lukešová, J. Trška, Ľ. Kováč, A. Mock a P. Ľuptáček. Referát A. Novákovskej sa týka saprotrofných mikroskopických húb v jaskyniach Slovenského krasu. Predbežné výsledky štúdia spoločností terestrických článkonožcov (Arthropoda) Jasovskej jaskyne prezentujú M. Lukáš, K. Rajecová, Ľ. Kováč, P. Ľuptáček a A. Mock.

Z oblasti histórie jaskyniarstva sú dva príspevky od M. Lalkoviča. Prvý sa týka jaskyne ako prírodného dedičstva, druhý najstaršej

písomnej zmienky o jaskyniach na Slovensku (Jaskyňa na Skalke). P. Holúbek stručne opisuje históriu prieskumu a objavovania a charakter priestorov severne od Veľkého domu v Demänovskej ľadovej jaskyni.

Na záver treba vyzdvihnúť veľmi dobrú odbornú a grafickú úroveň referátov, ako aj publikovanie niektorých z nich v anglickom jazyku. K celkovému dojmu prispieva aj kvalitný farebný obal zborníka. Množstvo a rôznorodosť prezentovaných príspevkov poukazuje na značný záujem odborníkov z viacerých oblastí o výskum krasu a jaskýň.

Jozef Psotka

J. Stankovič – P. Horváth: Jaskyne Slovenského krasu v živote Viliama Rozložníka

**Speleoklub Minotaurus v spolupráci
so Slovenskou speleologickou
spoločnosťou a Baníckym múzeom,
Rožňava 2004, 194 strán**

Pre jaskyniaru je to kniha na prečítanie „jedným dychom“. Ten, ktorý si ju zoberie do rúk, ťažko ju pustí pred dočítaním. Príčin je viac. Dej sa odohrával v nedávnej minulosti s hrdinami, ktorých sme z počutia alebo z osobného stretnutia mnohí dobre poznali. Navyše je miestom činu naša najväčšia krasová oblasť – Slovenský kras, kde ani zďaleka nie sú vyčerpané možnosti veľkých objavov. Práve spomenuté dva momenty sa podarilo autorom majstrovsky sklbiť: históriu s odborným zhodnotením speleologických lokalít očami súčasných skúsených jaskyniarov. Je to netradičný spôsob písania knihy, no čitateľovi okrem zážitkov zo zaujímavého čítania poskytnie celý rad neoceniteľných historicko-fotografických údajov, ponaučenie a rozhľad v spleti speleologických lokalít Slovenského krasu. Hlavným prínosom knihy je však zaradenie osobnosti Viliama Rozložníka na také

miesto v slovenskej speleológii, kam právom patrí. Tento skromný, nadaný a pracovitý mladý človek po útrapách v II. svetovej vojne sa húževnatou prácou vypracoval na špičkového jaskyniaru, schopného riešiť aj také technicky náročné problémy, ako „otvárký zdola“, speleopotápačstvo alebo precízna meračská dokumentácia. Autori publikácie to sformulovali takto: „Dúfame, že napísaním tejto knihy sa mu toto miesto aspoň čiastočne prinavrátia a generácie súčasných a budúcich prieskumníkov jaskýň sa bez prekážok dozvedia, kto bol Viliam Rozložník, a nadviažu na výzvu, ktorú po sebe zanechal“. Myslím si, že tento ušľachtilý cieľ sa autorom podarilo dosiahnuť.

Kniha je rozdelená do 7 kapitol. Po úvode nasledujú prvopočiatočné kroky V. Rozložníka v jaskyniarstve, prvé preskúmané lokality. Tretia kapitola je venovaná objavu Gombaseckej jaskyne a následným prieskumom Silicko-gombaseckej jaskynnej sústavy. Prvýkrát sa tu môžeme dozvedieť o podrobnostiach a úskaliach pri objave tejto významnej jaskyne. V ďalšej kapitole autori prinášajú cenné dokumenty o objave Brzotínskej jaskyne. V nasledujúcej kapitole sú vymenované ostatné jaskyne skúmané Rozložníkom, najmä na Plešivskej planine, ale aj príprava na otvorenie vyvierajúcej Buzgó. Bohužiaľ, začaté práce na tejto lokalite pre predčasnú tragickú smrť nemohol dokončiť. Osobitná kapitola sa zaoberá speleopotápaním a potápačskou technikou, ktorú Rozložník vyvinul. Presvedčíme sa, že právom ho môžeme považovať za prvého slovenského speleopotápača. Posledná kapitola je venovaná charakteristike jeho osoby, z ktorej vyplýva jeho skromná, úprimná a čistá povaha s úmyslom pomôcť v každej situácii a snaha problémy riešiť a nie vyvolávať. Preto odporúčam knihu prečítať každému jaskyniarovi, najmä však mladšej generácii. Autorom môžeme len poďakovať za mimoriadne užitočnú prácu, rovnako aj sponzorom za pochopenie.

Publikácia formátu A5 s početnými čiernobielymi fotografickými a mapovými dokumentmi obsahuje 9 príloh, slovník odborných výrazov, anglické a maďarské resumé.

Ludovít Gaál

Udin boršt

**Museo di Storia Naturale
e Archeologia, Montebelluna 2005,
102 strán**

V januári 2006 sme z Inštitútu pre výskum krasu v Postojnej dostali novú publikáciu o zaujímavom, karbonátovými konglomerátmi budovanom území zvanom Udin boršt, ktoré sa nachádza severozápadne od slovinského mesta Kranj. Hlavným koordinátorom jej prípravy bol A. Kranjc, koordináčnou editorkou A. Guidone.

Publikácia je výsledkom medzinárodného trojstranného taliansko-slovinsko-francúzskeho projektu „3KCL – Karstic Cultural Landscapes“, zameraného na architektúru optimálnych vzťahov medzi ľuďmi a územím, ktorý sa s podporou „Culture 2000“ realizoval v rámci programu „Education and Culture“ Európskej



únie. Koordinátorom projektu bolo Múzeum vývoja prírody a archeológie v Montebellune v Taliansku. Slovinským partnerom bol Inštitút pre výskum krasu v Postojnej (A. Kranjc) a Notranjske múzeum v Postojnej, talianskym partnerom Katedra geografie na univerzite v Padove (U. Sauro), francúzskym partnerom Katedra geografie na univerzite v Nice (Ph. Audra). Z každého štátu partnermi projektu boli aj viaceré školy a školské zariadenia.

Podstatnú časť publikácie tvorí charakteristika prírodných pomerov konglomerátového územia s výskytom povrchových i podzemných krasových javov. Litologicko-stratigrafické vlastnosti strednepleistocénnych karbonátových konglomerátov, ktorých mocnosť je miestami viac ako 100 m a sú uložené na strednooligocénnych slieňových íloch, opisuje M. Knez. Štruktúrne-tektonické pomery územia analyzuje a hodnotí S. Šebela.

Registruje sa tu 13 jaskýň, pričom štyri z nich sú dlhšie ako 200 m. Najdlhšia jaskyňa Arneševa luknja je dlhá 815 m. F. Gabrovšek píše, že jaskyne majú prevažne horizontálny charakter a vytvorili sa na kontakte priepustných nadložných karbonátov a nepriepustného podložia. V nadväznosti na numerický model G. Kaufmanna (2005) predkladá model vývoja krasu v podmienkach puklinovo-intergranulárneho porózneho horninového prostredia. Zrážkové vody sa na povrchu konglomerátov koncentrujú do depresii, z ktorých dna presakujú nadol až na bázu nepriepustného podložia, kde sa koncentruje ich horizontálny odtok potôčkmi vytvárajúcimi jaskyne. Geomorfologická charakteristika, ktorú spracovali M. Prelovšek a T. Slabe, sa okrem hlavných morfológov terasy konglomerátov v systéme Gorenjských terás zaoberá i závrťmi, suchými a riečnymi dolinami, ako aj tvarmi jaskynného georeliéfu.

Nasleduje opis pôd a vegetácie (J. Mulec a T. Pipan), živočíšstva vrátane jaskynnej fauny (T. Pipan), hydrologických pomerov (M. Petrič), histórie poznávania a prieskumu jaskýň (A. Kranjc), využívania zeme (N. Ravbar a M. Prelovšek) a osídlenia územia (M. Prelovšek a N. Ravbar). Nakoniec sa analyzuje tamojšie geografické názvoslovie (A. Kranjc) a podáva



sa náčrt krajinej syntézy (A. Kranjc). Väčšinu z uvedených autorov tvoria zamestnanci Inštitútu pre výskum krasu v Postojnej.

Po zozname literatúry sú zaradené krátke charakteristiky konglomerátových území Montello v Taliansku (F. Ferrarese a M. Modesto) a Méailles vo Francúzsku (Ph. Audra), ako aj ich prehľadné vzájomné geologické a geografické porovnanie z hľadiska analogických i rozdielnych vlastností a znakov.

Predložená publikácia má komplexný geologicko-geografický charakter a prináša množstvo zaujímavých poznatkov o krasovatení karbonátových konglomerátov uložených na nepriepustnom podloží v miernom klimatickom pásme. Z hľadiska komplexnosti prezentácie fyzickogeografických pomerov územia Udin boršt však abscentuje charakteristika klimatických pomerov a zhodnotenie ich vplyvu na hydrologický režim a bilanciu, resp. aj na ostatné komponenty krajinej sféry. Krajinnú syntézu by určite obohatila a sprehľadnila typológia krajinných celkov, resp. geologických jednotiek s príslušnou mapovou prezentáciou.

Publikácia, ktorá vyšla vo formáte A4 s farebnými obrázkami a mäkkou obálkou s brožovanou väzbou, má kvalitnú úroveň nielen z hľadiska obsahu, ale aj grafického riešenia a tlače. Prezentovanými poznatkami o geológii a geomorfológii krasu na karbonátových konglomerátoch rozširuje celkový obraz krasológov na problematiku vývoja krasu a jaskýň v územiach budovaných rozličnými horninami podliehajúcimi procesu krasovatenia.

Pavel Bella

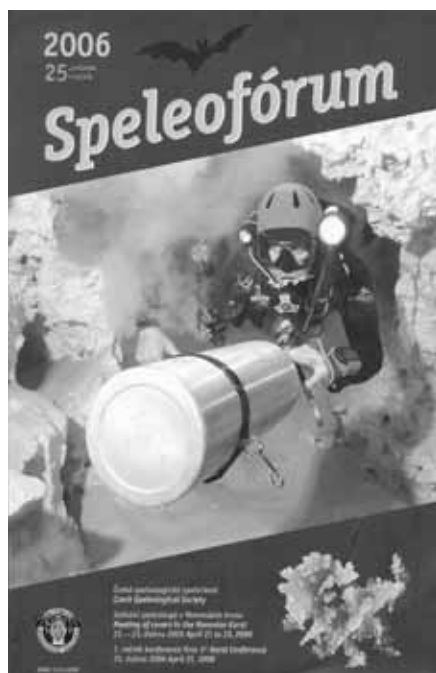
Speleofórum 25

Česká speleologická společnost,
Praha 2006, 104 strán

V dňoch 21. – 23. apríla sa konalo pod hlavičkou Českej speleologickej spoločnosti (ČSS) každoročné stretnutie jaskyniarov v Moravskom krase. V Sloupe sa súčasne dňa 21. apríla konal pod záštitou ČSS, Českej geologickej služby a Ústavu geologických vied PF MU v Brne 1. ročník odbornej konferencie Kras.

Z príspevkov z oboch akcií vydala ČSS zborník Speleofórum 2006. Zborník je tradične rozdelený na niekoľko samostatných rubrik: Výskumy a objavy v Českej republike, Výskumy a objavy v zahraničí, Správy, poznávacie a športové akcie (editori: P. Bosák a J. Novotná). Druhú časť zborníka tvorí súbor príspevkov prednesených na konferencii Kras 2006 (editori: P. Bosák a M. Geršl).

Prvý príspevok od T. Mokrého je venovaný prieskumu jaskynných systémov viazaných na podzemný tok Sloupského potoka a prepojeniu Amatérskej jaskyne a Sloupsko-šošvských jaskýň. Ďalšie články sa zaoberajú speleologickými výskumami a prolongačnými prácami najmä v Moravskom a Českom krase (Holštejnské údolí, Habrůvecká plošina, jaskyňa Netopýrka, Jaskyňa na Javorce). Z výskumov a objavov v zahraničí sú zaujímavé nové poznatky z jaskýň Čiernej hory (R. Mlejnek a P.



Zajíček, J. Sirotek), kvarcitové jaskyne Venezuely (M. Audy a B. Šmída), kras chorvátskych ostrovov Rab (J. Himmel) a Brač (M. Dvořák), pohoria Monte Kanin (O. Štos a M. Novák) a potápanie v jaskyniach na Yukatane (Z. Motyčka). P. Holúbek a P. Magdolen informujú o expedícii Sibír 2005. Zaujímavý je príspevok o objavoch v soľnom krase Iránu (M. Filippi, J. Bruthans a T. Svoboda – expedícia Namak 2005). Z objavov na Slovensku sú to jaskyňa Mesačný tieň (B. Šmída, I. Pap) a objav novej jaskyne na Dolnom vrchu (L. Falteisek, Š. Cipro). V nasledujúcej rubrike (Správy, poznávacie a športové akcie) sú opísané povodne v severnej časti Moravského krasu (J. Flek), aktuálna dĺžka Demänovského jaskynného systému (P. Holúbek) a výpravy do jaskýň Hirlatz – Rakúsko (P. Polák), Gouffre Berger (F. Musil, P. Říha) a do najhlbšej jaskyne sveta Krubera – Voronja na Kaukaze (Z. Dvořák).

V poslednej časti zborníka je súbor abstraktov z konferencie Kras 2006. O štúdiu karsológie na PF Masarykovej univerzity informujú J. Faimon, J. Štelcl a R. Musil. Nové poznatky z Moravského krasu prezentujú V. Hanzl (Posuny skalných blokov v ponore Bielej vody), P. Kalenda, V. Blecha, M. Hrutka a P. Mravec (Gravimetrické merania v Moravskom krase), P. Kos a P. Nováček (sondovanie v Hadej jaskyni v údolí Říčky), R. Musil (nálezy a význam stavovcov v Moravskom krase), M. Schwartzová, J. Faimon a P. Zajíček (geochémia priesakových vôd vo vybraných jaskyniach) a ďalšie odborné príspevky z domova i zahraničia.

Na konci zborníka je zaradená kvalitná fotografická príloha s farebnými fotografiami z expedícií aj z domácich lokalít. Farebná obálka, tlač na kriedovom papieri a profesionálna grafická úprava len umocňujú celkový výborný dojem z textového a fotografického obsahu zborníka. Nedostatok vidím jedine v lepenej väzbe, z ktorej začínajú vypadávať jednotlivé strany.

Jozef Psotka

P. Michal: Drienocká vrchovina ako krasová krajina

Geografické štúdie, Nr. 13, Univerzita
Mateja Bela, Banská Bystrica, 2005,
72 strán

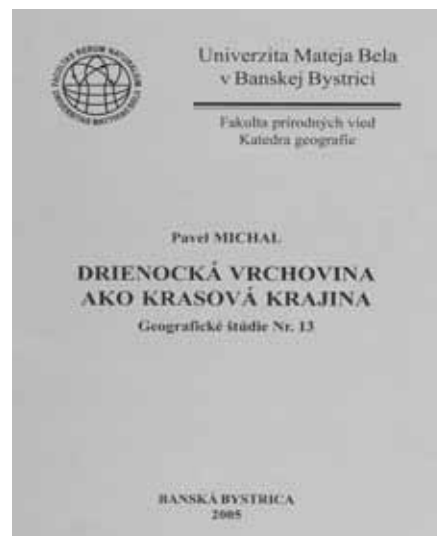
Ako Drienocká vrchovina označuje autor publikácie krasovú krajinu v severnej časti Zvolenskej kotliny v literatúre známu ako Ponický kras (vrátane Môlčanského a Lehotského krasu). Práca je okrem úvodných kapitol a prehľadu doterajších prác rozdelená na 4 hlavné časti: geologické pomery, základné formy reliéfu, hydrologické pomery a krasové územia Drienockej vrchoviny.

V kapitole o základných formách krasu autor v rámci povrchových foriem opisuje škrapy, krasové jamy, uvaly, krasovú priehľabu, krasové chrbty, okrajové krasové formy a známe polje Pôľč. Veľmi stroho je spracovaná podkapitola o podzemných formách. Autor opisuje len Drienkovú jaskyňu a zmieňuje sa o niektorých podzemných dutinách zistených pri geologickoprieskumných prácach. O Ponickú jaskyňu nájdeme len krátku zmienku. Žiaľ, v publikácii nie sú uvedené výsledky dlhoročnej práce banskobystrických jaskyniarov, ktoré viedli k významným objavom v Ponickú jaskyňu i v ostatných jaskyniach krasového územia a boli publikované aj v jaskyniarskej literatúre. V rámci fluviokrasových foriem autor opisuje suché doliny, slepe doliny, poloslepe doliny a vrecovité doliny.

V kapitole o hydrologických pomeroch chýbajú údaje o hydrologickej spojitosti Ponickú jaskyne s Oraveckou vyvieracou, dokázanej banskobystrickými jaskyniarimi.

V poslednej kapitole o krasových územiach Drienockej vrchoviny autor súborne zhodnotil mieru krasovatenia v troch segmentoch študovanej oblasti – v Ponickom, Lehotskom a Môlčanskom krase. Prácu uzatvára slovenský a anglický súhrn, zoznam fotodokumentácie a zoznam bibliografických odkazov. Publikácia formátu B5 s čiernobielymi fotografiami a grafmi vyšla v náklade iba 60 ks.

Ide o užitočnú prácu zjednocujúcu stav poznatkov o tomto nesporene zaujímavom



krasovom území s celkovým zhodnotením krasového fenoménu. Je na škodu publikácie, že v nej chýbajú výsledky viacerých speleologických prác, čomu by sa dalo predísť aj recenziou jaskyniara alebo krasového odborníka. Napriek tomu prináša cenné poznatky a odporúčame ju všetkým odborníkom.

Ludovít Gaál

Príspevky o krase a jaskyniach v časopise Geomorphologia Slovaca, roč. 1 – 5

Od roku 2001 začala Asociácia slovenských geomorfológov pri Slovenskej akadémii vied v Bratislave vydávať nový odborný časopis s názvom Geomorphologia Slovaca. Uverejňuje predovšetkým štúdie z oblasti geomorfológie. Na zadných stranách niektorých čísel sa objavuje aj Spravodajca, ktorý informuje o aktuálnych udalostiach slovenskej i svetovej geomorfológie, najmä o konferenciách, sympóziách, valných zhromaždeniach asociácie a pod.

Časopis vychádza dvakrát ročne vo formáte A4 s čiernobielymi fotografiami a nákresemi (málo čitateľné skenované tabuľky v prvom čísle sa už v ďalších číslach neobjavili). Hlavným redaktorom časopisu bol doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc., výkonným redaktorom je doc. RNDr. Ján Lacika, CSc. Od roku 2005 je hlavným redaktorom doc. RNDr. Jozef Minár, CSc., pričom bývalý hlavný redaktor sa stal členom redakčnej rady. V nej nájdeme aj ďalšieho krasového odborníka RNDr. Pavla Bellu, PhD. Zastúpenie dvoch krasových geomorfológov v redakčnej rade badateľne ovplyvnilo aj obsahové zameranie niektorých čísel časopisu, v ktorých sa objavujú príspevky s tematikou krasu.

Krasoví bádatelia a jaskyniari tak popri ročenke Slovenský kras, periodických dvojročných zborníkov Výskum, využívanie a ochrana krasu, časopise Aragonit a prípadne Spravodaji

SSS a Sintri skutočne nemajú núdzu o dobré čítanie, ibaže Geomorphologia Slovaca sa na stôl dostane len máloktorým jaskyniarom. Preto sa pousilujem priblížiť ich obsah s tematikou krasu aj na stránkach nášho časopisu.

Už v prvom čísle prvého ročníka z roku 2001 nájdeme príspevok o krasových okrajových rovinách a podstredohorskej rovni od J. Jakála. Termín „podstredohorská roveň“ sa do geomorfologickej literatúry dostal začiatkom deväťdesiatych rokov a označuje úroveň zarovnávania reliéfu pod stredohorskou rovňou. Túto úroveň identifikoval J. Jakál v rôznych výškach vo viacerých krasových územiach Slovenska.

Ďalší príspevok tohto čísla od Z. Hochmutha a D. Barabasa sa týka problematiky krasovej hydrologie východnej časti Slovenského krasu a priľahlých území. Podávajú krátku charakteristiku 18 hydrologicky aktívnych jaskýň, ponorov a vyvieraciek skúmanej oblasti.

Zaujímavý je článok P. Bellu o paleogeografickom vývoji fluvio-krasových jaskýň v Demänovských vrchoch. Popri opise šikmých, kaskádovitých a priepastovitých jaskynných priestorov autor zatriedil horizontálne a subhorizontálne podzemné priestory do viacerých úrovní, ktoré paralelizujú s jednotlivými etapami neotektonického vývoja územia (počiatočné rozčlenenie stredohorského planačného povrchu, stabilizácia eróznej bázy počas formovania podstredohorskej a poriečnej rovne a kvartérnych terás).

S krasovou tematikou čiastočne súvisí aj krátky príspevok od J. Činčuru a Ľ. Puškelovej o pôvode a veku červenozele Malých Karpát.

Časť čísla 1/2002 je tiež venovaná problematike krasu a jaskýň. V úvodnom príspevku J. Jakál analyzuje formy a procesy kontaktného krasu najmä z územia Slovenského krasu. Z rozhrania vápencov a verfénkeho pieskovcovobridličnatého súvrstvia uvádza slepé úvaliny, slepé periglaciálne doliny, poloslepé periglaciálne doliny a okrajové jazerá z rozhrania vápencov a štrkovo-pieskovcového poltárskeho súvrstvia slepú periglaciálnu dolinu Domického potoka a okrajové Dlhoveské polje.

V ďalšom článku P. Bella predkladá základnú morfogenetickú klasifikáciu jaskynného georeliéfu. Novou črtou v klasifikácii je zohľadnenie prostredia vzniku geomorfologického činiteľa (látkového a energetického nositeľa procesu), príslušnosti činiteľa k parciálnym geosféram a špecifikácie energie alebo materiálu činiteľa. Jednotlivé geomorfologické tvary v jaskyniach sa takto delia na: 1. endogénne formy, do ktorých patria štruktúro-tektonické, magmatické a hydrogénne formy; 2. endogénno-exogénne formy tvorené hydrogennými formami; 3. exogénne formy, ktoré predstavujú najrozsiahlejšiu skupinu tvorenú litogennými, hydro-litogennými, hydrogennými, hydro-kryogennými, kryogennými, atmogennými, pyrogennými, biogennými, hydro-biogennými a antropogennými formami.

Nasledujúci príspevok k princípom a zásadám regionalizácie krasu Slovenska od Z. Hochmutha má diskusný charakter. Dospel k názoru, že pri členení krasových území nemožno vychádzať z hraníc geomorfologických celkov, ale navrhuje využiť schému Janáčikovho členenia (publikovaného v Slovenskom krase v roku 1968), modifikovať ho

v zmysle nových geomorfologických celkov Mazúra a Lukniša (1978) s akceptovaním podstatnej časti krasových území A. Droppu (1973) s ďalšími korekčnými zmenami.

Sériu karsologických príspevkov v čísle 2/2004 otvára článok P. Bellu o Ďumbierskom krase. Toto krasové územie klasifikuje ako kontaktný pruhovitý kras, ktorý vystupuje v podobe úzkeho pozdĺžneho pruhu a presekáva povrchový terén s alogénnym kontaktným obodom. Opisuje aj základné morfologické a genetické znaky Jaskyne mŕtvych netopierov a Jaskyne studeného vetra a definuje 4 subtypy pruhovitého subvertikálneho krasu v závislosti od jeho pokrytosti, resp. odkrytosti.

V ďalšom príspevku Z. Hochmuth skúma príčiny rozdielov v intenzite povrchového skrasovatenia na jednotlivých planinách Slovenského krasu. Vidí ich najmä v odlišnom veku a tektonickom vývoji západnej (Plešivská a Silická planina, Koniar a Dolný vrch) a východnej časti územia (Horný vrch, Borčianska, Zádielska a Jasovská planina).

Genézou reliktných kôr a terra rossa v Slovenskom krase sa zaoberá článok od J. Košťálka. Podáva analýzu zvetralín kryštalinika od Drnavy a terra rossa z Dlhej Vsi. Je na škodu, že autor príspevku sa nevyjadril k otázke alochtónneho, prípadne autochtónneho pôvodu terra rossa, čo bolo v minulosti predmetom podrobnej diskusie v prácach napr. J. Kubištu a kol. (1953), D. Andrusova a kol. (1958), K. Borzu a A. Pospíšila (1959) alebo K. Borzu a E. Martinyho (1964). Uvedení autori, zaoberajúci sa predmetnou problematikou, chýbajú aj v zozname citovanej literatúry.

Posledným článkom s krasovou problematikou v tomto čísle je príspevok V. Čecha o krase v centrálnej časti pohoria Galmus. Značný priestor venuje zarovnaným povrchom a povrchovým krasovým formám, menej už jaskyniam (spomína len Homolšovu dieru). Autor sa domnieva, že mezozoikum Galmusu nie je pokračovaním megaštruktúr zo Slovenského raja, ale predstavuje južnejšiu megaštruktúru s odlišnou tektonickou stavbou.

V čísle 2/2005 je príspevok J. Jakála o vlastnostiach geologickej štruktúry a ich odraze v usmernení procesov krasovatenia. Posudzuje základné črty geologickej stavby a ich vplyv na krasovatenie, analyzuje a hodnotí vplyv tektoniky a litologických vlastností vápencov (chemická čistota a štruktúra vápencov, rekryštalizácia a mikrotektonika, pórovitosť vápencov) na proces krasovatenia.

Ďalej P. Bella kompletizuje poznatky o syngenetických travertínových jaskyniach na Slovensku. V príspevku sa charakterizuje morfológia a genéza jaskýň konštruktívnych travertínových vodopádov a travertínových kráterových jaskýň s prehľadom doterajších poznatkov a názorov. Podstatnú časť príspevku tvorí opis ôsmich jaskýň, z ktorých šesť patrí do kategórie jaskýň konštruktívnych travertínových vodopádov a dve do kategórie travertínových kráterových jaskýň.

Dá sa očakávať, že príspevky s krasovou tematikou sa budú objavovať aj v nasledujúcich číslach Geomorphologia Slovaca. Je už len na krasových odborníkoch a jaskyniaroch, aby ich sledovali a zhodnotili.

Ludovít Gaál



Jaskyniarske články v časopise Reussia

Reussia je odborným časopisom Správy Národného parku Muránska planina. Vydáva sa od roku 2004 a predstavuje pokračovanie zborníkov *Výskum a ochrana prírody Muránskej planiny* vydaných v rokoch 1997 – 2002. Časopis, vychádzajúci spravidla raz alebo dva razy ročne, formátu A5 s charakteristickým ružovým obalom, je nazvaný podľa Gustáva Maurícia Reussa (1818 – 1861), významného lekára, botanika a národopisca, rodáka z Revúcej, autora známej publikácie *Květena Slovenska* z roku 1853.

Časopis sa člení na rubriky *Pôvodné práce*, *Krátke správy*, *Personálie* a *Recenzie*. Články obsahujú aj anglický abstrakt. Keďže v časopise sú uverejnené aj články speleologického zamerania, niektoré čísla predstavíme aj jaskyniarskej verejnosti.



Prvé číslo I. ročníka z roku 2004 je venované biodiverzite Národného parku Muránska planina.

V prvom čísle II. ročníka z roku 2005 okrem botanicky a zoologicky zameraných článkov nájdeme výsledky archeologického výskumu na Hradovej pri Tisovci a krátky príspevok D. Hutku o Jaskyni pri Ľadovej jame, ktorá sa nachádza v tesnej blízkosti známej Ľadovej jamy na Muráni. V druhom čísle II. ročníka je uverejnená správa od D. Hutku a L. Vlčeka o zaujímavej akumulácii schránok ulitníkov *Helix pomatia* v sedimentoch jaskyne Dielik na Muránskej planine.

Posledným doteraz vydaným je prvé číslo III. ročníka z roku 2006. Rubrika *Krátke správy* obsahuje tri príspevky anorganického zamerania. V prvom L. Vlček a D. Hutka informujú o kremítych konkréciách v spodnotriasových bodvasilašských vrstvách na svahu Hradovej, ktoré sa miestne nazývajú *tisovské kamenné krumpky*. V druhom článku L. Vlček, M. Sabol a J. Kučerová predkladajú odbornú charakteristiku osteologických zvyškov jaskynného medveďa z jaskyne Teplica. Tretí článok od L. Vlčeka a D. Hutku je venovaný nálezu zuba mamuta v riečnych sedimentoch jaskyne Bo-

bačka. Na konci tohto čísla nájdeme pozvánku na konferenciu *Muránska planina – ochrana, výskum a využívanie* v dňoch 9. – 11. októbra 2006 na Prednej Hore.

Ľudovít Gaál

Z. Nišpanský: V zaplavených hlbinách pod Tisovským a Muránskym hradom

Harlequin Quality,
Košice 2006, 156 strán

Táto útlá knižka v brožovanej väzbe je celá farebne ladená do tmavozelena – podobne ako zatopené jaskynné priestory v sífónoch podzemnej riečky Teplica... K jej obsahu sa možno výstižne vyjadriť veľmi stručne: Kniha napísaná excelentným jaskyniarom a speleopotápačom je predovšetkým o jaskyniarčení a speleopotápaní.

Autor diela Zbigniew Nišpanský (*1936) začínal ako dobrovoľný jaskyniar na Muránskej planine už v roku 1951. Napriek ťažkým podmienkam pri objavovaní jaskýň na tomto území si dodnes zachoval mladícky elán a entuziazmus. Ešte dnes, po viac než päťdesiatich rokoch, sa aktívne podieľa na prieskume podzemia v Tisovskom krase. Literárne začiatky uňho siahajú už do študentských čias, keď však písal zväčša „do šuplíka“ a len zopár jeho prác bolo zverejnených. Niektoré z príbehov z jaskyniarskeho prostredia zdramatizovali a odvysielali v rádiu Devín.

Kniha *V zaplavených hlbínach pod Tisovským a Muránskym hradom* obsahuje dvadsať krátkych príbehov z rokov, keď prví jaskyniari objavovali podzemné priestory v oblasti geografického trojuholníka medzi Tisovcom, Breznom a Červenou Skalou. Každý príbeh má svoju dynamiku, vlastnú neopakovateľnú atmosféru a väčšina z nich čitateľa strhne nesmierne rýchlym vývojom deja. Dnes, na začiatku dvadsiateho prvého storočia – v dobe počítačov a bleskurýchlych informačných technológií – sa pri ich čítaní budeme čudovať nad jednoduchosťou logických a funkčných postupov, akými sa riadili prieskumníci jaskýň ešte pred polstoročím. Realizácia mnohých z nich však bola skutočne adrenalínovým dobrodružstvom, možným iba za maximálneho vypätia síl. Spúšťanie sa na lane do hlbokých priepastí bez poznania dnes bežných zlaňovacích pomôcok a speleoalpinistickej techniky, zostup do jaskyne cez silný vodopád s kužeľom plechu chrániacim pred nárazmi vody na hlavu, namáhavé transporty obrovského množstva materiálu cez úzke chodby jaskynného traktu, prvé pokusy o preplávanie jaskynných sífónov len „v teplákoch“, bez potápačského výstroja... S postupom času sa menil aj prístup prieskumníkov k zaplaveným častiam jaskýň. Nadobúdali skúsenosti, zdokonaľovali výstroj a vlastnú techniku, a tak sa v ďalších príbehoch v knihe dozvedáme aj o potápaní na dno 30 m hlbokého jazera v Jazernej jaskyni, o okolnostiach objavenia jaskyne Teplica cez vstupný sífón v roku 1974 a prieskume jej ďalších zaplavených častí od roku 1977, keď



sa do jaskyne prvýkrát vstúpilo suchou nohou, cez smutný rok 1994, ktorý sa českému potápačovi Miroslavovi Nešverovi stal osudným, až po súčasnosť, kde sa v šlapajach „starej gardy“ vydávajú noví mladí jaskyniari. Autor opisuje aj objavenie chodieb za sífónom v jaskyni Bobačka, kam sa hneď po skupine potápačov cez krátky vodou zatopený úsek dostali „na nádych“ aj ďalší prieskumníci. V každom z príbehov je cítiť neopakovateľnú atmosféru, vznikajúcu pri objavovaní a prieskume dovtedy neznámeho podzemného sveta. Atmosféru, akú tvorí len zohratý kolektív pri zdolávaní prekážok, ktoré mu kladie do cesty prírodný živel.

Zbigniewovi Nišpanskému sa knižkou podarilo osvetliť ďalší kúsok histórie objavovania jaskýň na Muránskej planine. V zaplavených hlbínach pod Tisovským a Muránskym hradom je akoby mladšou sestrou knihy jeho učiteľa a nestora jaskyniarstva na tomto území – Svätopluka Kámena – „Za svetlom karbidky“ z roku 1969, tento raz zameranou najmä na speleopotápačský prieskum. Pútavé príbehy dokresľuje fotografická príloha obsahujúca fotografie a náčrty jaskýň od autora knižky, doplnená fotografiami účastníkov súdobého jaskyniarskeho prieskumu a zobrazeniami umeleckých keramických plastík s jaskynnou tematikou, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou života autora. Kniha formátu B5 obsahuje viac než 50 obrázkov – fotografií, máp, náčrtkov a kresieb. Vytlačilo ju štúdio Harlequin Quality v Košiciach v náklade 1000 kusov.

Za zmienku určite stojí to, že deň pred jej krstom, ktorý sa konal 7. 7. 2006 v hoteli Centráľ v Tisovci, jaskyniari na Muránskej planine prenikli do obrovských priestorov novoobjavenej jaskyne M-2, kde ich v postupe do hĺbky zastavila vodná hladina sífónu. Ďalšieho, ktorý ešte len čaká na potápačský prieskum. Táto nová jaskyňa sa zhodou okolností nachádza na lokalite, ktorú autor spomína ako vôbec prvú v prvej poviedke svojej knihy. A tak zreteľne vidieť, ako sa jeho vízie v súčasnosti postupne stávajú skutočnosťou.

Lukáš Vlček

SPOLOČENSKÉ SPRÁVY

Dr. Jacek Piasecki šesťdesiatnikom



J. Piasecki v Dobšinskej ľadovej jaskyni. Foto: J. Zelinka

Akoby symbolicky práve 10. mája 2006 počas exkurzie do Dobšinskej ľadovej jaskyne v rámci programu 2. medzinárodného workshopu o ľadových jaskyniach sme si pripomenuli významné životné jubileum – 60. narodeniny nášho blízkeho priateľa, kolegu, významného poľského speleoklimatológa Jaceka Piaseckého.

Nie všetci čitatelia Aragonitu Jaceka poznajú. Ak by sme mali ísť takmer od začiatkov jeho pôsobenia v jaskyniach, nemôžeme opomenúť jeho odbornú, publikačnú a doterajšiu ochranársku činnosť konzervátora prírody venovanú „najpiękniejszej jaskini“ Poľska Medvedej (Niedźwiedziej) jaskyni v Kletne – Dolnom Sliezsku. Jaskyňu po objave spolu s už nebohými – Terezkou Wiszniewskou a Marianom Pulinom odborné posúdili, navrhli spôsob turistického sprístupnenia a využívania.

Nikdy nezabudnem na naše prvé stretnutie v Moravskom krase. Vlastne ako prvý bol telefonát, lebo ako obyčajne jeho príchod sa

oneskoril. Snažil som sa hovoriť po poľsky, no ako som sa neskôr dozvedel, bolo to ka-dejako (skôr po rusky), no porozumel ma. O pár hodín, keď sme sa už aj fyzicky stretli, ma momentálne dobil svojou energiou a nevyprchajúcim entuziazmom, ktorého (vďaka!) sa neviem zbaviť do dnešných dní. Organizoval medzinárodnú spoluprácu v projektoch, ktoré už skôr rozbehol s Andreasom Pflitschom z Rúskej univerzity v Bochume a Jiřím Hebelkom v Moravskom krase. V tom čase sme boli jedni z mála, ktorí sa v Európe profesionálne venovali jaskynnej klíme. Nie dlho na to, v roku 2002 Správa slovenských jaskýň podpísala s jeho materským Inštitútom geografie a regionálneho rozvoja Vroclavskej univerzity dohodu o spolupráci. Za ten čas vychoval už troch študentov, ktorí úspešne obhájili svoje magisterské práce o klíme a výplniach našich sprístupnených ľadových jaskýň a naďalej tu pokračujú aj svojimi doktorandskými prácami. Spoločné výsledky boli viackrát publikované nielen v Aragonite, zborníku Slovenský kras, zborníkoch z odborných konferencií organizovaných Správou slovenských jaskýň, ale aj v zahraničí, kde spolupracujeme na projektoch mikroklimatického posúdenia geneticky rozdielnych jaskýň (Demänovská ľadová jaskyňa, Dobšinská ľadová jaskyňa, Niedźwiedzia jaskinia, Punkevní jeskyně, Dechenhöhle, Wind Cave a Jewel Cave).

Jacek, życzymy Ci przede wszystkim dużo zdrowia i cieszymy się z dalszej współpracy!

Twoi koledzy i przyjaciele

Ján Zelinka

Jiří Hebelka päťdesiatnikom

...september 1992, Správa jeskyní Moravského krasu: „Pracovní poradna k likvidácii nežiaducej vegetácie v okolí svietidiel v sprístupnených jaskyniach“ za účasti odborníkov z Česka, Maďarska a Slovenska.

Tak tu sa začala úspešná cesta vychýreného „Hebelkovho roztoku“ do slovenských jaskýň, pred ktorým lampenflóra nemá šancu! A nielen to: bol to začiatok našich úzkych pracovných kontaktov a spolupráce, ktoré veľmi rýchlo, vďaka rovnakej „krvnej skupine“, pre-rástli aj do rodinných vzťahov.

...21. máj 2006: završenie prvej polstoročnice Jurovho plodného života so všetkým, čo k nemu patrí – výhry i prehry, svetlé i tmavé stránky. (Ešteže tie kladné vždy dokázali prevážiť!)

Ako keby to bolo dnes, spomínam si na prvú spoločnú plavbu po podzemnej rieke Punkva, keď mi porozprával aj o svojich jaskyniarskych začiatkoch: brigáde v Punkevních jeskyniach v rokoch 1971 až 1978, kde ako vôbec prvý vodič člna v podzemí dostal lodný preukaz, či o prvých objavoch, úspechoch



a zakladaní ZO ČSS 6-20 Moravský kras. Je celkom pochopiteľné, že aj pracovný život spojil s jaskyňami. Hoci jeho materská organizácia prešla viacerými reorganizáciami, Jura stále zostáva. Preskákala viacerými funkciami, od pracovníka dokumentácie, ochranára prírody, vedúceho výskumu a dokumentácie až po súčasného vedúceho Správy jaskýň Morav-

ského krasu v rámci novokonštituovanej Správy sprístupnených jaskýň Českej republiky.

Ťažko vyčerpávajúco vymenovať všetko, pod čo sa podpísal alebo o čo sa zaslúžil. Ja len spomeniem to, čo je aj mne blízke: mikroklimatický výskum a monitoring nielen v jaskyniach Moravského krasu a vo viacerých sprístupnených jaskyniach v Českej republike, ale v rámci medzinárodnej spolupráce aj na Slovensku, v Poľsku či Nemecku. Nezanedbateľné sú aj jeho zásluhy a záujem o ochranu sprístupnených jaskýň. Veľmi zaujímavo a podnetne sa napríklad vysporiadal s elektronickou ochranou kvapľovej výzdoby v Punkevních jeskyniach. A popri všetkých ostatných činnostiach zastával aj veľmi nevďačnú úlohu bezpečnostného technika organizácie.

Využijem každú možnosť na osobné stretnutia a návraty, ktoré vždy sprevádza vŕcné prijatie, široký úsmev a Jurovo veľké srdce.

Jura, za kolektív pracovníkov a priateľov zo Správy slovenských jaskýň Ti želám veľa zdravia do ďalších rokov, potešenia z práce, no hlavne z rodiny, kde máš oporu v Evke. Juniorovi prajeme úspešné vykročenie do školských lavíc, no a Tebe – do druhej päťdesiatky!

Ján Zelinka

RNDr. Ján Mello, CSc., šesťdesiatpäťročný

RNDr. Jána Mella, CSc., netreba jaskyniarskej verejnosti osobitne predstavovať. Mohli sme sa s ním stretnúť na krasových stráňach Slovenského krasu, Slovenského raja, Galmusu, Chočských vrchov, Vysokých Tatier, Čierťaž, Veľkej Fatry, Slovenského rudohoria či stredného Považia. S jeho menom sa však iste stretol každý jaskyniar pri pohľade na geologické mapy spomínaných krasových oblastí.

Ako rodák z baníckej oblasti – Prievidze (časť Veľká Lehôtka, 16. 4. 1941), celý svoj aktívny život zasvätil geológii. Absolvoval Strednú priemyselnú školu geologickú a banícku v Spišskej Novej Vsi a odbor užitej geológie na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave. Diplomovku vypracoval z oblasti Chočských vrchov, ale témy rigorózne a kandidátskej dizertačnej práce sa už týkali Slovenského krasu, ktorý mu prirástol najviac k srdcu. Krasové planiny tohto územia ponúkajú totiž pre záujemcov nielen krásy podzemných dutín, ale aj mnohé zaujímavosti a záhady ukryté v mikrosvete vápencov. Ako prvý rozpoznal význam mikrofaciálnej analýzy pre stratigrafiu i tektoniku Slovenského krasu. Vďaka jeho prácam sa od začiatku sedemdesiatych rokov minulého storočia postupne objasnilo, kde sa na území Slovenského krasu rozprestierali útesy, kde lagúny, kde panvičky a aké živočíchy ich na dne triasového mora tvorili pred vyše 200 miliónmi rokov. Opísal pritom aj novú riasu pre vedu s názvom *Plexoramea cerebriiformis* MELLO. Ako prvý rozpoznal aj vrchnokriedovú výplň krasovej dutiny v gombaseckom kameňolome. Po dokázaní existencie silického príkrovu a oceánického charakteru meliatskej „série“ pod ním bol iniciátorom zmapovania a spracovania všetkých výstupov meliatika a turnaika. Čoskoro sa vypracoval na popredného odborníka a v súčasnosti patrí



k najlepším znalcom mezozoika Západných Karpát.

Je autorom a spoluautorom viacerých významných vedeckovýskumných projektov geologického výskumu, hlbokých štruktúrnych vrto, geologických máp, exkurzných sprievodcov domácich i medzinárodných podujatí a medzinárodných korelačných projektov (najmä s Rakúskom a Maďarskom, vďaka čomu nedávno vyšla spoločná geologická mapa Slovenského a Aggteleckého krasu i Bukových hôr). Bol a je členom viacerých odborných komisií a redakčných rád odborných geologických časopisov, ale pre jeho organizačno-manažérske schopnosti zastával aj viaceré vysoké riadiace a vedecké funkcie na Geologickom ústave Dionýza Štúra v Bratislave, kde po vysokej škole nastúpil pracovať a ktorému zostal verný až do odchodu na dôchodok – s výnimkou rokov 1982 až 1985, keď pracoval ako expert v Tunisku. Je autorom publikácií v mnohých odborných zbor-

níkoch a časopisoch, medzi ktorými nechýba ani náš Aragonit, do ktorého prispel článkom o geológii Domice.

Prácu jubilanta charakterizuje precíznosť, vysoká vedecká erudícia, cit pre organizáciu a koordinačnú prácu a prísnosť k sebe i kolegom, čím si získal prirodzenú autoritu. Nikdy však nestrácal svojrázny humor a optimizmus.

Janko, nie roky sú dôležité. Tie si odstavil Tvojím elánom a zdravým životným štýlom. Oveľa podstatnejšia je Tvoja práca vykonaná na prospech našej geológie a Tvoje priateľské vzťahy ku kolegom a spolupracovníkom. Do voľ, aby sme sa aj my, jaskyniári, pripojili ku gratulantom a zaželeli Ti ešte mnoho radosti z vykonanej práce, ale aj pokojné vychutnávanie dôchodkových rokov v kruhu rodiny a priateľov.

Ad multos annos!

Ludovít Gaál

Vstúpil do radov päťdesiatnikov

V jeseni minulého roka náš kolega a priateľ **Ján Ambrúž**, správca Gombaseckej jaskyne vstúpil do radov päťdesiatnikov. Narodil sa 28. septembra 1955 v Rimavskej Sobote. Detstvo prežil v malej dedinke Dlhá Ves, neďaleko nám všetkým známej jaskyne Domica. Už v detstve prejavil veľký záujem o jaskyne, čoho výsledkom boli časté dobrodružné a objaviteľské výpravy do okolitých jaskýň.

Po skončení základnej školy v Plešivci pokračoval v štúdiu na Strednej priemyselnej škole elektrotechnickej v Košiciach, ktorú absolvoval v roku 1974. Na svojom prvom pracovisku vo Vápenke Gombasek spočiatku pracoval ako smenový mechanik merania a regulácie, neskôr ako smenový technik na centrálnom velíne. Počas svojej praxe bol okrem iných ocenený aj diplomom najlepšieho pracovníka podniku.



Od roku 1993 je zamestnancom Správ slovenských jaskýň na prevádzke Gombasecká jaskyňa. O rok neskôr sa stal jej správ-

com. Popri správcovskej funkcii vykonáva aj prácu elektroúdržbára, čo využil napr. minulý rok pri kompletnej rekonštrukcii elektrických sietí Gombaseckej jaskyne so zameraním na ochranu cez prúdové chrániče, na ktorej sa veľkou mierou podieľal a mohol patrične zúročiť svoje elektrotechnické znalosti.

Svoju prácu sa snaží vykonávať vždy s veľkou zodpovednosťou a precíznosťou, čo vyžaduje aj od spolupracovníkov. Popri tejto vlastnosti je pre jeho povahu charakteristické aj niečo iné, a to ochota vždy pomôcť.

V mladších rokoch bol vášnivým bubeníkom hudobnej skupiny vo svojej obci, čoho výsledkom boli desiatky polámaných paličiek. V súčasnosti si na bicích zahrá už len príležitostne, venuje sa skôr „pokojnejším športom“, obľúbil si najmä kolky a šachy.

Jubilantovi do ďalších rokov života želáme veľa zdravia, šťastia a pohody v práci, ako aj v osobnom živote.

Lubica Nudzíková

Bibliografia časopisu Aragonit č. 1 – 10

Lukáš Vlček

ARAGONIT 1

Časopis Správy slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 1, 1996, 48 s.

Ochrana, výskum a dokumentácia jaskýň [Protection, research and documentation of caves]

- Hlaváč J. – Bella P.: Jaskyne Slovenského a Aggteleckého vo svetovom prírodnom dedičstve [Caves of the Slovak Karst and Aggtelek karst within the World Heritage Fund] (3–5).
- Zelinka J.: Skúsenosti z likvidácie nežiadúcej vegetácie v sprístupnených jaskyniach Slovenska [Experience with the undesirable vegetation clearance in the Slovak show caves] (5–6).
- Klaučo S.: Projekt PHARE "Ochrana prírodných zdrojov v krase" – charakteristika a výsledky podporného programu [PHARE Project "Protection of the Natural Resources in Karst" – characteristics nad results of subsidiary program] (7–10).
- Bella P. – Holúbek P.: Ponory v Prieпадlách a problémy ochrany Važeckého krasu [Swallow holes in Prieпадlá and problems of Vežecký karst protection] (11–12).
- Zvonár P.: Objav Sládkovej chodby v jaskyni Driny [Discovery of Sládkova chodba gallery in Driny cave] (13).
- Peško M. – Ambrúž J.: Hydrologický režim a občasné záplavy v Gombaseckej jaskyni [Hydrological regime and occasional floods in Gombasecká cave] (14).
- Zelinka J.: Rekonštrukcia vstupnej časti Dobšinskej ľadovej jaskyne [Reconstruction of the Dobšinská cave entrance part] (15–16).
- Lucinkiewicz A.: Ochrana sintrovej výplne vo Važeckej jaskyni [Sinter filling protection in Važecká cave] (16–17).
- Mičuch D.: Diaľkový dohľad v podzemí Demänovskej jaskyne slobody [Remote supervision in the Demänovská cave of Liberty underground] (17).
- Hlaváč J.: Nový štatút Správy slovenských jaskýň [New statute of the Slovak Caves Administration] (17–18).

Jaskyne a verejnosť [Caves and public]

- Janiček V.: Nový vstupný areál Jasovskej jaskyne [New entrance building of Jasovská cave] (18–19).
- Lucinkiewicz A.: Speleoklimatické pobyty v Jasovskej jaskyni [Speleoclimatic stays in Jasovská cave] (20).
- Očkaik L.: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 1995 [Show cave attendance in 1995] (20–21).
- Bella P.: Nová výstava vo vstupnom areáli Ochtinskej aragonitovej jaskyne [New exhibition in the Ochtinská aragonite cave entrance building] (21).
- Bernadovič F.: Náučné panely pri sprístupnených jaskyniach [Instructive posters at the show caves] (22).
- Janiček V.: Údržba vstupných areálov jaskyne Domica a Ochtinskej aragonitovej jaskyne [Maintenance of the Domica and Ochtinská aragonite cave entrance buildings] (22–23).
- Fillo M.: Elektrická prípojka Belianskej jaskyne [Electrical connection of Belianska cave] (23).

Z histórie [From history]

- Jakál J.: Správa slovenských jaskýň – integrujúci prvok slovenského jaskyniarstva, 25 rokov od jej vzniku [Slovak Caves Administration – integrating element of the Slovak speleology] (24–26).
- Bernadovič F.: 60 rokov od sprístupnenia jaskyne Driny [60 years since Driny cave opening to public] (27–29).
- Peško M.: K 150. výročiu sprístupnenia Jasovskej jaskyne [Contribution to 150th anniversary of the Jasovská cave opening to public] (30).
- Mičuch D.: 75. výročie objavenia Demänovskej jaskyne slobody zaväzuje [75th anniversary of the Demänovská cave of Liberty discovery is obligating] (31).
- Macko D.: 70. výročie objavenia jaskyne Domica [70th anniversary of the Domica cave discovery] (32).

Zaujímavosti zo zahraničia [Foreign attractions]

- Račko I.: Medzinárodná asociácia sprístupnených jaskýň [International Show Caves Association] (33).
- Lucinkiewicz A.: Generálna rekonštrukcia Punkevných jaskýň [General reconstruction of Punkevní caves] (34).
- Bernadovič F.: Zo sveta jaskynnej fauny [From the world of cave fauna] (35).

Jaskyniarske podujatia a udalosti [Speleological undertakings and events]

- Bella P.: Dobšinská ľadová jaskyňa opäť v odbornej pozornosti [Dobšinská cave is the focus of special attention again] (36–37).
- Lucinkiewicz A.: Zasadnutie Komisie pre speleoterapiu UIS – Sežana, 1995 [Meeting of the UIS Commission for Speleotherapy – Sežana, 1995] (37–38).
- Bernadovič F.: 20 rokov Bezpečnostného predpisu pre jaskyne č. 3000/1975 SBÚ [20 years of the Safety Regulations for Caves No. 3000/1975 SBÚ] (38–39).
- Bella P.: Odborný seminár pre pracovníkov sprístupnených jaskýň [Special workshop for the show caves workers] (39).

Sprístupnené jaskyne v literatúre [Show caves in literature]

- Peško M.: Ochrana ľadových jaskýň [Protection of ice caves] (40).
- Bella P.: Ľadový klenot Európy [Ice jewel of Europe] (40–41).
- Uhrin M.: F. Bernadovič, Netopiere [F. Bernadovič, The Bats] (41).
- Bella P.: International Journal of Speleology, 23 (1–2), 1994 / Proceedings of the 1st Congress of the International Show Cave Association (41).
- Bella P. – Holúbek P.: Z bibliografie sprístupnených jaskýň Slovenska, I. časť [From the Slovak show caves bibliography, vol. 1] (42–47).

Spoločenské správy [Social reports]

- Kostolná M.: Ján Paulus 55-ročný [Ján Paulus 55 years old] (48).
- Macko D.: Životné jubileum Zoltána Liptáka [Life jubilee of Zoltán Lipták] (48).
- Hlaváč J.: Za Bohumilom Šrolom [In Memoriam Bohumil Šrol] (48).
- Macko D.: Zomrel Ondrej Šedo [Ondrej Šedo died] (48).

ARAGONIT 2

Časopis Správy slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 2, 1997, 48 s.

Ochrana, výskum a dokumentácia jaskýň [Protection, research and documentation of caves]

- Klaučo S. – Filová J. – Zelinka J.: Speleoklimatický monitoring Ochtinskej aragonitovej jaskyne [Speleoclimatic monitoring of the Ochtinská Aragonite Cave] (3–5).
- Tulis J.: Pohyb ľadu v Dobšinskej ľadovej jaskyni [Ice movement in the Dobšinská Ice Cave] (6–7).
- Géczy J. – Kucharič L.: Geofyzikálny prieskum ponornej oblasti jaskyne Domica [Geophysical survey of the Domica Cave ponor area] (8–10).
- Müncner E.: Seizmické merania v Gombaseckej jaskyni [Seismic measuring in the Gombasecká Cave] (11–12).
- Bella P.: Názory na genézu Ochtinskej aragonitovej jaskyne [Opinions on genesis of the Ochtinská Aragonite Cave] (13–14).
- Sykora J.: Meračská dokumentácia sprístupnených jaskýň v kontexte bezpečnostného predpisu pre jaskyne [Surveying documentation of show caves in the context with Safety considerations for caves] (15–16).
- Kurka M.: Objav Vianočnej priepasti v Harmaneckej jaskyni [Discovery of the Christmas abyss in the Harmanecká Cave] (16).
- Zelinka J.: Uzatváranie vchodov do jaskýň [Closing of cave entrances] (16–17).
- Peško M.: Úprava odtoku príválových vôd v Gombaseckej jaskyni [Flood waters runoff regulation in the Gombasecká Cave] (17).

Jaskyne a verejnosť [Caves and public]

- Fillo M.: Nová elektroinštalácia Ochtinskej aragonitovej jaskyne [New electrical installation in the Ochtinská Aragonite Cave] (18).
- Nudzíková L.: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 1996 [Show caves attendance in 1996] (18–19).
- Paulus J.: Rekonštrukcia dolnej časti prehliadkovej trasy v Dobšinskej ľadovej jaskyni [Reconstruction of show track lower part in the Dobšinská Ice Cave] (19).
- Bernadovič F.: Náučný chodník k Belianskej jaskyni [Educational path to the Belianska Cave] (20).
- Janiček V.: Vstupný areál Belianskej jaskyne útulnejší [Entrance area of the Belianska Cave being cozier] (20–21).
- Bella P.: Stála výstava vo vstupnom areáli Jasovskej jaskyne [Permanent exhibition in the entrance area of the Jasovská Cave] (21–22).
- Bachleda J. – Pavlarčík S.: Hudobné koncerty v Belianskej jaskyni [Musical concerts in the Belianska Cave] (22).
- Bella P.: Domica a Ochtinská aragonitová jaskyňa na poštových známkach [Domica Cave and Ochtinská Aragonite Cave on stamps] (23).

Z histórie [From the history]

- Orfánus M.: 75. výročie objavenia Važeckej jaskyne [75th anniversary of the Važecká Cave discovery] (24).
- Ujházy J.: 25 rokov sprístupnenia Ochtinskej aragonitovej jaskyne [25 years from opening the Ochtinská Aragonite Cave to the public] (25).

Zaujímavosti zo zahraničia [Attractions from abroad]

- Mičuch D.: Študijná cesta – Francúzsko 1996 [Study tour – France, 1996] (26–27).
- Bella P.: Poznatky zo študijnej cesty po sprístupnených jaskyniach Francúzska [Knowledge from the study trip to show caves in France] (27–29).
- Račko I.: Študijná cesta – Taliansko 1996 [Study tour – Italy, 1996] (29–30).
- Lucinkiewicz A.: Niektoré poznatky zo študijnej cesty v Taliansku [Some knowledge from the study trip to Italy] (31–32).
- Zelinka J.: Sprístupnené jaskyne pri Castletone vo Veľkej Británii [Show caves at Castleton in Great Britain] (32–33).
- Bernadovič F.: Mininetopier z jaskýň Say Yoka v Thajsku [Dwarf bat of Say Yoka caves in Thailand] (33).

Jaskyniarske podujatia a udalosti [Speleological undertakings and events]

- Hlaváč J.: Vyhlásenie jaskýň Slovenského a Aggteleckého krasu za svetové dedičstvo [Including of Slovak and Aggtelek Karst into the World Heritage] (34–35).

65. Bella P.: Odborný seminár „Sprístupnené jaskyne – výskum, ochrana, využívanie“ [Specialist seminar „Show caves – research, protection, utilization“] (35–37).
66. Zelinka J.: Medzinárodný míting sprístupnených jaskýň, Budapešť - Aggtelek 1996 [International meeting about show caves, Budapest - Aggtelek, 1996] (37–38).
67. Hlaváč J.: Dohoda o spolupráci medzi Správou slovenských jaskýň a Agentúrou ochrany prírody a krajiny Českej republiky [Co-operation agreement of the Administration of Slovak Caves with the Agency for nature and landscape protection of the Czech Republic] (38).
68. Macko D.: Ulica a pamätná tabuľa Jána Majku v Dolnej Strede [Street and memorial table of Ján Majko in Dolná Streda] (38–39).
69. Mičuch D.: Premiéri vlády Slovenska a Litvy v Demänovskej jaskyni slobody [Prime ministers of Slovakia and Lithuania in the Demänovská Cave of Liberty] (39–40).
70. Bella P.: Poslanci v Ochtinskej aragonitovej jaskyni [Members of Parliament in the Ochtinská Aragonite Cave] (40).
71. Bella P.: 2. odborný seminár pre pracovníkov sprístupnených jaskýň [2nd vocational seminar for employees of show caves] (40).

Sprístupnené jaskyne v literatúre [Show caves in literature]

72. Jakál J.: Slovensko – Sprístupnené jaskyne [Slovakia – Show caves] (41).
73. Peško M.: Sprístupnené jaskyne – výskum, ochrana a využívanie [Show caves – research, protection, utilization] (41).
74. Bella P.: Show Caves and Environmental Monitoring [Show Caves and Environmental Monitoring] (41).
75. Bernadovič F.: Netopiere 1/1995 [Bats 1/1995] (42).
76. Bella P.: Martin Knez: Vplyv leziek na rozvoj krajských jam (primer Velike doline, Škocjanske jame) [Martin Knez: The beddings-plane impact on development of karst caves (an example of Velika dolina, Škocjanske jame caves)] (42).
77. Bella P.: Škocjanske jaskyne: A Contribution to Bibliography (42).
78. Bella P.: Holúbek P.: Z bibliografie slovenských sprístupnených jaskýň, II. časť [From the bibliography of the Slovak show caves, vol. 2] (43–47).

Spoločenské správy [Social reports]

79. Hlaváč J.: Životné jubileum Doc. RNDr. Jozefa Jakála, DrSc. [Life jubilee of Doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc.] (48).
80. Paulus J.: Martin Fillo 55-ročný [Martin Fillo 55 years old] (48).
81. Fillo M.: Ján Farkaš 50-ročný [Ján Farkaš 50 years old] (48).

ARAGONIT 3

Časopis Správy slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 3, 1998, 48 s.

Ochrana, výskum a dokumentácia jaskýň [Protection, research and documentation of caves]

82. Bella P.: Morfológické a genetické znaky Ochtinskej aragonitovej jaskyne [Morphological and genetic features of the Ochtinská Aragonite Cave] (3–7).
83. Čílek V. – Bosák P. – Melka K. – Žák K. – Langrová A. – Osborne A.: Mineralogické výskumy v Ochtinskej aragonitovej jaskyni [Mineralogical researches in the Ochtinská Aragonite Cave] (7–12).
84. Géczy J. – Kucharič L.: Geofyzikálny prieskum jaskyne Domica (okolie Čertovej diery – Suchá chodba) [Geophysical survey of the Domica Cave (environs of the Devil's Hole – Dry Corridor)] (12–13).
85. Bobro M. – Zelinka J.: Charakteristika speleoerosólu Bystrianskej a Belianskej jaskyne [Characteristics of speleoerosol in the Bystrianska and Belianska Caves] (14–15).
86. Uhrin M.: Prehľad poznatkov o netopieroch (Mammalia: Chiroptera) systému Dobšinská ľadová jaskyňa – Stratenská jaskyňa [Review of knowledge on bats (Mammalia: Chiroptera) of the Dobšinská Ice Cave – Stratenská Cave system] (15–18).
87. Fulín M.: Výskyt netopierov počas roka v podzemných priestoroch Jasovskej skaly [Yearly occurrence of bats in underground space of the Jasovská Rock] (19–21).
88. Peško M.: Hydrologické problémy Čarovného jazierka v Demänovskej jaskyni slobody [Hydrological problems of the Glamorous Lake in the Demänovská Cave of Liberty] (21–22).

Jaskyne a verejnosť [Caves and public]

89. Janíček V.: Nový vstupný areál Dobšinskej ľadovej jaskyne [New entrance area of the Dobšinská Ice Cave] (22–23).
90. Lucinkiewicz A.: Náučný chodník k Dobšinskej ľadovej jaskyni [Educational path to the Dobšinská Ice Cave] (23–24).
91. Bella P.: Stála výstava vo vstupnom areáli Dobšinskej ľadovej jaskyne [Permanent exhibition in the entrance area of the Dobšinská Ice Cave] (24–25).
92. Nudziková L.: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 1997 [Show caves attendance in 1997] (25).
93. Knap J.: Sprístupnené jaskyne – ich prevádzky a návštevníci [Show caves – their operation places and visitors] (25–27).
94. Janíček V.: Nákladná lanová dráha k Harmaneckej jaskyni [Freight funicular to the Harmanecká Cave] (27–28).
95. Lucinkiewicz A.: Náučný chodník k Demänovskej ľadovej jaskyni [Educational path to the Demänovská Ice Cave] (28–29).

Z histórie [From the history]

96. Lalkovič M.: Na okraj 75. výročia Bystrianskej jaskyne [75th anniversary of the Bystrianska Cave] (29–31).

Zaujímavosti zo zahraničia [Attractions from abroad]

97. Bella P.: Poznatky zo študijnej cesty po sprístupnených jaskyniach Švajčiarska [Knowledge from the study trip to show caves in Switzerland] (31–33).
98. Račko I. – Lucinkiewicz A.: Aké sú sprístupnené jaskyne Rakúska? [What are the show caves in Austria like?] (33–35).
99. Hlaváč J.: Zákon o Regionálnom parku Škocjanske jaskyne [Law on the Škocjanske Caves Regional Park] (36).
100. Bella P.: Turistické jaskyne v Slovinsku [Tourist caves in Slovenia] (36–37).
101. Bella P. – Gažík P.: Fantastické jaskyne v Missouri (USA) [Fantastic Caverns in Missouri (USA)] (38).
102. Bella P.: Ochrana jaskýň v Národnom parku Bukové hory v Maďarsku [Protection of caves in the Bükk National Park in Hungary] (38–39).
103. Bernadovič F.: Najfarebnejšie jaskyne na svete [The most colourful caves in world] (39–40).

Jaskyniarske podujatia a udalosti [Speleological undertakings and events]

104. Bella P.: Vedecká konferencia „Výskum, ochrana a využívanie jaskýň“ [Scientific conference „Research, Protection and Utilization of Caves“] (40–41).
105. Zelinka J.: 2. vedecké sympózium „Jaskyne a človek“ [2nd scientific symposium „Caves and Man“] (41–42).
106. Lucinkiewicz A.: Vedecká konferencia „Ochrana a medicínske využitie krasových oblastí“ [Scientific conference „Protection and Medical Utilization of Karst Environment“] (42).
107. Hlaváč J.: 12. medzinárodný speleologický kongres / [12th International Congress of Speleology] (42–43).
108. Peško M.: 5. medzinárodná karsologická škola „Klasický kras“ [5th International Karstological School „Classical Karst“] (43–44).
109. Lucinkiewicz A.: Odborný seminár v Moravskom krase – Českovice 1997 [Specialist seminar in Moravian Karst – Českovice 1997] (44).
110. Lucinkiewicz A.: Seminár „Ochrana krasových javov a krasových území“ [Seminar „Protection of Karst Phenomena and Karst Area“] (44–45).

Sprístupnené jaskyne v literatúre [Show caves in literature]

111. Bella P.: Actas II. International Show Caves Association Congress (45).
112. Bella P.: Proceedings of the International Meeting on Show Caves, Aggtelek 1996 (45).
113. Lucinkiewicz A.: Protection and Medical Utilization of Karst Environment (45–46).
114. Zelinka J.: Metodické listy č. 10 „Ochrana jaskýň“ [Methodic notes No. 10 „Protection of caves“] (46).
115. Bella P.: Županova jama 70 let [Županova Cave 70 years] (46–47).
116. Zelinka J.: Příroda, Sborník prací z ochrany přírody, 9, 1997 [Nature, Papers review of nature protection, 9, 1997] (47).
117. Bernadovič F.: Zur Situation der Hufeisennasen in Europa [A situation of horseshoe bats in Europe] (47).
118. Bella P.: The Show Caves of Hungary [The Show Caves of Hungary] (47).

Spoločenské správy [Social reports]

119. Mičuch D.: Vladimír Dida 70-ročný [Vladimír Dida 70 years old] (48).
120. Paulus J.: Životné jubileum Vladimíra Janíčka [Life jubilee of Vladimír Janíček] (48).
121. Fillo M.: Magdaléna Kostolná 50-ročná [Magdaléna Kostolná 50 years old] (48).
122. Bachleda J.: Zomrel Štefan Slodičák [Štefan Slodičák died] (48).

ARAGONIT 4

Časopis Správy slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 4, 1999, 48 s.

Ochrana, výskum a dokumentácia jaskýň [Protection, research and documentation of caves]

123. Bella P.: Typy sintrových štítov a bubnov v jaskyni Domica [Types of shields and drums in the Domica Cave] (3–6).
124. Čílek V.: Problém geneze sintrových štítů z jaskyně Domica [Problem of genesis of shields from the Domica Cave] (7–9).
125. Čílek V.: Mineralogické výskumy v jaskyni Domica [Mineralogical explorations in the Domica Cave] (9–11).
126. Klaučo S. – Filová J. – Peško M.: Hydrologický monitoring v jaskyni Domica v rokoch 1997–1998 [Hydrological monitoring in the Domica Cave in 1997–1998] (11–14).
127. Droppa A.: Morfológia Jasovskej jaskyne [Morphology of the Jasovská Cave] (15–16).
128. Novotný L. – Tulis J.: Statické pomery horninového nadložia a mrazové zvetrávanie v horných zaťažných častiach Dobšinskej ľadovej jaskyne [Static conditions of an overlying rock and frost weathering in upper glacial parts of the Dobšinská Ice Cave] (17–18).
129. Zelinka J.: Problematika stabilizácie speleoklimatických pomerov NPP Silická ľadnica [Problem of speleoclimatic conditions stabilization in the National Natural Monument Silická ľadnica Cave] (18–19).
130. Bernadovič F.: K problematike ohrozenia a ochrany európskych podkovárov [To the problem of endangerment and protection of European horsehoes] (19–21).

131. Holúbek P. – Dzúr J.: Pavúčia jaskyňa – súčasť Demänovského jaskynného systému [The Pavúčia Cave – a part of the Demänovský Cave System] (21–23).
132. Lucinkiewicz A.: Nové zábrany na ochranu sintrovej výplne v Demänovskej jaskyni slobody [New barriers for a sinter filling protection in the Demänovská Cave of Liberty] (23).
133. Zelinka J.: Uzavretie východu jaskyne Štefanová č. 1 v Demänovskej doline [Closing of the Štefanová Cave No. 1 entrance in the Demänovská valley] (23–24).
134. Zelinka J.: Speleologická strážna služba v NPR Demänovská dolina [Speleological ranger service in the National Natural Reserve Demänovská valley] (24–25).
135. Vrabec J. – Bella P.: K ochrane Bystrianskej jaskyne [To the protection of the Bystrianska Cave] (25).

Jaskyne a verejnosť [Caves and public]

136. Dzúr J.: Nový systém ozvučenia v Demänovskej jaskyni slobody [New sound system in the Demänovská Cave of Liberty] (26).
137. Nudziková Ľ.: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 1998 [Show caves attendance in 1998] (26).
138. Janiček V.: Prístavba vstupného objektu Bystrianskej jaskyne [Additional building of the Bystrianska Cave entrance object] (27).
139. Janiček V.: Stavebné úpravy vstupného areálu Važeckej jaskyne [Building adjustment of the Važecká Cave entrance area] (27–28).
140. Fillo M.: Rekonštrukcia elektroinštalácie a úprava vstupnej chodby Jasovskej jaskyne [Electrical installation reconstruction and an entrance corridor adjustment in the Jasovská Cave] (28).
141. Paulus J.: Úprava vstupnej stôlne a prehliadkového chodníka v Ochtinskej aragonitovej jaskyni [Surfacing of an entrance gallery and a show path in the Ochtinská Aragonite Cave] (28).
142. Lucinkiewicz A.: Náučný chodník k Demänovskej jaskyni slobody [Educational path to the Demänovská Cave of Liberty] (29).
143. Nudziková Ľ. – Ortutayová S.: Prezentácia sprístupnených jaskýň na medzinárodnej výstave „Regiontour ‘99“ [Presentation of show caves on international exhibition „Regiontour ‘99“] (29–30).
144. Lucinkiewicz A.: Medzirezortná spolupráca pri vykonávaní speleoterapie na Slovensku [Intergovernmental department cooperation for speleotherapy in Slovakia] (30).

Z histórie [From the history]

145. Lalkovič M.: Najstaršie písomné zmienky o jaskyniach Demänovskej doliny [The oldest written mentions on caves in the Demänovská valley] (31–32).
146. Bernadovič F.: K 70. výročiu objavenia jaskyne Driny [The 70th anniversary of the Driny Cave discovery] (33–34).

Zaujímavosti zo zahraničia [Attractions from abroad]

147. Bella P.: Poznatky zo študijnej cesty po sprístupnených jaskyniach Sardínie [Knowledge from the study trip to show caves in Sardinia] (34–36).
148. Peško M.: Študijná cesta – Grécko 1998 [Study tour – Greece 1998] (36–37).
149. Kadlec J.: Carlsbad Cavern versus Mammoth Cave] (37–39).
150. Hlaváč J.: Jaskyne Dachsteinu súčasťou svetového dedičstva [Dachstein Caves in the World Heritage] (39).
151. Uhrin M.: „V mene boha“ alebo návšteva jaskyne Ali Sadr v Iráne [„In the God's name“ or a visit of the Ali Sadr Cave in Iran] (40).
152. Bella P.: Pobrezné jaskyne a turizmus na Capri a Liparských ostrovoch [Coastal caves and tourism in Capri and the Aeolian Islands] (40–41).
153. Lazištan D.: Nový vstupný areál Sloupsko-šošůvských jaskýň [New entrance building of the Sloupsko-šošůvské Caves] (41).

Jaskyniarske podujatia a udalosti [Speleological undertakings and events]

154. Hlaváč J.: 3. kongres Medzinárodnej asociácie sprístupnených jaskýň [3rd Congress of International Show Caves Association] (41–42).
155. Bella P.: Medzinárodné sympóziu ALCADI '98 [International symposium ALCADI '98] (42–43).
156. Hlaváč J.: Otvorenie nového vstupného areálu Dobšinskej ľadovej jaskyne [Opening of a new entrance building of the Dobšinská Ice Cave] (43–44).
157. Bella P.: 3. odborný seminár pre pracovníkov sprístupnených jaskýň [3rd vocational seminar for employees of show caves] (44).
158. Bella P.: 4. odborný seminár pre pracovníkov sprístupnených jaskýň [4th vocational seminar for employees of show caves] (44–45).
159. Mičuch D.: Pobožnosť v Demänovskej jaskyni slobody [Worship in the Demänovská Cave of Liberty] (45).

Sprístupnené jaskyne v literatúre [Show caves in literature]

160. Peško M.: Výskum, ochrana a využívanie jaskýň [Research, Protection and Utilization of Caves] (46).
161. Zelinka J.: Demänovské jaskyne – Demänovská jaskyňa slobody, Demänovská ľadová jaskyňa [Demänovské Caves – Demänovská Cave of Liberty, Demänovská Ice Cave] (46).
162. Bella P.: Stanka Šebela: Tektonika zgradba sistema Postojnskih jam [Stanka Šebela: Tectonic Structure of Postojnska jama Cave System] (46–47).
163. Bella P.: Postojnska jama – nova spoznanja [Postojna Caves – new discoveries] (47).
164. Zelinka J.: Sprievodca náučným chodníkom k Belianskej jaskyni [Guide to the Belianska Cave educational path] (47).
165. Bella P.: Sborník referátů ze semináře Moravský kras [Proceedings of the Moravian Karst seminar] (47).

Spoločenské správy [Social reports]

166. Hlaváč J.: Mladistvý šesťdesiatnik Dušan Macko [Youthful 60 years old Dušan Macko] (48).
167. Lazištan D.: Ján Ujházy 55-ročný [Ján Ujházy 55 years old] (48).
168. Hlaváč J.: Odišiel Vítazoslav Šroll [Vítazoslav Šroll is gone] (48).
169. Obrčan J.: Zomrel Stanislav Belko [Stanislav Belko died] (48).

ARAGONIT 5

Časopis Správy slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 5, 2000, 56 s.

Ochrana, výskum a dokumentácia jaskýň [Protection, research and documentation of caves]

170. Bella P.: Problematika vývojových úrovní jaskyne Domica [Problems of developmental levels in the Domica Cave] (3–6).
171. Čílek V.: „Aridní“ sírany hořčiku z jeskyně Repiská v Demänovskej doline [„Arid“ Mg-sulphates from the Repiska Cave in the Demänovská valley, Slovakia] (6–9).
172. Bella P. – Holúbek P. – Bernadovič F.: Bočná prítoková chodba do Riečiska v Demänovskej jaskyni slobody [Minor tributary passage to the River Bed in the Demänovská Cave of Liberty] (9–12).
173. Holúbek P. – Bella P.: Bočné chodby pri Pekelnom dóme v Demänovskej jaskyni slobody [Minor passages at the Hell Chamber in the Demänovská Cave of Liberty] (12–14).
174. P. Holúbek: Domeriavanie Demänovskej jaskyne mieru [Surveying of the Demänovská Cave of Peace] (15–17).
175. Bobro M. – Hančulák J. – Lucinkiewicz A. – Zelinka J.: Vlastnosti speleoerosólov z hľadiska speleoterapie vo vybraných sprístupnených jaskyniach na Slovensku [Properties of speleoerosols from the speleotherapy point of view in selected show caves in Slovakia] (17–18).
176. Obuch J.: Zaujímavé nálezy kostí v Demänovskom jaskynnom systéme [Interesting finds of bones in the Demänovský Cave System] (19–21).
177. Kováč Ľ.: Troglobiontné chvostoskoky (Hexapoda, Collembola) v sprístupnených jaskyniach Slovenska [Troglobitic Collembola in show caves of Slovakia] (21–23).
178. Zelinka J.: Rekonštrukcia uzáveru jaskyne Okno v Demänovskej doline [Reconstruction of lock-door in the Window Cave in the Demänovská valley] (23–24).

Jaskyne a verejnosť [Caves and public]

179. Nudziková Ľ. – Ortutayová S.: 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] (24–25).
180. Nudziková Ľ.: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 1999 [Show caves attendance in 1999] (25).
181. Fillo M.: Rekonštrukcia elektrického osvetlenia v Dobšinskej ľadovej jaskyni [Reconstruction of electrical lighting in the Dobšinská Ice Cave] (25–26).
182. Knap J.: Deformácia prehliadkového chodníka v ľadovej časti Demänovskej ľadovej jaskyne [Deformation of show foot-path in the icy part of the Demänovská Ice Cave] (26–27).
183. Janiček V.: Zmeny vo vstupnom areáli Gombaseckej jaskyne [Changes in the entrance area of the Gombasecká Cave] (27).
184. Lucinkiewicz A.: Náučné panely pri Gombaseckej jaskyni [Educational panels at the Gombasecká Cave] (28).
185. Lucinkiewicz A.: Náučné panely pri jaskyni Driny [Educational panels at the Driny Cave] (28–29).
186. Paulus J.: Rekonštrukcia pozemnej nákladnej lanovej dráhy k Demänovskej jaskyni slobody [Reconstruction of freight cable railway to the Demänovská Cave of Liberty] (29).

Z histórie [From the history]

187. Lalkovič M.: Z histórie Dobšinskej ľadovej jaskyne (na okraj 130. výročia jej objavy) [From the history of the Dobšinská Ice Cave (130th anniversary of discovery)] (30–32).

Zaujímavosti zo zahraničia [Attractions from abroad]

188. Bella P.: 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] (33–36).
189. Zelinka J.: Jaskyniarstvo a sprístupnené jaskyne v Belgicku [Caving and show caves in Belgium] (36–39).
190. Bella P. – Zelinka J.: Dan yr Ogof – centrum sprístupnených jaskýň v južnom Walese [Dan yr Ogof – show caves centre in South Wales] (39–40).
191. Vajs J.: Sprístupnené jaskyne na Mallorce [Show caves in Mallorca] (41–42).
192. Lehotský R.: Jaskyňa Petralona – významná grécka archeologická a paleontologická lokalita [The Petralona Cave – an important Greek archaeological and palaeontological locality] (42–43).
193. Bella P.: Pobrezné jaskyne pri Bonifácii na Korzike [Coastal caves at Bonifacio in Corsica] (43–44).

Jaskyniarske podujatia a udalosti [Speleological undertakings and events]

194. Bella P.: 2. vedecká konferencia „Výskum, ochrana a využívanie jaskýň“ [2nd scientific conference „Research, Protection and Utilization of Caves“] (44–46).
195. Hlaváč J.: Slávnostné zhromaždenie k 30. výročiu založenia Správy slovenských jaskýň [Celebration assembly at the occasion of the 30th anniversary of the Slovak Caves Administration establishment] (46–48).

196. Zelinka J.: 40. jaskyniarsky týždeň – Demänovská dolina 1999 [40th Speleological Week – Demänovská valley 1999] (48).
 197. Lucinkiewicz A.: XI. medzinárodné sympóziu o speleoterapii – Zlaté Hory 1999 [11th International Symposium on Speleotherapy – Zlaté Hory 1999] (48–49).
 198. Bella P.: 5. odborný seminár pre pracovníkov sprístupnených jaskýň [5th vocational seminar for employees of show caves] (49).
 199. Zelinka J.: Stretnutie v Demänovskej jaskyni mieru [Meeting in the Demänovská Cave of Peace] (50).
 200. Bella P.: Deň Sloupsko-šošúvskych jaskýň [Day of the Sloupsko-šošúvske Cave] (50–51).
 201. Bella P.: Jeskyně Na Pomezí 1950 – 2000 [The Jeskyně Na Pomezí Cave 1950 – 2000] (51).

Sprístupnené jaskyne v literatúre [Show caves in literature]

202. Chovan A.: Správa slovenských jaskýň 1970 – 2000 [The Slovak Caves Administration 1970 – 2000] (52).
 203. Hlaváč J.: Zoznam jaskýň na Slovensku [List of caves in Slovakia] (52).
 204. Bella P.: Clamouse – Cinquante ans de recherches [The Clamouse Cave – 50 years of researches] (52–53).
 205. Bernadovič F.: U. Fricke – F. Knolle: Die Rübeländer Tropsteinhöhlen [U. Fricke – F. Knolle: The Rübeländer dripstone-cave] (53).
 206. Bella P.: The Aggtelek Karst Cave World. Baradla Cave (53–54).
 207. Bella P.: The Caves of Aggtelek Karst. A World Heritage Site in the Depths of Earth (54).
 208. Lucinkiewicz A.: Jaskyne Slovenského krasu – svetové prírodné dedičstvo [Caves of the Slovak Karst – the World Nature Heritage] (54–55).
 209. Peško M.: Sprievodca náučným chodníkom k Dobšinskej ľadovej jaskyni [Guide to the Dobšinská Ice Cave educational path] (55).

Spoločenské správy [Social reports]

210. Bella P.: Životné jubileum Ing. Jozefa Hlaváča [Life jubilee of Ing. Jozef Hlaváč] (56).
 211. Očkaik L.: Michal Baumgärtner 75-ročný [Michal Baumgärtner 75 years old] (56).

ARAGONIT 6

Časopis Správy slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 6, 2001, 56 s.

212. Hlaváč J.: Jaskyne vlastníctvom Slovenskej republiky [Caves – the property of the Slovak Republic] (1).

Výskum, dokumentácia a ochrana jaskýň [Research, documentation and protection of caves]

213. Hlaváč J.: Dobšinská ľadová jaskyňa – svetové prírodné dedičstvo [Dobšinská Ice Cave – The World Natural Heritage] (3–4).
 214. Tulis J.: Výskum Dobšinskej ľadovej jaskyne [Research of the Dobšinská Ice Cave] (4–5).
 215. Bella P.: Geomorfologické pomery okolia jaskyne Domica [Geomorphological settings of the Domica Cave surroundings] (5–11).
 216. Bella P. – Holúbek P.: Meandrová chodba v jaskyni Domica [Meander Passage in the Domica Cave] (11–15).
 217. Pavlarčík S.: Dokumentácia priestorov nad Vysokým dómom v Belianskej jaskyni [Documentation of spaces above the Vysoký Dome in the Belianska Cave] (15–17).
 218. Hebelka J.: Výsledky měření koncentrace CO₂ ve zpřístupněných jeskyních České a Slovenské republiky [Results of concentration CO₂ measuring in show caves of the Czech and Slovak Republic] (17–19).
 219. Peško M.: Fyzikálno-chemické vlastnosti priesakových vôd vo Važeckej jaskyni [Physical and chemical properties of seepage waters in the Važecká Cave] (19–21).
 220. Zimák J. – Zelinka J. – Štelcl J.: Rádioaktivita hornín v Bystrianskej jaskyni [Radioactivity of rocks in the Bystrianska Cave] (22–25).
 221. Kováč L. – Hudec I. – Luptáček P. – Mock A.: Demänovské jaskyne – biospeleologická lokalita európskeho významu [The Demänovské Caves – European importance biospeleological locality] (25–28).
 222. Kováč L. – Bernadovič F.: Zámery stacionárneho biospeleologického výskumu suchozemských bezstavovcov v sprístupnených jaskyniach [Purposes of stationary biospeleological research of terrestrial invertebrates in show caves] (28).
 223. Holúbek P.: Domerovanie Demänovskej jaskyne mieru ukončené [Measuring of the Demänovská Cave of Peace finished] (29–30).
 224. Pavlarčík S. – Lucinkiewicz A. – Bella P.: Určovanie spoločenskej hodnoty sintrovej výplne v jaskyniach [Determination of societal value of carbonate speleothems in caves] (30–32).
 225. Zelinka J.: Nový uzáver horného vchodu do Belianskej jaskyne [New closure of the upper entrance of the Belianska Cave] (32–33).
 226. Zelinka J.: Rekonštrukcie uzáverov Bystrianskej jaskyne a Bystrianskeho závrhu [Closures reconstruction of the Bystrianska Cave and Bystriansky Doline] (33).
Jaskyne a verejnosť [Caves and public]
 227. Nudžíková L.: 10. medzinárodná výstava Regiontour 2001 [10th International Exhibition Regiontour 2001] (34–35).
 228. Nudžíková L.: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 2000 [Show caves attendance in 2000] (35).
 229. Janíček V.: Príprava a začatie dostavby vstupného areálu Demänovskej jaskyne slobody [Preparation and beginning of the entrance building completion of the Demänovská Cave of Liberty] (35–36).

230. Paulus J.: Rekonštrukcia vstupného chodníka do Dobšinskej ľadovej jaskyne [Reconstruction of the entrance path to the Dobšinská Ice Cave] (36).
 231. Peško M.: Úprava prehliadkového chodníka v Ochtinskej aragonitovej jaskyni [Modification of the show path in the Ochtinská Aragonite Cave] (36–37).

Zaujímavosti zo zahraničia [Attractions from abroad]

232. Bernadovič F.: Štúdičná cesta po sprístupnených jaskyniach Nemecka [Study trip to show caves in Germany] (37–39).
 233. Bella P.: Sprístupnené jaskyne Yaolin a Chuiyun v Číne [Show caves Yaolin and Chuiyun in China] (40–41).
 234. Hlaváč J.: Jaskyňa Batu Caves v Malajzii [Batu Caves in Malaysia] (41–42).
 235. Szynkiewicz A.: Nezabudnuteľné jaskyne Jenolan v Novom Južnom Wales v Austrálii [Unforgettable Jenolan Caves in New South Wales in Australia] (42–43).
 236. Lehotská B.: Jaskyne Schulerloch v Nemecku [Schulerloch Caves in Germany] (43–44).
 237. Uhrin M.: Jaskyňa Algar do Pena v Prírodnom parku Serra de Aire e Candeeiros v Portugalsku [Algar do Pena Cave in the Serra de Aire e Candeeiros Natural Park in Portugal] (44–45).

Jaskyniarske podujatia a udalosti [Speleological undertakings and events]

238. Bella P.: Medzinárodné sympóziu „Ochrana a obnova sprístupnených jaskýň“ v Číne [International symposium „Show Caves Protection and Restoration“ in China] (45–46).
 239. Bella P.: Medzinárodná konferencia „Climate Changes – Karst Record II“ v Poľsku [International conference „Climate Changes – Karst Records II“ in Poland] (46–47).
 240. Zelinka J. – Tyc A.: XX. speleologická škola Cieszin – Liptovský Mikuláš, 3. – 15. 2. 2001 [20th Speleological School Cieszin – Liptovský Mikuláš, 3. – 15. 2. 2001] (47–48).
 241. Zelinka J.: Medzinárodná konferencia o jaskynnom osvetlení v Maďarsku [International conference on cave lighting in Hungary] (48–50).
 242. Peško M. – Bella P.: 3. medzinárodné vedecké sympóziu „Jaskyne a človek“ [3rd international symposium „Caves and Man“] (50).
 243. Bella P.: Slávnostné podujatie k 50. výročiu objavenia Koněpruských jaskýň [Celebration event at the 50th anniversary of the Koněpruské Caves discovery] (50–51).
 244. Bella P.: 6. odborný seminár pre pracovníkov sprístupnených jaskýň [6th vocational seminar for employees of show caves] (51).
Sprístupnené jaskyne v literatúre [Show caves in literature]
 245. Peško M.: Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, zborník referátov z 2. vedeckej konferencie [Research, Utilisation and Protection of Caves, Proceedings of 2nd scientific conference] (52).
 246. Bella P.: Proceedings of the 3rd Congress of the International Show Caves Association (52–53).
 247. Bella P.: Proceedings of International Symposium of Show Caves Protection and Restoration (53).
 248. Kortman R.: Sprístupnené jaskyne – Slovensko [Show caves – Slovakia] (53).
 249. Lehotský R.: F. Bernadovič: Netopiere – tajomní obyvatelia jaskýň [F. Bernadovič: Bats – secret dwellers of caves] (53–54).
 250. Hlaváč J.: L. Kaboš: Tajomná kráska ticha [L. Kaboš: Secret beauty of silence] (54).
 251. Zelinka J.: Dobšinská ľadová jaskyňa [Dobšinská Ice Cave] (54).
 252. Peško M.: Belianska jaskyňa [Belianska Cave] (54).
 253. Mičuch D.: J.-M. Chauvet – E. B. Deschamps – Ch. Hillaire: La Grotte Chauvet [J.-M. Chauvet – E. B. Deschamps – Ch. Hillaire: Chauvet Cave] (55).
 254. Zelinka J.: Sloupsko-šošúvské jaskyně [Sloupsko-šošúvske Caves] (55).
Spoločenské správy [Social reports]
 255. Hlaváč J.: Jubilant Ing. Anton Lucinkiewicz [Jubilee of Ing. Anton Lucinkiewicz] (55–56).
 256. Bella P.: RNDr. Anton Droppa, CSc., 80-ročný [RNDr. Anton Droppa, CSc., 80 years old] (56).
 257. Macko D.: Jubilant Zoltán Lipták [Jubilee of Zoltán Lipták] (56).

ARAGONIT 7

Časopis Správy slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 7, 2002, 68 s.

258. Hlaváč J.: K legislatívnej ochrane jaskýň [On the legislative cave protection] (1).
Výskum, dokumentácia a ochrana jaskýň [Research, documentation and protection of caves]
 259. Peško M.: Domica – lokalita Ramsarského dohovoru o mokradiach [Domica Cave – locality of the Ramsar Convention on Wetlands] (3).
 260. Bella P. – Urata K.: Oválné stropné kupolovité a komínovité vyhlbeniny v Jasovskej jaskyni [Oval ceiling cupola and chimney depressions in the Jasovská Cave] (4–7).
 261. Bella P. – Urata K.: Podsedimentové korózne tvary skalného georeliéfu v Ochtinskej aragonitovej jaskyni [Below-sediment solution forms of rocky georelief in the Ochtinská Aragonite Cave] (8–11).
 262. Čílek V.: Skalní kůry a „hydrofobní“ skalní povrchy v Demänovské jaskyni slobody [Rocky crusts and „water-repellent“ rocky surfaces in the Demänovská Cave of Liberty] (11–12).
 263. Čílek V.: Fenomén zakouřených jeskyní: příčiny, význam a náprava [The phenomenon of black caves: causes, significance and rehabilitation] (13–15).
 264. Pavlarčík S. – Plučinský L.: Dokumentácia priestorov nad Vstupnou chodbou v Belianskej jaskyni [Documentation of spaces above the Entrance Passage in the Belianska Cave] (15–19).

265. Gaál Ľ. – Iždinský L.: Zabudnutá jaskyňa Parenica [Forgotten the Parenica Cave] (19–21).
266. Zimák J. – Štelcl J. – Hlaváč J.: Přirozená radioaktivita horninového prostředí Harmanecké jeskyne [Natural radioactivity of rocky environment of the Harmanecká Cave] (21–24).
267. Zimák J. – Štelcl J. – Zelinka J.: Radioaktivita hornin v jeskyni Driny [Radioactivity of rocks in the Driny Cave] (25–27).
268. Kováč Ľ. – Mock A. – Ľuptáček P. – Hudec I. – Košel V. – Fenda P.: Článoknože (Arthropoda) Belianskej jaskyne (Belianske Tatry) [Arthropoda of the Belianska Cave (Belianske Tatry Mts.)] (27–29).
269. Mock A. – Kováč Ľ. – Ľuptáček P. – Košel V. – Hudec I. – Fenda P.: Bezstavovce Važeckej jaskyne a vyvieracky Teplica (Kozie chrbty) [Invertebrates of the Važecká Cave and Teplica Karst Resurgence (Kozie chrbty Mts.)] (30–32).
270. Mock A. – Kováč Ľ. – Ľuptáček P. – Tajovský K.: Najväčší troglobiont slovenských jaskýň [The greatest troglobite of the Slovak caves] (32–34).
271. Obuch J.: Kosti netopierov v Jasovskej jaskyni [Bones of bats in the Jasovská Cave] (34–36).
272. Bernadovič F.: Poznávanie a ochrana chiropterofauny v podmienkach Správy slovenských jaskýň v rokoch 1995 – 2001 [Cognition and protection of chiropterofauna in the conditions of Slovak Caves Administration in 1995 – 2001] (34–37).
- Jaskyne a verejnosť [Caves and public]**
273. Nudziková Ľ.: Účasť Správy slovenských jaskýň na 11. ročníku medzinárodnej výstavy turistických možností „Regioutour 2002“ [Presence of the Slovak Caves Administration in the 11th International Exhibition of Tourist Possibilities „Regioutour 2002“] (37–38).
274. Nudziková Ľ.: Výstava o slovenských jaskyniach v Poľsku [Exhibition on the Slovak caves in Poland] (38–39).
275. Nudziková Ľ.: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 2001 [Show caves attendance in 2001] (39).
276. Peška J.: II. etapa dostavby vstupného areálu Demänovskej jaskyne slobody [2nd phase of the entrance building completion of the Demänovská Cave of Liberty] (39–40).
277. Peška J.: Prístavba vstupného objektu Važeckej jaskyne [Extension of entrance building of the Važecká Cave] (40–41).
278. Dzúr J.: Kamerový systém v Ochtinskej aragonitovej jaskyni [Remote camera system in the Ochtinská Aragonite Cave] (41).
- Z histórie [From the history]**
279. Lakovič M.: Viliam Rozložník – stroja objavu Gombaseckej jaskyne [Viliam Rozložník – originator of the Gombasecká Cave discovery] (42–43).
280. Lalkovič M.: Objav jaskyne Driny vo svetle dnešných poznatkov [Discovery of the Driny Cave in the light of present knowledge] (43–46).
281. Bernadovič F.: K histórii turistického využívania Demänovskej ľadovej jaskyne [On the history of tourist utilisation of the Demänovská Ice Cave] (46–47).
- Zaujímavosti zo zahraničia [Attractions from abroad]**
282. Bella P. – Gažík P.: Študijná cesta po krase a sprístupnených jaskyniach južných oblastí Japonska [Study trip to the karst and show caves in the south areas of Japan] (47–52).
283. Bella P.: Sprístupnené jaskyne v okolí Belo Horizonte (Minas Gerais, Brazília) [Show caves in the surrounding of Belo Horizonte (Minas Gerais, Brazil)] (52–53).
284. Holúbek P.: Návšteva švajčiarskej jaskyne Hölloch [Visit of the Hölloch Cave in Switzerland] (54).
285. Kákáč J.: Výstavba provozní budovy jaskyně Balcarka v Moravském krasu [Construction of the operation building of the Balcarka Cave in the Moravian Karst] (54–55).
- Jaskyniarске podujatia a udalosti [Speleological undertakings and events]**
286. Bella P.: 3. vedecká konferencia „Výskum, využívanie a ochrana jaskýň“ [3rd Scientific Conference „Research, Utilisation and Protection of Caves“] (55–57).
287. Ambruž J.: Slávnostné zhromaždenie k 50. výročiu objavenia Gombaseckej jaskyne [Celebration meeting to the 50th anniversary of the Gombasecká Cave discovery] (57).
288. Hlaváč J.: 13. medzinárodný speleologický kongres v Brazílii [13th International Speleological Congress in Brazil] (57–58).
289. Peško M. – Gažík P.: Medzinárodný míting „Nové technológie v propagácii a manažmente sprístupnených jaskýň“ v Taliansku (Frosinone, 25. – 28. 10. 2001) [International Meeting „New Technologies in Promotion and Management of Show Caves“ in Italy (Frosinone, 25. – 28. 10. 2001)] (58–60).
290. Bella P.: Medzinárodná konferencia „Monitoring v krásnych jaskyniach“ (Škocjanske jame, 2001) [International conference „Monitoring in Karst Caves“ (Škocjanske Caves, 2001)] (60–61).
291. Lazišťan D. – Ambruž J.: XII. medzinárodné sympóziu o speleoterapii v Jósaví [12th International Symposium on Speleotherapy in Jósaví] (61).
292. Zelinka J.: Medzinárodná konferencia „Man and Climate in the 20th Century“ v Poľsku [International Conference „Man and Climate in the 20th Century“ in Poland] (62).
293. Bella P.: 7. odborný seminár pre pracovníkov sprístupnených jaskýň [7th vocational seminar for employees of show caves] (62–63).
- Sprístupnené jaskyne v literatúre [Show caves in literature]**
294. Gaál Ľ.: V. Panoš: Karstologická a speleologická terminológia [V. Panoš: Karstological and Speleological Terminology] (63–64).
295. Gažík P.: R. J. C. Marra: Espeleo Turismo: Planejamento e Manejo de Cavernas [R. J. C. Marra: Speleo-Tourism: Planning and Management of Caves] (64).
296. Bella P.: A. Mihevc: Speleogeneza Divaškega krasa [A. Mihevc: Speleogenesis of the Divača Karst] (64–65).
297. Bella P.: A. A. Cigna – E. Burri: Development, Management and Economy of Show Caves [A. A. Cigna – E. Burri: Development, Management and Economy of Show Caves] (65).
298. Peško M.: Ochtinská aragonitová jaskyňa [Ochtinská Aragonite Cave] (65).
- Spoločenské správy [Social reports]**
299. Hlaváč J.: Za Vladimírom Panošom [In memory of Vladimír Panoš] (66).
300. Hlaváč J.: Odišiel Štefan Roda [Štefan Roda is gone] (66–67).
301. Vrabec J.: Jarmila Jirmerová 70-ročná [Jarmila Jirmerová 70 years old] (67).
302. Peška J.: Bol čas prísť, je čas odísť... [It was time to come; it is time to leave...] (67–68).
303. Lazišťan D.: Jozef Knap 50-ročný [Jozef Knap 50 years old] (68).
304. Jánošíková L.: Životné jubileum Jarmily Mišurovej [Life jubilee of Jarmila Mišurovej] (68).
- ARAGONIT 8**
Časopis Správy slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 5, 2003, 76 s.
305. Hlaváč J.: Nový zákon o ochrane prírody a krajiny na Slovensku [New act on nature and landscape protection in Slovakia] (1).
- Výskum, dokumentácia a ochrana jaskýň [Research, documentation and protection of caves]**
306. Bella P.: Glaciálne ablačné formy v Dobšinskej ľadovej jaskyni [Glacial ablation forms in the Dobšinská Ice Cave] (3–7).
307. Tulis J. – Novotný L.: Zmeny zaľadnenia v Dobšinskej ľadovej jaskyni [Changes of glaciation in the Dobšinská Ice Cave] (7–10).
308. Bella P. – Urata K.: Fluktučné záplavové a postzáplavové vertikálne žľaby v jaskyniach – základné poznatky a typológia [Fluctuational flood and post-flood vertical grooves in caves – basic knowledge and typology] (10–14).
309. Peško M.: Výsledky hydrologického monitoringu jaskyne Domica v rokoch 1999 – 2001 [Results of hydrological monitoring in the Domica Cave in 1999 – 2001] (15–17).
310. Zelinka J.: Posúdenie vplyvu prírodných a antropogénnych faktorov na zmeny mikroklimatického režimu jaskyne Domica [Appraisal of the impact of natural and anthropogenic factors on changes of microclimatic regime of the Domica Cave] (17–20).
311. Barabas D. – Haviarová D.: Vzťah povrchových a podzemných vôd v okolí Jasova [Surface waters and groundwaters relation in the Jasov surrounding] (20–22).
312. Pavlačík S. – Plučinský Ľ.: III. etapa speleologickej dokumentácie Belianskej jaskyne [3rd phase of speleological documentation of the Belianska Cave] (23–26).
313. Zimák J. – Štelcl J. – Zelinka J. – Hlaváč J.: Přirozená radioaktivita horninového prostředí Belianské jeskyne [Natural radioactivity of rocky environment of the Belianska Cave] (26–29).
314. Hlaváč J. – Zelinka J. – Štelcl J. – Zimák J.: Přirozená radioaktivita vápencov v Dobšinskej ľadovej jaskyni [Natural radioactivity of limestones in the Dobšinská Ice Cave] (30).
315. Kováč Ľ. – Mock A. – Ľuptáček P. – Hudec I. – Višňovská Z. – Svatoň J. – Košel V.: Bezstavovce Harmaneckej jaskyne (Veľká Fatra) [Invertebrates of the Harmanecká Cave (Veľká Fatra Mts., Slovakia)] (31–34).
316. Mock A. – Kováč Ľ. – Ľuptáček P. – Višňovská Z. – Hudec I. – Košel V.: Bezstavovce Bystrianskej jaskyne (Horehronské podolie) [Invertebrates of the Bystrianska Cave (Horehronské Podolie Mts., Slovakia)] (35–38).
317. Elhottová D. – Krištúfek V. – Nováková A. – Kováč Ľ. – Mock A. – Ľuptáček P.: Domica a Ardotská jaskyňa – štúdium interakcií medzi faunou a mikroflórou [Domica and Ardotská Cave – study of interactions between fauna and microflora] (38–40).
318. Iždinský L. – Staník P.: Uzatváranie a čistenie jaskýň [Entrance closing and cleaning of caves] (41–42).
- Jaskyne a verejnosť [Caves and public]**
319. Gaál Ľ.: Rozkvet a pád jednej aragonitovej jaskyne (a spravodlivosti) v Slovenskom rudohorí [Prime and fall of one aragonite cave (and justice) in the Slovenské rudohorie Mts.] (42–44).
320. Nudziková Ľ.: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 2002 [Show caves attendance in 2002] (44).
321. Nudziková Ľ.: Účasť Správy slovenských jaskýň na veľtrhoch a výstavách cestovného ruchu [Presence of the Slovak Caves Administration on exhibitions and fairs of tourism] (44–45).
322. Gažík P.: Nový náučný chodník k Harmaneckej jaskyni [New educational path to the Harmanecká Cave] (45–46).
323. Gažík P.: Náučný film „Chránime naše podzemné poklady“ [Educational film „Let us protect our underground treasures“] (46).
324. Bernadovič F.: Sanácia skalnej steny nad východom z Jasovskej jaskyne [Recovery of rock cliff above the Jasovská Cave exit] (46–47).
325. Labaška P.: Výmena zábradlia vo Važeckej a Jasovskej jaskyni [Exchange of handrail in the Važecká and Jasovská Cave] (48).
- Z histórie [From the history]**
326. Lalkovič M.: Najstaršia písomná zmienka o Demänovskej ľadovej jaskyni [The oldest written mention about the Demänovská Ice Cave] (48–51).

327. Lalkovič M.: Demänovská ľadová jaskyňa očami Henryka Müldnera [Demänovská Ice Cave by the Henryk Müldner's eyes] (51–54).
 328. Bernadovič F. – Zvonár P.: Kto a kedy objavil jaskyňu Driny? [Who and when discovered the Driny Cave] (54–56).
 329. Lalkovič M.: Poznámky k príspevku F. Bernadoviča a P. Zvonára: Kto a kedy objavil jaskyňu Driny? [Remarks to the contribution of F. Bernadovič and P. Zvonár: Who and when discovered the Driny Cave?] (57).
 330. Orfánus M.: K 80. výročiu objavenia Vážskej jaskyne [The 80th anniversary of the Vážská Cave discovery] (58).

Zaujímavosti zo zahraničia [Attractions from abroad]

331. Holúbek P.: Sprístupnené jaskyne polostrova Krym [Show caves in the Krym Peninsula (Ukraine)] (58–60).
 332. Bella P.: Geomorfologické pozoruhodnosti jaskyne Cueva del Tesoro (Andalúzia, Španielsko) [Geomorphological singularities of the Cueva del Tesoro Cave (Andalusia, Spain)] (60–61).
 333. Šimečková B.: Nová provozní budova správy Zbrašovských aragonitových jaskyní [New operation building of the Zbrašovské Aragonite Cave] (62).

Jaskyniarske podujatia a udalosti [Speleological undertakings and events]

334. Bella P.: 4. kongres Medzinárodnej asociácie sprístupnených jaskýň [4th Congress of the International Show Caves Association] (62–63).
 335. Gaál Ľ.: 2. geologické sympóziu „Karst and Environment“ v Španielsku [2nd Geological Symposium „Karst and Environment“ in Spain] (63–65).
 336. Luptáček P.: 16. medzinárodné biospeleologické sympóziu v Taliansku [16th International Symposium of Biospeleology in Italy] (65–66).
 337. Zelinka J.: XXII. speleologická škola v Cieszyne (Poľsko) a Teplicích nad Bečvou (ČR), 10. – 16. 2. 2003 [22nd Speleological School in Cieszyn (Poland) and Teplice nad Bečvou (Czech republic), February 10 – 16, 2003] (66–67).
 338. Zelinka J.: Speleoklimatologický workshop v Poľsku (Wrocław, 8. – 10. mája 2003) [Speleoclimatological workshop in Poland (Wrocław, May 8 – 10, 2003)] (67–68).
 339. Bella P. – Gaál Ľ.: Ochrana jaskýň po organizačných zmenách štátnej ochrany prírody na Slovensku [Caves protection after the organizational changes of state nature protection in Slovakia] (68–69).
 340. Gaál Ľ.: 2. školenie strážne prírody na ochranu jaskýň [2nd training of nature guard for caves protection] (69–70).
 341. Bella P.: 8. odborný seminár pre pracovníkov sprístupnených jaskýň [8th vocational seminar for employees of show caves] (70).

Karsologická a speleologická literatúra [Karstological and speleological literature]

342. Peško M.: Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, 3 – zborník referátov z vedeckej konferencie [Research, Utilisation and Protection of Caves, 3 – Proceedings of scientific conference] (71).
 343. Zelinka J.: Monitoring of Karst Caves – Acta carsologica 31/1 [Monitoring of Karst Caves – Acta carsologica 31/1] (71–72).
 344. Bella P.: F. Carrasco, J. J. Durán & B. Andreo (Eds.): Karst and Environment [F. Carrasco, J. J. Durán & B. Andreo (Eds.): Karst and Environment] (72–73).
 345. Haviarová D.: Metka Petrič: Characteristic of recharge-discharge relations in karst aquifer [Metka Petrič: Characteristic of recharge-discharge relations in karst aquifer] (73).
 346. Gaál Ľ.: Speleofórum 2002 [Speleoforum 2002] (73–74).
 347. Mock A.: Enrico Lana: Biospeleologia del Piemonte. Atlante fotografico sistematico [Enrico Lana: Biospeleology of Piemont. Systematic photographic atlas] (74).
 348. Bernadovič F.: Vespertilio, 6 – Katalóg zimovísk netopierov Slovenskej republiky [Vespertilio, 6 – Catalogue of the hibernacula of bats in the Slovak Republic] (74–75).

Spoločenské správy [Social reports]

349. Hlaváč J.: Životné jubileum RNDr. Ľudovíta Gaála [Life jubilee of RNDr. Ľudovít Gaál] (75).

ARAGONIT 9

Časopis Správy slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 9, 2004, 90 s.

350. Hlaváč J.: Päťdesiatročnica Ochtinskej aragonitovej jaskyne [The fiftieth jubilee of the Ochtinská Aragonite Cave] (1).

Výskum, dokumentácia a ochrana jaskýň [Research, documentation and protection of caves]

351. Mello J.: Geologické prostredie jaskyne Domica a jej okolia [Geological environment of the Domica Cave and its surroundings] (3–8).
 352. Bella P.: Laterálne výklenky a zárezy vyhlbené v skalných stenách jaskýň [Lateral niches and notches deepened into rock walls of caves] (9–19).
 353. Cílek V.: Aragonit a hydromagnezit z Demänovskej jaskyne slobody [Aragonite and hydromagnetite from the Demänovská Cave of Liberty] (19–21).
 354. Vlček L.: Predbežná správa o náleze fosílny fauny Megalodontaceae v jaskyni Dielik na Muránskej planine [Preliminary report on the finding of fossil Megalodontaceae in the Dielik Cave in the Muráň karstic plateau] (21–23).
 355. Zelinka J. – Vrana K. – Janočko J.: Nový prístup ku geochemickému štúdiu ľadu v Dobšinskej ľadovej jaskyni [New approach to the geochemical research of ice in the Dobšinská Ice Cave] (23–26).
 356. Petro Ľ. – Bella P. – Polaščinová E. – Hók J. – Stercz M.: Monitorovanie tektonických pohybov v Demänovskej jaskyni slobody [Monitoring of tectonic movements in the Demänovská Cave of Liberty] (26–29).

357. Pavlačík S. – Plučinský Ľ.: Speleologická dokumentácia Belianskej jaskyne: Balvanitá chodba – Stĺpový dóm – Priepasť Peklo [Speleological documentation of the Belianska Cave: Boulder Corridor – Column Dome – Hell Abyss] (29–32).
 358. Kováč Ľ. – Mock A. – Luptáček P.: Vzácný pavúkovec Eukoeneia spelaea (Peyerimhoff, 1902) – obyvateľ slovenských jaskýň [Rare arachnid Eukoeneia spelaea (Peyerimhoff, 1902) – inhabitant of the Slovak caves] (33–34).
 359. Mock A. – Luptáček P. – Fendá P. – Papáč V.: Biologická charakteristika jaskýň Bujanovských vrchov (Čierna hora) [Biological characteristic of some caves in the Bujanovské vrchy Mts. (Čierna hora Mts., Slovakia)] (35–40).
 360. Bobáková L.: Chiropterologický výskum Dobšinskej ľadovej jaskyne a jaskyne Domica v roku 2003 [Chiropterological research of the Dobšinská Ice Cave and Domica Cave in 2003] (40–43).
 361. Peško M.: Ochranné pásmo Liskovskej jaskyne [Protected zone of the Liskovská Cave] (43).
 362. Peško M.: Nález aragonitu v Brestovskej jaskyni [Finding of aragonite in the Brestovská Cave] (44).
 363. Iždinský Ľ. – Staník P.: Praktická starostlivosť o jaskyne na Slovensku v roku 2003 [Practical care on caves in Slovakia in 2003] (44–46).
 364. Holúbek P.: Vyčistenie závrtovo vo Vážskom krase [Cleaning of dolines in the Vážský Karst] (47).
 365. Bella P.: Monitoring a ochrana jaskýň na Slovensku za podpory Japonskej agentúry pre medzinárodnú spoluprácu [Monitoring and protection of caves in Slovakia with the assistance of Japan International Cooperation Agency] (48–49).

Jaskyne a verejnosť [Caves and public]

366. Gaál Ľ.: Nové sprístupnené jaskyne na Slovensku [New show caves in Slovakia] (49–50).
 367. Nudziková Ľ.: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 2003 [Show caves attendance in 2003] (51).
 368. Peška J.: Nadstavba prevádzkovej budovy a stavebné úpravy vstupného areálu Demänovskej ľadovej jaskyne [Building completion of the entrance area of the Demänovská Ice Cave] (51–52).
 369. Labaška P.: Postupná rekonštrukcia prehliadkového chodníka v Dobšinskej ľadovej jaskyni [Progressive reconstruction of the tourist path in the Dobšinská Ice Cave] (52–53).
 370. Iždinský Ľ.: Stať sa niekto bohatý, alebo sme všetci chudobnejší? Strážna akcia pri Silickej ľadnici [Has anybody got rich or are we all poorer? Ranger action at the Silica Ice Cave] (54–55).
 371. Gažík P.: Dokumentárny film „Netopiere – tajomní obyvatelia jaskýň“ [Documentary film „Bats – mysterious cave dwellers“] (55–56).
 372. Gaál Ľ.: Maratón environmentálnych prednášok k výstave „Slovensko – prírodný klenot v srdci Európy“ [Marathon of environmental lectures to the exhibition „Slovakia – natural jewel in the heart of Europe“] (56).

Z histórie [From the history]

373. Lalkovič M.: K problematike Dračích jaskýň Demänovskej doliny [On the problem of the Dragon caves in the Demänová Valley] (57–60).
 374. Lalkovič M.: K 70. výročiu sprístupnenia Vážskej jaskyne [On the 70th anniversary of the Vážská Cave opening for to public] (60–62).

Zaujímavosti zo zahraničia [Attractions from abroad]

375. Bella P. – Gaál Ľ. – Zelinka J.: Druhá študijná cesta slovenských jaskyniarov v Japonsku [The second study trip of Slovak speleologists in Japan] (63–66).
 376. Bella P. – Urata K.: Zarovnané stropy v jaskyniach na planine Hirao-dai a v jaskyni Kagekiyo-do v Japonsku [Flat roofs in caves of the Hirao-dai Plateau and in the Kagekiyo-do Cave in Japan] (66–71).
 377. Gaál Ľ.: Vulkanické jaskyne Japonska [Volcanic caves in Japan] (71–75).
 378. Zelinka J.: Ľadové jaskyne v regióne Mt. Fuji, Japonsko [Ice caves in the Mt. Fuji region, Japan] (75–76).
 379. Peško M.: Študijná cesta po sprístupnených jaskyniach Rakúska [Study trip to show caves in Austria] (77–78).

Jaskyniarske podujatia a udalosti [Speleological undertakings and events]

380. Bella P.: 4. vedecká konferencia „Výskum, využívanie a ochrana jaskýň“ [4th scientific conference „Research, Utilisation and Protection of Caves“] (78–79).
 381. Gaál Ľ.: 8. medzinárodné sympóziu o pseudokrase na Slovensku [8th International Symposium on Pseudokarst in Slovakia] (80–81).
 382. Gaál Ľ.: Zasadnutie Komisie UIS pre pseudokras [Meeting of the UIS Commission on Pseudokarst] (81).
 383. Zelinka J.: 1. medzinárodný workshop o ľadových jaskyniach v Rumunsku [1st International Workshop on Ice Caves in Romania] (82–83).
 384. Iždinský Ľ.: 3. seminár speleologickej strážnej služby [3rd seminar of speleological guard service] (83).
 385. Bella P.: 9. odborný seminár pre pracovníkov sprístupnených jaskýň [9th vocational seminar for employees of show caves] (84).

Karsologická a speleologická literatúra

[Karstological and speleological literature]

386. Bella P.: N. Zupan-Hajna: Incomplete solution (84–85).
 387. Peško M.: J. Zimák – J. Štelcl – J. Zelinka: Prirozená radioaktivita horninového prostredia v jaskyniach Slovenskej republiky [Natural radioactivity of rock environment in the caves of Slovak Republic] (85–86).
 388. Gaál Ľ.: K. Székely (ed.): Magyarország fokozottan védett barlangjai [Strictly preserved caves of Hungary] (86).
 389. Bella P.: G. Racoviță – B. P. Onac: Scărișoara Glacier Cave (86–87).

390. Haviarová D.: *Acta carsologica* 31/2 (87).
391. Mock A.: S. G. Matočec (ed.): An overview of the cave and interstitial biota of Croatia. (87–88).
392. Mock A.: F. Stoch (ed.): Caves and karstic phenomena. Life in the subterranean world. Italian habitats. 1 (88).
393. Višňovská Z.: I. Lučić – B. Sket: Vjetrenica – pogled u dušu Zemlje. Životinjski svijet Vjetrenice [I. Lučić – B. Sket: Vjetrenica – look into the soul of Earth. Animals and plants of Vjetrenica Cave] (88–89).
- Spoločenské správy [Social reports]**
394. Bella P.: Významné životné jubileum Ing. Marcela Lalkoviča, CSc. [Significant life jubilee of Marcel Lalkovič] (89–90).
395. Peško M.: Životné jubileum Františka Bernadoviča [Life jubilee of František Bernadovič] (90).
396. Fillo M.: Ignác Buzák 50-ročný [Ignác Buzák 50 years old] (90).
- ARAGONIT 10**
Časopis Správy slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 10, 2005, 72 s.
397. Hlaváč J.: Desať rokov svetového prírodného dedičstva na Slovensku [Ten years of the World Nature Heritage in Slovakia] (1).
- Výskum a monitoring jaskýň [Research and monitoring of caves]**
398. Bella P. – Gaál L.: Jaskyňa Ortovaň pri Silickej Brezovej – jedna z najstarších jaskýň Slovenského krasu [The Ortovaň Cave near Silická Brezová Village – one of the oldest caves of Slovak Karst] (3–6).
399. Gaál L. – Iždinský L. – Radinger F.: Výskyt zaujímavých „stromových“ jaskýň na južnom Slovensku [The occurrence of unusual tree mould caves in the southern Slovakia] (7–9).
400. Haviarová D.: Pôvod vôd Mramorovej studne v Gombaseckej jaskyni [The provenance of water in the Marble Well, Gombasecká Cave] (9–12).
401. Bella P.: Rovné podlahové ľadové povrchy v zaľadených jaskyniach (Dobšinská ľadová jaskyňa, jaskyňa Scărișoara) [Flat floor ice surfaces in ice-filled caves (Dobšinská Ice Cave, Scărișoara Cave)] (12–16).
402. Kováč L. – Mock A. – Luptáček P. – Višňovská Z.: Terestrické a vodné bezstavovce Diviačej priepasti (Slovenský kras) [Terrestrial and aquatic invertebrates of the Diviaccia Abyss (Slovak Karst)] (16–19).
403. Šramková K.: Výskyt siníc a rias v niektorých sprístupnených jaskyniach na Slovensku [The occurrence of cyanobacteria and algae in some show caves in Slovakia] (19–22).
404. Hraško L. – Tóth Cs. – Holec P.: Nález zuba Mammuthus primigenius (Blumenbach, 1799) z Ponickéj jaskyne [A Mammoth tooth, Mammuthus primigenius (Blumenbach, 1799) from Ponická Cave] (22–25).
- Dokumentácia a ochrana jaskýň [Documentation and protection of caves]**
405. Gažík P.: Využitie GIS pri tvorbe projektov ochranných pásiem jaskýň [Using GIS in cave protection zone projects] (25–26).
406. Pavlarčík S. – Plučinský L.: Speleologická dokumentácia priestorov pod Druhým domom za priepastou Peklo a bočnej siene v Bielom dome Belianskej jaskyne [Speleological documentation of underground spaces below Second Dome, behind Hell Abyss and in the side hall of White Dome in Belianska Cave] (26–29).
407. Peško M. – Bella P. – Marušin M. – Višňovská Z.: Jaskyňa v Martinčeku objavená pri stavebných výkopových prácach [The discovery of Martinček Cave by building excavation] (30–31).
408. Staník P. – Iždinský L.: Praktická starostlivosť o jaskyne na Slovensku v roku 2004 [Practical care of caves in Slovakia during 2004] (31–33).
409. Vlček P.: Uzatvorenie Čertovej jaskyne vo Veporských vrchoch [Gating of Devil's Cave in the Veporské vrchy Mts.] (33–34).
- Jaskyne a verejnosť [Caves and public]**
410. Peška J.: Nový vstupný areál Harmaneckej jaskyne [New entrance area of Harmanecká Cave] (34–35).
411. Buzák I.: Nová elektroinštalácia v Gombaseckej jaskyni [New electrical installations in Gombasecká Cave] (35–36).
412. Zelinka J.: Nová stála výstava vo vstupnom areáli Ochtinskej aragonitovej jaskyne [New permanent exhibition in the entrance area of Ochtinská Aragonite Cave] (36–37).
413. Višňovská Z.: Náučný film „Skrutý život v jaskyniach Slovenska“ [The educational film „Hidden life in caves of Slovakia“] (37).
414. Labaška P.: Statické zabezpečenie skalného portálu nad východom z Bystrianskej jaskyne [Static securing of the rock portal above the exit of Bystrianska Cave] (37–38).
- Z histórie [From the history]**
415. Lalkovič M.: Z histórie Bojnickej hradnej jaskyne [From the history of Bojnická Castle Cave] (38–41).
416. Lalkovič M.: Paradoxy a úskalia jaskyniarskej histórie [Paradoxes and obstacles of caving history] (42–45).
- Zaujímavosti zo zahraničia [Attraction from abroad]**
417. Bella P. – Hlaváč J.: Jaskyne Nového Južného Walesu v Austrálii [Caves of New South Wales, Australia] (46–50).
418. Šimečková B.: Rekonstrukcie návštevní trasy Zbrašovských aragonitových jaskýň [Reconstruction of the tourist cave infrastructure in the Zbrašovské Aragonite Caves] (51–52).
419. Gaál L.: Nový vstupný areál jaskyne Baradla v Maďarsku [New entrance facilities at Baradla Cave, Hungary] (52).
- Jaskyniarske podujatia a udalosti [Speleological undertakings and events]
420. Bella P.: Vedecké kolokvium k 50. výročiu objavenia Ochtinskej aragonitovej jaskyne [Scientific colloquium at the 50th anniversary of the discovery of Ochtinská Aragonite Cave] (53–54).
421. Bella P. – Gažík P.: Fórum „Kras a svetové dedičstvo v Európe“ [Forum „Karst and World Heritage in Europe“] (54–55).
422. Gažík P.: Miting Medzinárodnej asociácie sprístupnených jaskýň – Frasassi, Taliansko 2004 [Meeting of the International Show Caves Association – Frasassi, Italy 2004] (55–56).
423. Haviarová D. – Višňovská Z.: 12. ročník Medzinárodnej školy ochrany prírody krasových oblastí, Dolní Věstonice (Česká republika) [12th International School of Nature Protection of Karstic Areas, Dolní Věstonice (Czech Republic)] (56–57).
424. Staník P.: 4. seminár speleologickej strážnej služby [4th seminar of speleological guard service] (57–58).
425. Bella P.: 10. odborný seminár pre pracovníkov sprístupnených jaskýň [10th vocational seminar for show caves employees] (58–59).
- Krátke správy a aktuality [Short reports and actualities]**
426. Nudziková L. – Gaál L.: Návštevnosť sprístupnených jaskýň v roku 2004 [Show caves attendances in 2004] (59).
427. Ortuťayová S.: Prezentácia sprístupnených jaskýň na výstavách a veľtrhoch cestovného ruchu v roku 2004 [Presentation of show caves at tourism exhibitions and fairs in 2004] (59).
428. Nudziková L.: Harmanecká jaskyňa po výstavbe vstupného areálu opäť otvorená [Harmanecká Cave reopened after construction of new entrance facilities] (60).
429. Bella P.: Smernica o správe jaskýň ako štátneho vlastníctva Slovenskej republiky [Regulations for the administration and state ownership of caves in the Slovak Republic] (60).
430. Bella P.: Nové návštevné poriadky sprístupnených jaskýň [New rules for visiting show caves] (60).
431. Haviarová D.: Pracovné slovensko-maďarské stretnutie jaskyniarov v maďarskom Jósvaldó [The Slovak-Hungarian meeting of speleologists at Jósvaldó in Hungary] (60–61).
432. Višňovská Z.: Prezentačná skladačka o jaskyniach Domica a Baradla ako podzemných mokradiach medzinárodného významu [New pamphlet highlights the Domica – Baradla Caves as underground wetlands of international significance] (61).
433. Holúbek P.: Závrt vo Važeckom krase opäť znečistený [Dolines in the Važecský Karst polluted again] (61).
434. Gaál L.: Predseda vlády SR v Silickej ľadnici [The Premier of the Slovak Republic visits Silická ľadnica Cave] (61–62).
435. Bella P.: Manažéri austrálskych sprístupnených jaskýň na Slovensku [Australian show cave managers in Slovakia] (62).
436. Gaál L.: 14. kongres UIS v Aténach [14th congress UIS in Athens] (62–63).
437. Zelinka J.: Príprava 2. medzinárodného workshopu o ľadových jaskyniach na Slovensku [Preparation for the 2nd International Workshop on Ice Caves in Slovakia] (63).
- Karsologická a speleologická literatúra [Karstological and speleological literature]**
438. Bella P.: R. Ellis (ed.): Karst and Caves of Wombeyan (63–64).
439. Gaál L.: K. Székely: Baradla-barlang [K. Székely: Baradla-barlang Cave] (64).
440. Bella P.: S. Galdenzi (ed.): Frasassi 1989 – 2004: gli sviluppi nella ricerca [S. Galdenzi (ed.): Frasassi Cave 1989 – 2004] (64–65).
441. Gažík P.: N. Zupan-Hajna (ed.): Use of modern technologies in the development of caves for tourism. Proceedings of the 4th International ISCA Congress (65–66).
442. Psotka J.: L. Gaál (ed.): Proceedings of the 8th International Symposium on Pseudokarst (66).
443. Gaál L.: G. Szunyogh – J. Kisbán: Béke-barlang [G. Szunyogh – J. Kisbán: Béke Cave] (66–67).
444. Bella P.: International Journal of Speleology, 32 (1/4) (67).
445. Haviarová D.: Podzemná voda, ročník X [Underground Water, vol. 10] (67–68).
446. Zelinka J.: J. Zimák – J. Štelcl: Přirozená radioaktivita horninového prostředí v jeskyních České republiky [Natural radioactivity of rock environment in the caves of Czech Republic] (68).
447. Višňovská Z.: Subterranean Biology, 56/1 (68–69).
448. Mock A.: Contribution to Soil Zoology in Central Europe I.: K. Tajovský – J. Šlaghamerský – V. Pižl (eds.): Proceedings of the 7th Central European Workshop on Soil Zoology (69–70).
449. Mock A.: Stopama Gromačkov pracovjeka. Život u podzemlju Dubrovačkoga krša. [Tracing the footsteps of the Gromača caveman. Life in Dubrovnik's subterranean karst.] (70).
- Spoločenské správy [Social reports]**
450. Jakál J.: Jubileum RNDr. Antona Droppu, CSc. [Jubilee of Dr. Anton Droppa] (70–71).
451. Zelinka J.: Matúš Peško päťdesiatročný [Matúš Peško 50 years old] (71)
452. Redakcia: Blahoželáme... [We congratulate...] (71).

Autorský register

Ambruž: 6, 287, 291

Bachleda: 54, 122

Barabas: 311

Bella: 1, 4, 14, 26, 29, 31, 33, 34, 43, 53, 55, 59, 65, 70, 71, 74, 76, 77, 78, 82, 91, 97, 100, 101, 102, 104, 111, 112, 115, 118, 123, 135, 147, 152, 155, 157, 158, 162, 163, 165, 170, 172, 173, 188, 190, 193, 194, 198, 200, 201, 204, 206, 207, 210, 215, 216, 224, 233, 238, 239, 242, 243, 244, 246, 247, 256, 260, 261, 282, 283, 286, 290, 293, 296, 297, 306, 308, 332, 334, 339, 341, 344, 352, 356, 365, 375, 376, 380, 385, 386, 389, 394, 398, 401, 407, 417, 420, 421, 425, 429, 430, 435, 438, 440, 444

Bernadovič: 15, 19, 25, 28, 51, 63, 75, 103, 117, 130, 146, 172, 205, 222, 232, 272, 281, 324, 328, 348

Bobáková: 360

Bobro: 85, 175

Bosák: 83

Buzák: 411

Čílek: 83, 124, 125, 171, 262, 263, 353

Droppa: 127

Dzúr: 131, 136, 278

Elhottová: 317

Fenda: 268, 269, 359

Fillo: 17, 48, 81, 121, 140, 181, 396

Filová: 39, 126

Fulín: 87

Gaál: 265, 294, 319, 335, 339, 340, 346, 366, 372, 375, 377, 381, 382, 388, 398, 399, 419, 426, 434, 436, 439, 443

Gažík: 101, 289, 295, 322, 323, 365, 371, 405, 421, 422, 441

Géczy: 41, 84

Hančulák: 175

Haviarová: 311, 345, 390, 400, 423, 431, 445

Hebelka: 218

Hlaváč: 1, 10, 37, 64, 67, 79, 99, 107, 150, 154, 156, 166, 168, 195, 203, 212, 213, 234, 250, 255, 258, 266, 288, 299, 300, 305, 313, 314, 349, 350, 397

Hók: 356

Holec: 404

Holíbek: 4, 34, 78, 131, 172, 173, 174, 216, 223, 284, 331, 364, 433

Hraško: 404

Hudec: 221, 268, 269, 315, 316

Chovan: 202

Ižinský: 265, 318, 363, 370, 384, 399, 408

Jakál: 18, 72, 450

Janiček: 11, 16, 52, 89, 94, 138, 139, 183, 229

Janočko: 355

Jánošíková: 304

Kadlec: 149

Kakáč: 285

Klaučo: 3, 39, 126

Knap: 93, 182

Kortman: 248

Kostolná: 35

Košeľ: 268, 269, 315, 316

Kováč: 177, 221, 222, 268, 269, 270, 315, 316, 317, 358, 402

Krišťák: 317

Kucharič: 41, 84

Kurka: 45

Labaška: 325, 369, 414

Lalkovič: 96, 145, 187, 279, 280, 326, 327, 329, 373, 374, 415, 416

Langrová: 83

Lazišťan: 153, 167, 291, 303

Lehotská: 236

Lehotský: 192, 249

Lucinkiewicz: 8, 12, 24, 27, 61, 90, 95, 98, 106, 109, 110, 113, 132, 142, 144, 175, 184, 185, 197, 208, 224

Luptáček: 221, 268, 269, 270, 315, 316, 317, 336, 358, 359, 402

Macko: 22, 36, 38, 68, 257

Marušin: 407

Melka: 83

Mello: 351

Mičuch: 9, 21, 58, 69, 119, 159, 253

Mock: 221, 268, 269, 270, 315, 316, 317, 347, 358, 359, 391, 392, 402, 448, 449

Müncner: 42

Nováková: 317

Novotný: 128, 307

Nudžíková: 49, 92, 137, 143, 179, 180, 227, 228, 273, 274, 275, 320, 321, 367, 426, 428

Obrcian: 169

Obuch: 176, 271

Očkaik: 13, 211

Orfánus: 56, 330

Ortutayová: 142, 179, 427

Osborne: 83

Papáč: 359

Paulus: 50, 80, 120, 141, 186, 230

Pavlarčík: 54, 217, 224, 264, 312, 357, 406

Peška: 276, 277, 302, 368, 410

Peško: 6, 20, 30, 47, 73, 88, 108, 126, 148, 160, 209, 219, 231, 242, 245, 252, 259, 289, 298, 309, 342, 361, 362, 379, 387, 395, 407

Petro: 356

Plučinský: 264, 312, 357, 406

Polaščinová: 356

Psoťka: 442

Račko: 23, 60, 98

Radinger: 399

redakcia: 452

Staník: 318, 363, 408, 424

Stercz: 356

Svatoň: 315

Sýkora: 44

Szynkiewicz: 235

Šimečková: 333, 418

Šramková: 403

Štelcl: 220, 266, 267, 313, 314

Tajovský: 270

Tóth: 404

Tullis: 40, 128, 214, 307

Tyc: 240

Uhrin: 32, 86, 151, 237

Ujházy: 57

Urata: 260, 261, 308

Vajs: 191

Višňovská: 315, 316, 393, 402, 407, 413, 432, 447

Vlček: 354, 409

Vrabec: 135, 301

Vrana: 355

Zelinka: 2, 39, 46, 62, 66, 85, 105, 114, 116, 129, 133, 134, 161, 164, 175, 178, 189, 190, 196, 199, 220, 225, 226, 240, 241, 251, 254, 267, 292, 310, 313, 314, 337, 338, 343, 355, 378, 383, 412, 437, 446, 451

Zimák: 220, 266, 267, 313, 314

Zvonár: 5, 7

Žák: 83

Predmetový register

Geologické vedy: 41, 42, 83, 84, 125, 128, 170, 171, 172, 173, 214, 217, 220, 224, 262, 263, 266, 267, 313, 314, 351, 353, 354, 356, 362, 399, 404

Geomorfológia: 43, 82, 123, 124, 127, 170, 172, 173, 214, 215, 216, 217, 260, 261, 306, 308, 332, 352, 398

Hydrologia a hydrogeológia: 3, 6, 88, 126, 219, 309, 311, 400

Speleoklimatológia a ľadová výplň jaskýň: 3, 7, 39, 40, 85, 129, 175, 218, 307, 310, 355

Biospeleológia: 2, 25, 32, 64, 85, 130, 176, 177, 221, 222, 268, 269, 270, 271, 272, 315, 316, 317, 358, 359, 360, 350, 402, 403

Speleologická dokumentácia jaskýň: 4, 5, 44, 45, 131, 172, 173, 174, 216, 217, 223, 264, 265, 312, 357, 406

Ochrana jaskýň: 1, 3, 4, 8, 46, 129, 132, 133, 134, 135, 150, 178, 213, 225, 226, 259, 272, 305, 318, 319, 339, 340, 361, 363, 364, 370, 372, 384, 397, 405, 407, 408, 424, 433

Environmentálna výchova: 14, 15, 29, 51, 53, 71, 90, 91, 95, 142, 157, 158, 184, 185, 198, 244, 272, 293, 322, 323, 340, 341, 371, 384, 385, 412, 413, 423, 424, 425, 432

Prevádzka, propagácia a návštevnosť sprístupnených jaskýň: 2, 7, 12, 13, 29, 49, 52, 54, 55, 89, 92, 93, 136, 137, 138, 139, 143, 156, 159, 179, 180, 183, 227, 228, 273, 274, 275, 276, 277, 285, 287, 320, 321, 324, 333, 366, 367, 369, 410, 414, 419, 426, 427, 428, 430

Technická infraštruktúra jaskýň: 7, 9, 11, 16, 17, 24, 47, 48, 50, 89, 94, 132, 136, 140, 141, 153, 181, 182, 186, 225, 226, 229, 230, 231, 278, 324, 325, 368, 411, 414, 418

História jaskyniarstva: 18, 19, 20, 21, 22, 23, 56, 57, 96, 145, 146, 187, 279, 280, 281, 326, 327, 328, 329, 330, 373, 374, 415, 416

Zahraničné cesty: 1, 24, 58, 59, 60, 61, 62, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 107, 108, 109, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 179, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 197, 200, 201, 227, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 238, 239, 240, 241, 244, 273, 274, 282, 283, 284, 288, 289, 290, 291, 292, 321, 331, 332, 334, 335, 336, 337, 338, 375, 376, 377, 378, 379, 382, 383, 417, 419, 421, 422, 423, 427, 436

Vedecké a odborné podujatia, semináre: 1, 26, 27, 65, 66, 73, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 154, 155, 160, 165, 194, 197, 238, 239, 240, 242, 243, 245, 246, 247, 286, 288, 289, 290, 291, 292, 334, 335, 336, 337, 338, 334, 335, 336, 342, 343, 344, 380, 381, 382, 383, 420, 421, 436, 437, 441, 442, 448

Organizačné a iné správy: 10, 18, 23, 28, 64, 65, 68, 69, 70, 144, 195, 196, 212, 258, 305, 339, 350, 365, 397, 429, 430, 431, 434, 435, 437

Recenzie: 30, 31, 32, 33, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 294, 295, 296, 297, 298, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 432, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449

Bibliografia: 34, 78

Spoločenské správy: 35, 36, 37, 38, 79, 80, 81, 119, 120, 121, 122, 166, 167, 168, 169, 199, 210, 211, 255, 256, 257, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 349, 394, 395, 396, 450, 451, 452

Lokalitný register

Akiyoshi-dai: 282, 375, 376

Ardovská jaskyňa: 317, 358

Balcarka: 218, 285

Baradla: 1, 206, 419, 432, 439

Belianska jaskyňa: 17, 51, 52, 54, 85, 164, 175, 218, 225, 252, 264, 268, 312, 313, 357, 363, 403, 408, 416

Benediktova jaskyňa: 366

Bojnická hradná jaskyňa: 366, 403, 415

Brestovská jaskyňa: 362, 363

Bujanovské vrchy: 359

Bystrianska jaskyňa: 3, 85, 96, 130, 135, 138, 175, 217, 218, 219, 220, 226, 316, 403, 408, 416

Cueva del Tesoro: 332

Čertova jaskyňa: 408, 409

Dan yr Ogof: 190

Demänovská jaskyňa mieru: 174, 198, 199, 221, 223

Demänovská jaskyňa slobody: 2, 3, 9, 21, 65, 69, 88, 132, 136, 142, 161, 172, 173, 175, 177, 185, 229, 250, 262, 276, 353, 356, 363, 416

Demänovská ľadová jaskyňa: 2, 95, 145, 161, 176, 177, 182, 221, 281, 326, 327, 369, 373, 416

Dielik: 354

Diviacia priepasť: 1, 402

Dobšinská ľadová jaskyňa: 7, 26, 31, 40, 50, 85, 89, 90, 91, 128, 156, 181, 187, 209, 213, 214, 218, 230, 251, 306, 307, 314, 355, 360, 368, 401, 416

Domica: 1, 3, 16, 22, 41, 46, 55, 65, 84, 123, 124, 125, 126, 130, 170, 175, 177, 215, 216, 218, 259, 270, 309, 310, 317, 318, 351, 352, 360, 403, 416, 432

Drienovská jaskyňa: 1

Driny: 5, 19, 130, 146, 175, 184, 267, 280, 328, 329, 403, 416

Fuji-san: 375, 377, 378

Gombasecká jaskyňa: 1, 6, 42, 47, 175, 183, 184, 218, 270, 279, 287, 400, 403, 411, 416

Grotte de Clamouse: 188

Harmanecká jaskyňa: 45, 94, 177, 218, 266, 315, 322, 406, 410, 428

Hiaro-dai: 282, 375, 376

Hölloch: 284

Hrušovská jaskyňa: 1

Jaskyňa mŕtvych netopierov: 352, 366

Jaskyňa Skalitého potoka: 1

Jaskyňa v Priepadľach: 4

Jaskyňa v maare: 399

Jaskyňa v Martinčeku: 407

Jasovská jaskyňa: 3, 11, 12, 15, 20, 53, 65, 87, 127, 130, 140, 175, 260, 271, 311, 324, 325, 416

Jeskyňe na Pomezí: 201

Koněpruské jaskyne: 218, 243



