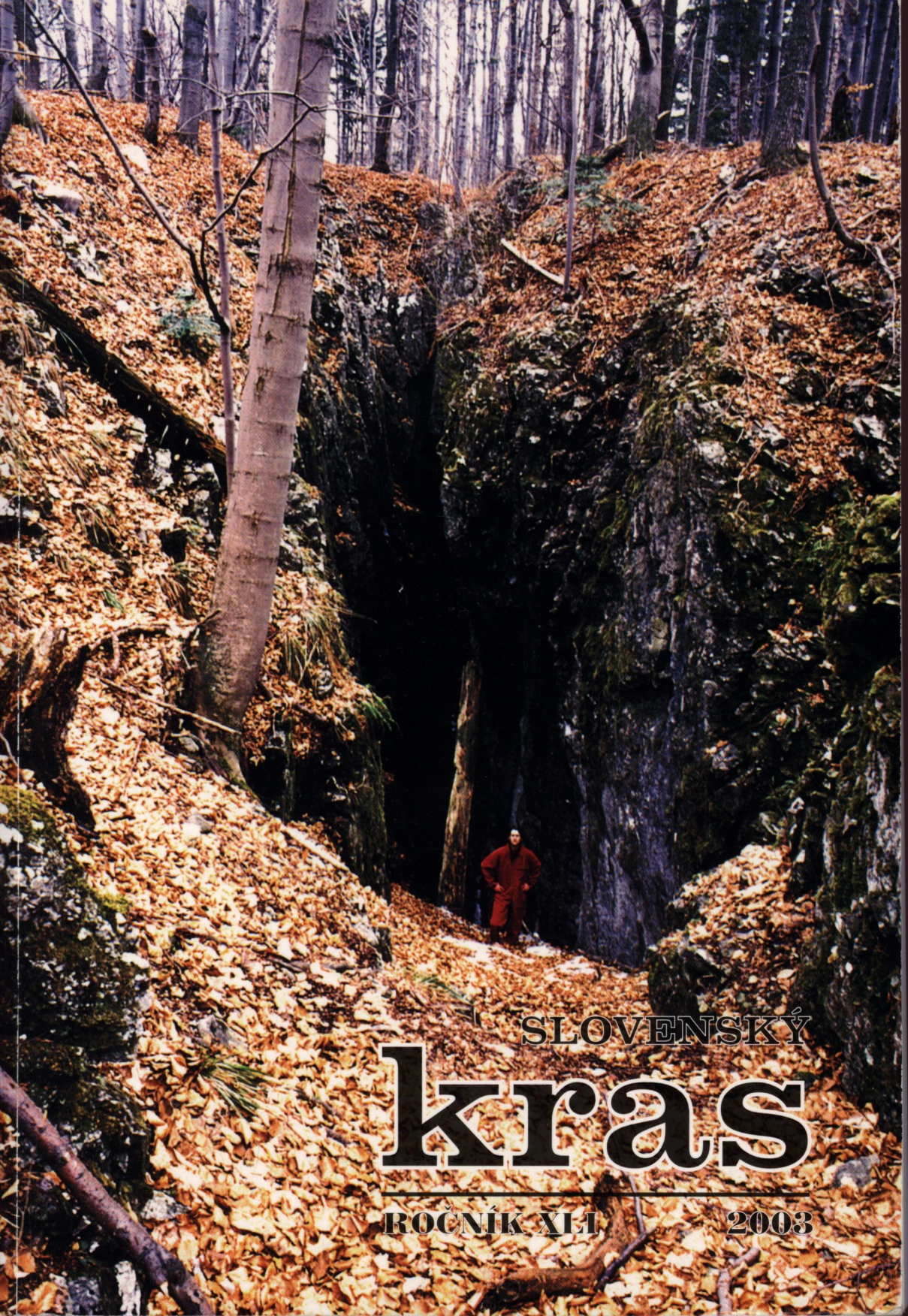


SLOVENSKÝ

kras

ROČNÍK XLI 2003

SLOVENSKÝ KRAS

ACTA CARSOLOGICA SLOVACA

ZBORNÍK SLOVENSKÉHO MÚZEA
OCHRANY PRÍRODY A JASKYNIARSTVA
A SPRÁVY SLOVENSKÝCH JASKÝŇ
V LIPTOVSKOM MIKULÁŠI

XLI

2003

**Vydalo Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva
v Liptovskom Mikuláši**

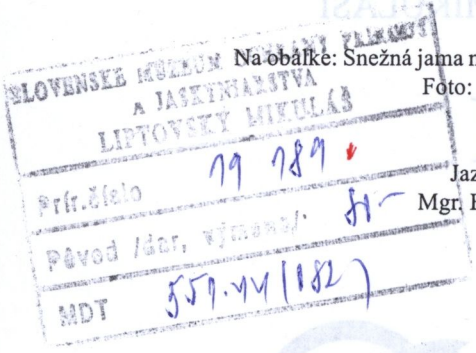
Predseda redakčnej rady:
doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc.

Redakčná rada:
PhDr. Juraj Bárta, CSc., RNDr. Pavel Bella, PhD., RNDr. Václav Cílek, CSc., RNDr. Ľudovít Gaál, prof. dr hab. Jerzy Głazek, doc. RNDr. Ján Gulička, CSc., Ing. Jozef Hlaváč, doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc., RNDr. Vladimír Košel, CSc., RNDr. Ľubomír Kováč, CSc., dr. Andrej Kranjc, Ing. Marcel Lalkovič, CSc., RNDr. Ladislav Novotný, Mgr. Marián Soják, PhD., doc. Ing. Michal Zacharov, CSc.

Výkonný redaktor:
Ing. Peter Holúbek

Recenzenti:
RNDr. Pavel Bella, PhD., PaedDr. Valerián Franc, CSc., RNDr. Ľudovít Gaál, prof. dr hab. Jerzy Głazek, dr. Michał Gradziński, doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc., RNDr. Jozef Jakál, DrSc., Ing. Marcel Lalkovič, CSc., RNDr. Milan Liška, RNDr. Ladislav Novotný

Grafická úprava:
Ing. Viera Kostková



Na obálke: Snežná jama na Hornom vrchu v Slovenskom krase.
Foto: Ing. Juraj Sýkora

Jazyková úprava:
Mgr. Bohuslav Kortman

Vydalo © Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva
v Liptovskom Mikuláši, 2003

Adresa redakcie:
Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva
Školská ul č. 4, 031 01 Liptovský Mikuláš
http://www.smopaj.sk, e-mail:smopaj@smopaj.sk

Tlač:
RV print, Uhorská Ves 57, podľa dodaných predlôh

ISBN 80-88924-28-6

OBSAH

ŠTÚDIE

Pavel Bella: Zarovnané stropy – morfoskulptúrne planárne formy jaskynného georeliéfu ... 7
Ľudovít Gaál: Genetické typy rozsadlinových jaskýň na Slovensku ... 29
Pavel Bella: Morfológia a genéza Gombaseckej jaskyne ... 47
Zdenko Hochmuth: Stanišovská jaskyňa – výsledky podrobného mapovania a revízneho geomorfologického výskumu ... 69
Peter Magdolen – Ľubomír Sliva: Jaskyňa Veľké Prepadlé v Malých Karpatoch ... 83
Ján Tulis – Ladislav Novotný: Medvedia jaskyňa – paleokrasový fenomén ... 91
Milan Marušin: Geologicko-štruktúrne pomery v Medvedej jaskyni v Jánskej doline ... 97
Marián Soják: Príspevok k osídleniu jaskýň na severnom okraji Slovenského raja ... 113
Marcel Lalkovič: Z histórie Demänovskej ľadovej jaskyne ... 129

SPRÁVY A DOKUMENTÁCIA

Gabriel Lešinský: Výsledky speleologickej inventarizácie v Humenských vrchoch ... 165
Slavomír Stašiov – Andrej Mock – Roman Mlejnek: Nové nálezy koscov *(Opiliones)* v jaskyniach Slovenska ... 199
Peter Holúbek – Ján Šmoll: Jaskyňa pri Kamennej chate v Demänovskej doline ... 209
Pavel Bella – Kensaku Urata: Syngenetický travertínový kráter Čertovica pri Vyšnom Sliači (Liptovská kotlina, Ľubeľská pahorkatina) ... 215
Pavel Bella – Peter Holúbek: Paleohydrografické znaky Jaskyne na terase v Malom Sokole (Demänovská dolina, Nízke Tatry) ... 221
Václav Cílek: Mineralogické výzkumy v Hrušovské jeskyni ve Slovenském krasu ... 225

SPOLOČENSKÁ KRONIKA

Marcel Lalkovič: Životné jubileum RNDr. Ľudovíta Gaála ... 229
Jerzy Głazek: Stanisław Dżułinski ... 233

RECENZIE

Pavel Bella: V. N. Malkov, E. I. Gurkalo, L. B. Monochova, E. V. Šavrina, V. A. Gurkalo, N. A. Franc: Karst i peščery Pinežja ... 235
Pavel Bella: Geomorphologia Slovaca, ročník 1, číslo 1 ... 236
Pavel Bella: Geomorphologia Slovaca, ročník 2, číslo 1 ... 237
Milan Marušin: L. Korpás: Paleokarst studies in Hungary ... 238

BIBLIOGRAFIA

Marcel Lalkovič: Bibliografia zborníka Slovenský kras, ročníky XXXI – XL ... 241

CONTENTS

STUDIES

Pavel Bella: Flat roofs – morphosculptural planar forms of cave georelief 7
Ľudovít Gaál: Genetic types of the crevasse caves in Slovakia 29
Pavel Bella: Morphology and genesis of the Gombasecká Cave 47
Zdenko Hochmuth: The Stanišovská cave – results of the mapping in detail and checking geomorphological exploration 69
Peter Magdolen – Ľubomír Sliva: The cave Veľké Prepadlé in the Little Carpathians 83
Ján Tulis – Ladislav Novotný: The Medvedia cave – paleo-karst phenomenon 91
Milan Marušin: Geological-structural conditions in the Medvedia Cave in the Jánska Valley 97
Marián Soják: Contribution to the inhabitation of caves in northern part of the Slovak Paradise 113
Marcel Lalkovič: From the history of the Demänovská Ice Cave 129

REPORTS AND DOCUMENTATION

Gabriel Lešinský: Results of speleological inventory in the Humenské Hills 165
Slavomír Stašiov – Andrej Mock – Roman Mlejnek: The new findings of the harvestmen *(Opiliones)* in the Slovak caves 199
Peter Holúbek – Ján Šmoll: The cave near the Kamenná cottage in the Demänovská Valley 209
Pavel Bella – Kensaku Urata: Syngenetic travertine crater Čertovica near Vyšný Sliač (Liptov Basin, Ľubeľská Upland) 215
Pavel Bella – Peter Holúbek: Palaeohydrographical features of the Cave on Terrace in the Malý Sokol (Demänovská Valley, the Low Tatras) 221
Václav Cílek: The mineralogical research in the Hrušovská Cave in the Slovak Karst 225

SOCIAL CHRONICLE

Marcel Lalkovič: RNDr. Ľudovít Gaál's jubilee 229
Jerzy Głazek: Stanisław Dżułinski 233

REVIEWS

Pavel Bella: V. N. Malkov, E. I. Gurkalo, L. B. Monochova, E. V. Šavrina, V. A. Gurkalo, N. A. Franc: Karst i peščery Pinežja 235
Pavel Bella: Geomorphologia Slovaca, Volume 1, No. 1 236
Pavel Bella: Geomorphologia Slovaca, Volume 2, No. 1 237
Milan Marušin: L. Korpás: Paleokarst studies in Hungary 238

BIBLIOGRAPHY

Marcel Lalkovič: Bibliography of the Review Slovenský kras, Volumes XXXI – XL 241

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	7 – 27	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

ŠTÚDIE

ZAROVNANÉ STROPY – MORFOSKULPTÚRNE PLANÁRNE FORMY JASKYNNÉHO GEORELIÉFU

PAVEL BELLA

From the point of view of the reconstruction of paleohydrographical development and genesis of caves, solution flat roofs belong to the most important geomorphological forms of cave georelief. Remarkable examples of solution flat roofs, predominantly from gypsum caves in Germany, Russia and Ukraine, are presented in the existing speleological and scientific literature. Another localities of the occurrence of solution flat roofs and various morphological and genetic features of these morphosculptural horizontal planar forms in several limestone caves from Slovakia, Czech Republic, Japan and France are characterised in this paper. Morphogenetic variants of the development of solution flat roofs in caves are analysed and described on the basis of hydrographic conditions and positions of cave roof planation. Four morphogenetic types of solution flat roofs in caves are distinguished.

Key words: karst geomorphology, cave georelief, planar forms, solution flat roofs, Stratená Cave System, Jasov Cave, Moldava Cave, Ochtiná Aragonite Cave, Na Špičáku Cave, Mejiro-do Cave, Demänová Cave of Peace, Kagekiyo-do Cave, Gargas Cave, Bétharram Cave

ÚVOD

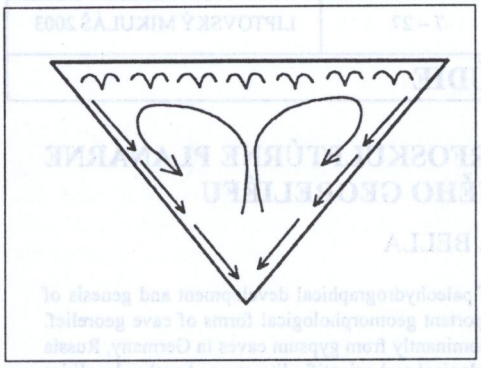
Medzi geomorfologické formy jaskynného skalného georeliéfu, ktoré majú značnú výpovednú hodnotou pri rekonštrukcii paleohydrografického vývoja jaskýň, patria korózne zarovnané stropy. Poukazujú na fázu laterálnej planácie pomaly tečúcej až viac-menej stagnujúcej vody, čo môže byť spôsobené lokálnou planáciou georeliéfu v nadväznosti na stabilizovanú eróznu bázu, dlhotrvajúce záplavy jaskynných priestorov, vzdutie hladiny podzemnej vody vplyvom hydrogeologickej bariéry a pod. Zarovnané stropy v jaskyniach sú menej zriedkavým javom ako napríklad oválne, riečne modelované chodby, a preto sú pre mnohých jaskyniarov aj pomerne málo známymi morfologickými tvarmi.

V nadväznosti na doterajšiu literatúru sú v predloženej štúdii charakterizované zarovnané stropy vo viacerých jaskyniach, ktoré sa vytvárali v rozdielnych hydrogeologických a geomorfologických podmienkach. Využili sme poznatky z vlastného geomorfologického výskumu Ochtinskej aragonitovej jaskyne a Jasovskej jaskyne, ako aj z pozorovaní niektorých ďalších jaskýň z posledných rokov, vrátane štúdia príslušnej odbornej literatúry. Osobitnú pozornosť upriamujeme najmä na zarovnané stropy v slovenských jaskyniach, čomu zodpovedá ich detailnejší opis. Zhodnotenie súvislostí medzi podmienkami vytvárania a morfogenetickými znakmi jaskynných zarovnaných stropov umožňuje predložiť ich základnú genetickú klasifikáciu.

ZAROVNANÉ STROPY V JASKYNIACH – PREHĽAD NÁZOROV NA ICH GENÉZU

Uniformným rozpúšťaním pod dlhotrvajúcou hladinou viac-menej stagnujúcich podzemných vôd v epifreatickej zóne sa vytvárajú ploché zarovnané stropy, o ktorých písal už A. L. Lange (1962, 1968c), pričom použil termín *solution ceilings*.

Vznik zarovnaných stropov v sadrovcových jaskyniach v Nemecku objasňuje S. Kempe (1972, 1996), resp. S. Kempe et al. (1975). Vylúhované zarovnané stropy *Laugdecken* a šik-



Obr. 1. Model vývoja jaskynnej chodby rozpúšťaním v dôsledku prirodzenej konvekcie vody (S. Kempe, 1972; S. Kempe et al., 1975)

Fig. 1. Model of cave passage development by dissolution due to natural water convection (S. Kempe, 1972; S. Kempe et al., 1975)

mé ploché steny *Facetten* spájajúce sa na dne chodby vytvárajú trojuholníkový priečny profil. Podľa tzv. Kempeho modelu sa vznik týchto tvarov vysvetľuje konvekciou vody (obr. 1). V jaskynných priestoroch vytvorených pozdĺž vertikálnych tektonických porúch sa zarovnané stropy vytvárajú v plytkej freatickej zóne asi 1 – 2 m pod stagnujúcou hladinou podzemnej vody. Vznikajú rýchlym rozpúšťaním horniny málo nasýtenou vodou, t. j. vodou s nízkou saturáciou. Ak je voda takmer nasýtená, v dôsledku pomalej konvekcie vody vznikajú stropné kupolovité vyhĺbeniny (Kempe, 1996).

P. Cocean (1975, 1979) na základe výskumu zarovnaných stropov v rumunských jaskyniach Grotte de Valea Lesului (Pestera cu Apă din Valea Lesului), Grotte du Vent a Grotte des Ours v pohorí Apuseni rozlišuje dva typy úrovňových báz, ktoré podmieňujú tvorbu zarovnaných stropov v jaskyniach. Vonkajšie erózne bázy na povrchu majú generálny vplyv na charakter toku podzemných vôd a úrovňovou moderáciou sa prejavujú aj v jaskyniach – na jmä v horizontálnych vývervových jaskyniach v nadväznosti na dlhodobo stabilizovaný vývoj dna dolín. V tejto súvislosti uvedený autor opisuje „inverzné terasy" vyhĺbené na zarovnanom strope jaskyne Grotte de Valea Lesului. Vnútorné erózne bázy, ktoré sú spôsobené prírodnou bariérou nahromadených sedimentov (napr. zrútené balvany pod rútivým komínom upchaté drobnými až jemnými fluviálnymi naplaveninami) alebo litologickými prahmi, majú v jaskyniach lokálny charakter.

V. Andrejchuk (1992, 1996) charakterizuje zarovnané stropy v „pridolinových" sadrovcových jaskyniach v Predurali v Rusku, ktoré vznikli remodeláciou a rozšírením pôvodných jaskynných priestorov počas opakujúcich sa záplav v závislosti od kolísania hladiny povrchových vodných tokov. A. B. Klimchouk (1996, 1997, 2000a, 2000b) poukazuje v sadrovcových jaskyniach na výskyt zarovnaných stropov, ktoré sa vytvárali v plytkých freatických podmienkach, čo dokumentuje najmä na príklade jaskýň v západnej Ukrajine. Na zarovnané stropy ako typické morfologické tvary sadrovcových jaskýň v južnom Harzi v Nemecku poukazuje R. Völker (1997).

Na základe rozpúšťacích experimentov sa genézou *Laugdecken* a *Facetten*, resp. *Stillwasserfacetten* zaoberá F. Reinboth (1992), pričom porovnáva intenzitu rozpúšťania na odlišných plochách obvodu rozširujúcich sa dutín. Rozpúšťanie na stropnej ploche *Laugdecken* je asi dvakrát rýchlejšie ako na vertikálnej stene a asi trikrát rýchlejšie ako na ploche smerujúcej nahor. Na klesajúcich plochách sa rozpúšťanie zvyšuje so sínusom uhla sklonu. Preto S. Kempe (1996) píše, že naďalej zostáva záhadou, prečo prirodzené plochy *Facetten* v jaskyniach sú najlepšie vytvorené pod uhlom asi 45°. Podľa horeuvedeného Kempeho modelu *Facetten* predstavujú hladké lineárne korózne plochy. Ich vytváranie postupným paralelným rozširovaním stien zodpovedá uniformnému koróznemu rozpúšťaniu v zmysle A. L. Langeho (1968c). V rámci teoretických analýz a hodnotení korózneho rozširovania jaskynných stien A. L. Lange (1968a, b, c) okrem uniformného rozpúšťania a konštantného

gradientu rozpúšťania interpretuje aj exponenciálny gradient rozpúšťania, ktorý zodpovedá vývoju hladkých nelineárnych koróznych plôch.

Podotýkame, že problematikou genézy koróznych šikmých plochých stien zužujúcich sa ku dnu jaskynných chodieb alebo siení sa zaoberal už A. L. Lange (1963, 1968c); označil ich *planes of repose*. Vznikajú rozpúšťaním počas pomalej cirkulácie vôd. Vyskytujú sa aj v spodných častiach oválnych chodieb. A. L. Lange (1963, 1968c) a L. R. Goodman (1964) predpokladajú, že akumulácia nerozpustných zvyškov prekáža koróznemu rožširovaniu dna a šikmých stien v zaplavenej časti jaskynných priestorov. Podobne V. S. Lukin (1967 In: Andrejchuk, 1992, 1996) vysvetľuje vznik polygonálnych priečnych profilov vrátane šikmých plôch na spodných častiach jaskynných chodieb hydrochemickou stratifikáciou vody a ochranným efektom pokryvu jemných sedimentov, ktorý je uložený na dovnútra sklonených plochých facetách.

Podobne ako A. L. Lange (1962, 1968c) aj D. C. Ford (1988, resp. In: Ford – Williams, 1989) poukazuje na zarovnané stropy vo vápencových jaskyniach, pričom píše o ich koróznom „zošikmení" (angl. *corrosion bevels*) bez ohľadu na geologickú štruktúru. Spomína aj zarovnané stropy v niektorých jaskyniach v krasových vežiach v južnej Číne (napr. Fung Kui Water Cave, Guangdong), ktoré vystupujú zo zaplavovaných rovín a po obvode sú intenzívne korodované vodou. V týchto jaskyniach „zošikmenie" prerastá do dĺžkovej dimenzie podzemných priestorov, čo v zmysle modelu D. C. Forda (1977, 1988) zodpovedá formovaniu horizontálnych jaskynných chodieb pozdĺž hladiny podzemnej vody.

Podľa D. C. Forda a R. O. Ewersa (1978) je morfológia pozdĺžneho profilu jaskynných priestorov pri stabilizovanej hladine podzemných vôd alebo pod ňou podmienená početnosťou alebo odporom, v menšej miere i zoskupením tektonických puklín, ktorými preniká voda. V dôsledku väčšej početnosti puklín a menšieho odporu štruktúrno-tektonického skeletu po jeho koróznom rozšírení sa znižuje a vyrovnáva piezometrická hladina podzemných vôd. Pri formovaní zarovnaných stropov dochádza k výraznému rozšíreniu pôvodných epifreatických alebo freatických dutín, čo si vyžaduje dlhodobo stabilizovanú hladinu podzemnej vody.

Vo vzťahu k uvedeným typom koróznych zarovnaných stropov v jaskyniach S. E. Lauritzen a J. Lundberg (2000) preferujú ponechanie pôvodného nemeckého termínu *Laugdecken*, pretože termín *corrosion bevel* zvyčajne znamená uhlové zošikmenie, t. j. významovo viac súvisí s termínom *Facetten*, resp. *Stillwasserfacetten* – koróznymi šikmými plochými stenami spájajúcimi, resp. zbiehajúcimi sa ku dnu chodby. Podobne A. L. Lange (1964, 1968) a L. R. Goodman (1965) termínom *solution bevels* označujú korózne zošikmené plochy vytvorené následkom stupňovito meniacej sa intenzity rozpúšťania, ktorú podmieňuje vertikálna stratifikácia kvapaliny alebo horniny.

Ploché stropy vo viacerých jaskyniach v soľnom krase v juhovýchodnej časti pohoria Zagros v Iráne opisujú P. Bosák et al. (1999) a J. Bruthans et al. (2000, 2002). Horizontálne jaskyne sa hydrograficky viažu na morské alebo riečne terasy. Prevažne mierne sklonené ploché stropy v týchto jaskyniach sú vytvorené meandrujúcimi podzemnými vodnými tokmi, pričom dosahujú šírku až niekoľko desiatok metrov. V severnej časti Jaskyne „tří naháčů" je až 230 m široký meander s plochým stropom (Bruthans et al., 2000).

Zarovnané stropy sa vyskytujú aj v niektorých vápencových jaskyniach na Slovensku. V systéme Stratenskej jaskyne J. Tulis a L. Novotný (1989), ako aj L. Novotný a J. Tulis (2002) opisujú zarovnané stropy v riečne modelovaných chodbách, ktoré sa vytvárali v období dlhotrvajúcej tektonickej stability a laterálnej erózie vodných tokov. P. Bella (1998) a P. Bosák et al. (2002) charakterizujú zarovnané stropy v Ochtinskej aragonitovej jaskyni, ktoré sa vytvorili pozdĺž stagnujúcej vodnej hladiny podzemného jazera. P. Bella (2000) vyčleňuje zarovnané stropy vo viacerých výškových úrovniach v spodných častiach Jasovskej jaskyne, takisto vy-

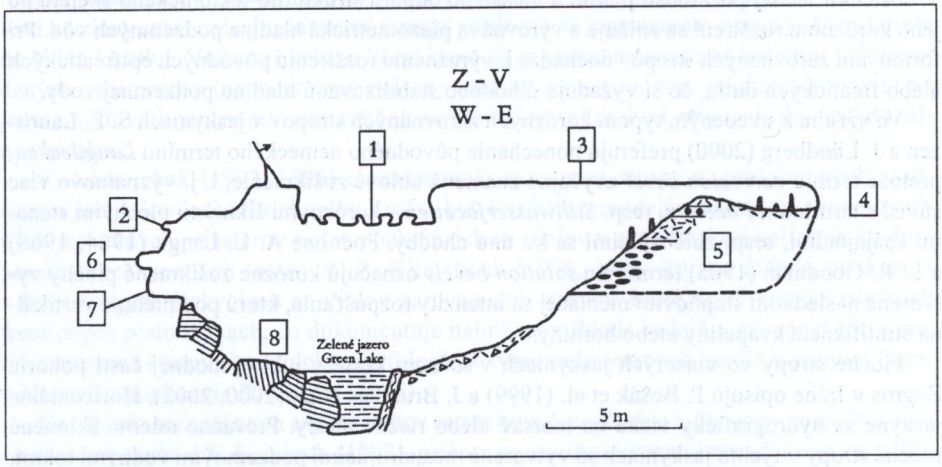
tvorené pozdĺž stagnujúcej hladiny podzemnej vody, ktorá etapovito poklesávala. Na zarovnané stropy v Moldavskej jaskyni upozorňuje Z. Hochmuth (2000).

PRÍKLADY KORÓZNYCH ZAROVNANÝCH STROPOV VO VYBRANÝCH VÁPENCOVÝCH JASKYNIACH

S cieľom doplniť a zosumarizovať doterajšie údaje a poznatky o zarovnaných stropoch v jaskyniach charakterizujeme ich základné morfologické a genetické znaky v závislosti od rozdielnych hydrogeologických a hydrografických pozícií na príklade vybraných jaskýň na Slovensku, v Českej republike, Japonsku a vo Francúzsku. Keďže v doterajšej literatúre sa častejšie opisujú zarovnané stropy v sadrovcových jaskyniach, uvádzame príklady zarovnaných stropov z jaskýň vytvorených vo vápencoch.

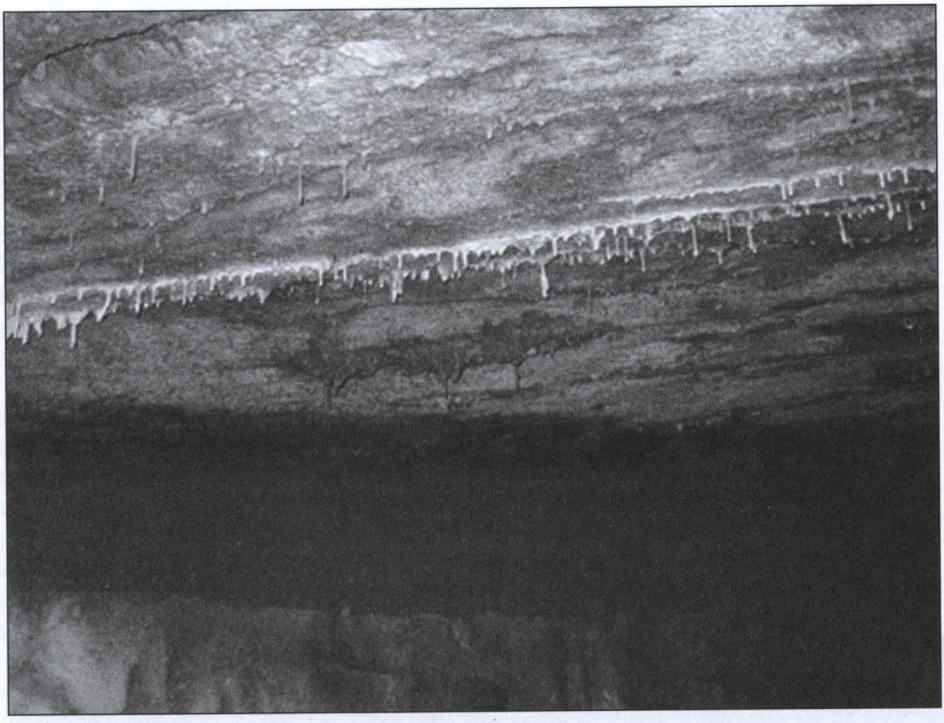
Stratenská jaskyňa – Dobšinská ľadová jaskyňa (Slovenský raj)

V našej literatúre sú doteraz najdetailnejšie opísané a zdokumentované zarovnané stropy v systéme Stratenskej jaskyne (Tulis – Novotný, 1989; Novotný – Tulis, 2002). V Stratenskej jaskyni sú výrazné najmä na IV. jaskynnej úrovni v chodbách hnileckého koridoru od Chodby prekvapení po Chodbu reprezentantov. V chodbách tiesňavského typu sú vytvorené len v kryštálovej chodbe. Zarovnané stropy sa vyznačujú rovnými plochami, ktoré sú miestami narušené len menšími koróznymi tvarmi, pendantmi, prípadne mladšími prejavmi rútenia. V pozdĺžnom priebehu z Chodby prekvapení do Studňového dómu majú minimálny a rovnomerný sklon (iba 3 promile) v smere predpokladaného toku paleo-Hnilca. Obrátený



Obr. 2. Zarovnané stropy v Chodbe prekvapení, Stratenská jaskyňa: 1 – nižší a mladší zarovnaný strop s parageneticky mi pendantmi a anastomóznymi kanálikmi, 2 – bočné korýtko, 3 – vyšší a starší hladký zarovnaný strop, 4 – vrchná časť bočného koryta, 5 – súvrstvie alochtónnych a autochtónnych sedimentov, 6 – mladšie bočné koryto, 7 – bazálna plocha pôvodného dna chodby, 8 – mladšia prehĺbená časť chodby pod bazálnou plochou (podľa J. Tulisa a L. Novotného, 1989)

Fig. 2. Flat roofs in the Surprises Passage, Stratená Cave (Slovakia): 1 – lower and younger flat roof with paragenetic pendants and anastomoses, 2 – small lateral wall channel, 3 – higher and older smooth flat foof, 4 – upper part of lateral channel, 5 – beds of allochtonous and autochtonous sediments, 6 – younger lateral wall channel, 7 – basal surface of original passage floor, 8 – younger deepend part of passage under the basal surface (after J. Tulis & L. Novotný, 1989)



Obr. 3. Okraj zarovnaného stropu v Dóme SNP, Stratenská jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 3. The edge of flat roof in the SNP Dome, Stratená Cave (Slovakia). Photo: P. Bella

sklon zarovnaného stropu Chodby reprezentantov, ako aj sklon zarovnaného stropu Kryštálovej chodby proti smeru toku paleo-Tiesňav je spôsobený tektonicky v súvislosti s valašskou tektonickou fázou.

J. Tulis a L. Novotný (1989) považujú zarovnané stropy za erózne tvary. Rozlišujú dve generácie zarovnaných stropov – mladšie v nižšej a staršie vo vyššej výškovej pozícii (obr. 2). Nižšie zarovnané stropy sa vyskytujú len vo fragmentoch, ktoré „visia" 1,5 až 3 m pod vyššími zarovnanými stropmi v celej dĺžke hnileckého koridoru. Ich zarovnaná plocha je rozbrázdená nepravidelnými parageneticky mi kanálikmi, ktoré miestami vytvárajú anastomózne tvary. Na iných miestach nižší zarovnaný strop niveluje pendanty a iné rozsiahle stropné škrapy. Podľa uvedených autorov vznik nižších zarovnaných stropov súvisí s najstaršou rozlíšiteľnou eróznou fázou toku paleo-Hnilca na IV. jaskynnej úrovni.

Vyššie hladké zarovnané stropy tvoria v priečnych profiloch jaskynných priestorov väčšinu ich šírky a sú ohraničené bočnými korytami. Vývojovo zodpovedajú dlhému obdobiu stabilizácie horstva v najmladšom terciéri pred valašskou tektonickou fázou. Alochtónne vodné toky vyplnili vtedajšie jaskynné priestory sedimentmi, ktorými boli pritlačené k stropom. Prevládala bočná erózia v stabilizovanej úrovni za sústavného zarovnávania stropov a deštrukcie starších vyčnievajúcich skalných tvarov (Tulis – Novotný, 1989; Novotný – Tulis, 2002).

Dobšinská ľadová jaskyňa je genetickou súčasťou systému Stratenskej jaskyne. Do jeho IV. jaskynnej úrovne patria aj horné nezaľadnené časti Dobšinskej ľadovej jaskyne, kde dominantnými morfologickými tvarmi v Kvapľovej sieni a v Bielom dóme sú zarovnané stropy,

takisto dvoch generácií. Z nich rovnako ako v Stratenskej jaskyni prevláda vyšší strop (Novotný – Tulis, 2002).

Výsledky paleomagnetického výskumu sedimentov zo Stratenskej jaskyne z troch profilov v Májovej chodbe, patriacej do IV. jaskynnej úrovne, poukazujú na ich pliocénny vek 1,8 až 3,6 Ma (Pruner et al., 2002). Potvrdzujú doterajšie názory J. Tulisa a L. Novotného (1989), L. Novotného (1993), L. Novotného a J. Tulisa (2002) na vytváranie IV. jaskynnej úrovne v období formovania poriečnej rovne v doline Hnilca. Do tejto úrovne patria hlavné, najrozsiahlejšie časti Stratenskej jaskyne.

Jasovská jaskyňa (Medzevská pahorkatina)

Výskyt koróznych zarovnaných stropov v spodných častiach Jasovskej jaskyne charakterizuje P. Bella (2000). Tieto priestory boli viackrát dlhodobo zaplavené takmer stagnujúcou vodou, pričom na mnohých miestach sa vyskytovala voľná hladina podzemných vôd, čo v najnižších častiach jaskyne pretrváva i v súčasnosti. Jednotlivým „stagnujúcim" hladinám vody zodpovedajú korózne epifreatické zarovnané stropy, úrovňové zarovnania bočných častí stropov i úrovňové stenové zárezy. Zarovnané stropy v rôznych výškových pozíciách sa vzťahujú na nižšie vývojové úrovne Jasovskej jaskyne, ktoré vyčlenil A. Droppa (1971).

Najvyšší fragment zarovnaného stropu je v hornom úseku Spojovacej chodby, ktorý „seká" menej výrazné stropné koryto strmej až priepasťovitej chodby klesajúcej z Jedálne. Výškovo

Obr. 4. Zarovnaný strop v Spojovacej chodbe, Jasovská jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 4. Flat roof in the Connecting Passage, Jasov Cave (Slovakia). Photo: P. Bella

zodpovedá vývojovej úrovni C. Korózne zarovnanie stropu je mladšie ako pôvodné fluviokrasové tvary.

Úrovňové zarovnanie bočnej časti stropu v Bludisku, zarovnané stropy v Medvedej a Bielej sieni, úrovňové zarovnanie bočnej časti stropu vo Veľkom dóme (vo výške asi 5 m), zarovnaný strop v spodnej časti Spojovacej chodby (obr. 4), ako aj úrovňové zarovnanie bočných častí stropu v Dóme netopierov a jeho okolí sa výškovo vzťahuje na vývojovú úroveň D.

Najnižšie a najmladšie zarovnané stropy v Tigrej chodbe, v chodbe medzi Tigrou chodbou a Dómom netopierov, v spodných častiach a odbočkách Hlinenej chodby i v dolných chodbách v okolí Blativého dómu výškovo súhlasia s vývojovou úrovňou E. Uvedené chodby sú značne vyplnené hlinitými sedimentmi, ktoré na mnohých miestach siahajú takmer k zarovnanému stropu. S opakujúcim sa zaplavovaním a vysychaním chodieb súvisí vznik výrazných bahenných prasklín.

Báza najnižšej vývojovej úrovne E Jasovskej jaskyne, ktorá sa vyznačuje výrazným zastúpením zarovnaných stropov, je asi 6 m pod terajším tokom Bodvy. Podľa A. Droppu (1971) sa vytvorila v čase, keď Bodva tiekla po skalnom podklade (v kopanej studni pri bývalom mlyne je mocnosť riečnych sedimentov 9 m a povodňových ílov 1 m). Jej chodby sú značne zanesené hlinou, chýba riečny štrk a piesok. Občasné zaplavovanie dolných častí jaskyne v súčasnosti nezodpovedá kolísaniu hladiny Bodvy (Orvan, 1977). Zafarbená voda z priľahlej jaskyne Kamenná pivnica sa objavila v jazerách Jasovskej jaskyne za 5 – 7 dní, čo svedčí o veľmi pomalej rýchlosti jej pohybu. Voda z najnižších častí Jasovskej jaskyne pravdepodobne preniká do aluviálnych sedimentov poriečnej nivy Bodvy (Himmel, 1963).

Korózne zarovnané stropy dominujú v najnižších častiach jaskyne, kde prejavy fluviokrasovej modelácie absentujú. Vyskytujú sa tu jazerá s kolísaním hladiny podzemných vôd. Zarovnané stropy prejavujú znaky koróznej modelácie na úrovni hladiny podzemných vôd, ktorá nesúvisí s visutou polohou povrchového toku Bodvy pred jaskyňou.

Jaskynné úrovne D a E v spodných častiach jaskyne majú mnohé morfologické znaky (korózne zarovnané stropy, úrovňové vyhĺbeniny na stenách siení) zodpovedajúce jaskynným úrovniam vytvoreným pozdĺž hladiny podzemných vôd. Nemožno ich považovať za jaskynné úrovne typu riečnych korýt v zmysle A. Bögliho (1978). Nad zarovnanými stropmi sú miestami plytké stropné kupolovité vyhĺbeniny (Bella – Urata, 2002), ktoré vznikli kondenzačnou koróziou z iniciálnej vzdušnej dutiny nad stagnujúcou vodnou hladinou (Lange, 1964a; Mucke et al., 1983).

Moldavská jaskyňa (Medzevská pahorkatina)

Neďaleko od Jasovskej jaskyne, na juhovýchodnom okraji Medzevskej pahorkatiny je situovaná labyrintová Moldavská jaskyňa, dlhá 2 969 m. Vytvorená je prakticky v jedinej úrovni asi 5 m pod terajšou nivou Bodvy – podľa E. Kladivu et al. (1999) paleotokom zarezávajúcej sa Bodvy, ktorej vtedajšia erózna báza bola nižšie ako v súčasnosti.

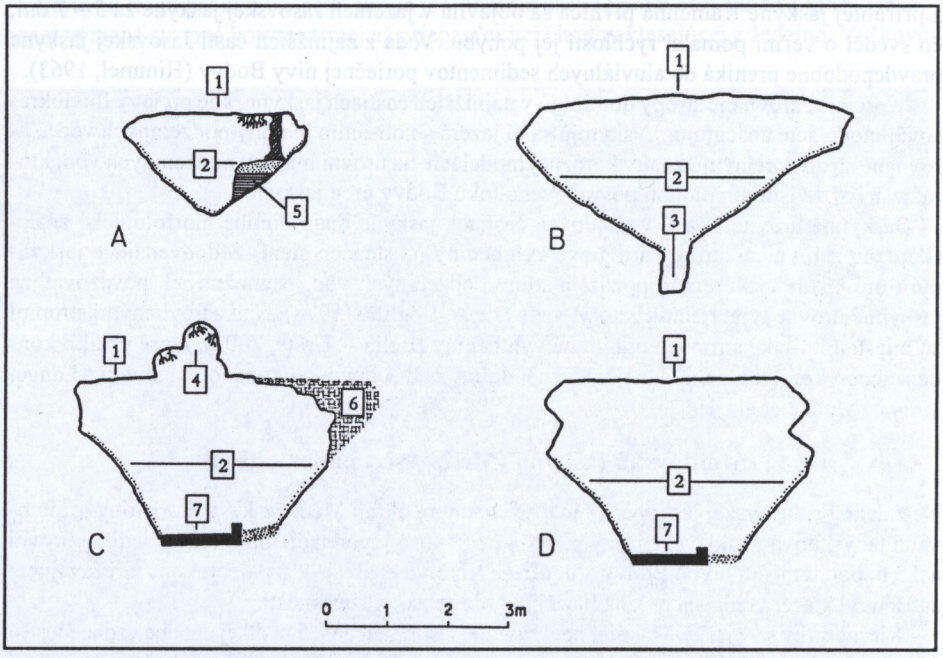
Riečne štrky sa v jaskyni takmer nevyskytujú, zistili sa iba v 15 m dlhej chodbe vzdialenej asi 300 m západne od Dómu u lebky. Zmeny hladiny vody v spodnej zaplavenej časti Bezodnej studne nesúvisia so zmenami hladiny Bodvy (Müller, 1980). Speleopotápačským prieskumom v roku 1999 sa v studni dosiahla hĺbka vyše 25 m pod súčasným dnom údolia Bodvy (Kladiva et al., 1999).

Podľa V. Cílka (2000) morfologické tvary chodieb Moldavskej jaskyne nezodpovedajú riečnej modelácii, ale vznikli vo freatickej zóne pod úrovňou eróznej bázy, čo potvrdzujú aj naše pozorovania. V nadväznosti na hydrogeologické pomery juhovýchodného okraja Jasovskej planiny a priľahlej časti Medzevskej pahorkatiny, ktoré charakterizuje J. Orvan (1999),

V. Cílek uvažuje o prepojenom zásobníku podzemných vôd medzi Drienovcom, Debraďou a Moldavou nad Bodvou. Jeho spodná časť, podobná anastomóznemu labyrintu Moldavskej jaskyne, môže prepájať údolie Bodvy s oblasťou Drienovca. Výdatnosť prameňa Drienovec je z 30 až 50 % dotovaná vodami z údolia Bodvy (Orvan, 1999).

V rámci geomorfologickej charakteristiky Moldavskej jaskyne Z. Hochmuth (2000) píše aj o „zarovnaných stropoch". Tieto vo väčších podzemných priestoroch údajne tvoria iba časť stropov, avšak v plazivkových kanáloch miestami aj dominujú. Nevyskytujú sa v určitej, presne vyrovnanej úrovni. Aj na pomerne blízkych miestach nachádzame niekoľko stupňov takýchto zarovnaní. Netvoria súvislé spojité plochy, často vystupujú na okraji oválnych profilov podzemných dutín. Uvažujúc, či ide o formy, ktoré vznikli až po vytvorení oválnych profilov alebo naopak, sa Z. Hochmuth (2000) prikláňa k názoru o skoršej modelácii skalných zarovnaných plôch.

Stropné zarovnané plochy v Moldavskej jaskyni majú v porovnaní so zarovnanými stropmi v iných jaskyniach vrátane neďalekej Jasovskej jaskyne značne menší plošný rozsah. Výraznejší je iba zarovnaný strop Dómu u lebky. Okrem tohto zarovnaného stropu ide skôr o menšie planárne výklenky v podstropných častiach a stenových vyhĺbeninách oválnych podzemných dutín. Podstropné i stenové planárne výklenky, ktorých „stropná" korózna pol-



Obr. 5. Zarovnané stropy v Ochtinskej aragonitovej jaskyni: A a B – Oválna chodba, C a D – Ježovitá chodba; 1 – korózny zarovnaný strop (*Laugdecken*), 2 – korózne šikmé ploché steny zužujúce sa ku dnu (*Stillwasserfacetten, planes of repose*), 3 – podsedimentovou koróziou prehĺbené dno chodby, 4 – stropná kupola s excentrickými aragonitovými formami, 5 – ílovité lakustrické sedimenty pokryté karbonátovými nátekmi, 6 – okre, 7 – prehliadkový chodník (P. Bella, 1998a)

Fig. 5. Flat roofs in the Ochtiná Aragonite Cave (Slovakia): A and B – Oval Pasage, C and D – Hedgehog Passage; 1 – solution flat roof ("Laugdecken"), 2 – planes of repose ("Stillwasserfacetten"), 3 – bottom of passage deepened by below-sediment corrosion, 4 – celing cupola with excentric aragonite forms, 5 – clay lacustric sediments covered by carbonate speleothems, 6 – ochres, 7 – tourist path (P. Bella, 1998a)

kruhová alebo polelipsovitá planárna plocha „nepokračuje" po stranách úrovňovým zárezom na priľahlej časti steny, sa vyskytujú aj v niektorých ďalších jaskyniach (u nás napr. v Ochtinskej aragonitovej jaskyni).

Ochtinská aragonitová jaskyňa (Revúcka vrchovina)

Morfológia Ochtinskej aragonitovej jaskyne je odrazom pomerne zložitého vývoja jaskyne za špecifických litologických a hydrogeologických podmienok. Izolované šošovky kryštalických vápencov v nekrasových horninách sa vyznačujú osobitnými podmienkami zvodnenia. Atmosférické vody presakujúce pozdĺž tektonických porúch spôsobili koróziu kryštalických vápencov a zvetrávanie (oxidáciu) ankeritov a sideritov s tvorbou okrov. Medzi paralelnými tektonickými puklinami sa vytvorili podzemné priestory prevažne horizontálneho charakteru s rôznymi nepravidelnými tvarmi, ktoré boli neskôr z veľkej časti korózne rozšírené. Z pôvodných tvarov sa zachovali iba nepravidelné výklenky a kupoly, ktoré vznikli konvekciou vody následkom jej gravitačnej separácie spôsobenej hustotnými gradientmi a teplotnými anomáliami. Situované sú nad mladšími koróznymi zarovnanými stropmi.

V prostredí stagnujúcej vody sa rozpúšťaním horniny vytvorili ploché zarovnané stropy – *Laugdecken* (Oválna chodba, Ježovitá chodba, Aragonitová záhrada) v troch výškových úrovniach, ktoré poukazujú na etapovitý pokles a stagnáciu vodnej hladiny (obr. 5). V súčasnosti je stále jazero v najnižšej časti Hlbokého dómu. Úrovni hladín stagnujúcich vôd zodpovedajú i bočné zárezy na stenách viacerých častí jaskyne (Bella, 1998a). Na pozoruhodné korózne „zošikmenie" vápencového stropu v Ochtinskej aragonitovej jaskyni poukazuje aj D. C. Ford (In: Ford – Williams, 1989). Vo viacerých častiach jaskyne spodné časti chodieb tvoria šikmé ploché steny zužujúce sa ku dnu – *Facetten*, resp. *planes of repose* (Bella, 1998a).

V odkryve sedimentov na dne Oválnej chodby, ktorej hornú časť tvorí najvyšší zarovnaný strop, sa zistila paleomagnetická hranica Brunhes/Matuyama. Jemné sedimenty v spodnej časti profilu majú inverznú magnetickú polaritu (sú staršie ako 780-tisíc rokov), v hornej časti profilu normálnu magnetickú polaritu (sú mladšie ako 780-tisíc rokov). Na povrchu je sintrová kôra stará 164 ± 7,5-tisíc rokov. Predpokladá sa, že zarovnaný strop Oválnej chodby sa vytvoril v staršom pleistocéne planárnou remodeláciou staršej freatickej chodby (Pruner et al., 2000; Bosák et al., 2002).

Jaskyňa na Špičáku (Hrubý Jeseník, Česká republika)

Medzi morfologicky najpozoruhodnejšie jaskyne v Českej republike patrí aj Jaskyňa na Špičáku v Jesenickom krase. Vytvorená je v ostrovnej polohe devónskych kryštalických vápencov – tzv. supíkovických mramoroch. Predstavuje horizontálnu sústavu úzkych, tektonickými puklinami predisponovaných chodieb v celkovej dĺžke asi 400 m. V podzemných priestoroch sa v podobe jazier dlhú dobu zdržovala voda, ktorá mala pri hladine zvýšenú rozpúšťaciu schopnosť. Preto vznikli „srdcovité" chodby s viac-menej zarovnaným stropom a bočnými, ku dnu sa zbiehajúcimi stenami (obr. 6). Na najnižších miestach jaskyne, asi 10 m pod horizontálnymi chodbami je niekoľko komínovitých priepastí s vodou na dne. Predpokladá sa, že jaskyňa vznikla v starších štvrtohorách, pričom údajne na jej genéze sa podieľali aj vody z topiaceho sa kontinentálneho ľadovca, ktorý pokrýval dnešné Poľsko a jeho čelo vtedy zasahovalo až na územie dnešných Jeseníkov (Panoš, 1951; Kučera et al., 1981; Hromas et al., 2002).

Aj D. C. Ford (1988, resp. In: Ford – Williams, 1989) poukazuje na pozoruhodný strop Jaskyne na Špičáku zarovnaný pri 70° sklone vápencových vrstiev ako na unikátny príklad korózneho „zošikmenia" stropu vo vápencovej jaskyni.

Obr. 6. Zarovnaný strop a ploché facety, Jaskyňa na Špičáku (Česká republika). Foto: P. Bella

Fig. 6. "Laugdecken" and "Stillwasserfacetten", Na Špičáku Cave (Czech Republic). Photo: P. Bella

Jaskyňa Mejiro-do (Planina Hirao-dai, Japonsko)

Paleozoické vápence na planine Hirao-dai v severnej časti ostrova Kjúšú, JJV od Kitakjúšú, sú intenzívne metamorfované a prestúpené množstvo dajok v dôsledku vulkanickej činnosti. Bázické lamprofýrové a granitové aplitické dajky ako nepriepustné vrstvy a bariéry usmerňujú a obmedzujú tečenie a prenikanie podzemných vôd. Preto v rámci krasovej planiny existujú viaceré hydrogeologické štruktúry s rozdielnymi výškovými pozíciami dajkových bariér, čím vznikajú čiastkové stupňovité hladiny podzemných vôd. Tieto hydrogeologické podmienky vplývajú aj na vytváranie jaskýň s určitými morfologickými znakmi (Urata et al., 1997; Urata, 1998, 2001).

Jaskyňa Mejiro-do je významnou geomorfologickou lokalitou s koróznym zarovnaným stropom (asi 425 m n. m.) v jej južnej, sprístupnenej časti (obr. 7). Vytvoril sa v nadväznosti na bývalú dlhodobo stabilizovanú hladinu podzemných vôd podmienenú polohami vulkanických dajok. Pod ním sú na stenách vytvorené podnaplaveninové žľaby, nad ktorými sa miestami zachovali zvyšky sedimentov. Miestami sú na stenách aj úrovňovité zárezy s prúdovými facetami (angl. *scallops*), ktoré sa vytvorili v čase zahlbovania chodby koróziou a eróziou prúdiacej vody po poklese vodnej hladiny (Bella – Gažík, 2002). Po prerušení podložnej polohy aplitickej dajky vody prenikli do nižších častí. Chodba v severnej časti jaskyne postupné klesá a končí sa vo výške asi 360 m n. m. (Urata et al., 1997).

Obr. 7. Zarovnaný strop, jaskyňa Mejiro-do (Japonsko). Foto: P. Bella

Fig. 7. Flat roof, Mejiro-do Cave (Japan). Photo: P. Bella

Demänovská jaskyňa mieru (Nízke Tatry)

V jaskyniach Demänovskej doliny dominujú najmä oválne a meandrovité chodby, avšak na IV. vývojovej úrovni v Demänovskej jaskyni mieru sú v chodbe „pod Guľôčkovou chodbou" smerujúcej k sifónu, ktorý vedie do Demänovskej ľadovej jaskyne, vytvorené viaceré fragmenty zarovnaného stropu prevažne meandrovitého charakteru

19189

(obr. 8). Základný opis Demänovskej jaskyne mieru podáva A. Droppa (1957), ktorý sa však o tomto zarovnanom strope nezmieňuje.

Za zákrutami chodby za „kvapľovým lesíkom" (vyznačený v mape jaskyne od A. Droppu z roku 1952) najskôr nasleduje široký zarovnaný strop, na povrchu ktorého sú prúdové facety (angl. *scallops*) poukazujúce na smer prúdenia vody do Demänovskej ľadovej jaskyne. V ďalšom úseku je niekoľko výrazných meandrovitých zárezov, na strope ktorých sú pomerne rozsiahle planárne plochy majúce charakter zarovnaného stropu. V meandrovitých zárezoch sú takisto prúdové facety i bočné korytovité vyhĺbeniny.

V týchto častiach jaskyne sú na dne chodby alochtónne sedimenty žulových štrkov pokryté naplaveninami hliny. V sedimentárnej výplni sú vytvorené dnové kanály, ktoré odkrývajú nižšie uložené žulové štrky. Zahĺbené boli pravdepodobne inváznymi prívalovými vodami, ktoré zaplavovali uvedenú časť jaskyne. Menšie kanály sú vytvorené aj občasnými alebo i trvalejšími potôčikmi, ktoré však nespôsobili vytváranie fragmentov zarovnaného stropu. Aj dnes dnom dolnej chodby tečie spod ústia vyššie ležiacej Guľôčkovej chodby v dĺžke asi 100 m potôčik, ktorý sa ponára za tzv. Portálom (vyznačený v mape jaskyne od A. Droppu z roku 1952). Potôčik pravdepodobne vzniká z vôd ponárajúcich sa v bočnej dolinke Okno (Droppa, 1957).

Vo finálnom štádiu aktívneho epifreatického vývoja chodby IV. vývojovej úrovne asi nastalo obdobie ustáleného prúdenia podzemného vodného toku s výraznou laterálnou eróziou a akumuláciou hliny alebo chodba bola opakovane zaplavovaná prívalovými vodami. Pritom došlo k výraznej epifreatickej meandrovitej remodelácii a rozšíreniu spodných častí pôvodnej chodby. Pravdepodobne nastávalo vzdutie hladiny vody pred sifónom, čím sa spomaľoval a obmedzoval odtok prívalových vôd do Demänovskej ľadovej jaskyne. V časti chodby IV. vývojovej úrovne vedúcej z Demänovskej jaskyne slobody sa miestami na stenách vyskytujú bočné korytovité zárezy, ktoré však nemajú charakter meandrovitých zarovnaných stropov ako v uvedenej časti tejto vývojovej úrovne pred Demänovskou ľadovou jaskyňou.

III. vývojová úroveň sa končí ponorom potôčika v Zrútenom dóme, odkiaľ staršia IV. vývojová úroveň pokračuje za skalným prahom až do Demänovskej jaskyne mieru (Droppa, 1966, 1972). Možno uvažovať, že aj „mladšie" inváznе prívalové vody, ktoré nestačili unikať týmto ponorom, mohli občasne zaplavovať chodbu III. vývojovej úrovne až do takej miery, že nakoniec pretekali vyššie situovanou chodbou IV. vývojovej úrovne.

Obr. 8. Zarovnaný strop, Demänovská jaskyňa mieru. Foto: P. Bella

Fig. 8. Flat roof, Demänová Cave of Peace (Slovakia). Photo: P. Bella

Jaskyňa Kagekiyo-do (Planina Akiyoshi-dai, Japonsko)

Medzi najvýznamnejšie podzemné krasové javy planiny Akiyoshi-dai v juhozápadnej časti ostrova Honšú, ktorá je s rozlohou asi 130 km² najrozsiahlejším krasovým územím Japonska (Kawano – Fujii, 1985), patrí aj sprístupnená jaskyňa Kagekiyo-do. Nachádza sa v severnej časti planiny ako súčasť hydrologického systému polje Misumada – jaskyňa Kagekiyo-do –

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

polje Sayama – jaskyňa Taisho-do. Predstavuje aktívnu vývervovú jaskyňu, z ktorej podzemný vodný tok vyteká do polja Sayama. Do jaskyne prenikajú ponorné vody z polja Misumada. Jaskyňu tvorí kľukatá horizontálna chodba širokého a nízkeho elipsovitého priečneho profilu. V jej strednej časti na konci prehliadkovej trasy, odkiaľ sa návštevníci vracajú späť k jaskynnému vchodu, je vytvorený korózny zarovnaný strop. Miestami sú na jeho povrchu plytké anastomózne kanáliky. Najmä po okrajoch stropu sú anastomózne kanáliky viac vyhĺbené, medzi ktorými vyčnievajú pendanty. Horizontálna úrovňová jaskynná chodba s výrazným „ležatým" elipsovitým priečnym profilom a výskytom korózneho zarovnaného stropu sa vytvárala v nadväznosti na dlhodobo stabilizovanú výškovú pozíciu eróznej bázy viažucej sa na ploché dno polja Sayama.

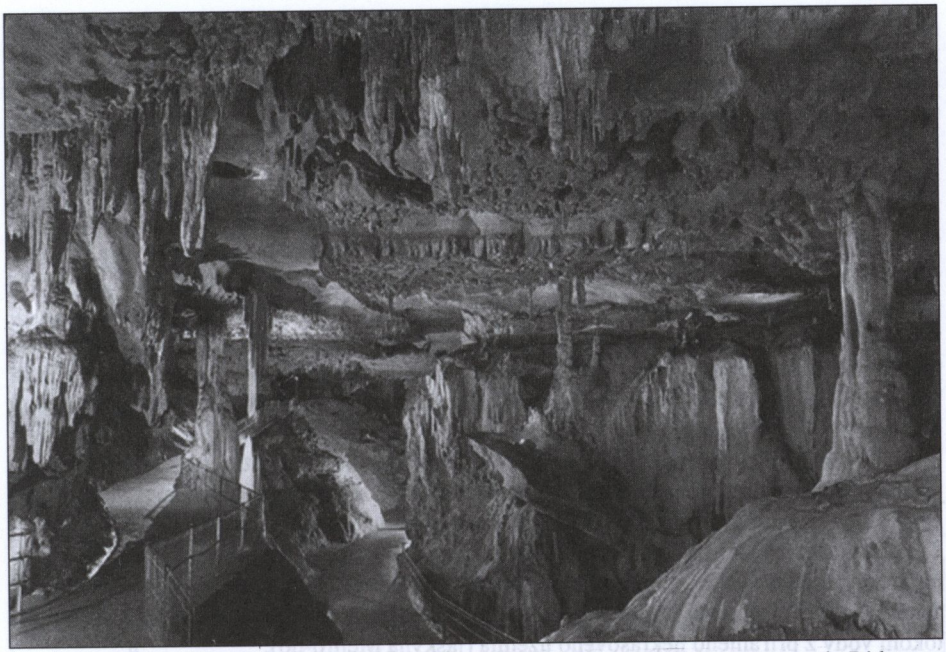
Od jaskyne Kagekiyo-do povrchový vodný tok meandrovito preteká cez polje Sayama, na ktorého konci je slepá dolina s ponormi odvádzajúcimi vody do spodných častí jaskyne Taisho-do. Slepá dolina vznikla preborením povaly senilnej jaskynnej chodby, t. j. predstavuje bezstropnú jaskyňu (v zmysle Mihevca et al., 1998). Z konca slepej doliny pokračujú staré inaktívne subhorizontálne horné časti jaskyne. Za ponormi sa začínajú spodné aktívne freatické časti jaskyne, ktoré klesajú a majú nevyrovnaný pozdĺžny profil s freatickými slučkami (Nakagawa et al., 1979). Ich počiatočné časti predstavujú strmé depresné vadózne chodby (v zmysle Forda, 1977, 1988, 2000). Terajšia hladina podzemnej vody je asi 60 m pod hornou inaktívnou chodbou s bočnými úrovňovými zárezmi. Zníženie eróznej bázy, ktoré spôsobilo inaktívnosť starých horných častí jaskyne, sa zatiaľ prejavilo spätnou eróziou iba na začiatku slepej doliny v mieste ponorov na konci polja Sayama. Preto bývalá i terajšia výšková pozícia podzemného vývervového vodného toku v jaskyni Kagekiyo-do sa viaže na povrchové riečisko na plochom dne uvedeného polja. Povrchový vodný tok je na dne polja antropogénne regulovaný, s upraveným riečiskom.

Jaskyňa Grottes de Gargas (Pyreneje, Francúzsko)

Nachádza sa na severnom úpätí Pyrenejí, v hornom povodí rieky Garonne, juhozápadne od mesta Montrejeau. Na verejnosti je známa najmä ako archeologická lokalita s unikátnymi pravekými maľbami. Vyznačuje sa však aj významnými geomorfologickými hodnotami.

Dominantnou geomorfologickou formou v spodnej časti jaskyne je rozsiahly zarovnaný strop, ktorý je vytvorený najmä vo Veľkej sieni. Zväčša má úplne hladký povrch, na niektorých miestach je rozbrázdený neveľkými koróznymi vyhĺbeninami tvaru *large scallops*, t. j. väčších prúdových faciet. Veľká sieň v podstate predstavuje rozšírenú časť jaskynnej chodby (20 m a viac), ktorej výška od dna po zarovnaný strop je iba 2 – 2,5 m. Po obvode mohutnej stropnej kupoly, ktorá sa vypína nad zarovnaným stropom, sú okrajové obručovité korózne vyhĺbeniny. Ich postupné vytváranie odhora nadol zodpovedá fázam poklesávania vodnej hladiny.

Jaskynné dno, na mnohých miestach pokryté sintrovými jazierkami s malými kaskádami, mierne klesá smerom z Veľkej siene k vchodu do jaskyne (začiatok prehliadkovej trasy pre návštevníkov). Na stenách miestami vidieť korózne podnaplaveninové žľaby, ktoré poukazujú na bývalú úroveň povrchu sedimentov. Tie boli neskôr vyplavené, následkom čoho sa znížilo jaskynné dno až do terajšej podoby. Opačným smerom za Veľkou sieňou sa jaskynné dno mierne dvíha, čím sa zmenšuje výškový rozdiel medzi ním a zarovnaným stropom. Ďalej jaskyňa pokračuje užšou stúpajúcou chodbou, ktorá vedie do horných častí jaskyne s oválnymi tvarmi riečnej modelácie (bočné korytá a pod.), avšak bez vyš-



Obr. 9. Zarovnaný strop rozčlenený anastomózami a stropným korytom, jaskyňa Grottes de Bétharram (Francúzsko). Reprodukcia

Fig. 9. Flat roof dissected by anastomoses and ceiling channel, Bétharram Cave (France). Reproduction

šieho zarovnaného stropu. Odtiaľ prehliadková trasa naďalej stúpa až k východu z jaskyne, ktorý je na svahu kopcovitej vyvýšeniny.

Terajšia hydrografická sieť v okolí jaskyne nezodpovedá bývalým hydrografickým pomerom na tomto území v čase vytvárania jaskyne. Vody sa do jaskyne dostávali cez vetvu východu na prehliadkovej trase, ktorý je v súčasnosti vo visutej polohe vo svahu. Jej časť bola zdenudovaná svahovými morfogenetickými procesmi až do pozície terajšieho otvoru. Z horných častí jaskyne s oválnymi tvarmi chodieb vody prenikali do spodnej časti jaskyne, ktorá vychádzala na povrch na úrovni bývalého dna doliny pred jaskyňou. V období dlhodobej stabilizácie – neprehlbovania sa dna doliny bola spodná časť jaskyne vyplnená pomaly prúdiacou až stagnujúcou vodou. Jaskynná chodba sa výrazne rozšírila a pozdĺž vtedajšej hladiny podzemnej vody nastala planácia jaskynného stropu. Terajšie dno doliny je už pomerne výrazne prehĺbené.

Grottes de Bétharram (Pyreneje, Francúzsko)

Nachádza sa na rozhraní Atlantických a Vysokých Pyrenejí, v povodí rieky Gave de Pau, západne od známeho pútnického mesta Lurdy. Horný úsek sprístupnenej časti jaskyne predstavuje bývalú vývervovú časť jaskyne, kde morfologicky dominuje pomerne rozsiahly zarovnaný strop. Pozdĺžne je rozdelený vyhĺbeným parageneticky meandrovitým stropným korytom. Po jeho stranách je na zarovnanom strope hustá sieť anastomóznych kanálikov (obr. 9). Dno chodby je zahĺbené do podoby meandrovitého zárezu v jej mladšej fáze vývoja. Rovnako ako v ostatných opísaných jaskyniach so zarovnanými stropmi najväčšia šírka chodby je v úrovni zarovnaného stropu.

Jaskyňa Grottes de Bétharram a Stratenská jaskyňa sú dobrými príkladmi vzniku zarovnaných stropov v dôsledku výraznej remodelácie pôvodných oválnych fluviokrasových chodieb, ktorá zodpovedá fáze laterálnej erózie a planačnej modelácie podzemného vodného toku. Na jeho niektorých úsekoch sa miestami mohli vytvárať i podzemné prietokové jazerá.

MORFOGENETICKÉ VARIANTY A HYDROGRAFICKÉ POZÍCIE ZAROVNANÝCH STROPOV V JASKYNIACH

Na základe morfologických a genetických znakov koróznych zarovnaných stropov a ich hydrografických pozícií v horeuvedených jaskyniach, ako aj zarovnaných stropov v iných jaskyniach, ktoré sú opísané v citovanej odbornej literatúre, možno rozlíšiť:

1. zarovnané jaskynné stropy vytvorené konvekciou vody v plytkej freatickej zóne tesne pod lokálnou hladinou podzemnej vody alebo epifreatickou planáciou a remodeláciou freatických alebo epifreatických dutín pozdĺž lokálnej hladiny podzemnej vody vo visutej pozícii nad eróznou bázou územia:

1.1. v izolovanej ostrovnej polohe krasovej hydrogeologickej štruktúry s podzemnými jazerami dotovanými priesakom zrážkových vôd, prípadne občasnými vodami stekajúcimi z priľahlého nekrasového územia (Ochtinská aragonitová jaskyňa, Jaskyňa na Špičáku),

1.2. v nadväznosti na hydrogeologickú bariéru – prahovitý výstup nepriepustných hornín, ktorý určuje výšku vzdutej hladiny pomaly prúdiacej až viac-menej stagnujúcej podzemnej vody v čiastkovej krasovej hydrogeologickej štruktúre dotovanej zväčša nízkym prítokom vody z priľahlého nekrasového územia (jaskyňa Mejiro-do);

2. zarovnané jaskynné stropy vytvorené epifreatickou planáciou a remodeláciou freatických dutín pozdĺž hladiny podzemnej vody, resp. v plytkej freatickej zóne tesne pod hladinou podzemnej vody, ktorá výškovo zodpovedá miestu výveru vody na povrch vyvieračkou alebo do povrchového riečiska v nadväznosti na miestnu eróznu bázu (vývojová úroveň E v najnižšej časti Jasovskej jaskyne), prípadne miestu skrytého odtoku alebo prenikania vody do susedného krasového hydrogeologického recipientu, pričom podzemné jazerá v „nevýverovej" časti jaskynného systému sú bez priamej hydrologickej súvislosti s visutými povrchovými vodnými tokmi;

3. zarovnané jaskynné stropy vytvorené epifreatickou planáciou a remodeláciou epifreatických fluviokrasových chodieb pôsobením pomaly prúdiacej až stagnujúcej vody alebo meandrovaním podzemného vodného toku:

3.1. v nadväznosti na miestnu eróznu bázu na povrchu:

3.1.1. vo svahovej laterálnej dolinovej pozícii podzemného vodného toku v priponornej i výverovej časti jaskynného systému (Dobšinská ľadová jaskyňa – Stratenská jaskyňa),

3.1.2. v určitom úseku svahovej laterálnej dolinovej alebo kotlinovej pozície bočného ponorného ramena povrchového vodného toku (vývojové úrovne C a D v spodných častiach Jasovskej jaskyne) alebo v dosahu opakujúcich sa záplavových vôd prenikajúcich z povrchového vodného toku („pridolinové" sadrovcové jaskyne v Preduralí),

3.1.3. v „nesvahovej" laterálnej pozícii podzemného vodného toku, v prietokovo-výverovej alebo iba vo výverovej pozícii podzemného vodného toku (jaskyne Kagekiyo-do, Grottes de Gargas a Grottes de Bétharram; niektoré jaskyne v soľnom krase v pohorí Zagros v Iráne);

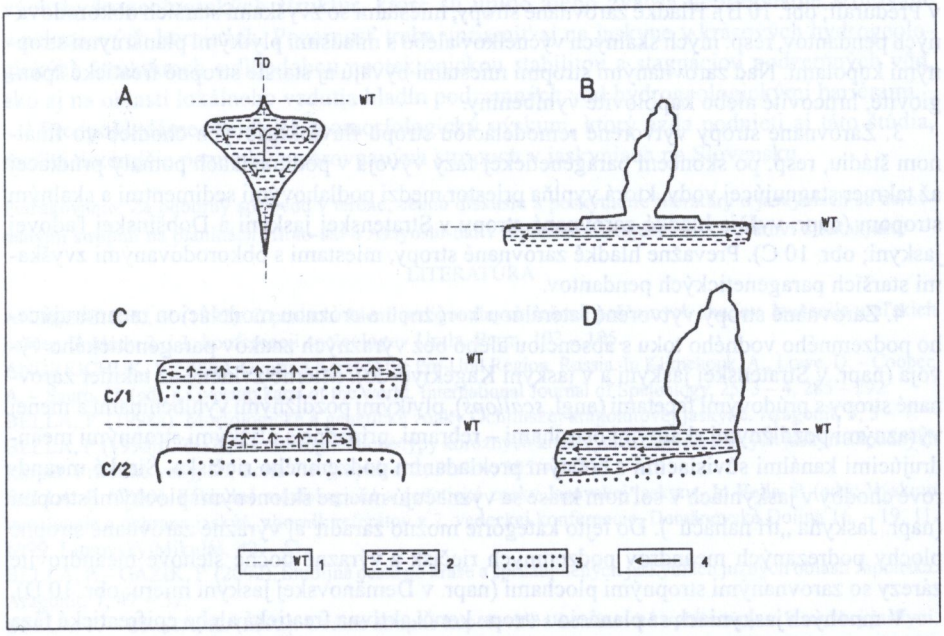
3.2. v nadväznosti na lokálne zvýšenie hladiny vody v jaskyni:

3.2.1. v nadväznosti na bariéru nahromadených sedimentov vo fluviokrasovej jaskynnej chodbe, ktorá podmienila „jazerné" vzdutie hladiny vody s výrazným spomalením jej toku – napr. v jaskyniach Grotte de Valea Lesului a Grotte du Vent v Rumunsku (Cocean, 1979),

3.2.2. v nadväznosti na vzdutie hladiny vody pred sifónom, ktorý spomaľuje a limituje odtok prívalových vôd s prevládajúcou laterálnou koróziou a eróziou, čo spôsobuje epifreatické rozširovanie a remodeláciu spodných častí stien pôvodných jaskynných chodieb (úsek IV. vývojovej úrovne v Demänovskej jaskyni mieru pred sifónom vedúcim do Demänovskej ľadovej jaskyne);

4. zarovnané jaskynné stropy na úpätí krasových veží vytvorené pozdĺž vodnej hladiny vzťahujúcej sa na často opakujúce sa záplavy okolitej roviny, resp. poriečnej nivy – napr. v niektorých jaskyniach v južnej Číne (Ford – Williams, 1989).

Vytváranie zarovnaných jaskynných stropov v nadväznosti na eróznu bázu možno korelovať s fázami vývoja georeliéfu okolitého územia, čím vzrastá ich geomorfologický význam. Fluviokrasové jaskynné chodby so zarovnanými stropmi vo svahovej laterálnej dolinovej pozícii a vo vývervovej pozícii podzemného vodného toku predstavujú jaskynné úrovne typu riečnych korýt (v zmysle Bögliho, 1978), ktorých strop je remodelovaný a rozšírený planáciou pomaly prúdiacej až stagnujúcej vody v nadväznosti na stabilnú eróznu bázu. Ak sa zarovnané stropy vyskytujú nielen vo vývervovej, ale aj v ponornej oblasti takýchto jaskýň, podľa typológie I. Gamsa (1994) ide prevažne o kontaktný kras s horizontálnym stykom



Obr. 10. Morfogenetické typy zarovnaných stropov: A – zarovnaný strop vytvorený konvekciou vody (*Laugdecken*), B – „hladinový" zarovnaný strop vytvorený planárnou remodeláciou a rozšírením trvale alebo opakovane zaplavovaného jaskynného priestoru, C – postparagenetický zarovnaný strop, D – zarovnaný strop vytvorený laterálnou koróznou a eróznou modeláciou vodného toku; 1 – tektonická diskontinuita, 2 – hladina podzemnej vody, 3 – voda, 4 – fluviálne sedimenty, 5 – hlavný smer morfogenetického efektu

Fig. 10. Morphogenetic types of solution flat roofs: A – flat roof formed by natural water convection ("Laugdecken"), B – flat roof formed by planar remodelling and enlargement of permanently or repeatedly flooded cavity (water-level plane), C – postparagenetic solution flat roof, D – flat roof formed by lateral corrosion and erosion of underground stream; 1 – tectonic discontinuity, 2 – water table, 3 – water, 4 – fluvial sediments, 5 – main direction of morphogenetic effect

a influkciou alochtónnych vôd s plytkou piezometrickou úrovňou. Zarovnané jaskynné stropy vytvorené pozdĺž hladiny podzemnej vody, ktorá je v hydrografickej pozícii pod povrchovými vodnými tokmi v okolí, zodpovedajú jaskynným úrovniam vytvoreným pozdĺž hladiny podzemných vôd.

MORFOGENETICKÉ TYPY ZAROVNANÝCH STROPOV

Na základe doterajších poznatkov možno rozlíšiť tieto morfogenetické typy zarovnaných stropov v jaskyniach:

1. Zarovnané stropy vytvorené konvekciou vody – *Laugdecken* (napr. Ochtinská aragonitová jaskyňa, Jaskyňa na Špičáku; obr. 10 A). Takmer hladké zarovnané stropy s drobnými koróznymi jamkovitými vyhĺbeninami – *Laugnäpfe* – veľkosti špičky prstu, ktoré sú vymodelované malými konvekčnými bunkami – *saltfingers* (Kempe, 1969, 1996). Pod týmito zarovnanými stropmi sa nachádzajú korózne šikmé ploché steny zužujúce sa ku dnu jaskynných chodieb alebo siení – *Facetten*, resp. *planes of repose*.

2. Zarovnané stropy vytvorené planárnou remodeláciou a rozšírením trvale alebo opakovane zaplavovaných podzemných priestorov (napr. v spodných častiach Jasovskej jaskyne, v jaskyniach Mejiro-do a Grottes de Gargas, v „pridolinových" sadrovcových jaskyniach v Preduralí; obr. 10 B). Hladké zarovnané stropy, miestami so zvyškami starších obkorodovaných pendantov, resp. iných skalných výčnelkov alebo s mladšími plytkými planárnymi stropnými kupolami. Nad zarovnanými stropmi miestami bývajú aj staršie stropné freatické špongiovité, hrncovité alebo kupolovité vyhĺbeniny.

3. Zarovnané stropy vytvorené remodeláciou stropu fluviokrasových chodieb vo finálnom štádiu, resp. po skončení paragenetickej fázy vývoja v podmienkach pomaly prúdiacej až takmer stagnujúcej vody, ktorá vypĺňa priestor medzi podlahovými sedimentmi a skalným stropom (napr. vyššie hladké zarovnané stropy v Stratenskej jaskyni a Dobšinskej ľadovej jaskyni; obr. 10 C). Prevažne hladké zarovnané stropy, miestami s obkorodovanými zvyškami starších paragenetických pendantov.

4. Zarovnané stropy vytvorené laterálnou koróznou a eróznou modeláciou meandrujúceho podzemného vodného toku s absenciou alebo bez výrazných znakov paragenetického vývoja (napr. v Stratenskej jaskyni a v jaskyni Kagekiyo-do). Mierne zvlnené až takmer zarovnané stropy s prúdovými facetami (angl. *scallops*), plytkými pozdĺžnymi vyhĺbeninami a menej výraznými pozdĺžnymi skalnými ostrohami – rebrami, prípadne s plytkými stropnými meandrujúcimi kanálmi súvisiacimi s bočným prekladaním podzemného riečiska. Široké meandrové chodby v jaskyniach v soľnom krase sa vyznačujú mierne sklonenými plochými stropmi (napr. Jaskyňa „tří naháčů"). Do tejto kategórie možno zaradiť aj výrazné zarovnané stropné plochy podrezaných meandrov podzemných riečisk a výrazné bočné stenové meandrovité zárezy so zarovnanými stropnými plochami (napr. v Demänovskej jaskyni mieru; obr. 10 D).

V mnohých jaskyniach sa planáciou stropu končí aktívna freatická alebo epifreatická fáza modelácie stropného skalného georeliéfu. V niektorých fluviokrasových jaskyniach neskôr nastala paragenetická remodelácia zarovnaných stropov (napr. anastomóznymi kanálikmi a vyčnievajúcimi pendantmi rozbrázdené nižšie zarovnané stropy v Stratenskej jaskyni a Dobšinskej ľadovej jaskyni; zarovnaný strop so stropným korytom, anastomózami a pendantmi v jaskyni Grottes de Bétharram).

ZÁVER

Zarovnané stropy predstavujú významné geomorfologické tvary jaskynného skalného georeliéfu. Zväčša ide o väčšie horizontálne planárne plochy (v šírkovej dimenzii merajúce prevažne nie-

koľko metrov, vo viac-menej ojedinelých prípadoch až niekoľko desiatok metrov; v dĺžkovej dimenzii merajúce niekoľko metrov až niekoľko desiatok metrov, v niektorých prípadoch dokonca i vyše sto metrov), ktoré morfologicky ostro kontrastujú s okolitými tvarmi stien jaskynných priestorov. V rámci rekonštrukcie geomofologického vývoja jaskýň sa v prípade väzby na bývalú alebo terajšiu eróznu bázu ich vytváranie vzťahuje k fázam tektonickej stability a laterálnej planácie. V humoch na dne polí a v krasových vežiach na poriečnych nivách planačných depresií poukazujú na bývalé alebo terajšie opakujúce sa inundačné záplavy úpätných jaskýň. V iných prípadoch sa zarovnané stropy vytvárajú pozdĺž vzdutých hladín podzemnej vody v dôsledku rôznorodých hydrogeologických bariér.

Na základe doterajších poznatkov možno konštatovať, že zarovnané stropy v jaskyniach na Slovensku sú skôr ojedinelé, čo viac-menej súvisí aj s vývojom georeliéfu Západných Karpát. Napriek tomu zarovnané stropy v Stratenskej jaskyni, Dobšinskej ľadovej jaskyni, Jasovskej jaskyni i Ochtinskej aragonitovej jaskyni predstavujú veľmi významné príklady týchto pozoruhodných horizontálnych planárnych foriem jaskynného georeliéfu nielen z regionálneho, ale aj z medzinárodného hľadiska.

Podobne ako v prípade systému Stratenskej jaskyne ich výskyt možno predpokladať najmä vo výškovej pozícii vzťahujúcej sa na poriečnu roveň alebo iné zarovnané povrchy. Vyskytovať sa môžu aj v jaskyniach vytvorených v ostrovných a šošovkových polohách krasových hydrogeologických štruktúr, ktoré sú úplne alebo zväčša nepriepustne izolované v nekrasových horninách. Pozornosť treba upriamiť aj na jaskyne v krasových hydrogeologických štruktúrach s dlhodobou neotektonickou stabilitou a stagnáciou podzemných vôd, ako aj na oblasti lokálneho vzdutia hladín podzemných vôd hydrogeologickými bariérami.

Predpokladáme, že ďalší geomorfologický výskum, ktorý azda podnieti aj táto štúdia, rozšíri doterajšie poznatky o zarovnaných stropoch v jaskyniach na Slovensku.

Poďakovanie: Za odborný sprievod v teréne, cennú diskusiu a poskytnutie literatúry o jaskyniach so zarovnanými stropmi na planinách Hirao-dai a Akiyoshi-dai v Japonsku ďakujem Dr. K. Uratovi z Kitakjúšú.

LITERATÚRA

ANDREJCHUK, V. (1992). O proischoždenii poligonalnych sečenij peščernych chodov. Izučenije uraľskich peščer, doklady 2. i 3. konferencii speleologov Urala. Perm, 103 – 105.

ANDREJCHUK, V. (1996). Gypsum Karst of the Pre-Ural Region, Russia. In Klimchouk, A., Lowe, D. – Cooper, A. – Sauro, U. (eds.): Gypsum karst of the world. International Journal of Speleology, 25, 3 – 4, 285 – 292.

BELLA, P. (1998a). Morfologické a genetické znaky Ochtinskej aragonitovej jaskyne. Aragonit, 3, 3 – 7.

BELLA, P. (1998b). Základné morfogenetické typy koróznych krasových a fluviokrasových jaskýň Západných Karpát. Prírodné vedy, 30, Folia Geographica, 2, Prešov, 305 – 315.

BELLA, P. (2000). Základné morfologické a genetické znaky Jasovskej jaskyne. In Bella, P. (ed.): Výskum využívanie a ochrana jaskýň, zborník referátov z 2. vedeckej konferencie, Demänovská Dolina 16. – 19. 11. 1999. Liptovský Mikuláš, 42 – 51.

BELLA, P. – GAŽÍK, P. (2002). Študijná cesta po krase a sprístupnených jaskyniach južných oblastí Japonska. Aragonit, 7, 47 – 52.

BELLA, P. – URATA, K. (2002). Oválne stropné kupolovité a komínovité vyhĺbeniny v Jasovskej jaskyni. Aragonit, 7, 4 – 7.

BOSÁK, P. – BELLA, P. – CÍLEK, V. – FORD, D. C. – HERCMAN, H. – KADLEC, J. – OSBORNE, A. – PRUNER, P. (2002). Ochtiná Aragonite Cave (Slovakia): Morphology, Mineralogy of the Fill and Genesis. Geologica Carpathica, 53, 6, 399 – 410.

BOSÁK, P. – BRUTHANS, J. – FILIPPI, M. – SVOBODA, T. – ŠMÍD, J. (1999). Karst and caves in salt diapirs, SE Zagros Mts. (Iran). Acta carsologica, 28/2, 41 – 75.

BÖGLI, A. (1978). Karsthydrographie und physische Speläologie. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 292 s.

BRUTHANS, J. – FILIPPI, M. – ŠMÍD, J. – PALATINUS, L. (2002). Tří Naháčů and Ghar-e Daneshyu Caves. The International Caver, 27 – 36.

BRUTHANS, J. – ŠMÍD, J. – FILIPPI, M. – ZEMAN, O. (2000). Thickness of cap rock and other important factors affecting morphogenesis of salt karst. Acta carsologica, 29/2, 51 – 64.
CÍLEK, V. (2000). Mineralogické výzkumy v Moldavské jeskyni a Mniší díře ve Slovenském krasu. Spravodaj SSS, 31, 4, 8 – 10.
COCEAN, P. (1975). Sur la genese de la voute plane-horizontale de la grotte „Pestera cu Apă din Valea Lesului". Travaux de l' Institute de Spéologie „Émile Racovitza", 14, 189 – 196.
COCEAN, P. (1979). Les voutes planes-horizontales et le niveau de base karstique. Travaux de l' Institute de Spéologie „Émile Racovitza", 18, 219 – 224.
DROPPA, A. (1957). Demänovské jaskyne. Krasové javy Demänovskej doliny. SAV, Bratislava, 289 s.
DROPPA, A. (1965). Geomorfologický a hydrologický výskum Jasovskej jaskyne. Slovenský kras, 5, 3 – 9.
DROPPA, A. (1966). The correlation of some horizontal caves with river terraces. Studies in Speleology, 1, 186 – 192.
DROPPA, A. (1971). Vzťah horizontálnych chodieb Jasovskej jaskyne k terasám Bodvy. In Kvitkovič, J. (ed.): Problémy geomorfologického výskumu, zborník referátov z X. jubilnejného zjazdu čs. geografov, Prešov 2. – 5. 9. 1965. SAV, Bratislava, 99 – 106.
DROPPA, A. (1972). Geomorfologické pomery Demänovskej doliny. Slovenský kras, 10, 9 – 46.
FORD, D. C. (1977). Genetic Classification of Solution Cave System. Proceeding of the 7th International Congress of Speleology, Sheffield, 189 – 192.
FORD, D. C. (1988). Characteristics of Dissolutional Cave Systems in Carbonate Rocks. In James, N. P. – Choquette, P. W. (eds.): Paleokarst. Springer-Verlag, New York – Berlin – Heidelberg – London – Paris – Tokyo, 25 – 57.
FORD, D. C. (2000). Speleogenesis Under Unconfined Settings. In Klimchouk, A. B. – Ford, D. C. – Palmer, A. N. – Dreybrodt, W. (eds.): Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, U. S. A., 319 – 324.
FORD, D. C. – EWERS, R. O. (1978). The development of limestone cave systems in the dimensions of length and depth. Canadian Journal of Earth Sciences, 15, 1783 – 1798.
FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. (1989). Karst Geomorphology and Hydrology. Unwin Hyman, London – Boston – Sydney – Wellington, 601 s.
GAMS, I. (1994). Types of contact karst. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 17, 37 – 46.
GOODMAN, L. R. (1964). Planes of repose in Höllern, Germany. Cave Notes, 6, 3, 17 – 19.
GOODMAN, L. R. (1965). Formation of solution bevels at intersection of joints and bedding planes. Cave Notes, 7, 4, 25 – 31.
HOCHMUTH, Z. (2000). Moldavská jaskyňa vo vzťahu ku geomorfologickému vývoju doliny Bodvy. In Bella, P. (ed.): Výskum využívanie a ochrana jaskýň, zborník referátov z 2. vedeckej konferencie, Demänovská Dolina 16. – 19. 11. 1999. Liptovský Mikuláš, 52 – 58.
HIMMEL, J. (1963). Jeskyně a vyvěračky východní části Jasovské planiny v Jihoslovenském krasu. Kras v Československu, 1 – 2, 10 – 18.
HROMAS, J. – CÍLEK, V. – BÍLKOVÁ, D. – NOVOTNÁ, J. – VÁVRA, M. (2002). Podzemí v Čechách, na Moravě, ve Slezku. Olympia, Praha, 272 s.
KAWANO, M. – FUJII, A. (1985). Akiyoshi-dai Plateau and Akiyoshi-do Cave. The first International Symposium on ESR Dating, Guide for Excursion, 7 – 13.
KEMPE, S. (1969). Laugnäpfe und ihre Entstehung. Die Höhle, 20, 4, 111 – 113.
KEMPE, S. (1972). Cave genesis in gypsum with particular reference to underwater conditions. Cave Science, 49, 1 – 6.
KEMPE, S. (1996). Gypsum karst of Germany. In Klimchouk, A. – Lowe, D. – Cooper, A. – Sauro, U. (eds.): Gypsum karst of the world. International Journal of Speleology, 25, 3 – 4, 209 – 224.
KEMPE, S. – BRANDT, A. – SEEGER, M. – VLADI, F. (1975). „Facetten" and „Laugdecken", the typical morphological elements of caves developed in standing water. Annales des Spéleologie, 30, 4, 705 – 708.
KLADIVA, E. – HOCHMUTH, Z. – THURÓCZY, J. (1999). Moldavská jaskyňa. Spravodaj SSS, 30, 1, 30 – 35.
KLIMCHOUK, A. (1996). Speleogenesis in gypsum. In Klimchouk, A. – Lowe, D. – Cooper, A. – Sauro, U. (eds.): Gypsum karst of the world. International Journal of Speleology, 25, 3 – 4, 61 – 82.
KLIMCHOUK, A. (1997). Speleogenetic effects of water density differences. Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, 1, La Chaux-de-Fonds, 161 – 164.
KLIMCHOUK, A. (2000a). Speleogenesis of The Great Gypsum Mazes in The Western Ukraine. In Klimchouk, A. B. – Ford, D. C. – Palmer, A. N. – Dreybrodt, W. (eds.): Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers. Huntsville, Alabama, U. S. A., 261 – 273.

KLIMCHOUK, A. (2000b). Speleogenesis in Gypsum. In Klimchouk, A. B. – Ford, D. C. – Palmer, A. N. – Dreybrodt, W. (eds.): Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers. Huntsville, Alabama, U. S. A., 431 – 442.
KUČERA, B. – HROMAS, J. – SKŘIVÁNEK, F. (1981). Jeskyně a propasti v Československu. Academia, Praha, 252 s.
LANGE, A. L. (1962). Water level planes in caves. Cave Notes, 4, 2, 12 – 16.
LANGE, A. L. (1963). Planes of repose in caves. Cave Notes, 5, 6, 41 – 48.
LANGE, A. L. (1964a). Planar domes in solution caves. Cave Notes, 6, 3, 20 – 23.
LANGE, A. L. (1964b). Solution bevels in limestone caves. Cave Notes, 6, 5, 34 – 38.
LANGE, A. L. (1968a). The changing geometry of cave structures. Part I: The constant solution gradient. Caves and Karst, 10, 1, 1 – 10.
LANGE, A. L. (1968b). The changing geometry of cave structures. Part II: The exponential solution gradient. Caves and Karst, 10, 2, 13 – 19.
LANGE, A. L. (1968c). The changing geometry of cave structures. Part III: Summary of solution processes. Caves and Karst, 10, 3, 29 – 32.
LAURITZEN, S. E. – LUNDBERG, J. (2000). Solutional and erosional morphology. In Klimchouk, A. B. – Ford, D. C. – Palmer, A. N. – Dreybrodt, W. (eds.): Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers. Huntsville, Alabama, U. S. A., 408 – 426.
MIHEVC, A. – SLABE, T. – ŠEBELA, S. (1998). Denuded caves an inherited element in the karst morphology; the case from Karst. Acta Carsologica, 27/1, 165 – 174.
MUCKE, B. – VÖLKER, R. – WADEWITZ, S. (1983). Cupola formation in occasionally inudated cave roofs. Evropejska regionalna konferencia po speleologija, Sbornik ot materiali, 2, Sofia, 129 – 132.
MÜLLER, (1980). Moldavská jeskyně. Československý kras, 31, 97 – 102.
NAKAGAWA, K. I. – IMAMURA, O. – HIRAMOTO, T. (1979). Taisho-do Drainage Cave System at the Northern Part of the Akioshy-dai Plateau. A Model of Development of Phreatic Cave Systems. Journal of the Speleological Society of Japan, 4, 32 – 41.
NOVOTNÝ, L. (1993). Treťohorné jaskynné úrovne a zarovnané povrchy v Slovenskom raji. Slovenský kras, 31, 55 – 59.
NOVOTNÝ, L. – TULIS, J. (2002). Nové poznatky o kvapľových častiach Dobšinskej ľadovej jaskyne. In Bella, P. (ed.): Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, zborník referátov z 3. vedeckej konferencie, Stará Lesná 14. – 16. 11. 2001. Liptovský Mikuláš, 36 – 49.
ORVAN, J. (1977). Príspevok k hydrogeologickým pomerom Jasovskej jaskyne. Slovenský kras, 15, 53 – 61.
ORVAN, J. (1999). Podzemné vody Slovenského krasu. In Šmídt, J. (ed.): Výskum a ochrana prírody Slovenského krasu, zborník referátov zo seminára k 25. výročiu vyhlásenia Chránenej krajinnej oblasti Slovenský kras, Hrádok pri Jelšave 23. – 25. 9. 1998. Brzotín, 51 – 59.
PANOŠ, V. (1955). Jeskyne Severomoravského krasu. STN, Praha, 150 s.
PRUNER, P. – BOSÁK, P. – KADLEC, J. – VENHODOVÁ, D. – BELLA, P. (2000). Paleomagnetický výzkum sedimentárních výplní vybraných jeskyní na Slovensku. In Bella, P. (ed.): Výskum využívanie a ochrana jaskýň, zborník referátov z 2. vedeckej konferencie, Demänovská Dolina 16. – 19. 11. 1999. Liptovský Mikuláš, 13 – 25.
PRUNER, P. – BOSÁK, P. – KADLEC, J. – MAN, O. – TULIS, J. – NOVOTNÝ, L. (2002). Magnetostratigrafie sedimentární výplně IV. jeskynní úrovně ve Stratenské jeskyni. In Bella, P. (ed.): Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, zborník referátov z 3. vedeckej konferencie, Stará Lesná 14. – 16. 11. 2001. Liptovský Mikuláš, 50 – 57.
REINBOTH, F. (1992). Laborversuche zur Entstehung von Stillwasserfacetten und Laugdecken – mit einem kritischen Überblick zum Stand der Diskussion. Die Höhle, 43, 1, 1 – 18.
SLABE, T. (1995). Cave rocky relief and its speleogenetical significanse. Zbirka ZRC, 10, ZRC SAZU, Ljubljana, 128 s.
TULIS, J. – NOVOTNÝ, L. (1989). Jaskynný systém Stratenskej jaskyne. Osveta, Martin, 464 s.
URATA, K. (1998). Formation of the Hirao-dai karst system, northern Kyushu, Japan. Unpublished doctoral thesis. Department of Geography, Faculty of Science, Tokyo Metropolitan University.
URATA, K. (2001). Karst Hydrogeological and Morphological Importance of Dykes in a Pure and Massive Limestone Terrain. Transactions, Japanese Geomorhological Union, 22, 4, 252 (Abstracts of Conference Papers, Fifth International Conference on Geomorphology, Tokyo, August 23 – 28, 2001).
URATA, K. – FUJII, A. – YOSHIMURA, K. – INOKURA, Y. (1997). Karst Hydrogeology of Hirao-dai Plateau, Fukuoka Prefecture, Southwestern Japan. Excursion Guidebook, 104th Annual Meeting of the Geological Society of Japan, 189 – 215.

VÖLKER, R. (1997). Die Karstlandschaft des Südharzes am Beispiel der karstmorphlogischen Kartierung des Karstausstriches im Landkreis Sangerhausen. In Völker, R. – Egersdörfer, M. – Peitzsch, J. – Buttstedt, L.: Gipskarst im Landkreis Sangerhausen. Uftrungen, 4 – 33.

Adresa autora:
RNDr. Pavel Bella, PhD., Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš,
e-mail: bella@ssj.sk

SOLUTION FLAT ROOFS – MORPHOSCULPTURAL PLANAR FORMS OF CAVE GORELIEF

Summary

Solution flat roofs in caves refer to the phases of underground water lateral planation in consequence of the long-lasting existence of a relatively stable erosion base on the surface terrain at the spring part of a cave, long-lasting floods of cavities or long-lasting increase of a water table caused by hydrogeologic or sedimentary barrier.

Cave solution flat roofs have originated at the level of stagnant water table or slowly running horizontal underground water flow in several hydrogeological and hydrographical conditions:

1. solution flat roofs formed by natural water convection in the shallow phreatic zone near under the local elevated water table or the epiphreatic planation and remodelling of phreatic or epiphreatic cavities along the local elevated water table in the hanging position above the local erosion base on the surface terrain:

1.1. in the isolated island positions of karst hydrogeological structures with underground lakes subsidized by seeping precipitation waters or episodic small water flow from an adjacently non-karst area (Ochtiná Aragonite Cave, Slovakia; Na Špičáku Cave, Czech Republic),

1.2. in connection to the hydrogeological barrier – the threshold of impermeable rocks determining the level of elevated water table of slowly running or almost stagnant underground water in the partial hydrogeological structure subsidized mostly by small water flow from an adjacently non-karst area (Mejiro-do Cave, Japan);

2. solution flat roofs formed by epiphreatic planation and remodelling of phreatic cavities along a water table or in the shallow phreatic zone near under a water table that vertically correspondes to the place of water spring on the surface or into a surface river bed in connection to a local erosion base (the developmental level in the lowest part of the Jasov Cave, Slovakia), pertinently the place of invisible outflow of water to a neighbour karst hydrogeologic recipient, however underground lakes in the „non-spring" part of cave system have not a direct hydrogeological connection with hanging surface streams;

3. solution cave flat roofs formed by epiphreatic planation and remodelling of epiphreatic fluviokarst passages in action of slowly running or stagnant water or by meandering of underground stream:

3.1. in connection with the local erosion base on the surface terrain:

3.1.1. in the side valley position of underground stream from the near ponor part to the spring part of cave system (Dobšiná Ice Cave and Stratená Cave, Slovakia),

3.1.2. in the certain sector of side valley or basin position of the lateral ponor branch of surface stream (developmental levels in the lower part of the Jasov Cave) or in the range of repeated floods permeated from a surface stream (near-valley gypsum caves in the Pre-Ural Region, Russia),

3.1.3. in the non-side valley position of underground stream, in the flow-spring position or only in the spring position of underground stream between water inputs and outputs (Kagekiyo-do Cave, Japan; Gargas Cave and Bétharram Cave, France; several caves in the salt karst of the Zagros Mts., Iran);

3.2. in connection with the local elevated of water table in cave:

3.2.1. in consequence of the barrier of agglomerate breakdown or fluvial sediments in the fluviokarst passage determining the lake-like increase of water table with the marked reduction of water flow (Valea Lesului Cave and Vent Cave, Romania),

3.2.2. in cosequence of the increase of water table in the front of a siphon retarding and limiting outflow of flooded waters (the sector of the IVth developmental level in the Demänová Cave of Peace in the front of the siphon leading to the Demänová Ice Cave, Slovakia);

4. solution flat roofs in caves at foot of karst towers originated along a water table during repeated floods of surrounding plain or alluvial land (Fung Kui Water Cave, China).

The origin of cave solution flat roofs in connection with the long-lasting stable erosion base on the surface terrain can be correlated with the development phases of surface terrain in the surrounding area during the phases of tectonic stability and lateral planation of georelief. Fluviokarst cave passages with solution flat roofs in the side valley position and in the spring position of underground stream present cave levels of river bed type (according to A. Bögli, 1978), their roof is remodelled and enlarged by planation of slowly running or stagnant water in relation to the stable erosion base. In many cases, if solution flat roofs occur in the spring part also in the ponor part of these caves, there is the border karst of horizontal contact with the influx of allogenic water and shallow piesometric level (in sence of A. Gams, 1994). Cave solution flat roofs correspond to cave levels of water table type if ones are formed along a water table in the hydrographic position below surface streams in the surrounding area.

Several morphogenetic types of solution flat roofs are known:

1. flat roofs formed by natural water convection – "Laugdecken" (Ochtiná Aragonite Cave, Na Špičáku Cave; Fig. 10 A),

2. flat roofs formed by planar remodelling and enlargement of permanently or repeatedly flooded cavities – water-level planes (Jasov Cave, Gargas Cave, Mejiro-do Cave; Fig. 10 B),

3. flat roofs formed by remodelling of cave roofs after the paragenetic developmental phases of fluviokarst passages in the conditions of slowly flowing or stagnant water between floor sediments and a rocky roof (Stratená Cave, Dobšiná Ice Cave; Fig. 10 C),

4. flat roofs formed by lateral corrosion and erosion of meandering underground stream without the relevant morphological features of paragenetic development (Cave of Tří Naháčů, Kagekiyo-do Cave) and planation roof surfaces of undercut meanders (Demänová Cave of Peace; Fig. 10 D).

In many caves with solution flat roofs, the active phreatic or epiphreatic phase of cave rocky georelief development finish up by roof planation. Flat roofs in several fluviokarst caves were remodelled and dissected during the younger paragenetic phase of their development (Stratená Cave, Dobšiná Ice Cave, Bétharram Cave).

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	29 – 45	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

GENETICKÉ TYPY ROZSADLINOVÝCH JASKÝŇ NA SLOVENSKU

ĽUDOVÍT GAÁL

According to the development of the gravitational slides of blocks in the rock massifs 4 types of crevasse-caves are described in the different Slovak rocks (sandstone, conglomerate, andesite, granite, basalt, ryolite, limestone): 1. Decline crevasse caves (small caves in the upper part of deviated blocks and greater caves in the „mature" fissures), 2. Decrease crevasse caves (small caves in the lower blocks on the margin of rock massifs on the horizontal or slant surfaces of discontinuity), 3. Incline crevasse caves (a blocks leaned against the rock massive), 4. Displacement crevasse caves (extensive caves in the wide crevasse between the massive and the slid block).

Key words: caves, block sliding, crevasse, gravitation slope movements

1 ÚVOD, PREHĽAD PRÁC

Rozsadlinové jaskyne v Západných Karpatoch sa viažu prevažne na nekrasové horniny, v ktorých je ich evidovaných okolo 50, ale početne sú zastúpené aj v krasových masívoch, najmä na okrajoch krasových planín a chrbtov a v príkrovových troskách. Kým v nekrasových horninách ich tvar si zachoval v plnom rozsahu črty účinkov gravitačných procesov, v krase sú zväčša druhotne modelované koróziou presakujúcich vôd. Ich pôvodný genetický typ môžeme identifikovať len podľa prevládajúcich tvarov, ide teda o rozsadlinovo-korózne jaskyne.

Rozsadlinové jaskyne sa vytvárajú následkom gravitačných svahových procesov, najmä blokových zosuvov. Základnú charakteristiku vzniku zosuvov v Západných Karpatoch podali napr. Nemčok (1982), v krasových horninách Nešvara (1974).

Rozsadlinové jaskyne v domácej literatúre prvýkrát charakterizoval Vítek (1981): *„Tyto jeskyně vznikají rozšiřováním tektonických puklin (výjimečně i vrstevních ploch) nebo sesuvných rozsedlin (nepodmíněných tektonicky) pohybem nejméně jednoho skalního bloku."* Na str. 158 uvádza aj vyobrazenie dvoch spôsobov vzniku rozsadlinových jaskýň: *„odsednutím skalního bloku od skalní stěny"* a *„zpětným záklonem bloků do svahu"*. V krátkosti ich opísal aj v práci z roku 1989.

Proces vzniku rozsadlinových jaskynných priestorov v rámci genetickej klasifikácie jaskýň Západných Karpát v skupine epigeneticky vytvorených jaskýň definoval Bella (1994a, str. 12) takto: *„rozsadlinové jaskynné priestory vznikajú gravitačným posunom horninových blokov v rámci deformácie svahov, čo závisí od priaznivej orientácie a kombinácie diskontinuít proti geometrii svahov a hrebeňov skalných a poloskalných horninových komplexov v dôsledku ich erózneho podrezania, styku horninovch komplexov s rozdielnymi pevnostnými charakteristikami porušených zlomovou tektonikou alebo mnohonásobného striedania zvrásnených flyšových a flyšoidných súvrství s rozdielnymi pevnostnými charakteristikami"*.

Podľa klasifikácie svahových pohybov v zmysle Nemčoka – Pašeka – Rybáře (1974) sa rozsadlinové jaskyne môžu vytvárať následkom plazenia (v rámci tejto skupiny sa rozlišujú okrem iných základných typov svahových pohybov aj blokové pohyby na plastickom podloží a pozdĺž predurčenej plochy), zosúvania (zosúvania skalných hornín po rovinnej šmykovej ploche, pozdĺž zloženej alebo zakrivenej šmykovej plochy) a rútenia (odvalového rútenia, planárneho rútenia s kombináciou kĺzavého pohybu po predurčenej ploche a voľného pádu). Rybář (1982) uvádza 8 typov plazivých svahových pohybov, ktoré umožňujú vznik rozsadlinových jaskýň.

Podľa Nešvaru (1982) otvorenie puklín pri nízkom geostatickom napätí nastáva: 1. odpružením horninového masívu pri uvoľnení reziduálneho horizontálneho napätia (expandovanie horniny v podpovrchovej zóne po uvoľnení napätia následkom denudačného odstránenia nadložných súborov, ale autor do tejto kategórie zaraďuje aj priepasti vytvorené v okolí hornej hrany svahov), 2. svahovými deformáciami vplyvom gravitačnej sily (viazané na blokové zosuvy litologicky homogénnych blokov; na bloky následkom deformácie plastického podložia – napr. puklinové priepasti Silickej planiny a Dolného vrchu, Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji; na svahové deformácie monoklinálne uklonených flyšových pieskovcov), 3. miestne obmedzenými neotektonickými zlomami a flexúrami (ako príklad uvádza Drienovecká jaskyňu, ktorá vznikla po ose veľmi mladej poneogénnej flexúry), 4. poklesnutím horninového masívu do hlbších priestorov, uvoľnených vyťažením alebo krasovými procesmi , za analógiu tohto procesu v krasovom prostredí uvádza Harmaneckú jaskyňu Izbica).

Rýchlosť pohybu skalných blokov Košťák (1982) udáva na 0,1 mm za rok, avšak vcelku upozorňuje na chaotický charakter nepravidelných posunov vzájomne zaklinených blokov. Často dochádza k striedaniu stlačenia a rozvoľňovania horninových blokov.

Prehľad rozsadlinových jaskýň v bývalom Československu podľa horninových súborov podáva Vítek (1982). V karbonátových horninách karpatského mezozoika sa zmieňuje o rozsadlinových jaskyniach na Sivom vrchu v Západných Tatrách, vo Veľkej Fatre (Čierny kameň, Meškovo, Biela skala) a v Súľovských vrchoch (na rajeckých Skalách), v travertínoch o známych jaskyniach na Dreveníku a v neovulkanických telesách o jaskyniach na Pohanskom hrade a v Kremnických vrchoch.

V rámci tvarov vytvorených svahovými pohybmi blokového typu popisuje Pašek – Košťák (1977) rozsadlinové jaskyne v pieskovcoch, travertínoch a iných horninách. Súhrnný prehľad pseudokrasových javov (prevažne rozsadlinových jaskýň) vo flyšovom pásme podáva Pavlica (1979) a Wagner (1984) a v poľskej oblasti Alexandrowicz (1989) a Margielewski – Urban (2002).

V rámci genetickej klasifikácie pseudokrasových jaskýň poľských Karpát Klassek (1994) uvádza 3 typy gravitačných jaskýň: zosuvové (osuwiskowe, landsliding caves, väčšie jaskyne vzniknuté na hlbších zosuvoch, menšie na rumoviskách, najmä vo flyši), odpružené (odprężeniowe, slacking caves, jaskyne vzniknuté uvoľňovaním blokov následkom gravitačných pohybov) a rútené (obrywowe, stone-falling caves, vzniknuté rozpadom blokov na strmých skalných stenách).

Filippovom (1997) opísané rozsadlinové jaskyne (gravity caves) na Sibírskej platforme sú označené ako „sherlopy". Z ukrajinských Karpát ich opísal najmä Turchinov (1985, 1992). Striebel (1985) rozlišuje trhlinové jaskyne (fissure caves, Spaltenhöhlen) a „vrecovité" a „matracovité" puklinové jaskyne (woolsack and mattress crack caves, Wollsack- und Matratzenfugenhöhlen).

2 PREHĽAD PODMIENOK VZNIKU ROZSADLINOVÝCH JASKÝŇ

Ideálne prípady vzniku rozsadlinových jaskýň sa vytvárajú na okrajoch rigidných, najmä masívnych vulkanických hornín (bývalých lávových pokrovov a prúdov), ktoré sú naložené na mäkké, plastické sedimenty. Ide teda o dva rôzne horninové súbory nad sebou: horný s vyššími pevnostnými charakteristikami, spravidla prestúpený sústavou plôch diskontinuít, a dolný s nižšími pevnostnými charakteristikami, ktorý je stlačiteľný a objemovo nestály. Uplatňujú sa tu tak plazivé, zosuvové alebo rútivé svahové pohyby. V takom horninovom prostredí môžeme sledovať tri štádiá vzniku rozsadlín:

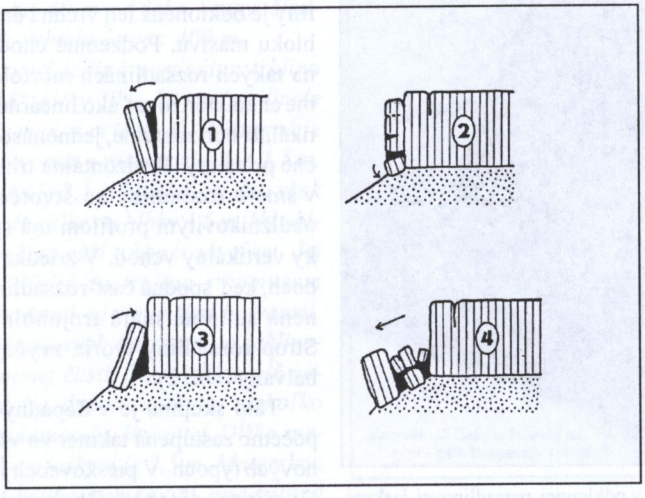
V prvom štádiu tu vznikajú iniciálne ťahové trhliny, ktoré sú prvou reakciou rigidnej horniny na ťahové napätia vzniknuté následkom straty opory okrajových blokov. Následne sa vytvárajú úzke rozsadliny na odlučných hranách. Druhé štádium je charakterizované oddelením okrajového bloku od masívu a jeho zosunutím do vzdialenosti niekoľko metrov, čím sa vytvárajú „široké rozsadliny" alebo až „kamenné ulice" medzi masívom a zosunutým blokom. V poslednom, treťom štádiu sa zosunutý blok vzdiali od masívu na niekoľko desiatok metrov a postupne sa rozpadáva, často so vznikom kamenných morí a sutín (Gaál, 1997).

Vo flyšových horninách majú svahové pohyby mierne odlišný charakter. Prevládajú tu plazivé pohyby alebo zosuvy. Vznik rozsadlín predurčujú odlišné pevnostné charakteristiky komplexov bridličnatých slieňov, ílovcov a prachovcov, ktoré sa striedajú s pevnejšími pieskovcami alebo zlepencami a správajú sa odlišne pri gravitačnom namáhaní v rôznych podmienkach závislých od úložných pomerov geologického súboru a sklonu terénu.

V jadrových pohoriach Západných Karpát následkom plazivých pohybov často nastáva gravitačný rozpad hrebeňov a bočných rázsoch, rozvoľnenie a posúvanie blokov.

Podobne aj v krasových územiach je častý odklon skalných blokov na okrajoch krasových planín alebo masívnych horských chrbtov s veľkou disekciou reliéfu, kde následkom intenzívneho výzdvihu v mladších geologických dobách došlo k hlbokému eróznemu zárezu povrchových tokov.

Vznik rozsadlín v prírode obyčajne sprevádza rútenie väčších-menších skalných blokov a balvanov, ktoré sa môžu zaklinovať do trhlín a zastrešiť tak voľné priestory. Vytvoria sa tým jaskyne, ktorých rozmery sú limitované rozmermi samotnej rozsadliny. Ich dĺžka spravidla presahuje šírku, ich výška môže byť rozličná podľa povahy rozsadliny. Pretože povaha rozsadliny môže byť rôzna podľa geologických podmienok skalného masívu a stupňa vývoja, t. j. „zrelosti" trhliny a rozličný je aj charakter napadaných balvanov v rozsadline, vytvárajú sa v nich rôzne genetické a morfologické typy podzemných priestorov.



Obr. 1. Schéma vzniku rozsadlinových jaskýň. Zostavil autor. 1. Odklonná rozsadlinová jaskyňa, 2. Poklesová rozsadlinová jaskyňa, 3. Príklonná rozsadlinová jaskyňa, 4. Odsunová rozsadlinová jaskyňa

Fig. 1. The scheme of origin of the crevasse caves. Compiled by author. 1. Decline crevasse caves, 2. Decrease crevasse caves, 3. Inclined crevasse caves, 4. Displacement crevasse caves

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

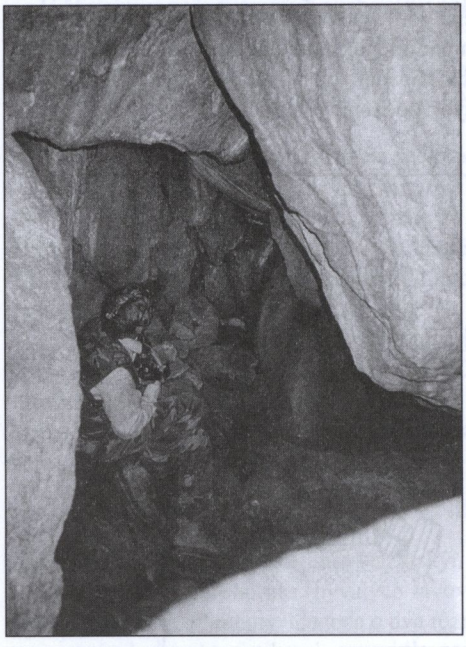
3 ČLENENIE ROZSADLINOVÝCH JASKÝŇ

Podľa polohy a mechanizmu vzniku rozsadlinové jaskyne môžeme začleniť do týchto základných skupín: 1. odklonné rozsadlinové jaskyne, 2. poklesové rozsadlinové jaskyne, 3. príklonné rozsadlinové jaskyne a 4. odsunové rozsadlinové jaskyne (obr. 1). Cieľom predmetného príspevku je v základných črtách objasniť podmienky a okolnosti ich vzniku a načrtnúť signifikačné znaky ich morfologického typu v zmysle klasifikácie Bellu (1995a).

3.1 ODKLONNÉ ROZSADLINOVÉ JASKYNE

Sú azda najpočetnejšou skupinou rozsadlinových jaskýň u nás. Príčinou odklonu je spravidla strata stability následkom erózneho odstránenia oporných horninových súborov. V počiatočnom štádiu sa vytvárajú ťahové (dilatačné) trhliny spravidla len niekoľko metrov od okraja masívu, ktoré sú s okrajom paralelné, t. j. sledujú smer susediacej hlbokej doliny. V iniciálnom štádiu vzniku trhliny ich priebeh často prezrádzajú len mierne terénne depresie líniového charakteru alebo neveľké terénne stupne lemujúce dolinu. Môžeme ich sledovať v dĺžke niekoľko desiatok, zriedkavo aj sto metrov. Na svahu sa môže vytvoriť aj niekoľko línií pod sebou.

Ťahové trhliny však môžu vzniknúť aj na plochách odlučnosti homogénnych vulkanických hornín. Tie pochopiteľne nie sú paralelné s okrajom masívu, ale sledujú smer odlučnosti. Typické sú napr. polygonálne tvary rozsadlín po mierne odklonených alebo odsunutých bazaltových stĺpoch s päť- alebo šesťbokou stĺpovitou odlučnosťou v Cerovej vrchovine.



Obr. 2. Priestory v odklonnej rozsadlinovej jaskyni (Nyáryho jaskyňa na Pohanskom hrade v Cerovej vrchovine). Foto: Ľ. Gaál

Fig. 2. Underground spaces in the decline crevasse cave (Nyáry's cave in the Cerová vrchovina Mts.). Photo: Ľ. Gaál

V počiatočnom štádiu vzniku rozsadliny je odklonená len vrchná časť okrajového bloku masívu. Podzemné chodby vytvorené na takých rozsadlinách morfologicky môžeme charakterizovať ako lineárne výrazné, vertikálno-horizontálne, jednonásobné, jednoduché priestory. Horizontálna trhlina predĺžená v smere rozsadliny so štvorcovým alebo s obdĺžnikovitým profilom má spravidla krátky vertikálny vchod. V zriedkavejších prípadoch, keď spodná časť rozsadliny nie je vyplnená sutinou, majú trojuholníkový profil. Strop rozsadliny tvoria zvyčajne napadané balvany (obr. 2).

Táto skupina je v Západných Karpatoch početne zastúpená takmer vo všetkých horninových typoch. V pieskovcoch je známa napr. Dymiaca diera v Bachurni (19,8 m – Hochmuth, 1995), Skalná diera I a II v Kysuckých Beskydách (22 m, 9 m – Wagner et. al., 1990), Zbojnícka diera v Levočských vrchoch (15 m – Pavlarčík, 1985), Zbojnícka jas-

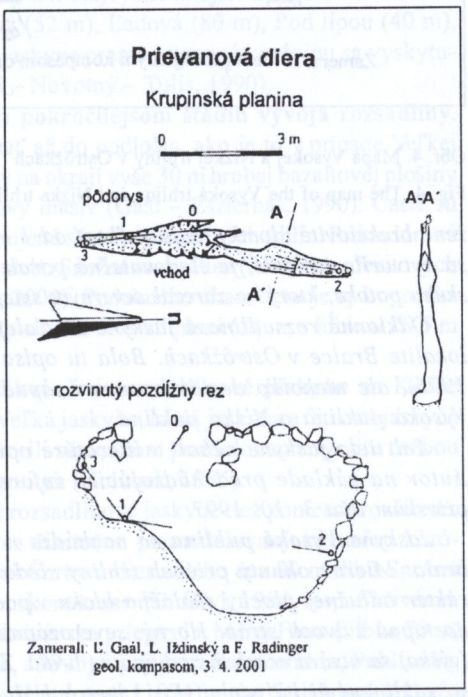
kyňa v Ľubovnianskej vrchovine (18,5 m – Pavlarčík, 1983), Jaskyňa v Babej hore (10 m – Lhotský, 1967) a jaskyne v Malej Babej hore v Oravských Beskydoch alebo vo flyši Čergova (Dymnica, Tunel, Zbojnícka jaskyňa a ďalšie – Ducár et. al., 2000). V zlepencoch je typická jaskyňa Pukavica v Šarišskej vrchovine (27 m – Buday – Gaál, 1998). Veľmi charakteristické sú jaskyne v bazaltoch Cerovej vrchoviny, napr. Skalná trhlina (7 m), Jaskyňa nad skalným oknom (4,3 m) alebo Nyáryho jaskyňa (25 m – Stárka, 1968, Ľ. Gaál – J. Gaál, 1995). V granitoidoch kryštalického jadra Západných Tatier je známa Diera nad Žiarskym sedlom (4,5 m – Holúbek, 2000).

Odklonné rozsadlinové jaskyne sa často vyskytujú v andezitoch a andezitových vulkanoklastikách. Sú známe z pohoria Vtáčnik (Rozsadlinová priepasť I, II, 8 m, 10 m – Vítek, 1985), Slánske vrchy (Veterná diera, Borsučia diera a ďalšie – Hochmuth, 1996b), Poľana (Utajená jaskyňa 12,3 m – Mlejnek – Lakota, 2002), Krupinská planina (Sucháňska trhlina 17,8 m – Radinger – Mlejnek, 2001, Prievanová diera), ale aj z Ipeľskej kotliny (Jaskyňa pri Trenči 7,7 m – Radinger – Mlejnek, 2001).

*Pretože **Prievanová diera** doposiaľ nebola v literatúre opísaná, uvádzame jej základnú charakteristiku. Jediná literárna zmienka o nej pochádza zo súpisu pseudokrasových jaskýň (Bella, 1995b). Otvor jaskyne poznali len miestni obyvatelia. Jej prieskum vykonali dňa 3. 4. 2001 Ladislav Iždinský, Ing. František Radinger a autor. Názov jaskyne pochádza od prievanu, ktorý v určitých ročných obdobiach vychádza z podzemných priestorov.*

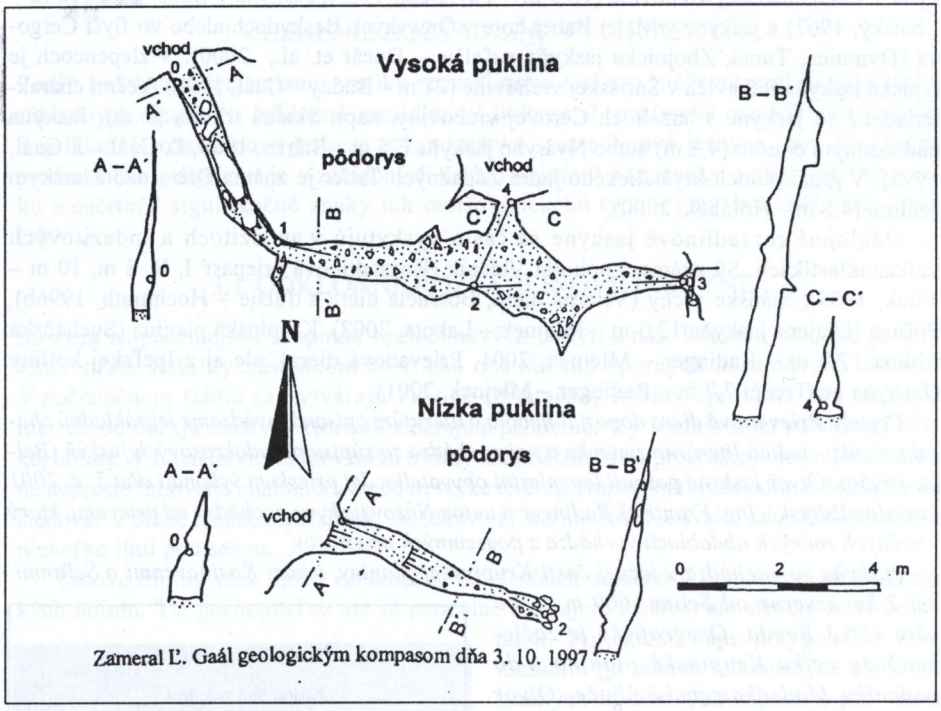
Jaskyňa sa nachádza v južnej časti Krupinskej planiny, medzi Kosihovcami a Seľanmi, asi 2 km severne od Selian, 600 m sv. od kóty 456,3 Benda. Orograficky je začlenená do celku Krupinská planina a do podcelku Modrokamenské úboče. Otvor jaskyne je v riedkom cerovom lese na východne orientovanom svahu výrazného skalnatého chrbta vybiehajúceho do Ipeľskej kotliny, asi 40 m od jeho hrany. Nadmorská výška vchodu je cca 400 m.

Jaskyňu tvorí jediná vertikálna trhlina smeru 8 – 188°, šírky 30 – 50 cm (ojedinele 70 cm), výšky max. 4 m (obr. 3). Prístupná je vertikálnym otvorom s rozmermi 0,5 × 1,5 m. Vstupná studňa je 2,5 m hlboká, jej dno však prudko klesá do celkovej hĺbky 4,5 m. Na obidvoch koncoch sa zúži a končí závalom. Jej dno vypĺňa hlinitá zvetralina s humusom a lístím, na koncoch aj s menšími balvanmi. Niekoľko andezitových balvanov je zaklinených aj v stropnej časti. Chemická výplň nebola zistená. Na dne sa vyskytlo niekoľko exemplárov salamandry škvrnitej. Dĺžka meračského ťahu v jaskyni je 9,5 m. Materskou horninou je hruboúlomkovitá andezitová brekcia stmelená svetlosivým tufovým tmelom, stratigraficky zaradená do vinickej formácie veku stredný miocén. Chaoticky ulo-



Obr. 3. Mapa Prievanovej diery v Krupinskej planine

Fig. 3. The map of the Prievanová diera cave in the Krupinská planina Mts.



Obr. 4. Mapa Vysokej a Nízkej trhliny v Ostrôžkach

Fig. 4. The map of the Vysoká trhlina and Nízka trhlina caves in the Ostrôžky

žené brekciovité úlomky majú veľkosť od 1 – 2 cm až do 1 m. Odlučná trhlina, na ktorej sa vytvorila jaskyňa, je sledovateľná paralelne s okrajom doliny horného úseku Selianskeho potoka, ktorý sa zarezal severným smerom do Krupinskej planiny.

Odklonné rozsadlinové jaskyne sú ďalej pekne vyvinuté v celistvých andezitoch na lokalite Bralce v Ostrôžkach. Bola tu opísaná 39 m dlhá Jaskyňa pod Bralcami (Gaál, 1996), ale niekoľko desiatok metrov západne sa nachádzajú ďalšie jaskyne s názvom Vysoká puklina a Nízka puklina.

Ani tieto jaskyne neboli v literatúre opísané, vedeli o nich len miestni obyvatelia. Autor na základe predchádzajúcich informácií Františka Radingera v nich vykonal prieskum dňa 3. 10. 1997.

*Jaskyňa **Vysoká puklina** sa nachádza na okraji 10 – 15 m vysokého andezitového brala. Mierne ohnutý priebeh trhliny sledovateľný v dĺžke cca 12 m odzrkadľuje charakter odlučnej plochy skalného bloku v počiatočnom štádiu zosuvu (obr. 4). Trhlina je dostupná z dvoch strán. Horný, severozápadný vchod s rozmermi 0,4 (šírka) × 2,5 m (výška) sa otvára cca 5 m nad úpätím brala. Za otvorom nasleduje 40 – 60 cm úzka trhlina so zaklinenými balvanmi. Po 3 metroch dno trhliny prudko klesá na balvanoch a cez extrémnu úžinu vyúsťuje do spodného priestoru s max. šírkou 1,5 m. Výška voľnej trhliny je tu 6 – 7 m. Uprostred tohto úseku sa nachádza spodný otvor, ktorý vyúsťuje na plošinku na úpätí brala. Dno jaskyne vypĺňa hlinito-kamenitá zvetralina. Dĺžka meračského ťahu v jaskyni je 16,1 m.*

Nad predchádzajúcou jaskyňou je ***Nízka puklina****, ktorú tvorí jediná chodba, sledovateľná do dĺžky 4,5 m (dĺžka meračského ťahu). Je vytvorená na trhline smeru 105 – 285° so sklonom 75° k JJZ. Šírka trhliny je na začiatku 60 cm, ďalej sa však zužuje a končí sa závalom. Jej výška je pri vchode 2,1 m, uprostred však až 5 m. Mierne klesajúce dno vypĺňa hlinitá, miestami kamenitá zvetralina.*

Vo vápencoch sú odklonné rozsadlinové jaskyne známe z okrajov planín najmä v Slovenskom krase, na hranách Plešivskej planiny (Kocková alebo Gerlašská jaskyňa – Mitter, 1989, Kvaplíková diera, Fakľová jaskyňa, Všia diera – Máté – Jerg, 2000, Priečna diera – Grego, 1993), Koniarskej planiny (Veľká jaskyňa, Puklina – Máté 2000), Dolného vrchu (Jaskyňa pri mŕtvej lani – Lešinský, 1998), Silickej planiny (Svahová jaskyňa – Grego, 1997). Boli však opísané aj v krasových územiach Veľkej Fatry (napr. Jaskyňa Nad Federovom – Holúbek, 1994a, Veterná jaskyňa – Holúbek – Roško, 1994, jaskyne v Hrdoši – Hochmuth, 1986), v Západných Tatrách (neveľké priepasti v Malom sedle – Holúbek – Ballo, 1998) alebo Slovenského raja (priepasť Kira – Novotný – Tulis, 1990). Pekné príklady odklonných rozsadlinových jaskýň sa nachádzajú na lokalite Skalky pri Rajeckých Tepliciach (Prikryl, 1968).

Gravitačný pôvod majú aj neveľké priepasti a jaskyne vytvorené v malm-neokómskych vápencoch vo Svišťovej dolinke vo Vysokých Tatrách (Pavlarčík, 1984).

Rozsadlinové jaskyne sú ukážkovo vyvinuté na okrajoch niektorých travertínových kôp. Najznámejší výskyt je na Dreveníku v Hornádskej kotline, kde ich študovali Cebecauer – Liška (1972) a Vítek (1972), ktorý z nich opísal 24. Najvýznamnejšie z nich sú Puklinová (Pleky, vyše 100 m), Šikmá (38 m), Medúzová (52 m), Ľadová (80 m), Pod lipou (40 m), Peklo (47 m). Ďalšie travertínové rozsadlinové jaskyne premodelované koróziou sa vyskytujú pri Hranovnici (jaskyne Hincava č. 2, 3, 4, 5 – Novotný – Tulis, 1990).

Zložitejšie podzemné systémy vznikajú pri **pokročilejšom štádiu vývoja rozsadliny**. V nekrasových horninách rozsadliny môžu siahať až do podložia, ako je to v prípade Veľkej trhliny na Pohanskom hrade. Dve úzke rozsadliny na okraji vyše 30 m hrubej bazaltovej plošiny tu môžeme sledovať prakticky cez celý bazaltový masív (Gaál – Eszterhás, 1990). Časté sú prípady, keď rozsadliny vytvárajú navzájom prepojenú sústavu paralelných trhlín. Príkladom sú napr. Jánošíkove diery s celkovou dĺžkou 65,7 m alebo Snežná rozsadlina (91 m) v andezitových aglomerátoch Kremnických vrchov (Gaál et. al, 2000). Podobného charakteru je aj Lupočská nora v Ostrôžkach s dvomi na seba kolmo orientovanými rozsadlinami (54 m, s hĺbkou 20,5 m – Radinger – Nociar, 2002).

Zvlášť zaujímavým fenoménom sú **konzekvenčné rozsadlinové jaskyne** na Kečke v Štiavnických vrchoch, vyvinuté v ryolitoch. Veľká jaskyňa, Malá jaskyňa a Tmavá jaskyňa na Kečke vznikli na rozsadlinách, ktoré sa vytvorili následkom poddolovania ryolitu ťažbou v ryolitovom veľkolome pri obci Hliník nad Hronom (Holúbek, 1985).

V krasových horninách sú „zrelé" odklonné rozsadlinové jaskyne tiež pomerne rozšírené. Systém vertikálnych podzemných chodieb je tu čiastočne premodelovaný krasovou koróziou. Ako príklad môžeme uviesť 186 m hlbokú Čertovú dieru alebo cca 80 m dlhú Snežnú dieru na severnej hrane Horného vrchu v Slovenskom krase (Erdélyi, 1984, resp. Skřivánek – Stárka, 1955). Podobný charakter má aj Malokrivánska priepasť v Malej Fatre (hĺbka 70 m, Prikryl 1969), priepasť Štrochy (71 m, Holúbek, 1994b) a priepasti Salamandria, Puklinová, Veľká a Závalová na Meškove vo Veľkej Fatre (Hochmuth, 1974) alebo Strieborná jaskyňa (120 m, Bella – Zelinka, 1990) a jaskyňa Štefanová 2 (175 m, Bella, 1994b) v Demänovskej doline, Jaskyňa v Eliáši (Brodňanský, 1961) a Priepasť v Pravnáči v Chočských vrchoch (Holúbek – Kováčik,1995), Brada vo Važeckom krase (Droppa, 1962) a priepasti Veľká Kresanica a Nová Kresanica v Západných Tatrách (napr. Holúbek – Šmoll, 1995). Jaskyne Jelenia

Obr. 5. Zosunutý bazaltový blok na južnej hrane Pohanského hradu. Foto: Ľ. Gaál

Fig. 5. Slided block in the southern edge of the Pohanský hrad hill (Cerová vrchovina Mts.) Photo: Ľ. Gaál

a Morňa (200 m, hĺbka 60 m) vo Veľkej Fatre vznikli na gravitačnej poruche vo vápencoch v nadloží plastickejších kriedových slieňovcov (Hochmuth, 1976a).

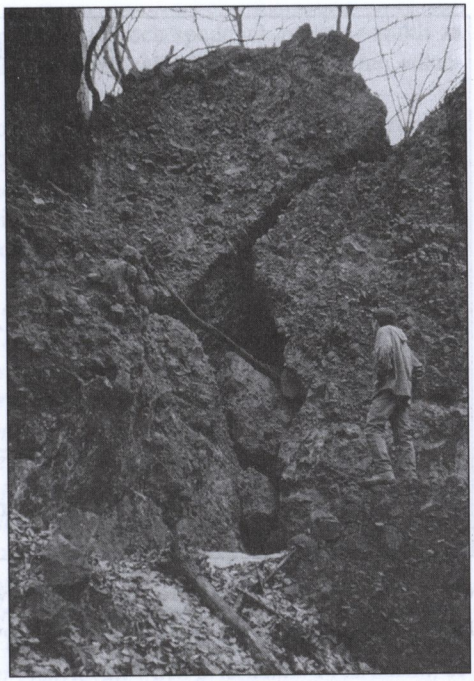
Jaskyne tohto typu sa morfologicky prejavia ako lineárne výrazné horizontálno-vertikálne, menej často vertikálno-horizontálne, spravidla viacnásobné priestory s rozvetvenými partiami.

Odklonné rozsadlinové jaskyne sa môžu vytvárať aj v **zosunutých blokoch**. Takéto „blokové" rozsadlinové jaskyne sú viazané na posledné, tretie štádium vývoja blokového zosuvu a nachádzajú sa priamo v telese zosunutého bloku. Zosunuté bloky sú spravidla vzdialené od masívu niekoľko desiatok, ba až sto metrov, preto sú následkom namáhania pomerne rozložené, rozvoľnené (obr. 5). Preto sú v nich priaznivé podmienky na vznik jaskýň, najmä v blokoch so stĺpovitou odlučnosťou sopečnej horniny. Platí pravidlo, že čím sú bloky vzdialenejšie od masívu, tým viac sú rozvoľnené, s väčšími predpokladmi výskytu jaskýň. Morfologický tvar blokových rozsadlinových jaskýň je veľmi premenlivý, spravidla verne odzrkadľuje stav rozloženosti zosunutého bloku. V súdržnejších blokoch alebo v blokoch blízko masívu majú jaskyne výrazný trhlinový charakter, avšak vo veľmi rozvoľnených blokoch, ležiacich spravidla ďalej od masívu, majú jaskyne často nepravidelný pôdorys s prechodom do sutinových jaskýň. Názorným príkladom tohto typu jaskyne je Črepová jaskyňa na južnom svahu Pohanského hradu. Vznikla v zosunutom bloku bazaltu s doskovitou odlučnosťou, ktorý je vzdialený od masívu okolo 120 m. Medzi značne uvoľnenými balvanmi a bazaltovými stĺpmi sa vytvorila jaskyňa dlhá 81,3 m, ktorej spodnú časť ohraničujú už len balvany, takže bola klasifikovaná ako rozsadlinovo-

sutinová jaskyňa (Ľ. Gaál – J. Gaál, 1995). Ďalším pekným príkladom je 12 m hlboká Severná priepasť nachádzajúca sa medzi výraznými, mierne ohnutými bazaltovými stĺpmi mohutného blokového zosuvu pod severnou hranou Pohanského hradu (l.c.). Skautská jaskyňa na západnom svahu Pohanského hradu je už sutinovou jaskyňou, zosunutý blok je síce viac-menej zachovaný, pôvodné trhliny v jaskyni rozoznáme už len podľa dominantného smeru usporiadania jaskynných priestorov (l. c.).

V andezitových vulkanoklastikách je podobného charakteru Jaskyňa pod Deškovým hradom v Revúckej vrchovine (obr. 6). Jaskyňa s dĺžkou 19,7 m sa nachádza v zosunutom bloku, ktorý je vzdialený od masívu asi 50 m (Gaál, 1992).

Odklonné rozsadlinové jaskyne v zosunutých blokoch sú známe aj z krasových území. Typickým príkladom je Horná jaskyňa v Tepličnom s dĺžkou 8,4 m v západnej časti Tisovského krasu, ktorá sa nachádza v mohutnom zosunutom bloku triasových vápencov (Gaál 1997). Jaskyňa pod javorom v ďalšom zosunutom bloku tejto oblasti má už sutinový charakter.



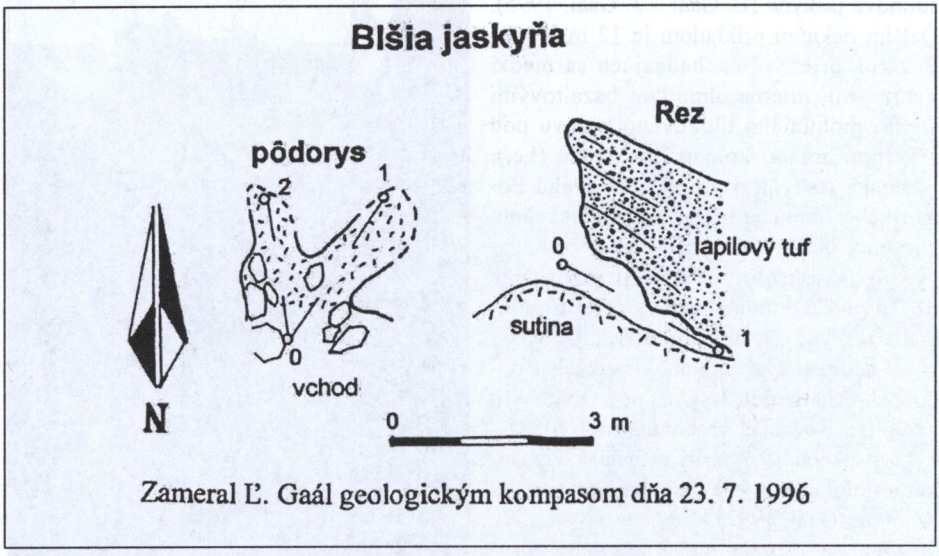
Obr. 6. Zosunutý andezitový blok s otvorom rozsadlinovej jaskyne Pod Deškovým hradom v Revúckej vrchovine. Foto: Ľ. Gaál

Fig. 6. Decreased andesite block with the entrance of crevasse cave Pod Deškovým hradom in the Revúcka vrchovina Mts. Photo: Ľ. Gaál

3.2 POKLESOVÉ ROZSADLINOVÉ JASKYNE

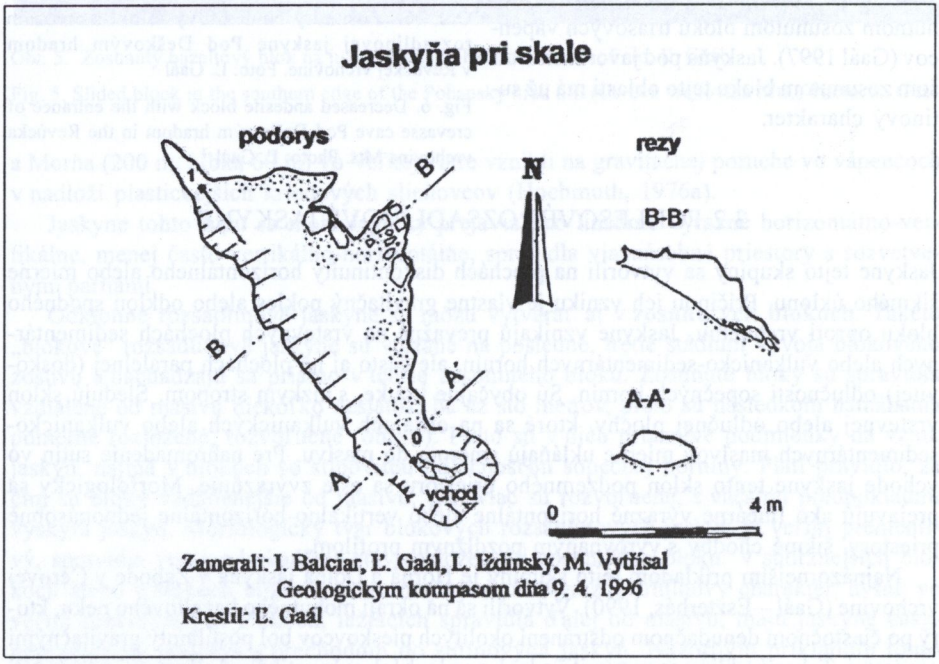
Jaskyne tejto skupiny sa vytvorili na plochách diskontinuity horizontálneho alebo mierne šikmého úklonu. Príčinou ich vzniku je vlastne gravitačný pokles alebo odklon spodného bloku oproti vrchnému. Jaskyne vznikajú prevažne na vrstevných plochách sedimentárnych alebo vulkanicko-sedimentárnych hornín, ale často aj na plochách paralelnej (doskovitej) odlučnosti sopečných hornín. Sú obyčajne krátke, s nízkym stropom. Sledujú sklon vrstevnej alebo odlučnej plochy, ktoré sa na okrajoch vulkanických alebo vulkanicko-sedimentárnych masívov mierne ukláňajú smerom do masívu. Pre nahromadenie sutín vo vchode jaskyne tento sklon podzemného priestoru sa ešte zvýrazňuje. Morfologicky sa prejavujú ako lineárne výrazné horizontálne alebo vertikálno-horizontálne jednonásobné priestory, šikmé chodby s vyrovnaným pozdĺžnym profilom.

Najnázornejším príkladom tejto skupiny je Horná a Dolná jaskyňa v Zabode v Cerovej vrchovine (Gaál – Eszterhás, 1990). Vytvorili sa na okraji mohutného bazaltového neku, ktorý po čiastočnom denudačnom odstránení okolitých pieskovcov bol postihnutý gravitačnými procesmi. Ťahové trhliny sa vytvorili jednak na plochách subvertikálnej stĺpovitej odlučnosti bazaltu a jednak po plochách paralelnej doskovitej odlučnosti, ktoré sa mierne ukláňajú do masívu. Vytvárajú sa tak bloky ohraničené takmer vertikálnymi a takmer horizontálnymi



Obr. 7. Mapa Blšej jaskyne na Ostrej skale v Cerovej vrchovine

Fig. 7. The map of the Blšia Cave in the Cerová vrchovina Mts.



Obr. 8. Mapa Jaskyne pri skale v Revúckej vrchovine

Fig. 8. The map of the Jaskyňa pri skale Cave in the Revúcka vrchovina Mts.

plochami odlučnosti. Miernym gravitačným poklesom dvoch spodných blokov vznikli za sebou dve malé jaskyne, ktorých dĺžka je limitovaná vertikálnou plochou stĺpovitej odlučnosti s priemerom stĺpa cca 3 m.

Horizontálne poklesové alebo odlučné rozsadliny niekedy vyúsťujú do priestrannejších vertikálnych odklonných rozsadlín. Takýto prípad nastal v jaskyni Veľká trhlina na Pohanskom hrade v Cerovej vrchovine, kde horizontálna poklesová rozsadlina tvorí vstupnú plazivku do vertikálnej odklonnej rozsadliny.

Ďalšia jaskyňa v Cerovej vrchovine s názvom Blšia sa vytvorila na vrstevnej ploche lapilových tufov severného svahu Ostrej skaly.

Blšia jaskyňa *doposiaľ nebola v literatúre opísaná ani známa. Našiel ju autor, ktorý v nej vykonal prieskum dňa 23. 7. 1996. Nachádza sa na severnom svahu Ostrej skaly (Hedeška, 451 m n. m.) pri Hajnáčke. Ostrá skala je čiastočne vypreparovaným sopečným nekom, ktorého centrálny bazaltový lávový sopúch zo severnej strany lemujú dobre zachované lavice lapilových tufov. Pôvodne predstavovali prstencový pyroklastický val okolo krátera. Lavice s hrúbkou 10 – 100 cm sú uložené v smere 145 až 195°/20 – 40° (smer sklonu/sklon) a vytvárajú pôsobivé bralá vysoké miestami aj 10 m. Pod 2 m vysokým, mierne previsnutým skalným výstupom sa nachádza malý otvor jaskyne (obr. 7). Jaskyňu tvoria dva šikmo klesajúce krátke a nízke priestory, sledovateľné do dĺžky 2 – 2,5 m. Ich ďalšie pokračovanie je zasutinovatené. Ich úklon 27° približne zodpovedá sklonu tufových lavíc v okolí jaskyne. Pôvodná šikmá rozsadlina bola neskoršie rozšírená aj zvetrávaním najmä v oblasti vchodu. Dno vypĺňa humus a lístie. Dĺžka meračského ťahu v jaskyni je 5,2 m. Názov jaskyne pochádza od značného množstva bĺch, ktoré sa v nej vyskytovali v deň prieskumu. Prezrádzali, že jaskyňu obýva cicavec.*

Pravdepodobne podobnú genézu má aj malá Jaskyňa pri skale v andezitových vulkanoklastikách Revúckej vrchoviny (Pokoradzskej tabule).

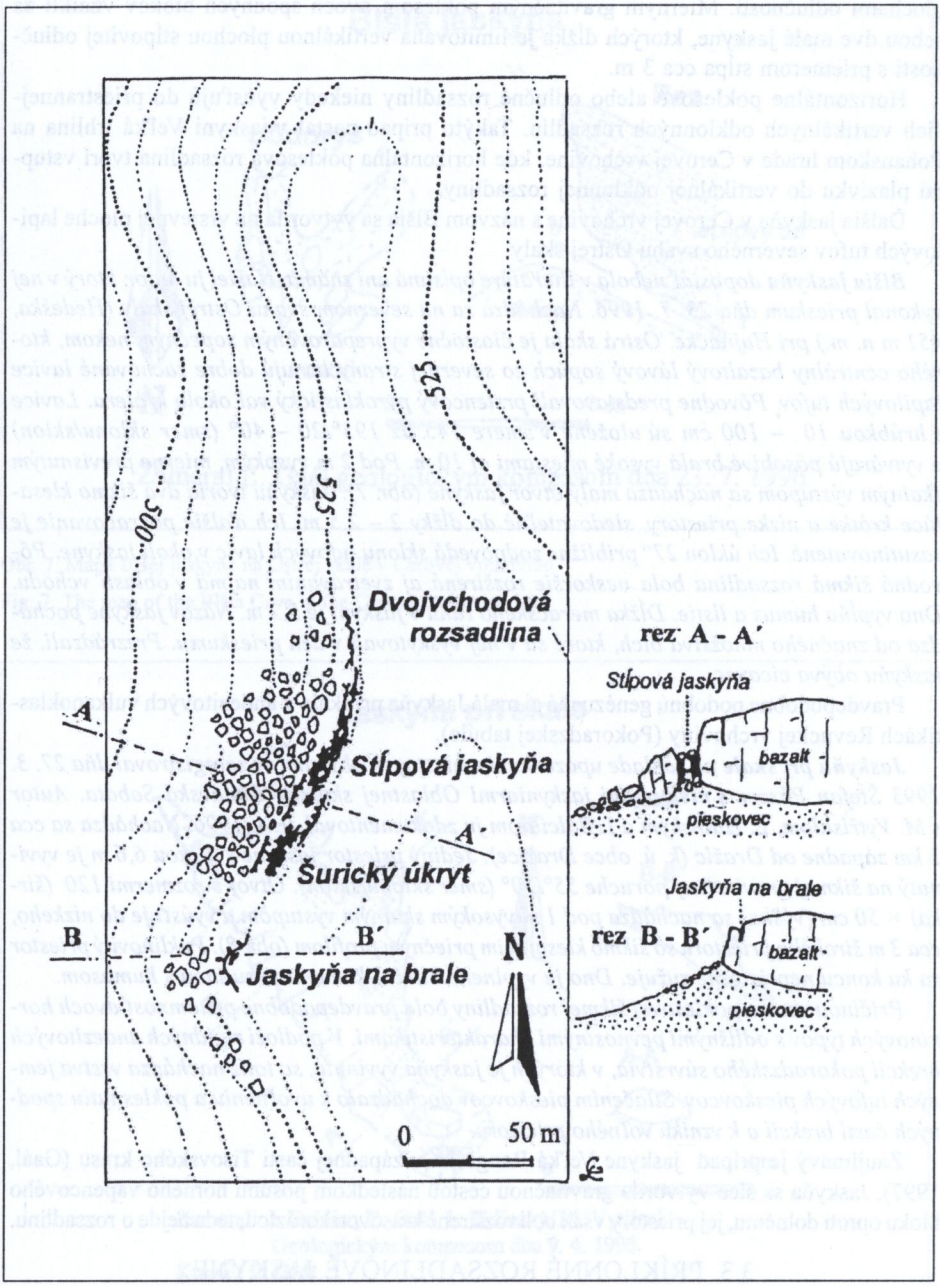
Jaskyňu pri skale *na základe upozornenia miestnych obyvateľov zaregistroval dňa 27. 3. 1993 Štefan Pászer s niektorými jaskyniarmi Oblastnej skupiny Rimavská Sobota. Autor s M. Vytřisalom, L. Iždinským a I. Balciarom ju zdokumentoval 9. 4. 1996. Nachádza sa cca 2 km západne od Dražíc (k. ú. obce Dražice). Jediný priestor jaskyne s dĺžkou 6,6 m je vyvinutý na šikmej gravitačnej poruche 55°/20° (smer sklonu/sklon). Otvor s rozmermi 120 (šírka) × 50 cm (výška) sa nachádza pod 1 m vysokým skalným výstupom a vyúsťuje do nízkeho, cca 3 m širokého priestoru so šikmo klesajúcim priečnym profilom (obr. 8). Puklinovitý priestor sa ku koncu neprielezne zužuje. Dno je vyplnené hlinito-kamenitou sutinou s humusom.*

Príčinou vzniku poklesovej šikmej rozsadliny bola pravdepodobne prítomnosť dvoch horninových typov s odlišnými pevnostnými charakteristikami. V podloží rigidných andezitových brekcií pokoradzského súvrstvia, v ktorých je jaskyňa vyvinutá, sa totiž nachádza vrstva jemných tufových pieskovcov. Stlačením pieskovcov dochádzalo k uvoľneniu a poklesnutiu spodných častí brekcií a k vzniku voľného priestoru.

Zaujímavý je prípad jaskyne Veľká Rangaska v západnej časti Tisovského krasu (Gaál, 1997). Jaskyňa sa síce vytvorila gravitačnou cestou následkom posunu horného vápencového bloku oproti dolnému, jej priestory však boli rozšírené krasovou koróziou, teda nejde o rozsadlinu.

3.3 PRÍKLONNÉ ROZSADLINOVÉ JASKYNE

Príklonné rozsadlinové jaskyne sa vytvárajú spätným zaklonením úplne uvoľneného skalného bloku k masívu alebo k susednému bloku. Príčinou takéhoto javu môže byť rotačný pohyb bloku na šmykových plochách podložného mäkšieho, prípadne i zvodneného horninového súboru alebo rútenie skalného bloku, ktorý sa oprel o masív. Morfologický charakter takej



Obr. 9. Situačný náčrt okolia rozsadlinových jaskýň na severozápadnom výbežku Pohanského hradu. Zostavil autor

Fig. 9. Situation draft of crevasse caves in the Pohanský hrad (Cerová vrchovina Mts.). Compiled by author

jaskyne je veľmi typický. Podzemný priestor je spravidla lineárne výrazný, horizontálny, jednonásobný s jednoduchou chodbou. Ich dĺžka nie je veľká, je limitovaná dĺžkou rozsadliny. Charakteristický je ich profil vo forme písmena A.

Typickou príklonnou rozsadlinovou jaskyňou je 9,7 m dlhá Puklina vo východnej časti Drienčanského krasu. Vytvorila sa opretím mohutného zosunutého vápencového bloku o dolnú časť okrajového brala krasového masívu. Rozsadlina s trojuholníkovým profilom je široká 0,5 – 1,2 m s výškou okolo 2 m a je mierne remodelovaná krasovou koróziou (Gaál, 2000).

Priaznivé podmienky na vznik príklonných jaskýň sa vytvárajú aj v zosunutých blokoch. V takom vápencovom bloku je vytvorená Dolná jaskyňa v Tepličnom v Tisovskom krase s dĺžkou 7,5 m (Ľ. Gaál, 1997).

3.4 ODSUNOVÉ ROZSADLINOVÉ JASKYNE

Odsunové rozsadlinové jaskyne sa vytvorili na tzv. širokej rozsadline medzi odsunutým blokom a skalným masívom. Také jaskyne sú viazané na druhé štádium vývoja blokového zosuvu, keď sa okrajové skalné bloky alebo súvislé kryhy úplne oddelia od masívu a dôjde k ich gravitačnému zosunutiu do vzdialenosti niekoľko, najčastejšie 5 – 15 metrov. Tento pohyb má spravidla translačný charakter na rovinných šmykových plochách. Vytvorí sa tak široká rozsadlina, na jednej strane ohraničená masívom a na druhej zosunutým blokom. Dĺžka takej rozsadliny môže byť aj viac sto metrov. Rozsadlina Parkáň v Bachurni je dlhá napr. vyše 200 m (Hochmuth, 1995), Kamennú ulicu na Pohanskom hrade môžeme sledovať do vzdialenosti 60 m (Gaál – Eszterhás, 1990). V niektorých prípadoch sa môže vytvoriť aj niekoľko rozsadlín pod sebou. Širokú rozsadlinu vypĺňa sutina s napadanými blokmi a balvanmi, medzi ktorými sa môžu vyskytovať otvory do hlbších častí trhlín. Trhliny v rozsadline tvoria nezriedka aj dve-tri paralelné línie, ktoré sú navzájom prepojené. Také jaskyne môžu dosiahnuť aj väčšiu dĺžku. Tvar rozsadlinových jaskýň je výrazne lineárny (ich dĺžka prevláda nad šírkou a výškou), vertikálno-horizontálny, zriedkavejšie horizontálno-vertikálny, jedno- alebo viacnásobný s rozvetvenými chodbami. Majú trojuholníkový alebo obdĺžnikový profil. V niektorých prípadoch, keď napadané balvany sa v rozsadline vyskytujú vo väčšom množstve, z genetického hľadiska ide o rozsadlinovo-sutinovú jaskyňu.

Ukážkovým príkladom tohto javu je výrazná rozsadlina na okraji bývalého bazaltového lávového prúdu v severozápadnej časti Pohanského hradu v Cerovej vrchovine, na ktorej sú vytvorené tri navzájom geneticky nesporne spojené, no v súčasnosti ešte spolu nepriechodné jaskyne: 68,5 m dlhý Šurický úkryt, 182 m dlhá Stĺpová jaskyňa a Dvojvchodová rozsadlina so súčasne známou dĺžkou 66,7 m (ústna informácia L. Iždinského). Modelovú hodnotu lokality zvyšuje okrajové bralo južne od nich s odlučnou trhlinou, na ktorú je viazaná malá odklonná rozsadlinová Jaskyňa na brale (obr. 9). V Stĺpovej jaskyni (v pokračovaní rozsadliny) môžeme pozorovať rozdvojenie trhliny so šírkami 0,5 – 2 m. Výška trhliny tu nezriedka dosahuje aj 5 m.

Veľmi názorný príklad tejto skupiny uvádza aj Hochmuth (1995). Na rozsadlinu Parkáň v Bachurni je tu viazaná pieskovcová jaskyňa Vianočná priepasť. Zložitý systém trhlín dosahuje hĺbku 26,4 m. Podobného typu tu bude pravdepodobne aj 18,1 m hlboká Ľadová priepasť.

Hrochotská jaskyňa v Poľane s dĺžkou 42,2 m (Gaál, 1992) sa vytvorila už takmer v zosunutom bloku.

V prípade starších (mladotreťohorných) blokových zosuvov sú rozsadliny spravidla zasutinované, zosunuté bloky len mierne vyčnievajú z okolitého terénu a pôvodné črty gravitačných javov sa ťažšie identifikujú. Jaskyne sa však môžu zachovať takmer v plnom

rozsahu. Takého typu je Židova diera na južnom okraji Krupinskej planiny. Celkove 39 m dlhá jaskyňa sa vytvorila v širokej rozsadline pravdepodobne pliocénneho blokového zosuvu v andezitových brekciách pyroklastického prúdu (Gaál, 1992).

ZÁVER

Cieľom predkladanej práce je prispieť ku klasifikácii genetických typov jaskynných priestorov Západných Karpát, ktorú v základných črtách spracoval Bella (1994). Podrobnejšie členenie rozsadlinových jaskýň nebolo doposiaľ v našej literatúre rozpracované.

Rozsadlinové jaskyne sú vo všeobecnosti chudobné na sekundárnu výplň aj v krasových lokalitách, často sú však na ne viazané iné prírodné a kultúrne hodnoty. Sú významné predovšetkým z hľadiska inžinierskej geológie ako indikátory svahových gravitačných procesov a nestability svahov. Mnohé z nich obsahujú občasnú alebo stálu ľadovú výplň (Veľká trhlina, Ľadová priepasť, Snežná rozsadlina). Unikátny je nález koreňového stalagmitu v Nyáryho jaskyni (Mlejnek, 2000). Niektoré rozsadlinové jaskyne sú významnými archeologickými lokalitami (Črepová jaskyňa, Nyáryho jaskyňa, viaceré jaskyne na Dreveníku), iné majú historický význam (Šurický úkryt, Zbojnícka diera, Zbojnícka jaskyňa). V každom prípade je opodstatnená ich zákonná ochrana.

Poďakovanie: Záverom ďakujem RNDr. Pavlovi Bellovi, PhD. a Ing. Petrovi Holúbekovi za podnetné pripomienky, ktoré výrazne prispeli k skvalitneniu tohto článku, ale aj kolegom jaskyniarom z Rimavskej Soboty, najmä Ladislavovi Iždinskému a Ing. Františkovi Radingerovi, ktorí boli nápomocní pri dokumentačných prácach.

LITERATÚRA

ALEXANDROWICZ, Z. (1989). Formy pseudokrasowe związane z ruchami masowymi w Polskich Karpatach fliszowych. 2. In: Sympozium o pseudokrasu, 2, 16 – 20.

BELLA, P. (1994a). Genetické typy jaskynných priestorov Západných Karpát. In: Slovenský kras, 32, 3 – 22.

BELLA, P. (1994b). Jaskyňa Štefanová 2 v Demänovskej doline.In: Sinter, 2, 13 – 14.

BELLA, P. (1995a). Princípy a teoreticko-metodologické aspekty klasifikácie morfologických typov jaskýň. In: Slovenský kras, 33, 3 – 15.

BELLA, P. (1995b). Prehľad registrovaných jaskýň v nekrasových horninách Slovenska. In: Preserving of Pseudokarst Caves. Proceedings of Int. Working Meeting. Banská bystrica: Slovak Environmrntal Agency, 17 – 32.

BELLA, P. – ZELINKA J. (1990). Jaskyne najsevernejšej časti Stodôlky v Demänovskej doline. In: Slovenský kras, 28, 9 – 24.

BRODŇANSKÝ, J. (1961). Príspevok k poznaniu niektorých jaskýň v Chočskom pohorí. In: Slovenský kras, 3, 146 – 157.

BUDAY, M. – GAÁL, Ľ. (1998). Prieskum priepasti Pukavica v Šarišskej vrchovine. In: Sinter, 6, 9 – 10.

CEBECAUER, I. – LIŠKA, M. (1972). Príspevok k poznaniu krasových foriem spišských travertínov a ich kryhových zosuvov. In: Slovenský kras, 10, 47 – 61.

DROPPA, A. (1962). Speleologický výskum Važeckého krasu. In: Geografický časopis, 14, 4, 264 – 293.

DUCÁR, J. – LEŠINSKÝ, G. – MÁTÉ, T. (2000). Zadné Dúpne – jaskyne, názvy a legendy. In: Spravodaj SSS, 31, Prešov, 1, 66 – 70.

ERDÉLYI, P. (1984). Čertova diera – najhlbšia jaskyňa Slovenského krasu. In: Spravodaj SSS, 15, 2/3, 3 – 7.

GAÁL, Ľ. (1992). Nové pseudokrasové jaskyne v andezitových neovulkanitoch Slovenska. In: Slovenský kras, 30, 75 – 88.

GAÁL, Ľ. (1996). Jaskyňa pod Bralcami v Ostrôžkach. In: Sinter, 4, 10.

GAÁL, Ľ. (1997). The Model of Development of Basalt Caves by Slope Movement. Proceed. of the 12th Int. Congr. of Speleology. 1, La Chaux-de-Fonds. 464.

GAÁL, Ľ. (2000). Kras a jaskyne Driencanského krasu. In: Príroda Driencanského krasu, Banská Bystrica: Štátna ochrana prírody SR, 29 – 86.

GAÁL, Ľ. – GAÁL, J. (1995). Vznik jaskýň svahovými pohybmi blokového typu na príklade Pohanského hradu (Cerová vrchovina). In: Slovenský kras, 33, 35 – 54.

GAÁL, Ľ. – GREGO, J. – HOLÚBEK, P. – MLEJNEK, R. (2000). Jaskyne pod Skalkou v Kremnických vrchoch. In: Slovenský kras, 38, 141 – 154.
GAÁL, Ľ. – ESZTERHÁS, I. (1990). Pseudokrasové jaskyne Cerovej vrchoviny – otázky genézy a rozšírenia. In: Slovenský kras, 28, 71 – 102.
GREGO, J. (1993). Jaskyne svahov Plešivskej planiny 1. časť. In: Spravodaj SSS, 1, 4 – 12.
GREGO, J. (1997). Jaskyne a vyvieračky svahov Silickej planiny. In: Spravodaj SSS, 28, 3, 8 – 17.
FILIPPOV, A. G. (1997). Gravity caves of the Siberian Platform. In (Jeannin P.-Y. edit.): Proceedings of the 12th Int. Congr. of Speleology. 1, La Chaux-de-Fonds, 465 – 468.
HOCHMUTH, Z. (1974). Priepasti na Meškove vo Veľkej Fatre. In: Slovenský kras, 12, 222 – 231.
HOCHMUTH, Z. (1986). Výskum jaskýň v Hrdoši nad Komjatnou. In: Slovenský kras, 24, 177 – 182.
HOCHMUTH, Z. (1995). Pseudokrasové javy pri Renčišove (centrálnokarpatský flyš, geomorfologický celok Bachureň). In: Spravodaj SSS, 26, 4, 7 – 11.
HOCHMUTH, Z. (1976). Krasové javy v centrálnej časti Veľkej Fatry. In: Slovenský kras, 14, 147 – 157.
HOCHMUTH, Z. (1996). Nové pseudokrasové lokality Slanských vrchov. In: Spravodaj SSS, 27, 3, 18 – 21.
HOLÚBEK, P. (1994a). Nové jaskyne v Šípskej Fatre. In: Spravodaj SSS, 25, 1, 28 – 30.
HOLÚBEK, P. (1994b). Rozsadlinová priepasť Štrochy v centrálnej časti Veľkej Fatry. In: Spravodaj SSS, 25, 2, 7 – 8.
HOLÚBEK, P. (1985). Konzekvenčné jaskyne v Štiavnických vrchoch. In: Preserving of Pseudokarst Caves. Proceedings of Int. Working Meeting, Banská Bystrica: Slovak Environmental Agency, 58 – 60.
HOLÚBEK, P. (2000). Diera nad Žiarskym sedlom v Západných Tatrách. In: Spravodaj SSS, 31, 3, 33.
HOLÚBEK, P. – OŠKO, M. (1994). Veterná jaskyňa vo Veľkej Fatre. In: Sinter, 2, 16.
HOLÚBEK, P. – KOVÁČIK, M. (1995). Príspevok k poznaniu malých jaskýň vo východnej časti Chočských vrchov. In: Spravodaj SSS, 26, 1, 23 – 24.
HOLÚBEK, P. – ŠMOLL, J. (1995). Nové poznatky o jaskyni Nová Kresanica v Červených vrchoch. In: Slovenský kras, 33, 111 – 114.
HOLÚBEK, P. – BALLO, P. (1998). Nové jaskyne v Západných Tatrách v katastri obce Bobrovce. In: Sinter 6, 7 – 9.
KLASSEK, G. (1994). Jaskinie pseudokrasowe w Karpatach Polskich. 5th Pseudokarst Sympozium, Proceed., Bielsko-Biala, 5 – 9.
KOŠŤÁK, B. (1982). Sledování recentního vzniku rozsedlinových jeskyní. Sympósium o pseudokrasu ČSSR, Stalagmit, Praha, 25 – 27.
LEŠINSKÝ, G. (1998). Nové lokality severného svahu planiny Dolný vrch v Slovenskom krase (1. časť). In: Spravodaj SSS, 19, 3, 27 – 34.
LHOTSKÝ, O. (1967). Pseudokrasové jeskyně na Babia hoře (Slovenské Beskydy). In: Československý kras, 18, 104.
MÁTÉ, T. (2000). Nové svahové jaskyne Koniarskej planiny. In: Spravodaj SSS, 31, 3, 21 – 26.
MÁTÉ, T. – JERG, Z. (2000). Prieskum svahov Plešiveckej planiny. In: Spravodaj SSS, 31, 4, 16 – 22.
MARGIELEWSKI, W. – URBAN, J. (2002). Initiation of mass movement in the Polish Flysch Carpathians studied in the selested crevice type caves. In (Rybář, Stemberk & Wagner eds.): Landslides, Lisse, 405 – 409.
MITTER, P. (1989). Krasové javy v okolí Gerlašskej skaly. In: Spravodaj SSS, 20, 2, 7 – 13.
MLEJNEK, R. (2000). Objav koreňových útvarov na Slovensku. In: Sinter, 8, 18 – 19.
MLEJNEK, R. – LAKOTA, J. (2002). Nová pseudokrasová jaskyňa v Hrochotskej doline (Poľana, Detvianske predhorie). In: Spravodaj SSS, 33, 3, 25 – 27.
NEMČOK, A. (1982). Zosuvy v Slovenských Karpatoch. 1. vyd. Bratislava: Veda, 318 s.
NEMČOK, A. – PAŠEK, J. – RYBÁŘ, J. (1974). Dělení svahových pohybů. Sborn. geol. věd. Řada HIG, Praha, 77 – 97.
NEMČOK, A. – SVATOŠ, A. (1974). Gravitačný rozpad Dreveníka. Geografafický časopis, 26, 3, 258 – 266.
NEŠVARA, J. (1974). Deformace krasových masívů Západních Karpat. Sborník geol. věd. Hydrologie – Inž. geologie, 11, Praha, 177 – 192.
NEŠVARA, J. (1982). Poznámky ke speleogenezi pseudokrasových jeskyní. Symp. o pseudokrasu ČSSR, Stalagmit, Praha, 25 – 27.

NOVOTNÝ, L. – TULIS, J. (1990). Prehľad speleologickej preskúmanosti pracovného územia oblastnej skupiny Slovenskej speleologickej spoločnosti Spišská Nová Ves. In: Slovenský kras, 28, 215 – 236.
PAŠEK, J. – KOŠŤÁK, B. (1977). Svahové pohyby blokového typu. In: Rozpravy Československé akademie věd, 87, 3, 1 – 58.
PAVLARČÍK, S. (1984). Speleologický výskum krasových javov obalovej jednotky severnej strany Vysokých Tatier. In: Slovenský kras, 22, 41 – 67.
PAVLARČÍK, S. (1985). Jaskyňa Zbojnícka diera. In: Slovenský kras, 23, 261 – 265.
PAVLICA, J. (1979). Pseudokrasové jevy ve flyšových horninách Vnějších Karpat. In: Československý kras, 31, 75 – 83.
PRIKRYL, Ľ. V. (1968). Priepastné jaskyne v Rajeckých Tepliciach. In: Slovenský kras, 6, 71 – 76.
PRIKRYL, Ľ. V. (1969). Pseudokrasové formy v okolí Súľova a Hričova. In: Slovenský kras, 5, 81 – 96.
RADINGER, F. – MLEJNEK, R. (2001). Nové pseudokrasové jaskyne v geomorfologických celkoch Juhoslovenská kotlina, Krupinská planina a Ostrôžky. In: Spravodaj SSS, 32, 3, 11 – 15.
RADINGER, F. – NOCIAR, P. (2002). Nový objav v Ostrôžkach – Lupočská nora. In: Spravodaj SSS, 33, 1, 52 – 53.
RYBÁŘ, J. (1982). Svahové pohyby podmiňující vznik rozsedlinových jeskyní. Sympósium o pseudokrasu ČSSR, Stalagmit, Praha, 25 – 27.
SKŘIVÁNEK, F. – STÁRKA, V. (1955). Krasové zjevy Horního vrchu v Jihoslovenském krasu. In: Sborík Československé společnosti zeměpisné, 60, 3, 202 – 207.
STÁRKA, V. (1968). Pseudokrasové sluje v čedičovém příkrovu Pohanského vrchu u Hajnáčky. In: Československý kras, 19, 81 – 86.
STRIEBEL, T. (1985). The genetic classification of some types of non-karstic caves. In: Preserving of pseudokarst caves: Proceed of International Working Meeting, Banská Bystrica: Slovak Environmental Agency, 46 – 57.
TURČINOV, I. I. (1985). Morfologija i genezis peščer, obrazujuščichsja pri sklonovych podvižkach. In: Preserving of pseudokarst caves: Proceed of International Working Meeting, Banská Bystrica: Slovak Environmental Agency, 84 – 87.
TURČINOV, I. I. (1992). Gravitacionnye peščery chrebta Ključ (Ukrajinskie Karpaty). In: Svet, 4, 6, 15 – 17.
VÍTEK, J. (1972). Formy krasu v travertinech na Dreveníku u Spišského Podhradí. In. Československý kras, 23, 99 – 114.
VÍTEK, J. (1975). Rozsedlinová jeskyně na Javorovém štíte ve Vysokých Tatrách. In: Československý kras, 26, 103 – 104.
VÍTEK, J. (1976). Rozsedlinová jeskyně na Čierném kameni ve Velké Fatře. In: Československý kras, 27, 111 – 113.
VÍTEK, J. (1981). Morfogenetická typizace pseudokrasu v Československu. In. Sborník Československé geografické společnosti, roč. 81, 3, 153 – 165.
VÍTEK, J. (1982). Rozsedlinové jeskyně v ČSSR. Sympózium o pseudokrasu ČSSR, Stalagmit, Praha, 25 – 27.
VÍTEK, J. (1989). Typy pseudokrasových tvarů v Karpatských neovulkanitech. 2. In: Sympózium o pseudokrasu, 2, 97 – 99.
WAGNER, J. (1984). Vývoj a morfologie pseudokrasových forem vnějšího flyšového pásma Západních Karpat. In: Československý kras, 34, 75 – 81.
WAGNER, J.– DEMBER, J.– STRÁNIK, Z. (1990). Jeskyně Moravskoslezských Beskyd a okolí. 1. vyd. Praha : Česká speleologická společnost, 131 s.
ZACHAROV, M. – TOMETZ, L. 2003. Silická planina. Hodnotenie geologických činiteľov životného prostredia. ELFA, Košice.

Adresa autora:
RNDr. Ľudovít Gaál, Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš,
e-mail:gaal@ssj.sk

Jubileá a nekrológy

176. JAKÁL, J. : Životné jubileum Ing. Jozefa Hlaváča, 1 obr., s. 177 – 178
177. LALKOVIČ, M. : K päťdesiatke Stanislava Pavlarčíka, 1 obr., s. 179 – 180
178. TULIS, J. : Jubilujúci jaskyniar Doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc. – 50 ročný, 1 obr., s. 181 – 182
179. RODA, Š. : Ing. Arpád Abonyi 1930 – 1999, 1 obr., s. 183 – 194
180. HOCHMUTH, Z. : Petr Hipman 1940 – 1999, 1 obr., bibl., s. 185 – 190

Recenzie

181. BELLA, P. : J. N. Salomon: Précis de karstologie, s. 191 – 192
182. BELLA, P. : M. M. Proskurnjak – V. M. Andrejčuk: Struktura zakarstovanich landšaftiv, s. 192
183. BELLA, P. : M. M. Proskurnjak – V. M. Andrejčuk: Landšaftogenez i prirodokoristruvannja na zakarstovanich teritorjach, s. 193
184. MARUŠIN, M. : Marian Pulina: Kras. Formy i procesy, s. 193 – 194

SLOVENSKÝ KRAS, roč. XXXIX (2001)

Štúdie a vedecké správy

185. JAKÁL. J. : Vývoj reliéfu Slovenského krasu v etape neotektonického vyzdvihnutia územia, 2 obr., lit., a., s. 7 – 14
186. BELLA, P. : Rútenie a morfológia jaskynného georeliéfu, 3 tab., lit., a., s. 15 – 24
187. CÍLEK, V., MELKA, K., LANGROVÁ, A. : Kontaktní viséit a konkrecionální apatit z jeskyně Domica, 4 obr., 3 tab., lit., s. 25 – 35
188. BELLA, P., ZELINKA, J., PEŠKO, M., GAŽÍK, P. : Ochtinská aragonitová jaskyňa – nové poznatky z geovedného výskumu a monitoringu a ich aplikácia pri praktickej ochrane a sarostlivosti, 4 obr., lit., a., s. 37 – 53
189. HOLÚBEK, P. : Neotektonické pohyby v Demänovskej jaskyni Mieru a deštrukcia sintrovej výzdoby, 1 obr., lit., s. 55 – 57
190. HOCHMUTH, Z., BARABAS, D. : Krasová hydrografia na kontakte Slovenského krasu a Košickej kotliny, 2 obr., lit., a., s. 59 – 66
191. MARUŠIN, M. : Geologické pomery v okolí jaskýň Stará Poľana a Škopovo v Nízkych Tatrách, 2 obr., lit., s. 67 – 71
192. ZACHAROV, M. : Silická planina – hodnotenie citlivosti hornín a zraniteľnosti horninového prostredia, 3 tab., lit., a., s. 73 – 81

Správy, dokumentácia, história a organizácia

193. KOTRMAN, B. : Karol Brančík a jaskyne, 1 obr., 1 pl. j., lit., s. 83 – 87
194. DROPPA, A. : Spomienky na spoluprácu s Jánom Majkom pri výskume jaskýň, 1 obr., 2 pl. j., lit., s. 89 – 94
195. KRANJC, A. : The role of the Ljubljana Museum in speleology (Úloha Ľubľanského múzea v speleológii), 3 obr., lit., s., s. 95 – 103
196. KOSTKA, Z. : Objavovanie a sprístupňovanie Demänovskej jaskyne slobody v spomienkach Miloša Janošku, lit., s. 105 – 114
197. BOSÁK, P. : Příspěvek k historii použití termínů hydrotermální kras, gejzírový krápník a vadozní zóna, lit., a., s. 115 – 120
198. TULIS, J. : Ryžovalo sa zlato v jaskyni Zlatá diera, 2 obr., 1 pl. j., lit., a., s. 121 – 127

klinálnu antiklinálu, takže jej vrstevný sled (pozorovateľný v teréne) zdola nahor je: ramsauské dolomity, gutensteinské vrstvy, ramsauské dolomity, reiflinské vápence, lunzské vrstvy. Lunské vrstvy a reiflinské vápence na spodku súvrstvia nie sú nikde dolinou narezané a nie sú pod povrchom interpretované ani v profiloch A. Bieleho. Uvedený vrstevný sled je zachovaný aj v západnej časti digitácie, ktorá prechádza na ľavú stranu doliny s tým, že gutensteinské vápence tu tvoria v opísanom zmysle stavby tejto jednotky iba pozdĺžny pruh rovnobežný s priebehom doliny (S – J). Napriek tomu sú práve v tomto úzkom pruhu gutensteinských vápencov vyvinuté významné jaskyne tejto doliny (okrem Medvedej predovšetkým Jaskyňa zlomísk).

Zhrnutím sa dá povedať, že Medvedia jaskyňa je vyvinutá na ľavej strane doliny v pruhu gutensteinských vápencov uzavretých v ramsauských dolomitoch, pričom tieto súvrstvia sa smerom na západ vykliňujú popod karbonátové komplexy hrebeňa Benšová-Zadný vrch (Biely, 1977).

3 HORNINOVÉ PROSTREDIE V JASKYNI

Základný charakter geologickej stavby, a teda aj litologického zloženia súvrství v okolí jaskyne sme opísali v predchádzajúcej časti. Vo všeobecnosti z neho vyplýva, že Medvedia jaskyňa je vyvinutá v úzkom pruhu strednotriasových gutensteinských vrstiev. V tejto časti horninového masívu sú tieto vrstvy zastúpené predovšetkým *gutensteinským vápencom*. Ten má sivočiernu až čiernu farbu, jemnozrnný až celistvý charakter, väčšinou s typickým kalcitovým žilkovaním. Biele žilky kalcitu vytvárajú vo vápenci nepravidelnú sieť, pričom dosahujú niekoľko mm hrúbky. Zriedkavé sú viac centimetrov hrubé žilky bieleho kalcitu. Na pohľad sú rozmiestnené chaoticky s pomerne nízkou penetratívnosťou (smerný dosah niekoľko cm, menej dm).

V tejto jaskyni je zaujímavé to, že hoci je pomerne rozľahlá (dĺžka 1 420 m), nikde v jej priestoroch sme okrem gutensteinského vápenca nezistili výskyt iných typov hornín vyskytujúcich sa v gutensteinských vrstvách. To je zaujímavý poznatok, pretože pri doterajšom skúmaní väčších jaskýň v Jánskej doline (Veľká Stanišovská jaskyňa, Sokolová jaskyňa, Poschodový potok, Jaskyňa zlomísk) sme vždy v priestore jaskýň nachádzali aj iné horniny. Hlavne gutensteinské dolomity, karbonátové brekcie, príp. vápnito-ílovité vložky. Tieto horniny sme v Medvedej jaskyni nezaznamenali. Steny jaskyne sú však veľmi často pokryté nátekmi sintra a takisto sa často stretávame so zasedimentovanými chodbami, niekde takmer až po strop. Je teda možné, že absencia iných typov hornín v našich zisteniach môže byť spôsobená práve menším zastúpením voľných horninových plôch v jaskyni. Podobné sú však aj iné tunajšie jaskyne a Medvedia sa od nich v tomto smere líši len málo.

S prihliadnutím na tieto skutočnosti možno konštatovať, že priestory Medvedej jaskyne zachytávajú iba výskyt gutensteinského vápenca. Má prevažne vrstevnatý charakter, v niektorých častiach jaskyne lavicovitý, ale stretávame sa i s masívnym gutensteinským vápencom.

4 ŠTRUKTÚRNO-TEKTONICKÉ POMERY V JASKYNI

Jedným z najdôležitejších faktorov, ktoré vplývajú na vývoj jaskynných priestorov, je priepustnosť karbonátového horninového masívu pozdĺž štruktúr nespojitostí. Tie sú rôzneho pôvodu (tektonika, vrstevnatosť, pórovitosť...), rôznej penetratívnosti a celkovo rôzneho charakteru. Od ich vlastností sa potom odvíja aj ich dôležitosť pri krasových procesoch v rámci celkovej štruktúrno-tektonickej situácie. Jednou z takýchto vlastností je aj systematickosť jednotlivých štruktúrnych prvkov. Počas doterajšieho geologicko-

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	47 – 68	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

MORFOLÓGIA A GENÉZA GOMBASECKEJ JASKYNE

PAVEL BELLA

The Gombasek Cave belong to the most important caves in the Silica Plateau (Slovak Karst). Its basic geomorphological research was realised by V. Rozložník (1953) and A. Droppa (1950). However, several detailed problems of morphological features and paleohydrographical development of the cave exist up to present. This active fluviokarst cave presents the spring part of the Silica-Gombasek underground hydrological system. The origin of cave system of this hydrological system is determined by hydraulic gradient among the infiltrative and ponor inputs on the surface of the Silica Plateau and spring outputs in the bottom of the Canyon of Slaná River. New knowledge of last geomorphological research of the Gombasek Cave from 2002 and 2003 that was concerned the detailed description of morphological features including small forms of cave georelief and more specified reconstruction of its paleohydrographical development are presented in this paper.

Key words: karst geomorphology, cave morphology and genesis, cave rock georelief, Gombasek Cave, Silica Plateau, Slovak Karst

1 ÚVOD

Gombasecká jaskyňa patrí medzi najvýznamnejšie jaskyne Slovenského krasu. Okrem výskytu pozoruhodných sintrových brčiek sa vyznačuje viacerými významnými geomorfologickými, biospeleologickými a inými prírodnými hodnotami. Z geomorfologického hľadiska sa doteraz Gombaseckej jaskyni venovala menšia pozornosť ako ostatným sprístupneným jaskyniam v Národnom parku Slovenský kras – jaskyni Domica (Silická planina) a Jasovskej jaskyni (Medzevská pahorkatina Košickej kotliny). V nadväznosti na A. Droppu (1962) sa v tejto jaskyni doteraz neuskutočnil detailnejší geomorfologický výskum. Preto sa v rokoch 2002 a 2003 v rámci výskumnej činnosti Správy slovenských jaskýň vykonal nový geomorfologický výskum, ktorého výsledky prispievajú k celkovému poznaniu vývoja podzemných krasových javov Silickej planiny.

2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O JASKYNI A DOTERAJŠIE POZNATKY A NÁZORY NA JEJ GENÉZU

Gombasecká jaskyňa sa nachádza na západnom úpätí Silickej planiny, na ľavej strane kaňonu Slanej medzi Rožňavou a Plešivcom, v katastrálnom území obce Slavec. Vchod do jaskyne je 12 m nad Čiernou vyvieračkou v nadmorskej výške 250 m (Droppa, 1962).

Vytvorená je v južnom ramene strmej antiklinály, ktorej os prebieha od osady Gombasek smerom k Silici. V jadre antiklinály je slienito-vápencové súvrstvie, ktoré vystupuje na povrch v súvislom až 500 m širokom páse od gombaseckého závozu k Silici. Južné rameno antiklinály strmo upadá k juhu, pričom stratigrafický sled anisu je pravdepodobne silno redukovaný (Roda et al., 1986; Roda – Roda ml. – Ščuka, 1986).

Vodozberná oblasť Silicko-gombaseckého jaskynného systému sa viaže na vápencový komplex stredného triasu, ktorý tvorí stred pomerne úzkej synklinály. Podľa J. Bystrického (1964) je súčasťou plešivsko-brezovskej štruktúrnej jednotky Slovenského krasu. K vodozbernej oblasti patrí aj časť nekrasového povrchu v okolí Silickej Brezovej, ktorý tvoria kampilské bridlice (Droppa, 1962; Roda et al., 1986).

Obr. 1. Farárova jama pri Silici, Silická planina. Foto: P. Bella

Fig. 1. The Pastor's Sinkhole near the Silica Village, Silica Plateau. Photo: P. Bella

Gombasecká jaskyňa predstavuje vývervovú jaskyňu, ktorej dĺžka je 1 525 m. Vytvorená je v strednotriasových vápencoch silického príkrovu pozdĺž tektonických porúch korózno u a eróznou činnosťou Čierneho potoka a jeho prítokov. V Kaňone pozdĺž Čierneho potoka vystupujú najmä tmavosivé gutensteinské vápence, svetlosivé, červenofľakaté i červené vápence, dolomity a dolomitické vápence. Suchá chodba je vytvorená vo svetlých wettersteinských vápencoch (Droppa, 1962; Roda et al., 1986; Roda – Roda ml. – Ščuka, 1986).

V staršej literatúre opisované dve poschodia pozostávajú z prevažne oválnych, riečne modelovaných chodieb (Suchá chodba, Kaňon) i puklinových chodieb (Hlinená chodba – v mape jaskyne od A. Abonyiho a kol. z roku 1964 sa uvádza ako Blatistá chodba), ktoré sú miestami rozšírené rútením (Mramorová sieň, Rozložníkova sieň, Herényiho sieň, Brkový dóm). Vyššie poschodie je 5 až 10 m nad aktívnym riečiskom Čierneho potoka, ktorý preteká spodnými časťami jaskyne (Rozložník, 1953; Droppa, 1962; Bella, 1997).

Silická ľadnica a Gombasecká jaskyňa patria do Silicko-gombaseckého podzemného hydrologického systému, do ktorého zbernej oblasti patrí ponorný závrt vo Farárovej jame juhovýchodne od Silice, slepá dolina Červeného kameňa a Mokré lúky severozápadne od Silickej Brezovej na povrchu planiny. Podzemné vody sa dostávajú na povrch najmä vyvieračkou Čierneho potoka na úpätí planiny v kaňone Slanej (Rozložník, 1953; Roda – Abonyi, 1954; Majko, 1955; Droppa, 1962; Stibrányi – Gaál, 1984; Roda – Roda ml. – Ščuka, 1986). Obe jaskyne oddeľuje doteraz neznámy úsek podzemných priestorov.

Obr. 2. Ponor pod Červenou skalou v závere slepej doliny medzi Silicou a Silickou Brezovou, Silická planina. Foto: P. Bella

Fig. 2. Ponor below the Red Rock in the end of blind valley between the Silica Village and the Silická Brezová Village, Silica Plateau. Photo: P. Bella

Už V. Benický (1934) uvažoval o existencii jaskynných priestorov medzi Čiernou vyvieračkou a Silickou ľadnicou. Takisto Z. Roth (1940) písal o jaskynnej sústave Čierneho potoka, do ktorej okrem Silickej ľadnice patria aj predpokladané priestory vedúce od ponoru pod Červeným kameňom. Podobne J. Seneš (1945 – 1946) uvažoval o veľkej sústave jaskýň Čiernej vyvieračky, ktoré vytvorili vody z ponorov južne od cesty vedúcej z Gombaseku do Silice, z Farárovej jamy, z ponorov pod Červenou skalou a na Mokrých lúkach. Vzhľadom na značnú veľkosť zbernej oblasti a neveľkú výdatnosť Čiernej vyvieračky usudzuje, že časť vôd môže prenikať do sedimentov v kaňone Slanej. Povodie Čierneho potoka má rozlohu asi 11 km^2 (Droppa, 1962).

Do Gombaseckej jaskyne priteká Čierny potok zo Silickej ľadnice, pričom v Kaňone vytvára menšie vodopády, kaskády i prietokové jazerá. Na povrch vystupuje Čiernou vyvieračkou vo výške 238 m n. m., asi 11 m nad údolnou nivou Slanej (Droppa, 1962). Š. Roda, Š. Roda ml. a J. Ščuka (1986) uvádzajú nadmorskú výšku vyvieračky 242 m. Niekedy sú zaplavované aj vyššie časti Gombaseckej jaskyne – Suchá a Hlinená chodba. Suchou chodbou občasne po intenzívnych dažďoch a topení snehu pretekajú vody, ktoré pod tlakom vystupujú 8 m hlbokou studňou v Mramorovej sieni (Rozložník, 1953; Roda – Abonyi, 1954; Droppa, 1962; Roda et al., 1986). Na dne Hlinenej chodby sa vytvárajú občasné jazerá, pravdepodobne aj vplyvom zdvihnutia hladiny podzemných vôd.

Nadmorská výška ponoru Červenej skaly je 415 m (Roda – Abonyi, 1954). Výškový rozdiel medzi týmto ponorom a Čiernou vyvieračkou je približne 175 m pri vzdialenosti vyše 2 km. V Ponornej priepasti na Mokrých lúkach, ktorá siaha do hĺbky 135 m, je koncový sifón vo výške 365 m n. m. Vody z tejto priepasti pravdepodobne vyvierajú v Mramorovej studni (240 m n. m.) v Gombaseckej jaskyni, pričom pri vzdialenosti 2 km prekonávajú výškový rozdiel 125 m (Stibrányi – Gaál, 1984). A. Droppa (1962) predpokladá, že sa do Mramorovej studne dostávajú vody z Čierneho potoka, avšak pripúšťa, že to môžu byť aj vody prenikajúce z Mokrých lúk.

Vzdušná vzdialenosť medzi Farárovou jamou (489 m n. m.) a Čiernou vyvieračkou je 4 950 m pri výškovom rozdiele 251 m, resp. podľa nadmorských výšok Š. Rodu, Š. Rodu ml. a J. Ščuku (1986) 247 m. Vzdušná vzdialenosť medzi Farárovou jamou a Silickou ľadnicou je asi 2 km (J. Hovorka, 1989). V tejto jaskyni sa Čierny potok objavuje na dne Archeologického dómu vo výške 411 m n. m. (Z. Roth, 1940). Ďalej tečie spodnými časťami jaskyne v dĺžke okolo 900 m, pričom riečisko po odtokový polosifón poklesne asi o 19 m. Spodné časti Silickej ľadnice, objavené v roku 1988, opisuje J. Hovorka (1989). Prítokový sifón Čierneho potoka v Gombaseckej jaskyni je vo výške 245 m n. m. Vody Čierneho potoka prekonávajú medzi Archeologickým dómom a uvedeným prítokovým sifónom výškový rozdiel 166 m pri vzdialenosti 2,5 km (Stibrányi – Gaál, 1984). Š. Roda, Š. Roda ml. a J. Ščuka (1986) uvádzajú nadmorskú výšku Čierneho potoka v Silickej ľadnici 419 m (v dovtedy známej časti jaskyne) a nadmorskú výšku prítokového sifónu v Gombaseckej jaskyni 246,2 m, t. j. výškový rozdiel medzi týmito miestami 172,8 m. Priemerný spád Čierneho potoka medzi Archeologickým dómom v Silickej ľadnici a Čiernou vyvieračkou je 4,7 %, pričom v tomto úseku sú viaceré vertikálne stupne (Roth, 1940). A. Droppa (1962) uvádza spád 53 promile. Menšie kaskády možno pozorovať aj na riečisku Čierneho potoka v Gombaseckej jaskyni, ktoré je dlhé asi 700 m (Hovorka, 1989). Š. Roda, Š. Roda ml. a J. Ščuka píšu, že podzemný tok Čierneho potoka je známy v dĺžke 550 m (od prítokového po výtokový sifón). Výškový rozdiel medzi prítokovým sifónom a Čiernou vyvieračkou je 7 m, resp. podľa nadmorských výšok Š. Rodu, Š. Rodu ml. a J. Ščuku (1986) iba 4,2 m.

Obr. 3. Čierna vyvieračka pred Gombaseckou jaskyňou. Foto: P. Bella

Fig. 3. The Black Spring in front of the Gombasek Cave. Photo: P. Bella

J. Hovorka (1989) uvádza, že priamu vzdialenosť 3 km a výškový rozdiel 177 m medzi Silickou ľadnicou (Archeologický dóm) a Čiernou vyvieračkou prekoná Čierny potok za 68 hodín. V júli 1959 zafarbená voda v Archeologickom dóme prekonala tento úsek až za 84 hodín (Turkota, 1972). Na základe fraktálnej analýzy Š. Roda, Š. Roda ml. a J. Ščuka (1986) určili dĺžku podzemného toku Čierneho potoka medzi Silickou ľadnicou (dovtedy známou časťou jaskyne) a Čiernou vyvieračkou na 5 406 m so spádom 32,74 promile a strednou rýchlosťou prúdenia vody

$2{,}22.10^{-2}$ m.s^{-1}. Medzi prítokovým sifónom v Gombaseckej jaskyni a vyvieračkou touto metódou určili dĺžku Čierneho potoka 741 m so spádom 5,67 promile a strednou rýchlosťou prúdenia vody $4{,}85.10^{-2}$ m.s^{-1}.

Prehľad výsledkov stopovacích skúšok, keď sa indikátor aplikoval v ponore pod Červeným kameňom (v roku 1986) a v ponore pri Gombaseckej horárni (v roku 1980) uvádza J. Orvan (1994). Indikátor z ponoru pod Červeným kameňom prenikol do Čiernej vyvieračky (priama vzdialenosť 2,7 km) za 3 dni pri rýchlosti prúdenia 37,5 m.h^{-1}. Po 12 dňoch sa objavil aj v občasnej vyvieračke SJ-73 v Rima-osade, ktorá podľa J. Grega (1997) pravdepodobne súvisí s aktivitou vodného toku z Mramorovej studne v Gombaseckej jaskyni. O ďalší deň neskôr indikátor prenikol i do vyvieračky Malá studňa (SJ-29) medzi Vidovou a Plešivcom, ktorou na povrch pravdepodobne vystupujú aj vody hlbšieho obehu dosahujúce teplotu 10 – 12 °C (Stibrányi – Gaál, 1984; Grego, 1997).

Už v roku 1980 sa indikačnou skúškou zistilo, že do vôd Čiernej vyvieračky prenikajú aj vody z ponoru pri Silici, ktorý je situovaný SV od obce na južnom okraji hydrogeologickej štruktúry Veľkej skaly (Tometz, 2000, 2001). Ako sme už uviedli, časť vôd Silicko-gombaseckého hydrologického systému môže prenikať aj do sedimentov v kaňone Slanej (Seneš, 1945 – 1946; Stibrányi – Gaál, 1984).

Genézu Gombaseckej jaskyne treba posudzovať v závislosti od vývoja kaňonu Slanej, na čo poukazuje J. Jakál (1975, 2001). Uvádza, že masív Silickej planiny je od obdobia rhodanského vyzdvihnutia územia až podnes vo vadóznej hydrografickej pozícii so stálym vertikálnym podzemným odvodňovaním. Na tektonické pohyby proces podzemného krasovatenia reagoval iba pod vadóznou zónou. Piezometrický povrch podzemných vôd sa prispôsoboval tektonickým pohybom tak, že nadväzoval na povrchové toky, ktoré tiež menili svoju vertikálnu pozíciu. S kvartérnym tektonickým pokojom v centrálnej a západnej časti Slovenského

Obr. 4. Kaňon Slanej, Slovenský kras. Foto: P. Bella

Fig. 4. The canyon of Slaná River, Slovak Karst. Photo: P. Bella

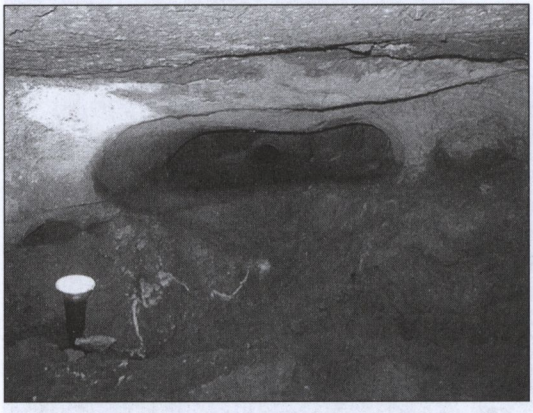
krasu súvisí formovanie sa horizontálnych jaskýň viažucich sa na úroveň riečnych tokov odvodňujúcich krasové územia (Gombasecká jaskyňa, Krásnohorská jaskyňa a iné). Keďže chodby Gombaseckej jaskyne sú v spodnej časti Silickej planiny, J. Jakál (1975) píše o jaskynnej úrovni vo výške 250 m n. m., ktorá sa geneticky viaže na rieku Slaná.

3 MORFOLÓGIA JASKYNNÝCH PRIESTOROV A ICH DROBNÝCH FORIEM

Podľa klasifikácií jaskýň z hľadiska horizontálnej a vertikálnej členitosti (White, 1988; Bella, 1985, 1995) Gombasecká jaskyňa predstavuje vývervovú fluviokrasovú, vertikálno-horizontálnu viacnásobnú rozvetvenú jaskyňu s lomenými i kľukatými partiami (Bella, 1997). V zmysle A. N. Palmera (2000, 2002) možno v rámci jej pôdorysnej štruktúry chodieb hovoriť o rozvetvených priamočiarych a krivočiarych úsekoch. Najmä priamočiare úseky sú výrazne podmienené tektonickými poruchami. Z hľadiska vertikálnej dimenzie vývoja jaskynných priestorov sú v kontexte modelu D. C. Forda (1977, 2000), resp. D. C. Forda a R. O. Ewersa (1978) zastúpené kombinované priestory s freatickými šikmokolenovito ohnutými a epifreatickými piezometrickoúrovňovými úsekmi, ktoré sú však na viacerých miestach remodelované mladšími vadóznymi „zárezmi" Čierneho potoka. Gombasecká jaskyňa pozostáva z niekoľkých častí, ktoré sa vyznačujú viacerými odlišnými morfologickými i genetickými znakmi.

3.1 SUCHÁ CHODBA A MRAMOROVÁ SIEŇ

Prvá polovica Suchej chodby od Rázcestia je predisponovaná tektonickými puklinami smeru SV – JZ, jej druhá polovica puklinami smeru S – J. Má ráz gotickej klenby s výraznými tvarmi riečnej modelácie. Po 180 m sa Suchá chodba končí Mramorovou sieňou, ktorej ostrohranné steny poukazujú na odlamovanie a rútenie hornín. Na jej východnom okraji je studňa vymodelovaná tlakovým pôsobením zdola nahor vystupujúcich podzemných vôd (Droppa, 1962), ktoré tečú do Suchej chodby. Š. Roda a A. Abonyi (1954) poukazujú, že Suchá chodba je hydrologicky celkom samostatná a odlišná od chodby vyerodovanej Čiernym potokom.



Obr. 5. Pozdĺžna stropná kupola predisponovaná štruktúrno-tektonickou diskontinuitou v Suchej chodbe, Gombasecká jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 5. Longitudinal ceiling cupola controlled by structural and tectonic discontinuity in the Dry Passage, Gombasek Cave. Photo: P. Bella

Ako sme už uviedli, Suchú chodbu v súčasnosti modelujú vody vyvierajúce zo studne v Mramorovej sieni. Jej hlinité riečisko prechádza do oválne modelovaných vyšších častí stien. V najvyšších polohách sú mnohé viac-menej nepravidelné oválne *stropné kupolovité vyhĺbeniny*, ktoré väčšinou sledujú štruktúrno-tektonické diskontinuity. Tieto vyhĺbeniny sa vytvorili v čase freatickej modelácie „prvotnej" chodby, keď bola úplne vyplnená turbulentne a tlakovo prúdiacou vodou. Miestami sa s ňou miešala voda iného chemického zloženia, ktorá prenikala pozdĺž tektonic-

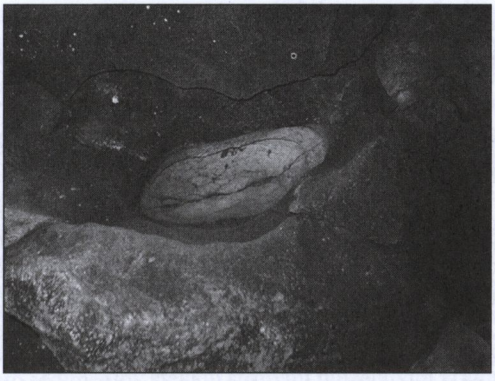
kých porúch, čím vznikal efekt zmiešanej korózie. V úseku chodby pri Mramorovej sieni sú na strope drobné „špongiovité" vyhĺbeniny. Iba na krátkych úsekoch Suchej chodby možno pozorovať *stropné koryto*, ktorým sa „parageneticky" zdenudovali znížené časti pôvodných skalných stropov vo freatických kolenách. V čase epifreatickej modelácie, keď chodbou tiekol vodný tok s voľnou hladinou, sa riečisko prehĺbilo do terajšej podoby.

Medzi dominantné javy Mramorovej siene patrí spomenutá studňa. Na skalnej stene v jej spodnej časti sú vytvorené *prúdové facety (scallops)*. V. Rozložník (1953) uvádza, že na dne studne je piesok a oproti nej sú stropné komíny, pod ktorými sa vytvorili hlinité kužele. Na kopovitom stalagmite v Mramorovej sieni sa kvapkajúcou vodou vytvorili výrazné *egutačné jamky*, ktoré jeho južný okraj takmer úplne deštruovali. Z hľadiska rekonštrukcie hydrografického vývoja sú zaujímavé laterálne *hladinové zárezy*, ktoré sa miestami zachovali na stenách siene. Poukazujú na bývalú stagnáciu hladiny podzemných vôd, keď bola Mramorová sieň čiastočne zaplavená.

V. Rozložník (1953) píše, že za touto sieňou sa predpokladá pokračovanie novej sústavy samostatných chodieb alebo chodieb súvisiacich s chodbou Čierneho potoka, pričom údajne nemožno vylúčiť, že ide o prietokové rameno fungujúce počas vysokého stavu vody a vedie až za prítokový sifón Čierneho potoka. Novšie názory na pôvod vôd v studni v Mramorovej sieni pravdepodobne z Ponornej priepasti na Mokrých lúkach však tento predpoklad viac-menej nepotvrdzujú, hoci o ňom ako o jednej z možných alternatív polemizuje aj A. Drop-

Obr. 6. Laterálny hladinový zárez na skalnej stene Mramorovej siene, Gombasecká jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 6. Lateral water table notch on the rock wall of Marble Hall, Gombasek Cave. Photo: P. Bella



Obr. 7. Stropná kupola – „vzduchová pasca" počas záplav Hlinenej chodby, Gombasecká jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 7. Ceiling cupola – "an air trap" during floods of the Clay Passage, Gombasek Cave. Photo: P. Bella

pa (1962). Rožňavskí jaskyniari sa pokúšajú preniknúť do neznámych jaskynných priestorov rozširovaním úžiny na dne studne, keď je bez vody.

3.2 HERÉNYIHO A ROZLOŽNÍKOVA SIEŇ, HLINENÁ CHODBA A BRKOVÝ DÓM

Herényiho a Rozložníkova sieň patria medzi najväčšie podzemné priestory jaskyne (spolu s Mramorovou sieňou a Brkovým dómom). Ostrohranné tvary ich stien a stropu sú remodelované rútením, najmä pozdĺž tektonických puklín (Droppa, 1962). Na Rázcestí, kde sa spája Herényiho sieň a Suchá chodba, sa na skalnej stene zachoval laterálny *hladinový zárez*. Poukazuje na bývalú stagnáciu hladiny podzemných vôd, keď boli obe siene a Suchá chodba až po Mramorovú sieň čiastočne zaplavené.

Z Rozložníkovej siene vedie južným smerom úzka Hlinená chodba, ktorá predstavuje korózne rozšírenú puklinu so sklonom 45° na východ. Asi po 100 m chodba mení smer na východ pozdĺž tektonickej pukliny so sklonom 72° na sever. Hlinená chodba dosahuje šírku 1až 2 m a výšku 5 až 8 m (Droppa, 1962). Na viacerých miestach sú *stropné kupoly* poukazujúce na freatický vývoj chodby. Niektoré z nich boli počas záplav, keď došlo k úplnému zaplaveniu chodby, vzduchovými „pascami", a preto nie sú pokryté tenkým povlakom ílovitých sedimentov z kalu povodňových vôd. V časti chodby od Rozložníkovej siene sú na šikmej skalnej stene vytvorené strmé žľaby, ktoré pripomínajú *jarčekovité* a *brázdovité škrapy*.

Hlinená chodba ústi do Brkového dómu, ktorý je takisto predisponovaný pokračujúcou tektonickou puklinou. Dosahuje dĺžku 25 m, šírku 10 až 15 m a výšku asi 20 m. Jeho steny a strop sú remodelované rútením. Dno je pokryté až 8 m mocnými nánosmi hliny (Droppa, 1962). V nich je vyhĺbený kanál, ktorý sa vykopal s cieľom odvádzania záplavových vôd z Hlinenej chodby do Čierneho potoka. Do jeho stropnej časti prechádza *stropné koryto* z Kaňonu Čierneho potoka, ktoré sa vytvorilo v čase, keď podzemný vodný tok prenikal do Hlinenej chodby.

3.3 JASKYNNÉ PRIESTORY POZDĹŽ ČIERNEHO POTOKA

Chodba vo výverovej časti Čierneho potoka je predisponovaná výraznou tektonickou dislokáciou (Roda – Abonyi, 1954). Podstatne dlhší úsek Čierneho potoka je medzi prítokovým sifónom a odtokovým sifónom poniže Brkového dómu na konci Čiernej chodby. A. Droppa (1962) píše, že chodba riečiska má oválne tvary, typické pre riečnu modeláciu. V jednotlivých úsekoch je založená na vertikálnej pukline, ktorej vyššie časti sú úzke, rozšírené len korózne.

Chodba Kaňonu je široká 3 – 8 m a miestami vysoká 8 – 20 m. V mieste, kde vodný tok „opúšťa" tektonickú poruchu, preráža si cestu kolmo cez vrstvy vápencov, čomu zodpovedá široký a nízky priečny profil riečiska. Riečisko asi 200 m poniže sifónu, z ktorého vyteká Čierny potok, postupne začína v smere proti toku vody stúpať, pričom tvorí kaskády a menšie vodopády. Pod hrebeňovitými, priečne vyčnievajúcimi pruhmi skál sú hlboké výmole (Rozložník, 1951, 1953), v podobe krútňavových hrncov a vaňovitých vyhĺbenín.

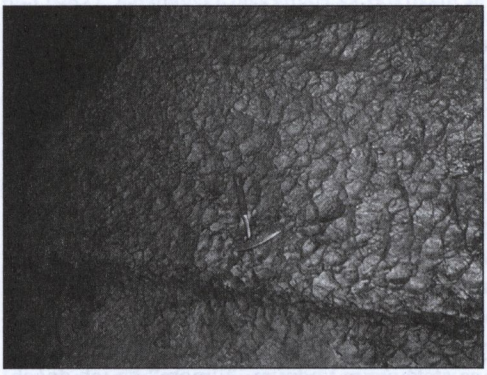
Okrem uvedených podlahových vyhĺbenín V. Rozložník (1953) spomína skalný most, ostré rebrá, žliabkovité ryhy a drobné priehlbiny „veľkosti náprstka" na stenách. Ďalej píše, že vo veľkých – širokých, ale nižších – priestoroch sú uložené nánosy hliny s vložkami jemného piesku, v ktorých sú vytvorené egutačné jamky. A. Droppa (1962) upozorňuje na žliabkovité ryhy – jaskynné škrapy, vyhlodané presakujúcimi atmosférickými vodami.

Čierny potok na niektorých miestach Kaňonu vytvára prietokové jazerá, ktoré podľa A. Droppu (1962) údajne dosahujú hĺbku 3 až 4 m a dĺžku 10 až 40 m. Počas nášho výskumu v máji a novembri 2002, ako aj v máji 2003 sme však jazerá prebrodili, pričom hĺbka vody nedosahovala uvedené hodnoty.

Ako vidieť z prehľadu publikovaných opisov morfológie Kaňonu, ide o veľmi zaujímavý úsek jaskyne s viacerými hodnotnými geomorfologickými javmi. Medzi najpozoruhodnejšie drobné tvary jaskynného georeliéfu v tejto časti jaskyne patria spomenuté žliabkovité vyhĺbeniny, ktoré sú vytvorené prevažne na strmých častiach skalných stien. V miestach, nad ktorými je štruktúrno-tektonicky podmienený priesak atmosférických vôd, takéto tvary, tak ako uvádza A. Droppa (1962), vznikli koróznou činnosťou stekajúcich vôd vo vadóznych podmienkach. Predstavujú drobné jaskynné žliabkovité *(Höhlenrillen, rillenkarren)* a brázdovité škrapy *(Höhlenrinnen, rinnenkarren)*. V miestach dlhotrvajúceho priesaku atmosférických vôd sa stekajúcim vodným „filmom" na ich dnách vytvorili stupienkovité vyhĺbeniny. Najmä v strmej časti žľabu majú asymetrický „lyžicovitý" tvar s kratšou stranou v spodnej časti vyhĺbeniny, t. j. z hľadiska smeru prúdenia vody opačne ako prúdové facety *(scallops)*, ktoré sa však nevytvárajú stekajúcim vodným „filmom", ale prúdiacou vodou. Intenzívnym zahlbovaním brázdovitých škráp miestami vznikli pomerne hlboké a úzke žľabovité vyhĺbeniny oddelené ostrými skalnými hrebienkami – skalnými nožmi, ktoré sú viac alebo menej rozrušené do skalných hrotovitých výčnelkov pripomínajúcich hrotovité škrapy *(spitzkarren, pinnacles)*. Menšie hrotovité škrapy sa vytvorili aj na miestach intenzívneho dopadu kvapiek vody, kde skalné „hroty" vyčnievajú z koróziou čiastočne zdenudovaného skalného povrchu (napr. na ľavej strane rozšírenej chodby poniže prítokového sifónu).

Na iných miestach sa ďalšie žliabkovité vyhĺbeniny vyskytujú na stenách pod výklenkami a v iných podobných pozíciách, kde nemožno predpokladať stekanie priesakových atmosférických vôd, ktoré by vytvorili sústavu paralelných klesajúcich žliabkov. Iné žliabkovité vyhĺbeniny klesajú ku dnu iba od určitej výškovej úrovne pod zvyškami fluviálnych sedimentov, ktoré sa uložili na terasovitých stupňoch a zárezoch skalných stien. Preto treba uvažovať aj o ďalších genetických typoch žliabkovitých vyhĺbenín.

Na viacerých miestach sú významne zastúpené *pulzačné záplavové žľaby* – strmé až takmer vertikálne žliabky alebo žľaby na skalných povrchoch v zátokovitých brehových výklenkoch alebo na vnútorných nánosových brehoch meandrov Čierneho potoka, ktoré bývajú alebo boli opakovane zaplavované. Miestami vidieť, že na nárazovom brehu riečiska sa vytvárajú prúdové facety *(scallops)*, kým v zátokovitom výklenku s kolísaním vodnej hladiny vznikajú menšie pulzačné žľaby. Vznik pulzačných záplavových žľabov súvisí s kolísaním vodnej hladiny, pričom sa časť skalnej steny opakovane ponára a vynára z vodnej hladiny. Po poklese vodnej hladiny vodný „film" steká po skalnej stene nadol, pričom stekajúca voda sa časom koncentruje do rozširujúcich sa iniciálnych žliabkov. Vertikálny rozsah pulzačných záplavových žľabov je daný najvyššími kulminujúcimi stavmi vodnej hladiny počas záplav. Ak záplavové vody unášajú kalové alebo piesčité sedimenty, ktoré sa usadzujú na skalných povrchoch nánosových brehov a „zálivovitých" brehových vyhĺbenín, krátko po prudkých poklesoch záplav tenké zvodnené povlaky týchto sedimentov stekajú strmými pulzačnými žľabmi, čím sa žľaby prehlbujú a zaobľujú. Ak sa však pulzačné záplavové žľaby pokryjú mocnejšou vrstvou naplavených hlinitých sedimentov, táto môže pôsobiť ako bariéra proti ich ďalšiemu koróznemu prehlbovaniu. Pulzačné záplavové žľaby sú aj na niektorých zvislých povrchoch úzkych podlahových skalných ostrôh, ktoré vyčnievajú z dna chodby a sú pokryté tenkým povlakom jemných povodňových sedimentov (Bella – Urata, 2003).



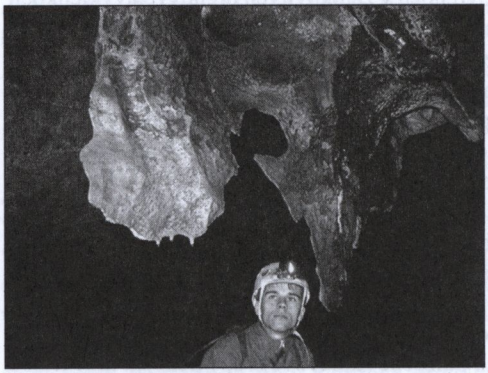
Obr. 8. Prúdové facety v riečisku Čierneho potoka, Gombasecká jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 8. Scallops in the river bed of Black Stream, Gombasek Cave. Photo: P. Bella

Hrebeňovité výčnelky medzi pulzačnými záplavovými žľabmi na skalných stenách sú miestami zaoblené eróznym účinkom prúdiacej vody, ktorá v čase vyšších vodných stavov unáša jemné sedimenty a zaplavuje spodné časti skalných stien rozbrázdené staršími pulzačnými žľabmi (napr. v pravostrannom bočnom chodbovitom priestore poniže prítokového sifónu). Pulzačné záplavové žľaby bývajú remodelované aj presakujúcimi atmosférickými vodami, ktoré sa objavujú na horných šikmých častiach jaskynných stien nad pulzačnými žľabmi. V dolných častiach skalných stien s pulzačnými žľabmi sa vodné filmy koncentrujú do malých jarčekov, ktoré vytváraním ryhovitých zárezov remodelujú pôvodné oválne dno žľabov (Bella – Urata, 2003).

Okrem žliabkov vytvorených koróznou činnosťou stekajúcich priesakových atmosférických vôd a pulzačných záplavových žľabov sa pozdĺž Čierneho potoka miestami vyskytujú *podsedimentové superpozičné postzáplavové jarčekovité žľaby.* Vytvorené sú na šikmých až takmer zvislých skalných povrchoch, nad ktorými sú na terasovitých zárezoch, meandrovitých bočných zárezoch alebo na iných podobných visutých skalných „balkónikoch" uložené povodňové sedimenty alebo staršie sedimenty, ktoré bývajú alebo bývali zaplavované povodňovými vodami. Po poklese vodnej hladiny jarčeky vody stekajú z povrchu ílovitých sedimentov alebo vymokajú zo štrkovitých alebo piesčitých sedimentov, čím sa vyhlbujú vertikálne ryhy až žľaby (Slabe, 1995; Bella – Urata, 2003).

Skalné steny Kaňonu Čierneho potoka sú na mnohých miestach „rozbrázdené" *prúdovými facetami (scallops)* rôznych veľkostí. Keď sú prúdové facety s rozdielnymi veľkosťami zoradené do určitých pásov nad sebou, poukazujú na rozdielne rýchlosti prúdenia vody v čase ich vytvárania, čo možno využiť pri rekonštrukcii bývalých hydrografických pomerov a detailnej interpretácii vývoja jaskynných priestorov. Vzhľadom na lyžicovité tvary prúdových faciet sú morfologicky odlišné *„flutes"*, ktorými R. L. Curl (1966) označuje viacmenej pravidelné paralelné pozdĺžne vyhĺbeniny v priečnej pozícii voči smeru prúdenia vody. Tieto sú oddelené rovnobežnými skalnými hrebeňovitými výčnelkami a vznikajú v podmienkach dlhotrvajúceho konštantného prúdenia vody. V Gombaseckej jaskyni sa miestami vyskytujú v úseku prietokových jazier povyše odbočky do Brkového dómu.



Obr. 9. Skalné nože nad riečiskom Čierneho potoka, Gombasecká jaskyňa. Foto: P. Bella

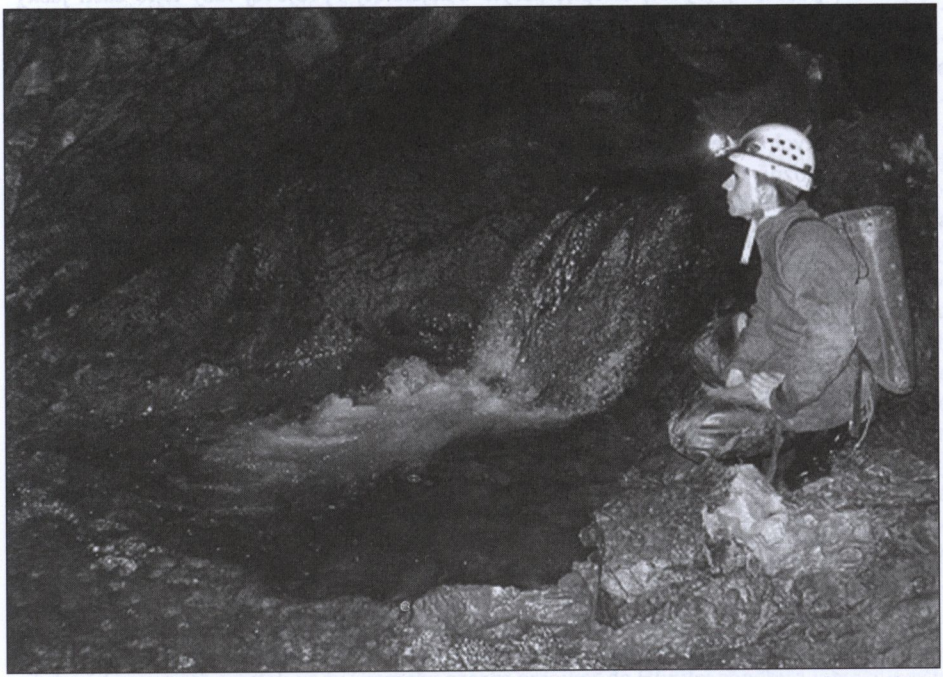
Fig. 9. Rock nives above the river bed of Black Stream, Gombasek Cave. Photo: P. Bella

Zväčša nad „pásmom" prúdových faciet sú na skalných stenách i v stropných pozíciách drobné korózne jamky, ktoré spomína aj V. Rozložník (1953) ako drobné priehlbiny „veľkosti náprstka". Tieto nemajú ako prúdové facety asymetrický tvar, ktorý poukazuje na smer prúdenia vody. Preto sa natíska úvaha, či tieto drobné vyhĺbeniny nevznikli kondenzačnou koróziou nad aktívnym riečiskom.

Na mnohých miestach riečiska Čierneho potoka sú podlahové vyhĺbeniny rôznej veľkosti, ktoré boli vytvorené najmä pod skalnými prahmi vírením tečúcej vody. Najväčšie sú *vaňovité podlahové vyhĺbeniny* (obrovité krútňavové hrnce), ktoré vytvárajú prietokové jazerá v úseku nad odbočkou do Brkového dómu. Voda z vaňovitých vyhĺbenín preteká cez skalné prahy, do ktorých si vyhĺbila *podlahové žľaby*. Menšie vaňovité vyhĺbeni-

Obr. 10. Podlahová úzka skalná ostroha s pulzačnými záplavovými žľabmi pri riečisku Čierneho potoka, Gombasecká jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 10. Floor narrow rock protrusion with pulse flood grooves at the river bed of Black Stream, Gombasek Cave. Photo: P. Bella



Obr. 11. Kaskáda v riečisku Čierneho potoka, Gombasecká jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 11. Cascade in the river bed of Black Stream, Gombasek Cave. Photo: P. Bella

Obr. 12. Planárna stropná kupola so „vzduchovými pascami" pri prítokovom sifóne Čierneho potoka, Gombasecká jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 12. Planar ceiling cupola with "air traps" at the inflow siphon of Black Stream, Gombasek Cave. Photo: P. Bella

ny, ako aj *podlahové misy* (plytšie a širšie ako podlahové hrnce) sú v hornom kaskádovitom úseku Čierneho potoka poniže prítokového sifónu.

Z dna aktívneho riečiska Čierneho potoka miestami vyčnievajú nepravidelné ostré a hrotovité skalné výčnelky, ktoré T. slabe (1995) nazýva *„čery"*. T. Aley (1964) a R. deSaussure (1964) označujú „ostnaté", resp. „ježovkovité" podlahové skalné ostrohy ako *„echinolits"*. Niektoré skalné ostrohy vyčnievajúce z aktívneho alebo povodňového riečiska však majú charakter úzkych a tenkých čepelí, ktoré možno považovať za podlahové *skalné nože*. Okrem podlahových skalných nožov sa pozorujú i *stenové a stropné skalné nože* vytvorené selektívnou koróziou pozdĺž medzivrstevných plôch, prípadne iných štruktúrno-tektonických diskontinuít (najmä v hornej časti Kaňonu).

V Kaňone sa na viacerých miestach vyskytujú aj *meandrovité stenové zárezy*. Miestami možno pozorovať bývalé *stropné koryto* z najstaršej vývojovej fázy tejto časti jaskyne, ktorá v súčasnosti predstavuje vadózny kaňon zarezávajúci sa odhora nadol. Podotýkame, že vadózne kaňony sa vytvárajú z bývalých freatických alebo epifreatických chodieb, pričom zahlbovanín riečiska nadobúdajú hybridný „kľúčovitý" priečny profil (Lauritzen – Lauritsen, 1995). Keďže na riečisku Čierneho potoka sú viaceré kaskády, t. j. miesta prudkých zmien spádu riečiska „ustupujúce" spätnou eróziou, v zmysle D. C. Forda (1988) možno uvedenú časť Gombaseckej jaskyne považovať *za vadózny prehĺbený meandrujúci kaňon*. Poniže horného kaskádovitého úseku Kaňonu je širšie riečisko V – Z smeru pokryté mocnými nánosmi fluviálnych sedimentov, v ktorých sú vytvorené *aluviálne meandre*.

V Kaňone sa sporadicky vyskytujú aj *stropné kupoly* (napr. v pravostrannom bočnom priestore poniže prítokového sifónu). Niektoré z nich sú predisponované tektonickými poruchami, na ich genéze sa pravdepodobne uplatnila zmiešaná korózia (voda presakujúca pozdĺž puklín sa miešala s vodou Čierneho potoka iného chemického zloženia).

Pri prítokovom sifóne je pozoruhodná *planárna stropná kupola*, v jej strede hladkého horizontálneho stropu sú tri malé vyhĺbeniny („vzduchové pasce"?). Stropné planárne kupoly opísal už A. L. Lange (1964). V podmienkach viac-menej stagnujúceho zvodnenia rozkladom organických zvyškov vo vodnom prostredí vzniká oxid uhličitý a iné plyny, ktoré ako bubliny stúpajú nahor. Na vyčnievajúcich skalných stenách vytvárajú paralelné „bublinovité dráhy", pozdĺž ktorých sa pôsobením plynov – vystupujúcich vzduchových bublín – zvyšuje rýchlosť rozpúšťania horniny a vznikajú menšie vertikálne rebrovité vyhĺbeniny. Ak je jaskynný strop úplne ponorený, bubliny plynov sa koncentrujú v jeho najvyšších častiach, pričom nad lokálnou vodnou hladinou vznikajú vzdušné dutiny. Sprej z unikajúcich bublín rozpúšťa horninu, čím sa postupne z iniciálnej vzdušnej dutiny môže vytvoriť planárna diskovitá stropná kupola. Ak je strop blízko stagnujúcej vodnej hladiny, vytváranie planárnej stropnej kupoly môže iniciovať akákoľvek drobná diera – „vzduchová pasca". F. Cser a I. Szenthe (1986) vysvetľujú vznik plytkých stropných kupol pohybom vzduchových bublín pod

stropom. Vznik plytkých stropných kupol v zaplavovaných jaskynných chodbách následkom kondenzačnej korózie opisuje B. Mucke et al. (1983).

Medzi drobné tvary jaskynného georeliéfu patria aj *egutačné jamky*. Hlbšie a užšie egutačné jamky kužeľovitého tvaru sa vytvorili v hlinitých sedimentoch. V skalnom podklade sú egutačné jamky oválnejšie a plytšie. Na niektorých miestach v hornej časti Kaňonu sa vyskytujú menšie *hlinené stalagmity (mud stalagmite, Lehmstalagmiten)* s centrálnym egutačným „kráterčekom" vytvoreným kvapkajúcou vodou.

V hornej časti chodby Čierneho potoka pri Vstupnej chodbe možno pozorovať *medzivrstevné anastomózy*, embryonálne oválne kanáliky predisponované medzivrstevnou plochou odkryté po odlúčení a poklese, resp. zrútení nižšej horninovej vrstvy (Ewers, 1966). Keďže podobné embryonálne tvary sa môžu vytvoriť aj pozdĺž tektonických porúch, S. E. Lauritzen a J. Lundberg (2000) rozlišujú medzivrstevné i medzipuklinové anastomózy.

4 REKONŠTRUKCIA HYDROGRAFICKÉHO VÝVOJA GOMBASECKEJ JASKYNE

Na základe inventarizácie morfologických tvarov skalného georeliéfu a zhodnotenia ich výskytu v jednotlivých častiach Gombaseckej jaskyne možno uvažovať o týchto základných fázach jej hydrografického vývoja:

1. Najstaršia fáza sa vzťahuje na freatickú modeláciu Suchej chodby, Kaňonu Čierneho potoka a Hlinitej chodby, na ktorú poukazujú nepravidelné oválne väčšie i menšie stropné kupolovité vyhĺbeniny. V Gombaseckej jaskyni sa nevyskytujú typické stropné korytá, ktoré by poukazovali na parageneticky vývoj alebo remodeláciu podzemných chodieb (naopak takéto korytá sú typické pre jaskyňu Domica na juhozápadnom okraji Silickej planiny). Vzhľadom na absenciu parageneticého vývoja podzemných priestorov Gombasecká jaskyňa i Krásnohorská jaskyňa v severnej časti Silickej planiny majú genetické znaky výrazne odlišné od jaskyne Domica.

2. Po znížení výveru podzemných vôd nastal pokles a „krátkodobá" stabilizácia vodnej hladiny v podzemných priestoroch, čo viedlo k menej výraznej epifreatickej modelácii niektorých častí jaskyne. Vytvorili sa hladinové zárezy na stenách Mramorovej siene a na stene na Rázcestí medzi Suchou chodbou a Herényiho sieňou. Časom však dochádzalo k viac-menej úplnému zaplavovaniu podzemných priestorov, na čo poukazujú niektoré stropné kupoly, ktoré počas záplav tvorili „vzduchové pasce". Ich spodné časti i okolité časti skalného stropu sú „zašpinené" hlinitými nánosmi, kým horné časti kupol sú čisté. V čase „vzduchových pascí" v nich pravdepodobne pôsobila kondenzačná korózia. Širšie prúdové facety *(large scallops)* vo Vstupnej chodbe svedčia o pomalšom odtoku vody smerom na povrch v čase krátkodobého ustálenia vodnej hladiny v jaskyni. Horizontálna Suchá chodba tvorí podľa V. Rozložníka (1953) a A. Droppu (1962) hlavnú časť vyššieho poschodia jaskyne. Keďže jej horizontálny pozdĺžny profil nie je litologicky alebo štruktúrno-tektonicky podmienený, má určité znaky jaskynnej úrovne, ktorá sa mohla vytvárať v nadväznosti na bývalý výver podzemných vôd na povrch nad terajšou Čiernou vyvieračkou. Po znížení hladiny podzemných vôd v jaskynných priestoroch vznikli podmienky aj pre koróziu presakujúcich atmosférických vôd a tvorbu aerických sintrových útvarov.

3. Po úplnom poklese vodnej hladiny v nadväznosti na zníženie miesta výveru podzemných vôd na povrch prestali vody Čierneho potoka prenikať do Hlinitej chodby a intenzívnejšie sa prehlbovalo riečisko Čierneho potoka. V úseku od východného okraja Brkového dómu sa v smere toku vody vytvorila Čierna chodba, ktorá pokračuje zatiaľ nedostupným, avšak predpokladaným podzemným riečiskom do vstupnej časti jaskyne ústiacej na povrch

Čiernou vyvieračkou. Podľa A. Droppu (1962) ide o nižšie poschodie jaskyne. Terajšie riečisko v Kaňone Čierneho potoka je vo vadóznej pozícii, má nevyrovnaný spád so skalnými prahmi a kaskádami. Preto nemožno uvažovať o „aktívnej" jaskynnej úrovni. Určité znaky jaskynnej úrovne mohlo prejavovať staršie riečisko v bývalej vyššej pozícii dna Kaňonu Čierneho potoka, keď sa vody dostávali cez Hlinenú chodbu do Rozložníkovej a Herényiho siene. Avšak Hlinená chodba má výrazný puklinový charakter bez väčších prejavov jej rozšírenia podzemným vodným tokom.

Počas opakujúceho sa zaplavovania Kaňonu Čierneho potoka, najmä spodných častí skalných stien, sa vytvárajú vhodné epifreatické podmienky pre genézu pulzačných záplavových žľabov a podsedimentových superpozičných postzáplavových jarčekovitých žľabov (P. Bella – K. Urata, 2003). Ďalšie typy žľabov v podobe jarčekovitých a brázdovitých škráp sa vytvárajú vo vadóznych podmienkach koróziou presakujúcich atmosférických vôd, ktoré sa koncentrujú do menších jarčekov stekajúcich po šikmých skalných stenách.

V tejto vývojovej fáze sa v Suchej chodbe začali striedať obdobia s aktívnym a inaktívnym vodným tokom, ktoré tvorí občasný sústredený výver podzemných vôd zo studne v Mramorovej sieni. Na dlhodobé vyvieranie vôd z tejto studne poukazujú výrazné prúdové facety *(scallops)* vytvorené na skalnej stene v jej spodnej časti. Z hľadiska asymetrie ich tvarov dokladajú smer výstupného prúdenia vody zo spodných častí studne na dno Mramorovej siene, odkiaľ tečú do Suchej chodby, pričom čiastočne prehĺbili jej dno. V strednom úseku Suchej chodby na ľavej strane riečiska časť vôd preniká do bočnej úzkej puklinovej chodby. Na konci chodby sa ostatné vody strácajú pri prehliadkovom chodníku do strmého kanála, odkiaľ prenikajú k nižšie tečúcemu Čiernemu potoku.

V postfreatickej fáze vývoja Hlinenej chodby dochádza k občasnému zaplavovaniu jej dna, čo pretrváva i v súčasnosti. Postupne sa remodelujú spodné časti stien stagnujúcou vodou. Ďalší výskum treba upriamiť na objasnenie pôvodu týchto vôd, či ide o akumulované priesakové atmosférické vody, alebo o stagnujúce vody prenikajúce zo spodných častí zvodneného horninového prostredia (podobne ako v prípade výveru vôd zo studne v Mramorovej sieni; v Hlinenej chodbe samozrejme nemôže ísť o sústredený výver, ale o „skryté" a oveľa menej intenzívne vystupovanie podzemných vôd).

Vo vadóznej fáze vývoja jaskynných priestorov nastalo na niektorých miestach aj rútenie skalných blokov zo stropných častí (v Herényiho a Rozložníkovej sieni, nad riečiskom Čierneho potoka pri Chodbe objaviteľov a inde).

5 GEOMORFOLOGICKÝ VÝVOJ KAŇONU SLANEJ A GENÉZA GOMBASECKEJ JASKYNE

V dôsledku výzdvihu severnej a centrálnej časti Slovenského krasu po panóne ako prejavu atických pohybov sa pozdĺž štítnického zlomu vytvoril kaňon Štítnika, pozdĺž plešivského zlomu kaňon Slanej. S pomerne rýchlym jednorazovým výzdvihom územia súvisí absencia horizontálnych jaskynných úrovní na okrajoch kaňonov Slanej a Štítnika. V ponte územie mierne pokleslo, čo zrejme súviselo s poklesom kotlín vnútri Západných Karpát, a najmä v oblasti Potisia. V kaňonoch Slanej a Štítnika, v Rožňavskej kotline a v severnej časti Rimavskej kotliny sa usadili hrubé vrstvy štrkov, pieskov, miestami aj ílov poltárskeho súvrstvia (Gaál, 1997). V Rožňavskej kotline dosahujú hrúbku 126 m (vrt RŽ-1), v kaňone Slanej 120 m (vrt R-12a). J. Vass et al. (1989) uvádza mocnosť poltárskeho súvrstvia v kaňone Slanej, ktoré priamo nasadá na triasové vápence silického príkrovu, až 138 m. Podľa J. Orvana (1999) je mocnosť kvartérnych pokryvných útvarov a neogénnej výplne v kaňone Slanej pri Slavci 50 až 140 m.

Podľa Z. Hochmutha (1998) existenciu horizontálnych alebo subhorizontálnych jaskynných chodieb situovaných „nehlboko" pod povrchom Silickej planiny možno vysvetliť pôsobením ponorných alochtónnych vodných tokov v popanónskej počiatočnej fáze rozrušovania zarovnaného povrchu planiny v nadväznosti na vtedajšiu plytkú eróznu bázu. Takto uvažuje o Jaskyni v ponore Jašteričieho jazera, ktorá sa tiahne v hĺbke iba 20 – 50 m pod zvlneným povrchom Silickej planiny. Táto jaskyňa však pri dĺžke 1 189 m dosahuje hĺbku 74 m (Stankovič – Pecka, 1998). Jej horizontálne úseky, medzi ktorými je Veľká priepasť hlboká 35 m, sú podmienené štruktúrno-tektonickými pomermi. Jaskyňa v ponore Jašteričieho jazera je vytvorená v nadväznosti na hydrografickú pozíciu tohto jazera, resp. litologického styku nekrasových a krasových hornín v predmetnej časti Silickej planiny. Jaskyňu v ponore Jašteričieho jazera, ako aj jaskyne patriace do Silicko-gombaseckého podzemného hydrologického systému, vrátane Silickej ľadnice, vytvorili vody, ktoré pritekali z priľahlého nekrasového územia budovaného spodnotriasovými pieskovcovo-bridličnatými seiskými a kampilskými horninami (Gaál, 1997).

Z. Hochmuth (1998) podobne píše aj o vývoji spodných častí Silickej ľadnice, ktorými v súčasnosti preteká Čierny potok. Tie sa údajne vytvorili v nadväznosti na eróznu bázu v počiatočnej fáze rozčleňovania zarovnaného povrchu planiny. O vyššom „poschodí" Silicko-gombaseckého systému uvažoval už aj Z. Roth (1940), hoci vtedy bol známy iba krátky úsek spodnej časti Silickej ľadnice na dne Archeologického dómu a v jeho tesnej blízkosti.

Vzhľadom na horeuvedený „terajší" hydraulický gradient medzi miestami prenikania vôd do podzemia a ich vývermi na povrch Silicko-gombasecký podzemný hydrologický systém v zmysle typológie I. Gamsa (1994) predstavuje kontaktný kras s horizontálnym stykom a influkciou povrchových vôd, hlbokou piezometrickou úrovňou a vysokou priepustnosťou horninového prostredia. V kontexte modelu D. C. Forda (1977, 2000), resp. D. C. Forda a R. O. Ewersa (1978) sú v horných ponorných častiach tohto podzemného hydrologického, resp. jaskynného systému zastúpené depresné vadózne priestory, v jeho výverovej časti sú freatické šikmo-kolenovito ohnuté priestory alebo kombinované priestory s freatickými šikmo-kolenovito ohnutými a epifreatickými piezometrickoúrovňovými úsekmi viažuce sa na určitú fázu vývoja dna kaňonu Slanej. Na výskyt depresných vadóznych jaskynných priestorov v nadväznosti na polohu styku nekrasových a krasových hornín na Silickej planine upozornil už P. Bella (1995b). Vertikálny rozsah hydraulického gradientu sa menil v závislosti od zahlbovania kaňonu Slanej a jeho vyplňovania sedimentmi.

Podľa J. Jakála (2001) bol kaňon Slanej v ponte vyplnený poltárskym súvrstvím do výšky asi 420 m n. m., čím sa na túto úroveň vyzdvihla i erózna báza. Hĺbkové krasovatenie sa obmedzilo na vadóznu zónu s mocnosťou asi 100 až 200 m, naopak mocnosť freatickej zóny sa od skalného dna kaňonu zvýšila asi o 400 m. Na tento predpoklad viac-menej poukazuje aj výskyt štrkových, čiastočne brekciovitých sedimentov z kremenných okruhliakov v Hámorských jaskyniach (J. Seneš, 1950; V. Stárka, 1959), ktoré sa nachádzajú na ľavej strane kaňonu Slanej východne od Plešivca v nadmorskej výške 300 m (Horáček – Ložek, 1993). Hámorské jaskyne údajne predstavujú bývalé vyvieračky (doložené oválnymi tvarmi riečnej modelácie), hydrograficky súvisiace so závrtom občasného jazera Biki, do ktorých sa dostali horeuvedené sedimenty (Seneš, 1950; Stárka, 1959). Tie boli do jaskynných priestorov pravdepodobne splavené z vyššie položeného územia v čase ich vytvárania po ponte (podzemné chodby nie sú týmito sedimentmi úplne vyplnené, čo by pravdepodobne nastalo v prípade ich sedimentácie v skôr vytvorenej, t. j. predpontskej jaskyni). Na základe doterajších poznatkov však nemožno vylúčiť, že staršie predpontské

jaskyne mohli byť po uložení uvedených sedimentov neskôr hydrologicky opätovne aktivizované s vyplavovaním sedimentov na povrch. Jaskyne Hámorská 1 a Hámorská 2 dosahujú dĺžku 64 m (Grego, 1997).

Doteraz známe chodby pozdĺž Čierneho potoka v Silickej ľadnici v dĺžke okolo 900 m klesajú od 411 do 392 m n. m., t. j. sú vo výškovej pozícii tesne pod predpokladanou eróznou bázou zodpovedajúcou úrovni povrchu výplne poltárskeho súvrstvia v kaňone Slanej v ponte podľa J. Jakála (2001). Z. Hochmuth (1998) ich považuje za fragmenty rozsiahlejšieho paleosystému, ktorý je sčasti zasedimentovaný a dnešné aktívne pretekané spojnice sú iba sekundárneho pôvodu a súvisia s využitím týchto priestorov recentným podzemným vodným tokom. Z. Roth (1940) predpokladá, že bývalé vyššie, dnes už opustené „poschodie" daného jaskynného systému vystupovalo na povrch vyvieračkami v mieste terajšej rokliny pod hájovňou v Gombaseckom závoze (ak sa vyústenie jaskynných priestorov na povrch udialo v nadväznosti na vtedajšiu eróznu bázu, treba uvažovať o vývojovej „úrovni").

F. Skřivánek (1966) uvažuje o obrátenom vývoji podzemného krasu Plešivskej planiny. Píše, že počas pliocénu, keď sa rieky hlboko zarezávali v dôsledku tektonického vyzdvihovania, údajne vznikali jaskynné úrovne (ich vytváranie však musí súvisieť s fázami tektonického pokoja). Ďalej uvádza, že počas pleistocénu územie poklesávalo, jaskynné úrovne sa dostali pod úroveň povrchových vodných tokov a zanášali sa štrkmi (podľa terajších poznatkov bol kaňon Slanej vyplnený sedimentmi poltárskeho súvrstvia už v ponte, t. j. uvažované jaskyne by museli byť predpontského veku). Podzemné krasovatenie sa obnovilo v úrovni odvodňujúcich tokov, resp. analogicky v zóne intenzívneho skrasovatenia v rámci plytkého obehu podzemných vôd podľa J. Orvana (1999). Nad staršími pochovanými chodbami mohli vznikať nové chodby, prípadne nastala remodelácia starších chodieb.

Podobne J. Jakál (1973, 1983) uvažuje o obrátenom vývoji úrovní jaskyne Domica, čo dáva do súvisu s uvedeným názorom F. Skřivánka (1966), ako aj s názorom M. Lukniša (1962) na poklesávanie územia Slovenského krasu počas kvartéru. V prípade obráteného vývoja jaskynných úrovní je charakteristický parageneticky vývoj podzemných chodieb s tvorbou stropných korýt, čo však nie je pre Gombaseckú jaskyňu typické. Preto je oveľa pravdepodobnejšie, že táto jaskyňa sa vytvárala až po znížení eróznej bázy podzemných vodných tokov odvodňujúcich planiny v kaňone Slanej po odnesení značnej časti sedimentov poltárskeho súvrstvia, o ktorom uvažuje J. Jakál (2001).

V opustenom lome Csepkő pri Plešivci sa zachovali predkvartérne sedimenty a sedimenty spodného pleistocénu, v ktorých sú aj zvyšky opracovaných fluviálnych štrkov s výrazne gemeridným materiálom (Pristaš, 1997). V doterajšej geologickej literatúre sa neuvádza, že ide o sedimenty poltárskeho súvrstvia. V tejto výškovej pozícii na pravom brehu kaňonu Slanej sa mohli uložiť už v čase jeho predkvartérneho zahlbovania z naplavenín vtedajšieho toku Slanej.

V súvislosti s geomorfologickým vývojom Slovenského krasu M. Liška (1990) uvádza, že začiatkom pleistocénu sa v dôsledku vyzdvihovania územia (valašské pohyby) rieky hlbšie zarezali a kotliny sa čiastočne vyprázdnili od štrkov poltárskej a košickej formácie. Vyzdvihovanie územia počas kvartéru bolo v západnej časti prerušené jeho poklesom, čo dokazujú kvartérne výplne kaňonov Slanej a Štítnika.

Podobne V. Ložek (1992) v rámci interpretácie kvartérneho vývoja georeliéfu Slovenského krasu uvádza, že v pliocéne až staršom pleistocéne sa v súvislosti s intenzívnym vertikálnym krasovatením vytvorili veľké doliny. Dosahovali väčšiu hĺbku ako dnes, pretože sutinové brekcie siahajú pod súčasné nivy. V strednom pleistocéne, vrátane staršieho úseku

mladého pleistocénu, sa obmedzilo vertikálne krasovatenie. Na planinách a ich svahoch vtedy prevládal odnos a nastal retrográdny vývoj dolín, ktoré sa postupne zaplňovali sedimentmi.

Dnová mladopleistocénna akumulácia riečnej nivy Slanej je tvorená štrkmi s štrkopieskami a dosahuje hrúbku 8 – 10 m. Nie je vylúčený výskyt sedimentov stredného pleistocénu pod sutinami v kaňone Slanej (Pristaš, 1997).

Doteraz nie sú k dispozícii žiadne exaktné poznatky, ktoré by priamo dokazovali vek alebo obdobie vytvárania Gombaseckej jaskyne. Určitý obraz si možno vytvoriť porovnaním pozície jej chodieb k terajšej poriečnej nive v kaňone Slanej s pozíciou hlavnej chodby Krásnohorskej jaskyne k poriečnej nive Čremošnej vo východnej časti Rožňavskej kotliny. Na základe rádioizotopového datovania sintrov z Krásnohorskej jaskyne, ktorých vzorky sa odobrali z nátekov pokrývajúcich závaly v jej strednej časti, je zrejmé, že hlavná horizontálna chodba tejto jaskyne bola vytvorená už pred 300-tisíc rokmi (Hercman et al., 1994; Pazdur et al., 1996). Dĺžka Krásnohorskej jaskyne je 1 355 m. Jej spodnou časťou tečie podzemný vodný tok, známy v dĺžke 520 m. Na povrch vyteká vyvieračkou Buzgó vo výške 316 m n. m. (Roda – Roda ml. – Ščuka, 1986) pri vchode do jaskyne. J. Jakál (1975) uvádza, že Krásnohorská jaskyňa sa geneticky viaže na Čremošnú (asi na jej bývalú, vyššie situovanú poriečnu nivu), ktorej terajšia poriečna niva východne od Krásnohorskej Dlhej Lúky je vo výške 302 m n. m. a miestami dosahuje šírku až 200 m. V situačnej mape okolia Krásnohorskej jaskyne (Roda – Roda ml. – Ščuka, 1986) je znázornený sútok ľavostranného prítoku od vyvieračky Buzgó s Čremošnou v nadmorskej výške 302,4 m. Z uvedených údajov nadmorských výšok vyplýva, že relatívny výškový rozdiel medzi vyvieračkou Buzgó a terajším tokom Čremošnej je 13,6 m (podobne ako hlavná časť Kaňonu Čierneho potoka v Gombaseckej jaskyni nad terajším tokom Slanej).

V okolí Lipovníka na pravom brehu Čremošnej J. Jakál (1975) vyčlenil dva stupne riečnych terás. Nízka terasa sa tiahne v relatívnej výške 4 m nad poriečnou nivou. Stredná terasa v relatívnej výške 8 – 10 m nad poriečnou nivou sa pozoruje pri vyústení Čremošnej do Rožňavskej kotliny. Tieto stupne riečnych terás sporadicky vystupujú aj v úseku horného toku Čremošnej v eróznej brázde. J. Mello a kol. (1996) na geologickej mape uvádzajú na uvedenej strednej terase pri Lipovníku fluviálne sedimenty (riss) tvorené štrkmi, piesčitými štrkmi a pieskami; nízku terasu viac-menej zobrazujú ako proluviálne sedimenty (würm) tvorené štrkmi a zahlinenými piesčitými štrkmi náplavového kužeľa. Vzhľadom na výsledky rádioizotopového datovania sintrov z Krásnohorskej jaskyne možno predpokladať, že jej hlavná chodba sa mohla vytvoriť v nadväznosti na bývalú poriečnu nivu, ktorá viac-menej zodpovedá povrchu strednej terasy.

J. Jakál (1975) píše, že v Rožňavskej kotline, ktorá v kvartéri poklesávala, sa vytvorili len mladšie terasy. Ďalej uvádza, že riečne terasy v kaňone Slanej nie sú známe. Na základe novších výskumov zvyšky riečnych terás v Rožňavskej kotline a v kaňone Slanej opisuje J. Pristaš (1997). Do spodného pleistocénu zaraďuje zvyšky štrkov vysokého terasového stupňa zachované na rozvodí Slanej a Pačianskeho potoka v relatívnej výške 60 – 62 m, ktorý na základe výškovej pozície, zloženia a stupňa zvetrania obliakového materiálu možno korelovať s terasou Slanej v Rimavskej kotline s relatívnou výškou 80 – 90 m. Vyššiu strednú terasu (mindel) uvádza na ľavom brehu Čučmianskeho potoka v relatívnej výške 35 – 40 m s eróznou bázou 25 m nad povrchom riečnej nivy Slanej. Medzi dve spodné stredné terasy zaraďuje vyššiu terasu na ľavom brehu Slanej v ústí Čremošnej v relatívnej výške 20 – 24 m s bázou 4 – 8 m nad povrchom nivy Slanej a nižšiu terasu v ústí Čučmianskeho potoka na pravom brehu Čremošnej až do jej vyústenia do Slanej v relatívnej

výške 10 – 14 m s bázou 0 – 1 m nad nivami potokov. V Rožňavskej kotline, najmä pozdĺž Slanej, sa sporadicky zachovala nízka terasa (spodný würm), ktorá vystupuje 3 – 5 m nad riečnymi nivami potokov. Jej báza je spätá s predposledným väčším, 3 – 10 m hlbokým vrezom Slanej a jej prítokov. Hrúbka akumulácie tejto terasy je 3 – 4 m. Riečne nivy Slanej a Čremošnej sa sformovali po nepatrnom poslednom prehĺbení na rozhraní stredného a mladšieho würmu.

Na základe horeuvedených poznatkov a názorov na genézu kaňonu Slanej a vývoj spomenutých jaskýň Silickej planiny, ako aj poznatkov o morfológii Gombaseckej jaskyne možno konštatovať, že jej Suchá chodba a priľahlé časti sa mohli vytvoriť podzemnými vodami, ktoré sa dostávali na povrch v určitej nadväznosti na akumulačné povrchy spodných stredných terás (pravdepodobne na vyššiu spodnú strednú terasu), ktoré rozlišuje J. Pristaš (1997) v južnej časti Rožňavskej kotliny pri sútoku Čremošnej a Slanej pred jej vtekaním do kaňonu. Pritom treba predpokladať, že uvedené terasy boli vytvorené aj v kaňone Slanej, kde sa však nezachovali. Dno Kaňonu Čierneho potoka v Gombaseckej jaskyni, ktoré prechádza do Čiernej chodby a po neznámom úseku až do Čiernej vyvieračky, bolo v neskoršom období prehĺbené podzemným vodným tokom vo vadóznej kaskádovitej pozícii.

6 ZÁVER

V štúdii sú zhrnuté doterajšie poznatky a názory na genézu Gombaseckej jaskyne, ktoré dopĺňame o nové skutočnosti zistené z jej revízneho geomorfologického výskumu. Jaskyňa predstavuje významnú geomorfologickú lokalitu pre ďalší detailný výskum viacerých tvarov skalného georeliéfu, najmä tých, ktoré sa vytvárajú v súvislosti s opakujúcim sa zaplavovaním a kolísaním prietokov podzemného vodného toku. Preto tejto jaskyni ako národnej prírodnej pamiatke treba okrem výskytu unikátnych sintrových brčiek prisudzovať aj významné geomorfologické hodnoty.

Poďakovanie: Za odborné konzultácie ďakujem doc. RNDr. J. Jakálovi, DrSc. a RNDr. Ľ. Gaálovi, za spoluprácu pri terénnych prácach Dr. K. Uratovi z Japonska, L. Iždinskému a J. Ambrúžovi – správcovi Gombaseckej jaskyne.

LITERATÚRA

ALEY, T. (1964). Echinoliths – an important solution feature in the stream caves of Jamaica. Cave Notes, 6, 1, p. 3 – 5.

BELLA, P. (1985). Pokus o morfometrickú klasifikáciu podzemných krasových foriem z hľadiska vertikálnej členitosti. Slovenský kras, 23, s. 233 – 242.

BELLA, P. (1995a). Princípy a teoreticko-metodologické aspekty klasifikácie morfologických typov jaskýň. Slovenský kras, 33, s. 3 – 15.

BELLA, P. (1995b). Ku genéze ponorných fluviokrasových jaskýň alogénnych území Západných Karpát. In Hochmuth, Z. (ed.): Reliéf a integrovaný výskum krajiny. Zborník referátov z vedeckej konferencie, Prešov 26. – 27. 10. 1995. Prešov, s. 7 – 18.

BELLA, P. (1997). Geomorfologické pomery a význam sprístupnených jaskýň na Slovensku. Slovenský kras, 35, s. 63 – 75.

BELLA, P. (1998). Základné morfogenetické typy koróznych krasových a fluviokrasových jaskýň Západných Karpát. Prírodné vedy, 30, Folia Geographica, 2, Prešov, s. 305 – 315.

BELLA, P. – URATA, K. (2003). Fluktuačné záplavové a postzáplavové vertikálne žľaby v jaskyniach – základné poznatky a typológia. Aragonit, 8, s. 10 – 14.

BENICKÝ, V. (1934). Budúci podzemný svet v Slovenskom krase. Krásy Slovenska, 13, 2, s. 30 – 36.

BÖGLI, A. (1980). Karst Hydrology and Physical Speleology. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 284 s.

BÖGLI, A. (1984). Fliebfazetten – ein karsthydrographisch wichtiges Merkzeichen des Fliebverhaltens von Karstwasser. Die Höhle, 35, 3/4, s. 119 – 126.

BYSTRICKÝ, J. (1964). Slovenský kras. Stratigrafia a Dascycladaceaen mezozoika Slovenského krasu. ÚÚG, Bratislava, 203 s.
CSER, F. – SZENTHE, I. (1986). The way of cave formation by mixing corrosion. 9th International Congress of Speleology, Communications, 1, Barcelona, p. 277 – 280.
CURL, R. L. (1966). Scallops and flutes. The Transactions of the Cave Research Group of Great Britain, 7, 2, p. 121 – 160.
CURL, R. L. (1974). Deducing flow velocity in cave conduit from scallops. The NSS Bulletin, 36, 2, p. 1 – 5.
deSAUSSURE, R. (1964). Some further comments on echinoliths. Cave Notes, 6, 3, p. 23 – 24.
DROPPA, A. (1962). Gombasecká jaskyňa. Šport, Bratislava, 80 s.
EWERS, R. O. (1966). Bedding-plane Anastomoses and Their Relation to Cavern Passages. Bulletin of the National Speleological Society, 28, 3, p. 133 – 140.
FORD, D. C. (1977). Genetic Classification of Solution Cave System. Proceeding of the 7th International Congress of Speleology, Sheffield, p. 189 – 192.
FORD, D. C. (1988). Characteristics of Dissolutional Cave Systems in Carbonate Rocks. In James, N. P. – Choquette, P. W. (eds.): Paleokarst. Springer-Verlag, New York – Berlin – Heidelberg – London – Paris – Tokyo, p. 25 – 57.
FORD, D. C. (2000). Speleogenesis Under Unconfined Settings. In Klimchouk, A. B. – Ford, D. C. – Palmer, A. N. – Dreybrodt, W. (eds.): Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, U. S. A., p. 319 – 324.
FORD, D. C. – EWERS, R. O. (1978). The development of limestone cave systems in the dimensions of length and depth. Canadian Journal of Earth Sciences, 15, p. 1783 – 1798.
GAÁL, Ľ. (1997). Prehľad geomorfologického vývoja územia. In Mello, J. a kol.: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1:50 000. GS SR, Bratislava, s. 157 – 162.
GAMS, I. (1994). Types of contact karst. Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 17, p. 37 – 46.
GREGO, J. (1997). Jaskyne a vyvieračky svahov Silickej planiny (svah planiny medzi Gombasekom a Plešivcom). Spravodaj SSS, 28, 3, s. 8 – 17.
HERCMAN, H. – PAZDUR, A. – PAZDUR, M. F. – MITTER, P. (1994). Datowania izotopowe naciékow z wybranych jaskiń Słowackiego krasu. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Matematyka – Fizyka, 71, Geochronometria, 10, Gliwice, s. 81 – 96.
HOCHMUTH, Z. (1998). Predkvartérne jaskynné systémy na Slovensku a ich vzťah k zarovnaným povrchom. Prírodné vedy, 29, Folia geographica, 1, Prešov, s. 127 – 144.
HOCHMUTH, Z. (2002). Problémy speleologického výskumu jaskýň Silicko-gombaseckého hydrologického systému. Slovenský kras, 40, s. 105 – 116.
HORÁČEK, I. – LOŽEK, V. (1993). Biostratigraphic investigation in the Hámrovská Cave (Slovak Karst). In Cílek, V. (ed.): Krasové sedimenty. Knihovna ČSS, sv. 21, Praha, s. 49 – 60.
HOVORKA, J. (1989). Speleopotápěčský průzkum Černého potoka v Silicko-Gombaseckém jeskynním systému. Speleofórum '89, Brno, s. 7 – 10.
JAKÁL, J. (1975). Kras Silickej planiny. Osveta, Martin, 152 s.
JAKÁL, J. (1995a). Einfluss der Neotektonik auf die Reliefgenese des Slowakischen Karstes. Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, 137. Jg., Wien, s. 125 – 132.
JAKÁL, J. (1995b). Geological-structural and paleoclimatic conditions of the development of underground karst of the Western Carpathians. Studia Carsologica, 6, p. 125 – 132.
JAKÁL, J. (2001). Porovnávacia analýza krasových planín Západných Karpát. Geografický časopis, 53, 1, s. 3 – 20.
JAKÁL, J. (2001). Vývoj reliéfu Slovenského krasu v etape neotektonického vyzdvihnutia územia. Slovenský kras, 39, s. 7 – 14.
JENNINGS, J. N. (1985). Karst Geomorphology. Oxford, Basil Blackwell, 293 p.
KOŠŤÁLIK, J. (2002). Niekoľko poznámok ku genéze a formovaniu reliéfu Slovenského krasu. In Midriak, R. (ed.): Biosférické rezervácie na Slovensku, 4. Zborník referátov zo 4. národnej konferencie o biosférických rezerváciách SR, Rožňava 28. – 29. 10. 2002. Banská Štiavnica, s. 65 – 72.
LANGE, A. L. (1964). Planar domes in solution caves. Cave Notes, 6, 3, p. 20 – 23.
LAURITZEN, S. E. – LAURITSEN, A. (1995). Differential diagnosis of paragenetic and vadose canyons. Cave and Karst Science, 21, 2, p. 55 – 59.
LAURITZEN, S. E. – LUNDBERG, J. (2000). Solutional and erosional morphology. In Klimchouk, A. B. – Ford, D. C. – Palmer, A. N. – Dreybrodt, W. (eds.): Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, U. S. A., p. 408 – 426.

LIŠKA, M. (1994). Povrch. In Rozložník, M. – Karasová, E. (ed.): Slovenský kras, Chránená krajinná oblasť – biosférická rezervácia. Osveta, Martin, s. 22 – 36.
LOŽEK, V. (1992). Slovenský kras ve světle kvartérní geologie. Slovenský kras, 30, p. 29 – 56.
LUKNIŠ, M. (1962). Geomorfologický prehľad. Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000, list Rimavská Sobota. Bratislava.
MAJKO, J. (1955). Kde sa začína a kade postupuje silicko-gombasecká jaskynná sústava. Krásy Slovenska, 32, 7, s. 273 – 278.
MELLO, J. a kol. (1996). Geologická mapa Slovenského krasu. MŽP SR – GS SR, Bratislava.
MELLO, J. a kol. (1997). Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1:50 000. GS SR, Bratislava, 255 s.
MUCKE, B. – VÖLKER, R. – WADEWITZ, S. (1983). Cupola formation in occasionally inudated cave roofs. Evropejska regionalna konferencia po speleologija, Sbornik ot materiali, 2, Sofia September 22 – 28, 1980. Sofia, p. 129 – 132.
ORVAN, J. (1994). Podzemné vody. In Rozložník, M. – Karasová, E. (ed.): Slovenský kras, Chránená krajinná oblasť – biosférická rezervácia. Osveta, Martin, s. 225 – 234.
ORVAN, J. (1999). Podzemné vody Slovenského krasu. In Šmídt, J. (ed.): Výskum a ochrana prírody Slovenského krasu. Zborník referátov zo seminára k 25. výročiu vyhlásenia Chránenej krajinnej oblasti Slovenský kras, Hrádok pri Jelšave 23. – 25. 9. 1998. Brzotín, s. 51 – 59.
PALMER, A. N. (2000). Hydrogeologic Control of Cave Patterns. In Klimchouk, A. B. – Ford, D. C. – Palmer, A. N. – Dreybrodt, W. (eds.): Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, U. S. A., p. 77 – 90.
PALMER, A. N. (2002). Speleogenesis in Carbonate Rocks. In Gabrovšek, F. (ed.): Evolution of Karst: From Prekarst to Cessation. Založba ZRC, Carsologica, Postojna – Ljubljana, p. 43 – 59.
PAZDUR, A. – PAZDUR, M. F. – HERCMAN, H. – MITTER, P. (1996). Chronology of Speleothem Deposition and the Development of Selected Caves of the Slovak Karst. Geologija, 19, Vilnius, p. 85 – 89.
PRISTAŠ, J. (1997). Kvartér. In Mello, J. a kol.: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1:50 000. GS SR, Bratislava, s. 127 – 134.
RODA, Š. (1952). Z výskumov v Gombaseckej jaskyni. Krásy Slovenska, 29, 8, s. 181 – 182.
RODA, Š. – ABONYI, A. (1954). Výskum Silicko-gombaseckej jaskynnej sústavy. Krásy Slovenska, 31, 6, s. 185 – 190.
RODA, Š. – RAJMAN, L. – ERDÖS, M. – SZABOVÁ, T. (1986). Vznik a vývoj sintrových foriem v piatich jaskyniach Slovenského krasu. Gemerské vlastivedné pohľady, 76, Martin, 227 s.
RODA, Š. – RODA, Š. ml. – ŠČUKA, J. (1986). Aplikácia fraktálnej analýzy na interpretáciu stopovacích skúšok. Slovenský kras, 24, s. 61 – 75.
ROTH, Z. (1940). Několik geomorfologických poznámek o Jihoslovenském krasu a o Silické Lednici. Rozpravy II. třídy České akademie, 49, 8, Praha, s. 1 – 24.
ROZLOŽNÍK, V. (1951). Objav jaskýň Silickej planiny pri Gombaseku. Krásy Slovenska, 28, 10, s. 233 – 236.
ROZLOŽNÍK, V. (1953). Objavy a problémy jaskýň Čiernej vyvieračky v Slovenskom krase. Geografický časopis, 5, 1 – 2, s. 86 – 89.
SENEŠ, J. (1945 – 46). Výskumné práce v Slovenskom krase. Krásy Slovenska, 23, 6, s. 128 – 132.
SKŘIVÁNEK, F. (1966). Vývoj krasu Plešivecké planiny v Jihoslovenském krasu. Československý kras, 17, s. 42 – 58.
SLABE, T. (1995). Cave rocky relief and its speleogenetical significanse. Zbirka ZRC, 10, ZRC SAZU, Ljubljana, 128 p.
STANKOVIČ, J. – PECKA, J. (1998). Jaskyňa v ponore Jašteričieho jazera. História prieskumu jaskyne. Spravodaj SSS, 29, 1, s. 21 – 26.
STÁRKA, V. (1959). Jezero Biki a Hamrovská jeskyně u Plešivce. Krásy Slovenska, 36, 5, s. 193 – 195.
STIBRÁNYI, G. – GAÁL, Ľ. (1984). Ponorná priepasť v Slovenskom krase. Slovenský kras, 22, s. 157 – 167.
TENCER, J. (2003). Tabuľky najdlhších a najhlbších jaskýň na Slovensku. Spravodaj SSS, 34, 1, s. 26 – 27.
TOMETZ, L. (2000). Migrácia ropného znečistenia v podmienkach hydrogeologickej štruktúry Veľkej skaly (Slovenský kras). In Bella, P. (ed.): Výskum, využívanie a ochrana jaskýň. Zborník referátov z 2.

vedeckej konferencie, Demänovská Dolina 16. – 19. 11. 1999. Liptovský Mikuláš, s. 146 – 151.
TOMETZ, L. (2001). Hydrogeológia. In Zacharov, M. – Tometz, L.: Silická planina. Hodnotenie geologických činiteľov životného prostredia. ELFA, Košice, s. 57 – 83.
TURKOTA, J. (1972). Exkurzia po Silicko-Gombaseckej jaskynnej sústave. Prírodné vedy – Geografia, 2, Universitas Comeniana Facultas Paedagogica Tyrnaviensis, Bratislava, s. 33 – 66.
VASS, D. – KRAUS, I. – ELEČKO, M. (1989). Výplň Rožňavskej kotliny a údolia rieky Slaná pri Slavci. Mineralia slovaca, 21, 1, s. 71 – 75.
WHITE, W. B. (1988). Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains. Oxford – New York, 464 p.

Adresa autora:
RNDr. Pavel Bella, PhD., Slovak Caves Administration, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš, Slovakia, e-mail: bella@ssj.sk

MORPHOLOGY AND GENESIS OF THE GOMBASEK CAVE

Summary

The Gombasek Cave presents a spring fluviokarst cave 1 525 metres long. Its entrance (250 m a. s. l.) is situated on the left side of the Canyon of Slaná River, 23 m above the canyon bottom. At present, the Black Stream flows through the lower parts of the cave. The Black Spring lies 12 metres below the cave entrance. The cave is formed in the Mesozoic Wetterstein Limestones (Middle Trias) of the Silica Nappe by the Black Stream and its tributaries at two storeys. The upper storey is 5 m – 10 m above the active Black Stream (Droppa, 1962).

This cave belong to the spring parts of the Silica-Gombasek underground hydrological system. Its infiltrative and ponor inputs are situated on the surface of the Silica Plateau – Pastor´s Sinkhole (489 m a. s. l.) at the contact of nonkarst and karst rocks near the Silica Village, ponor below the Red Rock (415 m a. s. l.) at the end of blind valley between the Silica and the Silická Brezová villages, Ponor Abyss at the Wet Meadows (500 m a. s. l.). The lower part of the Silica Ice Cave (Silická ľadnica) with the Black Stream (392 – 411 m a. s. l.) presents the "Pastor´s Sinkhole – Gombasek Cave – Black Spring" branch of the underground hydrological system. The inflow siphon in the Gombasek Cave is 245 m a. s. l. Probably, the part of waters of the Silica-Gombasek underground hydrological system percolates into the sedimentary fill in the bottom of the Canyon of Slaná River (Seneš, 1945 – 1946; Stibrányi – Gaál, 1984). The thickness of the Quaternary and Neogene sedimentary fill in the canyon bottom is 50 – 140 metres (Orvan, 1999).

The vertical range of hydraulic gradient have changed in dependence of the canyon downcutting and the accumulation of sediments in the canyon bottom. According to J. Jakál (2001), the Canyon of Slaná River in the Pont Era was filled with the Poltár Formations to the altitude of 420 m a. s. l. Then the in-deep karstification in the Silica Plateau and the Plešivec Plateau were limited by the vadose zone with the thickness of 110 – 200 metres. Conversely, the thickness of phreatic zone were lefted approximately 400 metres from the rock bottom of the canyon.

From geomorphological point of view, the Gombasek Cave consists of three different parts: Dry Passage – Marble Hall, Herényi´s Hall – Rozložník´s Hall – Clay Passage – Straw Stalactice Dome, Canyon of Black Stream – Black Passage.

The Dry Passage presents the upper cave storey with the episodic epiphreatic stream that spring from the bottom of the Marble Well (240 m a. s. l.). Ceiling cupolas refer to the primary phreatic developmental phase of the passage. Lateral levelled notches on the rock walls of the Marble Hall were origined during the epiphreatic phase of stagnant water table. Later, the bottom of Dry Passage were deepened by epiphreatic stream. Since the horizontal longitudinal profile of the more or less oval passage is not determined by litological or structural and tectonic settings, the Dry Passage has several features of cave level that probably were formed in connection with the past spring of underground water above the recent position of Black Spring.

The Clay Passage morphologically resemble a steep tectonic fissure enlarged by corrosion. Several ceiling cupolas evidence the developmental phreatic phase of the passage. Some cupolas were "air traps" during repeated floods. Therefore they are not covered by the "film" of mud sediments from flood waters. The Herényi´s Hall, the Rozložník´s Hall and the Straw Stalactite Dome are remodelled by breakdown. Ceiling channel on the roof of Straw Stalactite Dome were formed by past stream that flows from the Canyon of Black Stream. At present, this stream flows to the lower Black Passage where from continues through an unknown passage to the lower entrance part of the Gombasek Cave leading to the Black Spring. A lateral levelled notch is preserved on the rock wall in the crossing of the Herényi´s Hall and the Dry

Passage. Probably, it was origined during the same epiphreatic phase of stagnant water table as lateral notches on rock walls in the Marble Hall.

The Canyon of Black Stream presents a vadose canyon that was formed from a past phreatic or epiphreatic passage. The dominant part of the canyon is controlled by tectonic faults. A ceiling channel, ceiling cupolas, meandering notches, scallops, flutes, "čers" or "echinoliths", rock nives or blades, floor channels and cascades, potholes, rillenkarren, rinnenkarren and others geomorphological forms of cave georelief occur in the passage. The origin of pulse flood grooves, below-sediment superposition postflood runnels and below-sediment contact postflood channels is caused by water fluctuation during repeated floods (Bella – Urata, 2003). Also the planar ceiling cupola with three small "air traps" at the inflow siphon of Black Stream and the ceiling cupola with feed grooves resembled "air buble half-tubes" beyond the cascade sector of Black Stream are very remarkable geomorphological forms. From the hydrographical point of view, the recent river bed in the Canyon of Black Stream is in the vadose position. It has a lopsided downslope with rock tresholds and cascades. Certain features of cave level could be demonstrated by the older river bed in the past higher position of the bottom of the Canyon of Black Stream when waters have flown through the Clay Passage to the Rozložník´s Hall and the Herényi´s Hall. Hovewer, the Clay Passage have a definite fissure character less more important features of its enlargement by underground stream.

On the basis of existing knowledge and opinions on the genesis of the Canyon of Slaná River and caves on the slope and at foot of the Silica Plateau, also new knowlegde on the morphology of the Gombasek Cave, it can specify the paleohydrographical development of this cave in correlation with the development of surface geomorphological forms. The Dry Passage and adjacently cave parts probably were formed by underground waters that have spring on the land surface in connection with the accumulative surface of higher lower middle river terrace (Riss) that is distinguished by J. Pristaš (1997) in the southern part of the Rožňava Basin at the confluence of the Slaná River with the Čremošná River, in front of its inflow to the canyon. Later, the bottom of the Canyon of Black Stream in the Gombasek Cave that leads to the Black Passage and the Black Spring were deepened by underground stream in the vadose cascade position after the younger downcutting of canyon bottom in its sedimentary fill.

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	69 – 81	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

STANIŠOVSKÁ JASKYŇA VÝSLEDKY PODROBNÉHO MAPOVANIA A REVÍZNEHO GEOMORFOLOGICKÉHOVÝSKUMU

ZDENKO HOCHMUTH

The Stanišovská Cave in the Jánska Valley in Low Tatras belongs to the most significant Slovak caves. Its length is 3 110 meters and history of the cave is interesting, because with the cave are connected first published mentions, descriptions and maps in Slovakia. The cave has in several places interesting morphological forms of the corridors and cave formations too. The cave was in detail explored by A. Droppa in 1958. Since then there were couple of the new discoveries in the cave, so in 1997 – 2003 the cave was newly mapped in detail. The contribution is about new opinions on genesis of the cave.

Key words: Stanišovská Cave, Low Tatras, Jánska Valley, cave levels, fossil corridors, phreatic corridors

ÚVOD

Stanišovská jaskyňa v Jánskej doline v Nízkych Tatrách patrí medzi naše relatívne veľké a dávno známe jaskyne. Viažu sa na ňu jedny zo starších zmienok v literatúre a v minulosti bola tiež často objektom mapovania i odborných výskumov. Je možné spomenúť mapu a príspevok Kormoša z r. 1904, na ktorej sú niektoré záhady a neidentifikované časti. Nápisy na stenách svedčia o bohatej návštevnosti už v 19. storočí. Raritou je slovenský nápis a podpis štúrovca Čajaka z r. 1862. Do novodobej literatúry ju v r. 1928 uviedol Lutonský (1928). Podrobne jaskyňu opísal v 2 príspevkoch Droppa (1961, 1972), v prvom z nich aj publikoval cennú mapu. Význam malo aj doposiaľ nepublikované podrobné teodolitové zameranie a mapovanie Lalkoviča zo začiatku 70. rokov 20. storočia, ktoré malo slúžiť ako podklad pre sprístupnenie jaskyne, ako aj geomorfologický prieskum Mittera (Mitter – Lalkovič, 1970 – 1971). V novšom čase sa tektonikou v jaskyni zaoberal Marušin (1998). Revízne meranie Malej Stanišovskej jaskyne uskutočnili účastníci mapovacieho kurzu SSS v r. 1995. Nakoľko však od publikovania poslednej mapy jaskyne (Droppa, 1961) uplynul značný čas, mapa je pomerne schematická a medzitým došlo v jaskyni k viacerým zaujímavým objavom a zisteniam, rozhodli sme sa už v r. 1997 jaskyňu detailne zamerať a zmapovať súdobou metodikou. Počas mapovania sme často zachytávali chodby, ktoré buď naši predchodcovia považovali za bezvýznamné alebo ich načrtli iba voľne, bez zamerania. Mapovanie podnietilo aj ďalší speleologický prieskum na konci jaskyne (Komisia pre potápanie, OS Prešov, SK Nicolaus), pokusom o spojenie s Malou Stanišovskou jaskyňou a naposledy časti SK Nicolaus (Jastrabík – Brziak, 2001) sprevádzaný pomerne významnými objavmi. Preto môžeme dnes už hovoriť o dĺžke jaskyne 3 138,7 m.

Mapovanie jaskyne sme začali koncom roku 1997 po vyčerpaní objavných možností v Jaskyni zlomísk. Za pomoc ďakujem najmä členom Komisie pre potápanie SSS J. Miklošovi a J. Kovalikovi ako aj V. Ďurčekovi a M. Benkovi, z oblastnej skupiny SSS Prešov R. Koščovi, K. Tydorovej, D. Haršanikovi, J. Vykoupilovi a J. Ducárovi, zo speleoklubu Nicolaus R. Jastrabíkovi, T. Brziakovi, M. Kostkovi, J. Rybanskému, R. Ferjancovi a J. Fickerovi. Časť chodieb samostatne zamerali pod vedením P. Holúbeka: M. Gašparík, P. Magdolen, Ľ. Vince, Ľ. Sliva, L. Kubičina a i., ktorým tiež ďakujem za pomoc a cenné informácie.

POLOHA JASKYNE

Vchod do Stanišovskej jaskyne sa nachádza v úpätí bralného stupňa v pravostrannej bočnej doline Jánskej doliny – Stanišovskej, asi 170 m pred vyústením a 39 m nad dnom doliny. Leží tak vlastne takmer v rovnakej nadmorskej výške ako oproti v protiľahlom svahu ležiaca Nová Stanišovská jaskyňa. Toto do istej miery nabáda k názoru, že ide o jeden systém, iba prerušený zarezaním mladšej Stanišovskej doliny. Tento názor však nemôžeme bezvýhradne akceptovať, pretože morfologicky i rozmerovo (profil) sú jaskynné priestory oboch jaskýň dosť odlišné.

CHARAKTERISTIKA JASKYNNÝCH PRIESTOROV

Jaskynné priestory dávnejšie známych častí jaskyne naposledy podrobne opísal A. Droppa (1961, 1972) a zaviedol aj názvoslovie, ktoré považujeme za potrebné dodržiavať. Preto ním opísané chodby charakterizujeme iba zbežne a venujeme sa viac doposiaľ neopísaným častiam, ako aj súčasným názorom na morfologický charakter a predpokladanú genézu jednotlivých častí i celej jaskyne.

VSTUPNÁ CHODBA

Portál vchodu rozmerov 11 × 4,5 m má niekoľko dierovitých odbočiek. Najzaujímavejšia je smerujúca na juh, k Malej Stanišovskej jaskyni, kde sa po minulé roky realizovali z obidvoch strán (doposiaľ neúspešne) pokusy o spojenie. Korózne rozšírené pukliny sú aj na opačnej strane a tiež nad portálom, dostupné iba lezením.

Obr. 1. Vchod do jaskyne. Foto: P. Holúbek

Fig. 1. Entrance to the cave. Photo: P. Holúbek

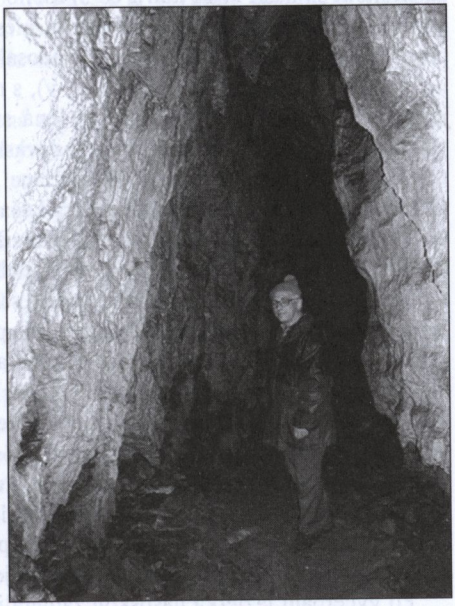
Za vchodom vedie chodba generálne na sever, v strope je badateľná výrazná porucha SJ smeru. Dno chodby klesá a chodba sa zužuje. V najužšom mieste trojuholníkového profilu 3 × 4 m bol vybudovaný kamenný múr, v ktorom je dverový kovový uzáver jaskyne. Dno chodby je pokryté ostrohrannou sutinou. Aj za uzáverom je v strope viditeľná markantná porucha, po ktorej podľa momentálnej meteorologickej situácie výrazne viac alebo menej presakuje atmosférická voda. Za najužším miestom sa zas chodba rozširuje na profil 4 × 6 m (šírka × výška). Po 40 m od vchodu sa jaskyňa zaujímavo priestorovo vetví do 2 výrazných poschodí, výškovo vzdialených priemerne iba 10 – 20 m, ktoré sú charakteristické pre celú jaskyňu. Je veľmi pravdepodobné, že Vstupná chodba vznikla na mieste rútením stropu medzi poschodiami, pričom spodné je zavalené vzniknutým závalom.

SPODNÉ POSCHODIE

Použili sme tento názov pochádzajúci od A. Droppu, často sa z historických dôvodov spomínajúci v literatúre, pre časť jaskyne charakteru „jaskynnej úrovne". Ide o rozsiahlu a vlastne najdlhšiu chodbu v jaskyni, na ktorej je možné dobre sledovať sklon v smere toku. Z praktických dôvodov opisu sme ju rozčlenili do viacerých samostatných celkov:

1 SPODNÁ CHODBA

Strmo klesajúca úzka chodba so sutinovým dnom zo spomenutej križovatky (pri jej úpravách sa našli kostrové pozostatky jaskynného medveďa) vedie do horizontálneho spodného poschodia. Profil chodby je pomerne nepravidelný, dno pokrýva ostrohranná sutina. Napriek tomu je dobre badateľná na stenách a strope erozívno-korózna činnosť vo forme erodovaných výklenkov, prípadne aj nedokonale vyvinutých, resp. zachovaných vírových jamiek. Zaujímavá je vľavo stúpajúca komínovitá prepojka do horného poschodia. V dne chodby vidíme čiastočne zavalenú sondu, ktorú vyhĺbil pravdepodobne A. Droppa so spolupracovníkmi počas prieskumu a mapovania jaskyne v r. 1958. Sonda je vykopaná v netriedených hlinitých sedimentoch s výraznou prímesou hrubobalvanitej ostrohrannej frakcie a zlomkovej sintrovej výzdoby, resp. paleontologickými nálezmi (*Ursus spelaeus*) svedčiace o tom, že pravdepodobne až sem zasahoval pohyb periglaciálneho materiálu vzniknutého rozrušením vchodových partií jaskyne. Nepodarilo sa tu dosiahnuť dno chodby a nájsť predpokladanú riečnu frakciu s prevahou granitu.



Obr. 2. Profil choby medzi m. b. 11 a 12.
Foto: P. Holúbek
Fig. 2. Profile of the corridor betveen points 11 and 12. Photo: P. Holúbek

Ďalšie pokračovanie Spodnej chodby vedie popri „kostre ovce" zrejme subrecentného veku, ktorá je však už zakreslená na Droppovej mape z r. 1961. Ďalej sa chodba vetví, závalové balvany na dne dosahujú veľkosť aj viac ako 1 m. Pravá (západná) vetva je užšia, má však zachované výraznejšie erózne tvary. Chodba sa mierne stáča na SZ, rozširuje sa až

na profil 5 × 7 m s 2 výraznými balkónovitými výbežkami smerujúcimi na juh. Tu pri bode č. 15 vedie nazad (na juh) významná odbočka, kde sa v roku 2001 dosiahli významné objavy na úrovni spodného poschodia (Jastrabíkove partie).

Za touto odbočkou dno Spodného poschodia stúpne asi o 5 m, tvorené balvanitým sutinovým kužeľom, už spevneným sintrom a sintrovými útvarmi a malými jazierkami. V najvyššom mieste je komínovitá prepojka do Horného poschodia, kde býva opretý rebrík (odtiaľ aj názov tejto časti Rebrík, používaný niektorými autormi). Celý sutinový kužeľ zrejme vznikol zrútením stropu medzi poschodiami.

Treba tu spomenúť aj puklinovitú odbočku na pravej strane pred rebríkom, ktorá tiež predstavuje spojenie s Horným poschodím. Podobne aj z labyrintovitého úseku za rebríkom je možné extrémne tesným prielezom dosiahnuť Horné poschodie.

2 JASTRABÍKOVE PARTIE

Pomerne prekvapivý objav chodieb tiahnúcich sa paralelne so Spodným poschodím načrtol možnosť, že Stanišovská jaskyňa nepredstavuje iba jednoduchú chodbu smerujúcu od vchodu k definitívnemu koncu obmedzenú geológiou alebo reliéfom, ale že paralelné kanály a obchádzky podľa vzoru napr. Jaskyne zlomísk sú možné aj tu. Po podrobnom preskúmaní labyrintu chodieb, dlhého okolo 500 m, sa ukázalo, že okrem objavného prekopu tesne súvisí ešte najmenej na 2 miestach so známymi časťami, čo si doposiaľ nikto nevšimol, a tiež sa na 2 miestach tesne približuje k povrchu.

Objavný prekop sa uskutočnil pod Balkónikom č. 2, a to prerazením sintrovej platne, ktorá pokrývala žulovým pieskom vyplnenú sifónovitú chodbu v dĺžke niekoľko metrov. Hneď za sifónom sa našli kosti kuny, čo svedčilo o tom, že chodby majú ešte aj iný vchod, resp. komunikujú s povrchom. Za objavným pieskovým sifónom sa tiahne chodba založená na poruche smeru SSV – JJZ. Jej profil nedosahuje rozmery bežné v hlavných chodbách jaskyne, meria priemerne iba 1 × 2 m (š × v), s niekoľkými zúženinami. Na jej dne sa objavujú jazierka (Jazerná chodba) a neporušená sintrová výzdoba, ktorá zrejme bola bežná aj v ostatných častiach jaskyne pred jej devastáciou dlhodobou nekontrolovanou návštevnosťou. Mimoúrovňovo križuje vyššie ležiacu „Čiarkovanú chodbu". Jazerná chodba sa takto tiahne asi 90 m. Jej pokračovanie sa pokúšali nájsť prekopávaním v r. 2001 Holúbek a kol. Na výraznej priečnej poruche smeru „Stanišovského zlomu" sa potom lomí vľavo ako tzv. Nízka chodba, v ktorej poznáme tiež paralelnú obchádzku charakteru freatickej chodby bez sedimentov na dne. Po opätovnom spojení sa Nízka chodba zas napája na chodbu smeru SSV – JJZ. Smerom na sever klesá do jazierka s peknou kvapľovou výzdobou.

P. Holúbek, J. Šurka a J. Ficker z jazierka s excentrikami 9. 12. 2001 objavili pokračovanie, ktoré súvisí s odbočkou Spodného poschodia vedúcou do Horného poschodia v mieste hneď po zostupe z Vstupnej chodby, ako aj neprieleznou úžinou do miesta podpisu A. Droppu pri jazierku v tzv. Čiarkovaných chodbách.

Opačným smerom pokračuje chodbou s vertikálnym vývojom vadóznej chodby prierezu „kľúčovej dierky", nazvanou Kaňon, s rozšírenou hornou časťou a meandrujúcim zárezom na dne. Kaňon je dlhý cca 40 m. Končí sa v priamom smere nasledujúcou rúrovitou chodbou na dne s jazierkom, vypĺňajúcim celú šírku jaskyne.

Po vyčerpaní jazierka násoskou zamerali tieto časti P. Holúbek, P. Magdolen, Ľ. Vince, Ľ. Sliva a Ľ. Kubičina 30. 12. 2001. Zistili, že priamym smerom pokračuje chodba ešte cca 20 m, odbočkou ústiacou do Chodby žraločích zubov a končiaca sienkou s jazierkom a odbočkami na rôzne strany, končiace v tesnej blízkosti povrchu v priestore medzi jaskyňou Pivnica a vchodom do Stanišovskej jaskyne.

Nepríjemný tesný kľukatý úsek jaskyne zvaný Chodba žraločích zubov a Žiabre (pomenované podľa freatickej neprieleznej mreže na dne jaskyne bez sedimentov) smeru „Stanišovského zlomu" vedie znova na rázcestie labyrintovitého charakteru. Z neho odbočuje na juh chodba smerujúca k povrchu, ktorá sa končí tesne pod povrchom v blízkosti vchodu do jaskyne Pivnica. V chodbe sme našli živú salamandru škvrnitú, čo svedčí o dobrej komunikácii s povrchom, resp. o jeho blízkosti. O prekopanie sa na povrch sme sa z dôvodov ochrany nepokúsili.

Opačným smerom vedie tzv. Hrdziakova chodba, v priereze dosahujúca priemerne 1 × 1,8 m. Má zachované riečne tvary, rôzne výklenky a výdute stropu. Tiahne sa v dĺžke viac ako 40 m na sever. Jej dno je popri bahne pokryté aj žulovým pieskom. Dno chodby pred koncom stúpa vplyvom nánosov. Umelý prekop ju spojil s tzv. Droppovou čiarkovanou chodbou v mieste, kde sme z opačnej strany našli kopacie náradie S. Šrola a na stene podpis A. Droppu.

3 DROPPOVE ČIARKOVANÉ CHODBY

Na mape A. Droppu (1961) vidíme iba čiarkovane a bez zameraných bodov vyznačenú chodbu, ktorá sa tiahne od Rázcestia za odbočkou (rebrík) do Horného poschodia na juh, resp. JZ smerujúc k povrchu, kde sa v tomto smere nachádza jaskyňa Pivnica, so zalomením a odbočkou smerujúcou nazad a končiaca sa jazierkom. V rámci revízneho merania sme ju tiež zamerali a zistili sme, že A. Droppom vyznačený smer i rozmery chodby sú vcelku správne. Výkopy na konci i podpisy A. Droppu svedčia o intuícii, že v blízkosti ležia ďalšie priestory; tie sa však podarilo objaviť až v r. 2001.

Vstup do spomínaných priestorov predstavuje pokračovanie Spodného poschodia po zostupe od Odbočky do Horného poschodia. Na tomto mieste je vyvinutý zaujímavý viacrozmerný labyrint tesných plaziviek s komínovitými úsekmi, ktorým je možné na hranici prieleznosti komunikovať aj s Horným poschodím. Hlavné pokračovanie tejto chodby vedie smerom na JZ.

Spočiatku pomerne rozľahlá chodba založená na výraznej poruche s profilom 2,5 (š) × 2,8 m (v) sa pri bode 182 značne zužuje (predtým vľavo odbočujú stúpajúce tesné chodby), neskôr nepravidelný profil dosahuje výšku len 1,3 m pri šírke viac ako 2 m. Na dne sa nachádza ostrohranná sutina, neskôr pri ľavej stene jazierko. V ďalšom priebehu sa chodba rozširuje a zvyšuje, až ústi do priestoru charakteru sienky so šírkou viac ako 4 m. Na stene nachádzame nápis „Biroš, Krajčír, L. Hrádok 1939", svedčiaci o tom, že už vtedy bola táto časť jaskyne známa. Zo sienky vedú tesné chodby viacerými smermi.

V priamom smere po úžine pokračuje chodba s piesčitými nánosmi na dne, končiaca sa sienkou s podpisom A. Droppu (20. 11. 1958) a stopami po staršom sondovaní, kde sa podarilo z opačnej strany prekopať z Jastrabíkových partií.

Vpravo odbočujú ťažko schodné plazivky končiace sa neprielezne. Na opačnú stranu však pokračuje pomerne dlhá chodba založená na priečnej poruche smeru „Stanišovského zlomu". Je dlhá asi 30 m a zaujímavá šikmo rastúcimi stalaktitmi (zrejme vplyvom prievanu). Mimoúrovňovo križuje novoobjavenú Jazernú chodbu. Na konci na oboch stranách sa chodba končí jazierkami, vpravo s peknými excentrickými formami tým sa dosiahlo vyššie spomínané spojenie s Jastrabíkovými partiami. Vľavo za podpisom A. Droppu (20. 11. 1958) sa chodba končí polosifónom.

4 SPODNÉ POSCHODIE MEDZI ODBOČKOU DO HORNÉHO POSCHODIA (REBRÍK) A JAZIERKOVÝM DÓMOM

Ďalšie pokračovanie Spodného poschodia od Rázcestia pod rebríkom vedie vysokou puklinovou chodbou. O jej založení na vertikálnej poruche svedčí aj skutočnosť, že otvorom v strope založenom na tejto poruche komunikuje s Horným poschodím, ležiacim tu o 15 m vyššie.

Spodné poschodie má dno spočiatku pokryté balvanmi, zrejme odtrhnutými z tektonicky predisponovaného stropu. Vpravo sa nachádza občasné jazierko, nad ním i za ním sú nedostatočne preskúmané balkónovité výklenky, na druhom z nich môžeme nájsť žulový piesok. Ďalšie pokračovanie tvorí rozľahlá chodba profilu 8 (š) × 5 m (v), na dne s krátkymi stalagmitmi, jazierkami a sintrovými kôrami. Chodbu spestruje niekoľko slepých odbočiek. Zaujímavosťou je kopaná sonda v strede chodby, v súčasnosti hlboká asi 0,6 m, ktorá dosvedčuje, že rovné dno chodby je tvorené riečnym pieskom. Medzi bodmi 26 a 27 sa výška chodby náhle znižuje na 0,9 m, tesne pred týmto miestom nachádzame na sintroch na dne stopy po čerstvom odtrhu balvanov zo stropu, svedčiace azda o aktívnej tektonike na niektorých poruchách. Medzi bodmi 28 a 29 sa nachádza zas prepojka do Horného poschodia; v minulosti tu stál drevený rebrík, ktorého pozostatky stále znečisťujú dno jaskyne.

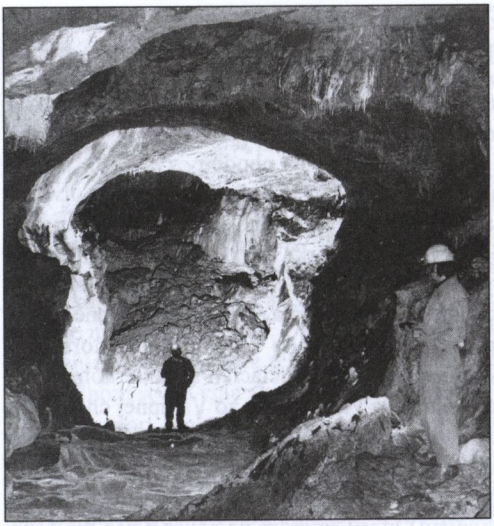
Nasledujúce sieňovité rozšírenie chodby (s priemerom asi 10 m) má pokračovanie jednak v priamom smere, jednak má aj obchádzku či paralelnú chodbu, tiahnúcu sa cca 10 m paralelne s hlavnou chodbou. Hlavná vetva Spodného poschodia stúpa vplyvom závalu v dne, jej strop sa znižuje a zužuje na profil 2,3 (š) × 1,7 m (v). Nasledujúci zostup do sienky rozmerov asi 7 × 7 m, kde sa nachádzal aj A. Dropopom v r. 1958 označený kvapeľ (z dôvodu merania jeho rastu) vedie na piesčité dno. Je tu A. Droppom a spolupracovníkmi vykopaná sonda hlboká asi 1 m. Je veľmi zaujímavé, že popri vrstve žulového piesku sa nachádza v hĺbke asi 0,5 m aj cca 10 cm vrstva okruhliakov. Okruhliaky sú drobné, v priemere 1 – 2 cm, a pozostávajú najmä z hornín mezozoika – najskôr obalovej série, keďže sa tu nachádzajú popri vápencoch a tmavých bridliciach aj červenkasté bridlice a kremence. Materiál je odlišný od dnes bežnej frakcie a petrografického zloženia náplavov Štiavnice. Je možné, že ide o materiál niekde z oblasti dnešnej Stanišovskej doliny alebo pokračovania toku, ktorý pretekal Novou Stanišovskou jaskyňou a ktorého pôvod nemusí byť nevyhnutne v oblasti kryštalinika, ktoré dnes tvorí hlavnú zbernú oblasť Štiavnice.

Ďalšie zníženie stropu vedie popri občas vysychajúcom jazierku znovu do rozšírenia chodby na prierez cca 5 × 5 m, kde zľava prichádza prípojka s tesnej vedľajšej vetvy a v strope komínovité otvory smerujúce do horného poschodia, resp. do sústavy spojovacích komínov. Pri bode 34 sú v dne chodby (ktoré tu stúpa, ale je prirodzené, bez sedimentov) 2 studňovité otvory, ktoré azda môžeme považovať za obrie hrnce (marmity), vzniknuté v aktívnej, vodou pretekanej fáze vývoja tejto chodby.

5 JAZIERKOVÝ DÓM A SONDY NA JEHO KONCI

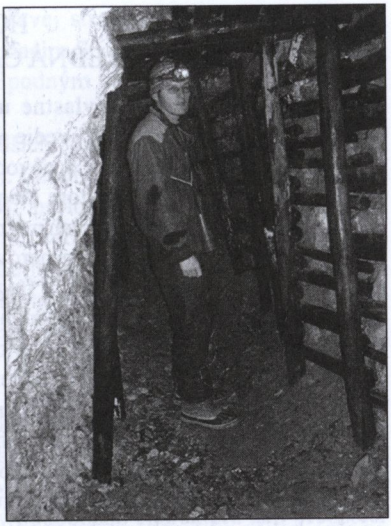
Jazierkový dóm predstavuje pomerne veľký priestor začínajúci sa nadol klesajúcim stupňom za ohybom dolného poschodia v mieste spomínaných dvoch kruhových marmitov v jej dne.

Dóm, ktorý dobre opísal už A. Droppa (1961) má celkovú dĺžku 65 m, šírka a výška miestami dosahujú 12 m. Zaujímavosťou sú sintrové kaskády a jazierka na jeho dne. Sú čiastočne devastované, ale napriek tomu tu prebieha aktívna tvorba nespevnených sintrov v akvatickom prostredí. Pravdepodobne hlavná príčina ich vzniku je značné množstvo skapovej vody, ktorá na mnohých miestach stropu presakuje po relatívne otvorenej poruche. V najnižšom mieste dómu sa periodicky vytvára hlboké jazero (v čase sucha vsakuje).



Obr. 3. Profil Jazierkového dómu na severnom konci jaskyne. Foto: J. Krajči

Fig.3. Profile of the Jazierkový Dome in the north end of the cave. Photo: J. Krajči



Obr. 4. Vydrevená chodba na konci Jazierkového dómu. Foto: P. Holúbek

Fig. 4. Timbering of the corridor in the end of the Jazierkový Dome. Photo: P. Holúbek

Zaujímavý je strop siene. Lezecké pokusy do náznakov skalných perforácií a bočných korýt neviedli k zisteniu, či existuje alebo za pokračuje horné poschodie.

Ukončenie dómu je tiež veľmi zaujímavé. V priamom smere takmer tupé ukončenie dómu pokračuje plazivkovitou časťou na hranici prieleznosti (Plazivky v priamom smere), ich prieskum však nepriniesol nič mimoriadne, stáčajú sa totiž nazad a v priamom smere významné pokračovanie sme zatiaľ nenašli. Sprava sa skláňa strmý svah pokrytý sutinou, ktorý spolu so stropom vyklinoval smerom nahor v tektonicky podmienenom komíne. V komíne sondoval v r. 1998 M. Marušin a kol., dosiahli čiastkový pokrok – sienku v jeho hornej časti, ale pre nebezpečné pomery sa ďalej nepokračovalo. Opačným smerom, teda na juh, sa tiahne ďalšie plazivkové pokračovanie, ktoré poznal v 60-tych rokoch už P. Hipman. Je tu občasné jazierko, avšak ani tu sa nepotvrdilo predpokladané pokračovanie jaskyne.

V smere na sever v na boku stúpajúcej chodby sutina pritisnutá k tektonicky sklonenej poruche dávala tušiť možnosť postupu. Na tomto mieste v r. 1998 – 2000 vynaložili značné úsilie členovia Komisie pre potápanie a OS Prešov. Razením vystuženej štôlne popri stene v dĺžke asi 15 m dosiahli nakoniec voľné priestory. Objavená chodba má smer na západ, k povrchu. Je charakteru nízkej (menej ako 1 m vysokej) tektonickej chodby, neskôr plazivky. Vzhľadom na nepriaznivý smer sa v prácach nepokračovalo.

Zameranie povrchu nad jaskyňou v mieste ukončenia Kaskádového dómu preukázalo, že asi 40 m za ním sa tiahne priečna svahová dolinka, ktorá možno tektonicky obmedzuje ďalší postup v jaskyni. Dno dolinky však leží v takej výške, že jaskyňa môže pokračovať pod ním. Problém ukončenia jaskyne bude iste ešte aj v budúcnosti priťahovať prieskumníkov, ktorým želáme jeho vyriešenie.

HORNÉ POSCHODIE

1 PREDNÁ ČASŤ HORNÉHO POSCHODIA

Môžeme za ňu považovať vlastne už Vstupnú chodbu so samotným vchodom, aj keď klasická „prehliadková trasa" vedie viac-menej Spodným poschodím.

Vstupná chodba po 20 m v pôvodnom smere nadväzuje na chodbu vysokého profilu s naznačeným stropným korytom a bočnými zárezmi. Jej dno je bez sedimentov, s otvormi smerujúcimi nadol. Po niekoľkých metroch sa mení na vysoký a rozľahlý nepravidelný priestor s veľkými skalnými blokmi (rozmerov až 5 × 5m) na dne. Šírka tohto priestoru je miestami až 10 m, po ľavej strane sa tiahnu fragmenty paralelných chodieb. Vľavo odbočuje smerom nadol komínovitá odbočka do Spodného poschodia, ktorá sa napája aj na novoobjavené Jastrabíkove partie. Stupňom hlbokým okolo 5 m prechádza táto časť do Vázovej siene, ktorú takto A. Droppa pomenoval podľa charakteristických stalagmitov končiacich sa jazierkom na vrchole. Do Vázovej siene vedie tiež paralelná obchádzka vedúca sem zo Vstupnej chodby. Je bez výzdoby, s dnom pokrytým ostrohrannou sutinou, ako produktom mrazového zvetrávania pretože až sem zasahovali od vchodu (pred jeho uzavretím) záporné teploty v zime.

Vázová sieň (skôr chodba) má šírku priemerne 7 – 8 m, je dlhá 35 m na konci ju oddeľujú priečne kulisy od sienkovitého priestoru (podpisy!) ktorý smerom na sever klesá do tesnej plazivky s názvom „Nánosová chodba".

Plazivka, vytvorená prerazením sintrov a čiastočným prekopaním piesčitého sedimentu na dne, má nepríjemne úzky úsek dlhý iba asi 2 m, potom sa postupne rozširuje a vyúsťuje do komplikovaného sieňovitého priestoru nad „Rebríkom", ktorý prepadnutím stropu komunikuje so Spodným poschodím. Sedimenty „Nánosovej chodby" tvorí kremitý „žulový piesok" alochtónneho pôvodu, svedčiaci o riečnom pôvode chodby. Hrubšia frakcia sa tu však nenašla.

2 CENTRÁLNA ČASŤ HORNÉHO POSCHODIA A KLENOTNICA

Okolie tzv. Rebríka predstavujú pomerne komplikované priestory, ktoré je ťažké zobraziť v pôdoryse, pretože prevláda vertikálny vývoj. Svedčí to o tom, že zóna, značne tektonicky porušená, je intenzívne prekrasovatená, čo malo za následok aj zrútenie časti stropu v mieste, kde je rebríkom sprístupnený priechod medzi oboma poschodiami.

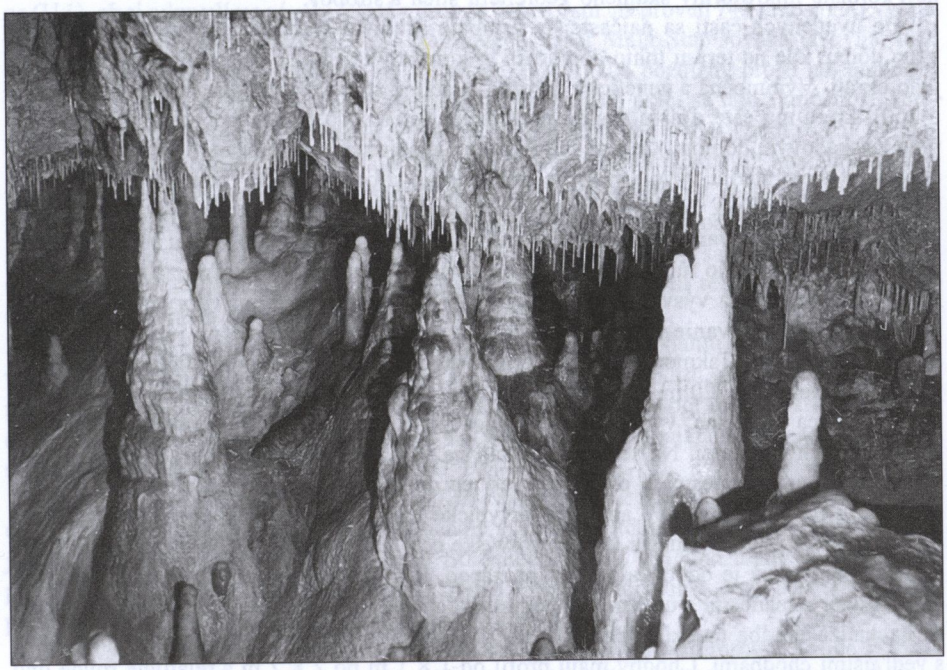
Už v mieste rozšírenia Nánosovej chodby v blízkosti bodu 52 vyúsťuje tesný komínovitý priechod do labyrintu v Spodnom poschodí pri začiatku „Čiarkovanej chodby". Priamo nad ním je možné vystúpiť 2,7 m vysokým stupňom na terasu (plošinu) s kvapľovou výzdobou, v ktorej je vidno už zakvapľovaný nápis Club Skalisčan, K. Sochurek, M. Klisenbauer 8. XII. 1938. Na základe toho v tomto sa tu dá dobre zmerať prírastok sintrovej hmoty. Terasa spadá stupňom do začiatku Západnej vetvy Horného poschodia.

Z miesta, ktoré vedie puklinovitým komínom z Východnej vetvy Horného poschodia je možné exponovane vystúpiť do meandrujúcej (puklinovej) chodby až do výšok, ktoré majú najvyššie časti Klenotnice. Exponovaná chodba sa nachádza v pôdoryse takmer priamo nad prepadliskom Rebríka. Medzi bodmi 224 a 225 vedie nahor tesný neprielezný otvor, ktorý P. Holúbek pomenoval „Výzva pre mladých".

Od prepadliska rebríka vedú smerom na sever resp. SSV 2 paralelné chodby, ktoré sme pomenovali ako Západná a Východná vetva. Mohutnejšia je Západná vetva. Jej prierez priemerne dosahuje rozmery 2 (š) × 3 m (v), dno má pokryté oddrobenými kusmi horniny, na ktorých vyrastá mladšia sintrová výzdoba. Vľavo ústi neprielezný otvor komínovitý do Spodného poschodia (padajú tam kamene). Umelo prekopaná odbočka vpravo vedie do zaujíma-

vej chodby s priepastnými otvormi v dne, resp. na ľavej strane terasy, po ktorej sa dá opatrne preplaziť. Otvory súvisia s nižšie (o 15 m) ležiacim Spodným poschodím. Skrúcajúc sa a klesajúc dosahuje táto chodba spojenie so Spodným poschodím v priestore pred Rebríkom.

Ďalšie pokračovanie Západnej vetvy má asi po ďalších 30 m odbočku vpravo. Vedie do tesných labyrintovitých častí v celkovej dĺžke asi 40 m. Chodby sú oválne, predstavujú freatické kanály s piesčitými sedimentmi na dne. Možnosť prolongácie na ich konci existuje, pravdepodobne súvisia s inými podobnými chodbami, odbočujúcimi zo Západnej vetvy o niekoľko desiatok metrov ďalej. Na ľavej strane je zaujímavá odbočka s hodnotnou sintrovou výzdobou, ktorá ústi asi 2 m v západnej stene balkónovitým oknom. K povrchu tu tiež smeruje neprielezný kanál. Ďalšie odbočky v ľavej stene majú podobný charakter ako predchádzajúca a dominantné tektonické predispozície sú také isté ako celá Západná vetva. Po úseku dlhom spolu viac ako 120 m ústi Západná vetva do stúpajúceho dómovitého priestoru. Jeho dno tvorí mohutný zával, do značnej miery pokrytý sintrovými útvarmi, sčasti však devastovanými (najmä strop). Na dne od strany Západnej vetvy sa nachádza pomerne rozľahlé sintrové jazierko. Na severnom konci je ďalšie pokračovanie Horného poschodia. Smerom nazad sa tiahnu slepo končiace freatické odbočky podobného charakteru ako predošlé. V priamom smere tvorí pokračovanie Zavalená sieň (názov od M. Marušina 1998). V pôdoryse je sieň pomerne rozľahlá, cca 12 × 22 m, avšak pomerne nízka, vytvorená na šikmo sklonenom sutinovom svahu a s ním paralelným stropom. Pozoruhodná je výzdoba pozostávajúca najmä z palicovitých stalagmitov.



Obr. 5. Charakterististická výzdoba v klenotnici. Foto: S. Šrol

Fig. 5. The characteristic decoration in the Treasury House. Photo: S. Šrol

Sieň sa na dolnom okraji končí spomínanými priestormi M. Marušinom, sčasti s badateľnými tektonicky drvenými vápencami. V pôdoryse (bod 115) zasahuje dokonca takmer nad odbočku z konca Stalagmitového dómu v zadnej časti Horného poschodia. Sú tu stopy po intenzívnom, ale bezvýslednom sondovaní našich predchodcov.

Známa najkrajšia časť jaskyne Klenotnica sa nachádza priamo nad spomínaným rútivým priestorom v ukončení Západnej vetvy Horného poschodia. Prístup je po šikmo sklonenej platni. Klenotnica je známa množstvom palicovitých stalagmitov, ale aj stalaktitov. Má horné poschodie s pomerne rovným stropom (ide azda o fluviálne zarovnaný strop) a nižšiu časť, ktorá má relatívne rovné dno so sintrovým jazerom. Odtiaľ je možné kľukatou plazivkou dosiahnuť paralelnú Východnú vetvu. Do východnej vetvy sa však dá lepšie dostať prirodzeným pokračovaním Klenotnice v jej pravej časti, ktorá vedie do chodby s dnom tvoreným piesčitými sedimentmi a s bohatou výzdobou kvapľových stĺpov. Asi 3 m stupňom je možné zostúpiť do Východnej vetvy, ktorá tu pokračuje od spomínaného jazierka na dne Klenotnice.

Medzi bodmi 79 a 80 Východná vetva smeruje na JV, potom sa stáča na JJZ založená na poruche paralelnej so Západnou vetvou. Na jej dne je niekoľko jazierok a napokon strmo klesajúc (bez sedimentov na dne) sa spája so Západnou vetvou v priestore prepadliska Rebríka.

3 ZADNÁ ČASŤ HORNÉHO POSCHODIA (LABYRINT)

Táto časť jaskyne je azda najmenej poškodená a má veľmi dobre zachované fosílne erózne i korózne mikroformy skalného georeliéfu stien a stropov.

Do uvedených častí sa najčastejšie vstupuje skalným stupňom na začiatku Jazierkového dómu, kde na terasu tohto dómu ústi aj komínovitá spojka z labyrintovitých častí na jeho okraji. Výnimočná a geneticky dôležitá je šikmá stúpajúca chodba (medzi bodmi 248 a 250), ktorá má ešte ďalšiu skalnú perforáciu, ústiacu do Spodného poschodia v úseku pred Kaskádovým dómom. Genéza tejto chodby je nejasná: je tu možnosť, že ide o inváznu chodbu v istom štádiu vývoja jaskyne, alebo ide o sifonálny úsek vzniklý vo freatickom štádiu vývoja jaskyne. Po 20 m dosiahne táto vodorovnú úroveň chodby pri bode č. 250. Vodorovné pokračovanie tejto chodby ponad strop Kaskádového dómu nie je známe; pravdepodobne zaniklo rútením, a tým sa vytvoril veľký dóm. Je to veľmi zaujímavý fenomén, ktorý sa pokúša vysvetliť M. Marušin (1998) neotektonickými vplyvmi.

Vlastné pokračovanie Horného poschodia nazad, teda v smere na juh, predstavujú 2 paralelné chodby. Takmer ideálna jaskynná chodba s rovným dnom zaliatym sintrom sa tiahne JZ smerom asi 20 m, zaujímavá odbočka k bodu 252 sa končí napodiv slepo. Oblúkovito vedúca paralelná, východnejšie ležiaca vetva má členité dno s bohatou výzdobou a vertikálnymi stupňami. Na severnom okraji na výraznej tektonickej poruche je vytvorená sústava pomerne tesných priepastí, vedúca do Spodného poschodia.

Pre ďalšie pokračovanie Labyrintu sú typické 2 až 3 paralelné chodby, ktoré však nie sú v rovnakej výške. Najnižšiu úroveň vo výške cca 752 m tvorí chodba medzi bodmi 291 až 294. Zaujímavá je odbočka vedúca na západ, k povrchu ktorá má viacero paralelných častí. Končí sa nánosmi a úzkym stáčajúcim sa kanálom. Vyššie, v priemernej výške 756 m sa nachádza chodba medzi bodmi 272 až 278, ktorá je zložitým spôsobom poprepájaná s vedľajšími chodbami. Chodby majú profil od 1 × 1 m po 2 × 2 m a relatívne rovné dno miestami s výzdobou, miestami s hlinitými sedimentmi.

Relatívne asi o 3 – 4 m vyššie (výška priemerne cca 762 m) sa tiahne zaujímavá tektonicky podmienená chodba medzi bodmi 255 až 258, ktorá je vytvorená na markantnej

poruche smeru S – J sklonenej strmo (80°) na východ so zaujímavou bočnou úzkou terasou.

Jej pokračovaním je v tejto časti najmohutnejší priestor – Stalagmitový dóm. Je zaujímavým a z hľadiska vývoja dôležitým priestorom jaskyne. Predstavuje pomerne rozľahlý priestor vysoký viac ako 15 m, strmo uklonený na sever. Vzhľadom na skutočnosť, že sa približuje priestorom v centrálnej časti Horného poschodia za Klenotnicou, aj z tejto strany existovali v minulosti pokusy o spojenie.

V Stalagmitovom dóme popri zachovanej sintrovej výzdobe nachádzame na strope veľmi dobre viditeľné tektonické zrkadlá, svedčiace o aktívnej tektonike. Práve tá je pravdepodobnou príčinou prerušenia Horného poschodia. Avšak zrejme tieto pohyby neboli alebo nie sú morfologicky badateľné, o čom svedčí neporušená dolná úroveň jaskyne. Prejavy aktívnej tektoniky sme pozorovali však aj tam.

Zo spodnej časti Stalagmitového dómu vedú 2 paralelné, vzájomne prepojené chodby. Obidve smerujú na Zasypanú sieň v centrálnej časti Horného poschodia, no spojenie s ním sa zatiaľ nedosiahlo.

Z hľadiska genézy jaskyne je zaujímavá labyrintovitá časť jaskyne východne od Stalagmitového dómu. Zložito priestorovo poprepájané chodby tesným prielezom súvisia s akýmsi medziposchodím, ktoré komínom v strope súvisí so Spodným poschodím v mieste, ktoré je podnes znečistené zvyškami dreva z rebríka v blízkosti bodov 29 a 351.

POZNÁMKY KU GENÉZE JASKYNE

Genézou jaskyne sa zaoberal A. Droppa v r. 1961 a 1974. Konštatuje 2 výrazné úrovne, označené aj nami ako Spodné a Horné poschodie. Dno dolnej úrovne Stanišovskej jaskyne (U 1), ak si odmyslíme závaly, klesá z úrovne 745 m n. m. na úroveň 742 m n. m. Aj vyššia úroveň v Stanišovskej jaskyni (U 2), zodpovedá jej aj Malá Stanišovská jaskyňa, leží v podobnom výškovom rozostupe (od 761 m do 753 m). Jej pozdĺžny profil má pomerne nízky sklon, aj nižší ako povrchové riečisko. V spomínanej práci sa táto skutočnosť konštatuje (sklon podzemného riečiska 13,6 ‰, sklon povrchového v tom istom úseku 15 ‰).

Jaskyňa leží neďaleko vyústenia doliny do Liptovskej kotliny, kde už možno sledovať terasový systém Váhu a na neho nadväzujúce terasy Štiavnice. V relatívnej výške cca 30 m nad riečišťom sú zbytky terasy a jej akumulácie pri chate Javorovica. Zvyšky terasy sú tu aj nižšie, cca 20 m nad chatovou kolóniou. Obidve terasy sa môžu podľa vyššie uvedeného autora považovať za dvojakumuláciu zodpovedajúcu terasám T IIb a T III. O kontinuite terás a jaskynných úrovní sa nepochybovalo.

Pri vyústení Stanišovskej doliny nachádzame pomerne rozsiahlu plošinu v relatívnej výške okolo 30 m, (podľa P. Mittera 1981, tu ide o gravitačný odtrh, ale je možné, že je to riečna terasa Štiavnice). Azda tieto terasy môžeme relatívne spoľahlivo paralelizovať s dvojúrovňovými Stanišovskými jaskyňami (vzájomne poprepájané horizonty, podobnú situáciu poznáme aj z Jaskyne zlomísk).

V ďalšej klasickej práci A. Droppu (1972, resp.1969) je už podaná aj genetická klasifikácia jaskynných úrovní, resp. ich paralelizácie s riečnymi terasami. Úrovne Stanišovskej jaskyne paralelizuje s terasami Váhu, resp. Štiavnice T IV a T V. Jej pozdĺžny profil má teda podobné črty ako profil jednotlivých jaskýň Demänovského jaskynného systému. Má pomerne nízky sklon, tiež nižší ako povrchové riečisko.

V novšom čase oživili diskusiu o paralelizácii jaskynných priestorov v doline (Orvoš – Orvošová, 1996). Okrem iného uvádzajú tektonickú a dolomitizovanú zónu priebehu Z – V v oblasti Hlbokého, kde sa v sifónových úsekoch zadržala hrubozrnná frakcia, a tým

vysvetľujú fakt, že nižšie sa vo fosílnych jaskyniach nenachádzajú okruhliaky, ale iba žulový piesok.

Autor tohto príspevku je presvedčený, že fosílne úrovne v časti doliny, ktoré dnes nemajú aktívne podzemné riečisko (Stanišovské jaskyne), je potrebné vzťahovať k polohám ich predpokladaných vyvieračiek (dnes nie sú známe). Ak vynecháme možný vplyv tektoniky (vertikálne posuny, poklesy), potom ich treba interpolovať v pôvodnom sklone (ktorý je oproti povrchovému korytu nižší z dôvodov, ktoré som vysvetlil v nedávno publikovaných príspevkoch (Hochmuth; 1998, 2000):

– vytváranie jaskynnej chodby je proces odlišný od povrchového formovania priečneho a pozdĺžneho profilu doliny. Treba tu brať do úvahy vývoj od štádia protojaskyne cez freatickú zónu k riečiskám s ustáleným pozdĺžnym profilom, ktoré majú podstatne menší sklon ako povrchové riečisko,

– k povrchovým formám má tento samostatne sa vyvíjajúci systém vzťah iba prostredníctvom miestnej eróznej bázy, ktorú predstavuje sústredený výver krasových vôd na povrchu. V miestach vytvárania priestorov takéhoto charakteru nachádzame rad úrovní nad sebou, ktoré je možné chronologicky determinovať, avšak k morfologickej paralelizácii s riečnymi terasami v nižších častiach dolín, kde je vyvinutý fluviálny reliéf, je potrebné pristupovať opatrne a práve so zohľadnením uvedených poznatkov.

Datovanie veku jaskynných úrovní na základe porovnania s terasami z tohto dôvodu nepovažujem za jednoznačné. Kľúč k tomuto problému bude zrejme spočívať v datovaní sintrov z jaskyne, ale aj v speleologickom prieskume na konci jaskyne a v overovaní predpokladu fosílnej výverovej oblasti jaskyne, ktorá môže byť ešte pomerne ďaleko vysunutá na sever, a tým v relatívne väčšej výške nad dnom ako úroveň terás T-IV a T-V. Veríme tiež, že možnosti objavov v jaskyni nie sú vyčerpané a aktuálna je i problematika speleologického spojenia s blízkymi jaskyňami v Stanišovskej doline. Azda náš príspevok bude impulzom aj v tomto smere.

LITERATÚRA

BELLA, P. (1994). Genetické typy jaskynných priestorov Západných Karpát. In: Slovenský kras, 32, 3 – 22.

BERNADOVIČ, F. (1996). Čerpací pokus v Malej Stanišovskej jaskyni (mapa Malej Stanišovskej jaskyne) In: Spravodaj SSS, 27, 1, 32 – 33.

DROPPA, A. (1966). The Corelation of some horizontal caves with river terraces. In: Studies in Speleology, 1, 186 – 192.

DROPPA, A. (1961). Stanišovská jaskyňa na severnej strane Nízkych Tatier. In: Geografický časopis, 13, 4, 296 – 307.

DROPPA, A. (1972). Krasové javy Jánskej doliny na severnej strane Nízkych Tatier. In: Československý kras, 21, 73 – 96.

DROPPA, A. (1978). Intenzita korózie tokov v Jánskej doline. In: Slovenský kras, 16, 39 – 67.

GRESCH, A. – HOCHMUTH, Z. (1993). Kras a jaskyne Jánskej doliny: Exkurzný sprievodca, L. Mikuláš: Slovenská speleologická spoločnosť, 20 s.

HOCHMUTH, Z. (1997). Vzťah hladiny podzemných riečišť k pozdĺžnemu profilu dolín v alogénnom krase na príklade Jánskej a Demänovskej doliny. In: ACTA FHPV, 28, Prírodné vedy, Biológia – geografia – chémia, 103 – 121.

HOCHMUTH, Z. (1998). Príspevok k chronológii a genéze jaskynných úrovní v Jánskej doline. In: Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, 1, 29 – 35.

HOCHMUTH, Z. (2000). Krasový reliéf Jánskej doliny vo vzťahu k jej predkvartérnemu i kvartérnemu vývoju. In: Zborník referátov z 1. konferencie Asociácie slovenských geomorfológov pri SAV, 42 – 50.

HOCHMUTH, Z. – HOLÚBEK, P. (1998). Geomorfologické pomery a topografia novoobjavených častí Jaskyne zlomísk v Jánskej doline v Nízkych Tatrách. In: Slovenský kras, 36, 59 – 80.

JASTRABÍK, R. – BRZIAK, T. (2001). Objavy nových častí Stanišovskej jaskyne. In: Spravodaj SSS, 32, 3, 7 – 8.

KORMOS, T. (1904). A Sztaniszovai csepkőbarlang Liptó – megyeben. Földrajzi Közlemenek, kötet 32, 339 – 347.
MITTER, P. – LALKOVIČ, M. (1970 – 1971). Geomorfologický a speleologický výskum Stanišovskej jaskyne: Záverečná správa. Liptovský Mikuláš: Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva.
LUTONSKÝ, A. (1928). Stanišovská jaskyňa. In: Krásy Slovenska, 7, 152 – 160.
MARUŠIN, M. (1998). Konkrétne štruktúrno-geologické pomery v priestore Veľkej a Malej Stanišovskej jaskyne v Jánskej doline v Nízkych Tatrách. In: Slovenský kras, 36, 81 – 91.
ORVOŠ, P. – ORVOŠOVÁ, M. (1996). Odhad veku horizontálnych jaskynných úrovní Jánskej doliny pomocou ich paralelizácie s terasami rieky Váhu. In: Kras a jaskyne, výskum, využitie a ochrana: Zborník referátov, Liptovský Mikuláš: SMOPaJ, 95 – 101.

Príloha: Mapa Stanišovskej jaskyne

Appendix: Map of the Stanišovská Cave

Adresa autora:
Doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc., Prírodovedecká fakulta UPJŠ Košice, katedra geografie, Jesenná 5, 041 16 Košice, e-mail: hochmuth@kosice.upjs.sk

THE STANIŠOVSKÁ CAVE – RESULTS OF DETAILED MAPPING AND INSPECTION GEOMORPHIC RESEARCH

Summary

From the year 1997 a new detailed mapping has been done. During the mapping we offen found new passages, which were rated by our fore-runners as unimportant or were focused without a fix. Mapping was followed by further speleological research at the end of the cave, by an attempt to connect with Malá Stanišovská jaskyňa cave in the year 2001 and by the discoveries in the side branch of the lower stage. Today we can define the lenght of the cave – 3 138,7 metres.

During mapping we also focused on the explanation of the signs of the cave's genesis, which were not entirely solved by previous autors. It was especially a problem of absence of typical fluvial gravel, which is common in present water-course above ground and in the caves located in the higher caves. In the Stanišovská jaskyňa cave there are known especially granite-sands. Another curiosity is a sudden fusion of two stages before the end of the cave and also its ending with a fall (collapse), which hasn't been got over, yet. The new opinions on the fact of lower slope of the cave's corridors compared to above ground water flow are:

1. The absence of heavy fraction could be caused by the fact, that the cave is the lowest part of the long system, which hasn't have a source of immersion water of Štiavnica. So the heavier fraction was settled in the higher parts of the system. There was also included Nová Stanišovská a Malá Stanišovská cave before the interruption. A source of the water could be in the Stanišovskej dolina valley or in the massif of Ohnišťe and inflows from krystalinikum were only a portion.

2. I reckon the fusion of the stages by the end of the cave was caused by collapse (local collapses are located at the various parts,especially at the beginning). The continue of the cave to the north should be sought on the surface within the valley which is probably of tectonical origin. The tectonical failure in the valley probably limits the cave.

3. Fossils layers in the part of the valley which do not have an active underground water flow nowadays (Stanišovské jaskyne), should be refered to a location of the expected well of the water (are not known). If the possible effect of tectonics (vertical movement, regres) is ignored, they should be interpolated in the previous slope, which is lower than the surface water flow.

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	83 – 90	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

JASKYŇA VEĽKÉ PREPADLÉ P-2 V MALÝCH KARPATOCH

PETER MAGDOLEN – ĽUBOMÍR SLIVA

Veľké Prepadlé P-2 cave was discovered in the summer 1970 by the members of Slovak Speleological Society, regional group Bratislava. The cave with the current length 341 m and the depth 52,5 m consists of two different morphologic parts. The first part is steep, the vertical shafts alternate here high but narrow passages and all they are created in the limestone breccia of the "prepadlianske" layer with the characteristic dolomite and siliceous clasts. The second part is typical for low horizontal passages based on the bedding planes at the contact of the massive limestone breccia with the chock-dark shale and calcite sandstone of the "korenecké" layer. The cave was formed by the sinking water of the steam flowing from Turecký vrch Mt. The steam enters underground to the cave through the sinks P-1, P-2, P-10 and P-11, they are inactive, when the water level is obvious. The lower part passages are terminated by siphons, upper one is affluent and communicates with the P-10 sink, this fact was verified by the tracing experiment. The other two siphons take the water to the nearby cave J-1 and finally the water appears in the Limbach resurgence, which is located 2,85 km NE of the cave. The Veľké Prepadlé P-2 represents only the smaller entrance part of the expected cave system, discovery of which is an actual challenge for the Bratislava's speleologists.

Key words: Veľké Prepadlé, cave hydrology, prepadlianske layer, korenecké layer

Borinský kras v Malých Karpatoch je územie, kde sa speleologický prieskum vykonáva viac než polstoročie. Jedným z najvýznamnejších krasových javov je tu lokalita Veľké Prepadlé, vstarších prameňoch uvádzaná aj ako Lozornské Prepadlé, kde sa ponára potok tečúci od Tureckého vrchu (537,9 m) a ďalej pokračuje podzemím do Limbašskej vyvieračky. Nachádza sa tu najväčšia jaskyňa oblasti Veľké Prepadlé J-1 s dĺžkou 638 m, ktorá už bola v literatúre čiastočne opísaná (Kubíny, 1978; Liška, 1982). Hneď v jej susedstve je geneticky súvisiaca jaskyňa Veľké Prepadlé P-2, o ktorej speleologická verejnosť zatiaľ nebola dostatočne informovaná; tento príspevok by stav vecí mal napraviť.

HISTÓRIA PRIESKUMU

Vstup do jaskyne bol vytvorený 12. 7. 1970 členmi OS SSS Bratislava ako dôsledok snahy zvýšiť hltavosť ponorov povyše jaskyne J-1, v ktorej sa vtedy vykonával prieskum. Súčasný otvor vznikol rozšírením pukliny 4 m nižšie od ponoru P-1 pri strelných prácach a pohltil väčšiu časť potoka. Do hĺbky 4 m vtedy zostúpil V. Slovák, ďalej sa už pre vodu nedalo prejsť. Dňa 18. 7. 1970 bola postavená hrádza a jaskyniari zostúpili vstupnou šachtou asi do hĺbky 15 m. O týždeň neskôr, 24. 7. 1970, sa v prieskume pokračovalo a prešla sa hlavná časť jaskyne na vtedajšie dno. Na objavných prácach sa zúčastňovali títo členovia skupiny pod vedením Ivana Cebecauera: Š. Blažíček, V. Branický, M. Bubák, A. Drobný, J. Kovačovský, L. Navrátil, M. a M. Pálikovci, J. Pavlík, T. Pavlíková, D. Plintovič, J. Slovák a J. Zelner.

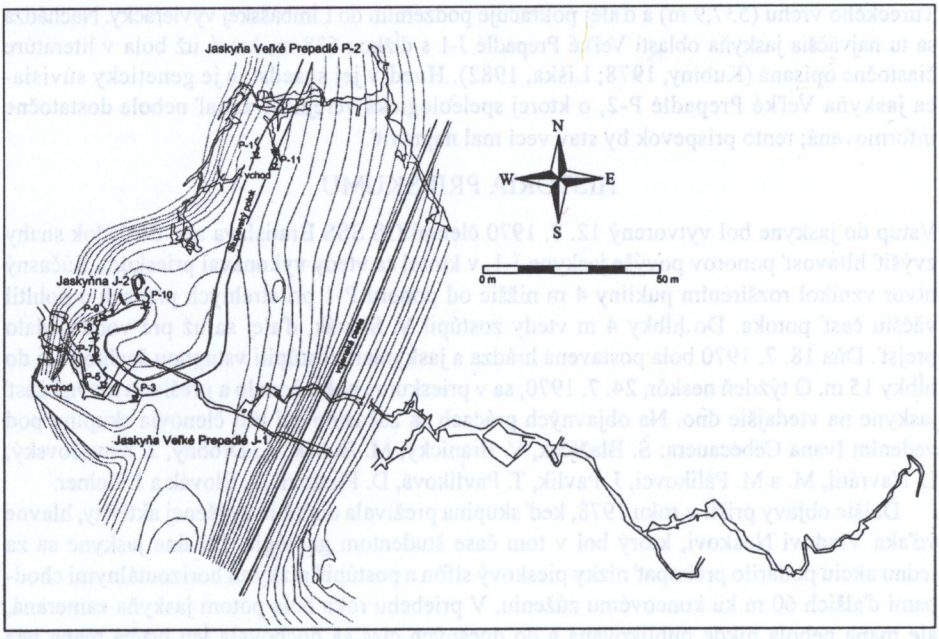
Ďalšie objavy prišli v roku 1978, keď skupina prežívala obdobie zvýšenej aktivity, hlavne vďaka Vladovi Noskovi, ktorý bol v tom čase študentom geológie. Na dne jaskyne sa za jednu akciu podarilo prekopať nízky pieskový sifón a postúpiť nízkymi horizontálnymi chodbami ďalších 60 m ku koncovému zúženiu. V priebehu roka bola potom jaskyňa zameraná, ale mapa nebola nikde publikovaná a do dnešných čias sa dochovala len hrubá mapa bez vyznačeného polygónu. Čo na mape zarážalo, to bol úplne opačný smer koncovej chodby, než by sa logicky žiadalo. Smer k Limbašskej vyvieračke je totiž na juhovýchod, ori-

Obr. 1. Poloha lokality Veľké Prepadlé

Fig. 1. Location of the Veľké Prepadlé

entácia koncovej chodby je na severozápad. Hlavná časť vôd potoka, ktorá v podzemí tečie jaskyňou J-1, má „správny" smer, a teda dôvodne sa pochybovalo o meraní v jaskyni P-2. Kontrolné meranie hlavného polygónu jaskyne P-2 v dĺžke 92 m v decembri 1990 však potvrdilo správnosť pôvodnej mapy. Pretože odbočky ani koncové plazivky neboli zamerané, stále sa nepoznala presná dĺžka jaskyne a udávalo sa len orientačných 200 m.

Pracovné aktivity sa v jaskyni odohrávali v osemdesiatych rokoch na dvoch frontoch. Prvým, logickým miestom pokračovania bolo koncové zúženie. Medzi piesčitým dnom a stropom je 10 – 20 cm voľného priestoru, ktorý pokračuje v priamom smere minimálne 4 m. Túto vzdialenosť sa podarilo prekopať v lete 1982, keď sa tu pracovalo pod vedením Juraja Slováka. Postúpiť ďalej bežnou technikou je už mimoriadne náročné, pretože piesok a štrk na dne chodby je zvodnený a po vykopaní ostáva jarok plný vody. Po spomínaných 4 m sa už strop približuje k hladine a kopanie ležiac vo vode bolo a stále je obťažné. K tejto hlavnej prekážke sa pridružili dve ďalšie. Pracovisko sa pre nedostatočné vetranie rýchlo zadýchava a známy je aj problém, kam s vyťaženým materiálom. Ten sa po zaplnení plazivky odbočujúcej doprava ukladal na boky a dozadu do chodby, avšak takéto riešenie bolo dočasné, na jednu sezónu. V zime



Obr. 2. Povrchová situácia jaskýň a ponorov vo Veľkom Prepadlom

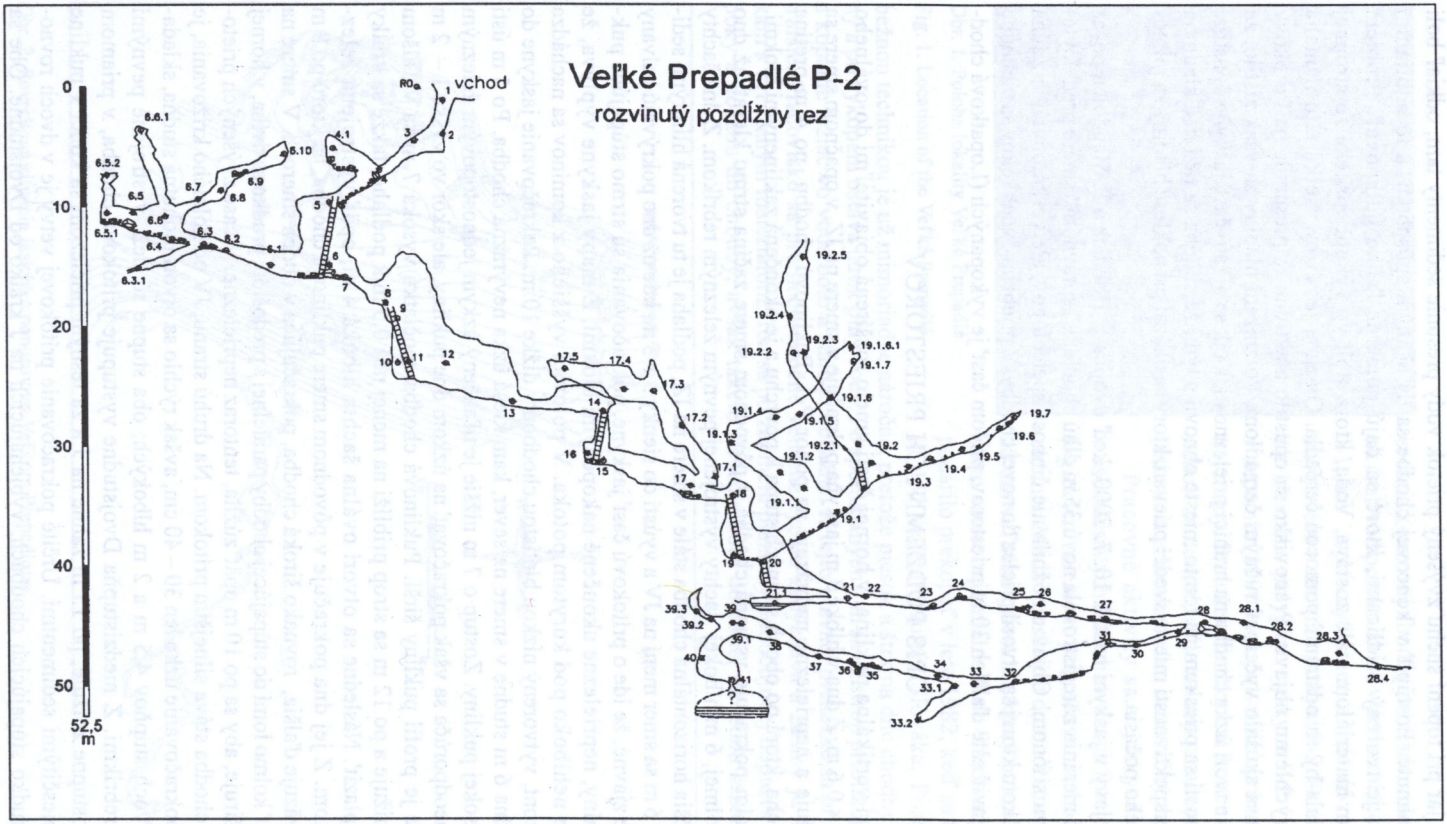
Fig. 2. Surface situation of caves and ponors in the Veľké Prepadlé

a hlavne na jar pri topení snehu zvýšený prietok vody presunie sedimenty tam, odkiaľ boli prácne vytiahnuté. Postúpiť v koncovej chodbe sa dá aj iným spôsobom, a to odbíjaním stropu. Ten je tvorený bridlicami, ktoré sa dajú pomerne ľahko odlupovať. Problém s odťaženým materiálom stále zostáva. Voda, ktorá stojí vo výkope, priteká zo stropnej pukliny a dala by sa odstrániť pomocou čerpadla. Otázkou je, či by všetka táto námaha povedla k rýchlemu objavu. Pracovisko sa opustilo a aktivita sa presunula na Prítokový sifón, ktorý sa skúšalo vyčerpať ručným čerpadlom. Po znížení hladiny sa však zistilo, že pokračovanie tvorí úzka chodba na hranici prieleznosti, a tak sa aj táto časť jaskyne opustila. Až v súčasnosti sa prieskum na tomto mieste obnovil s tým, že chodba sa razí nad hladinou sifónu. O perspektívnosti miesta svedčí prievan, ktorý sa ukázal pri poklese hladiny za mimoriadne suchého počasia.

Nové objavy v jaskyni nastali 10. 7. 2000, keď dvojica P. Holúbek a P. Magdolen počas kontrolného merania zaregistrovala novú 35 m dlhú chodbu v „správnom" smere pred dovtedy koncovým sifónom. Objav umožnila nie činnosť speleológov, ale veľká povodeň z júna 1999, následkom ktorej sa otvoril prielez do novej chodby. V priebehu dvoch rokov sa v chodbe podarilo objaviť ešte ďalších 30 m priestorov, pričom časť je vykopaných (Lopatková chodba, Črevo).

OPIS PODZEMNÝCH PRIESTOROV

Vchod tvorí vertikálna puklina, v hornej časti umelo rozšírená objaviteľmi do oválneho profilu 1,4 × 0,6 m. Z dna v hĺbke 3 m jaskyňa pokračuje v smere na JZ, v opačnom smere sa puklina zužuje a neprielezne nadväzuje na ponor P-1. Puklinovú chodbu po 4 m pretína kolmá porucha, ktorá po oboch stranách stúpa k povrchu a je ukončená zaklinenými blokmi. Za križovaním pokračuje vstupná chodba v pôvodnom smere začína strmo klesať až dno ustúpi do kolmej, 6 m hlbokej šachty vystrojenej pevným železným rebríkom. Z dna šachty vybieha väčšia horizontálna chodba stále v smere na JZ, podlaha je tu tvorená hlinitými sedimentmi, po 6 m sa smer mení na JV a vyústi do sienky 3 × 5 m, kde už dno pokrývajú balvany a štrk. Tu je zjavné, že ide o prítokovú časť jaskyne, pokračovania sú strmo stúpajúce puklinové komíny, neprielezne ukončené nakopenými blokmi. Z mapy jaskyne vyplýva, že táto časť je nehlboko pod korytom potoka. V polovici vyššieho z komínov sa nachádza určitý horizont, vytvorený nízkou blatistou chodbou v dĺžke 10 m. Pokračovanie jaskyne do hĺbky je z dna 6 m studne v smere na sever, kam klesá úzka nevýrazná chodba. Po 5 m ústi v strope vysokej pukliny. Zostup o 7 m nižšie je uľahčený úzkym jednostopovým železným rebríkom, neodporúča sa však pokračovať na úzkom dne pukliny, ale skôr vo výške 1 – 2 m od dna, kde je profil pukliny širší. Puklinová chodba spočiatku vysoká 7 m sa v ďalšom priebehu znižuje a po 12 m sa strop priblíži na menej než 0,5 m k podlahe, takže sa krátky úsek treba plaziť. Následne sa otvorí oválna šachta hlboká 4 m, opäť vystrojená železným rebríkom. Z jej dna pokračuje v pôvodnom smere puklinová chodba, na ktorú po 8 m kolmo nadväzuje ďalšia, rovnako široká chodba, pokračujúca v oboch smeroch. V smere na SZ sa naspäť kolmo lomí do stúpajúcej chodby paralelnej s predošlou, prudko sa dvíha, v hornej časti sa rozširuje, aby sa po 10 m opäť zúžila, tentoraz neprielezne. V čase zvýšených prietokov sa táto chodba stáva silnejším prítokom. Na druhú stranu, JV od kolmého križovania, je puklinové pokračovanie úzke len 30 – 40 cm, avšak rýchlo sa otvorí mohutná studňa, skladajúca sa z dvoch stupňov 4,5 m a 2 m hlbokých; oba stupne sú tiež vystrojené pevnými železnými rebríkmi. Z medzistupňa Dvojstudne vystupuje prítoková chodba, v priamom smere sa postupne znižuje, po 15 m zahne na J a za tesným prielezom sa končí v pukline zanesenej piesčitými sedimentmi. Určité pokračovanie prítokovej vetvy je v dvoch rovnobežných, prudko stúpajúcich chodbách, vybiehajúcich na J krátko od Dvojstudne. Obe sa



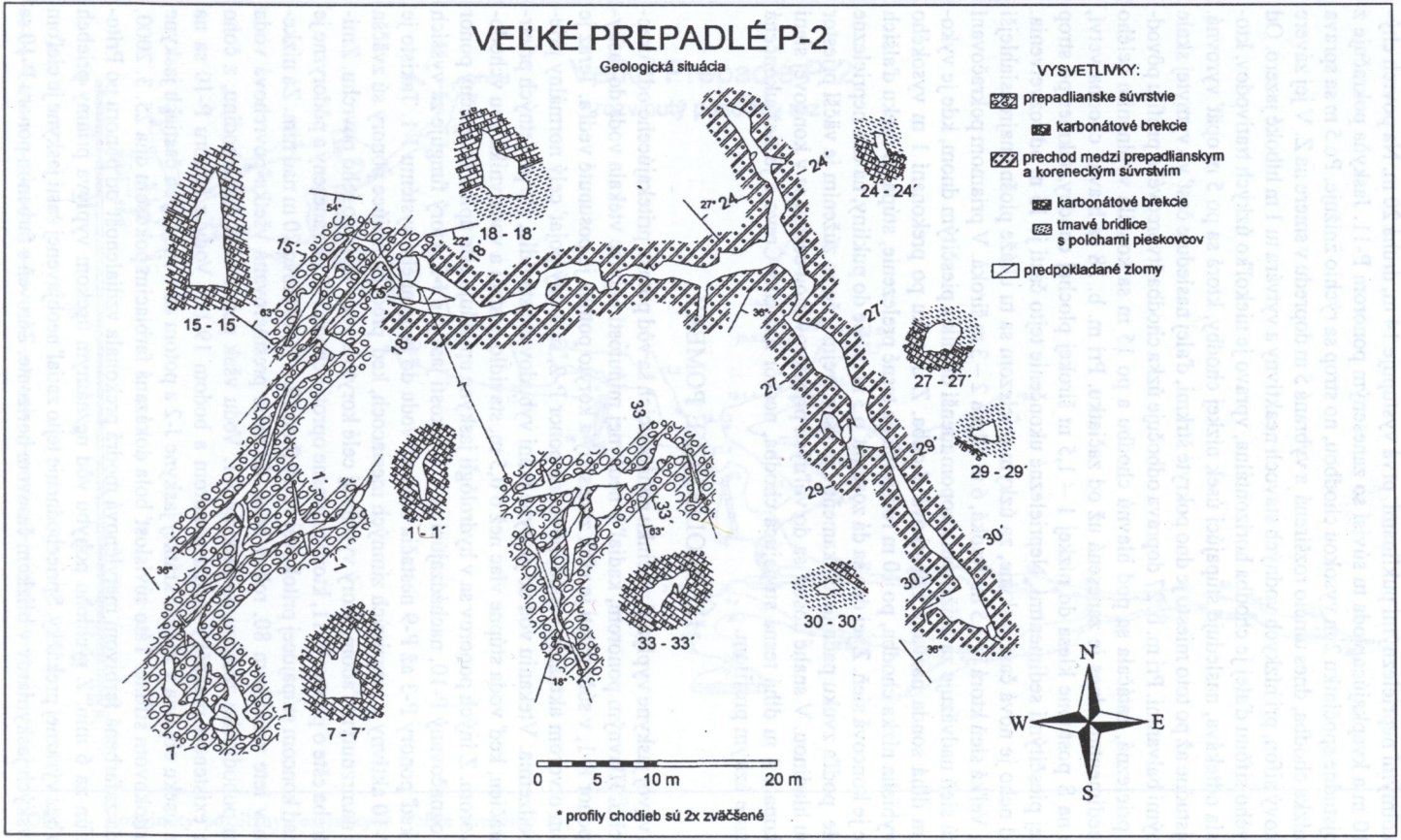
Obr. 3. Rozvinutý pozdĺžny rez jaskyne Veľké Prepadlé P-2

Fig. 3. Unfolded longitudial profile of the Veľké Prepadlé P-2 Cave

končia kolmými neprieleznými puklinami, prvá vystupuje 14 m, druhá 20 m. Na povrch chýba cca 10 m a kvapkajúca voda tu súvisí so zaneseným ponorom P-11. Jaskyňa pokračuje z dna Dvojstudne spočiatku 2 m vysokou chodbou, no strop sa rýchlo znižuje. Po 5 m sa sprava pripája nízka chodba, dnes umelo rozšírená a vybraná 5 m dopredu v smere na Z. V jej závere je Prítokový sifón, pri nízkych vodných stavoch neaktívny a vytvára tu 1 m hlboké jazero. Od Prítokového sifónu ďalej je chodba horizontálna, vpravo je niekoľko úzkych trativodov, ktorými voda odtekáva, nasleduje stúpajúci úsek nízkej chodby, ktorá sa po 5 m opäť vyrovná. Od Dvojstudne až po toto miesto je dno pokryté štrkmi, ďalej nasleduje časť vo vymytej skale s občasnými balvanmi. Pri m. b. 27 doprava odbočuje úzka chodba štvorcového profilu pôvodne bola prielezná, zatáčala sa pod hlavnú chodbu a po 15 m sa končila vyplnením celého profilu sedimentmi, dnes je zanesená už od začiatku. Pri m. b. 28 sa hlavná chodba vetví, v smere na S postupne klesá do nízkej 1 – 1,5 m širokej plochej chodby, takmer po strop zaplnenej piesčitými sedimentmi. Neprielezné ukončenie tejto časti je 15 m od rozvetvenia. Južne od neho je nová časť jaskyne, za úzkym prielezom sa tu ukáže plošne najrozsiahlejší priestor, Veľká sieň ktorá je 2,5 m vysoká, 6 m dlhá a 2 – 3 m široká. V priamom pokračovaní na Veľkú sieň nadväzuje za zníženým stropom menší dómik s piesčitým dnom, kde je vykopaná 3 m dlhá sonda nazvaná Lopatková chodba. Z dómiku po prekonaní 1 m vysokého stupňa vybieha nízka chodba, po 10 m rozšírená na tesné prelezenie, stúpa na úseku ďalších 7 m, kde je koncová sieň. Z jej dna sa dá zostúpiť o 3 m nižšie do pukliny, na dne neprielezne úzkej, ale podľa zvuku padajúcich kameňov je však zrejmé, že za zúžením je väčší priestor s vodnou hladinou. V snahe dostať sa do voľných priestorov inou cestou sa v koncovej sieni ešte vykopala 4 m dlhá tesná stúpajúca chodba, neskôr nazvaná Črevo a je tiež ukončená neprielezne úzkym profilom.

HYDROLOGICKÉ POMERY

Vznik a vývoj jaskyne vyplynul z účinku ponárajúcich sa vôd potoka pritekajúceho od Tureckého vrchu. Hlavným ponorom, kadiaľ v nedávnej minulosti najviac vtekala voda do jaskyne, bol ponor P-1, v súčasnosti je však zanesený a koryto potoka je posunuté vedľa. Teraz je najväčším otvorom aktuálny vchod, pôvodne ponor P-2, schopný pojať celý normálny prietok do podzemia. Vtekaniu vôd do jaskyne bráni vybudované stavidlo, ale pri letných prietržiach mračien, keď voda stúpne viac než o 0,5 m, stavidlo nestačí a voda vniká dnu vchodovým otvorom. Z iných ponorov sa v hydrológii jaskyne uplatňuje ešte úplne záverečný ponor potoka, označovaný P-10, nachádzajúci sa v blízkosti jaskyne J-2, ktorý funguje za vyšších stavov, keď ponory P-3 až P-9 nestačia odviesť vodu do jaskynného systému J-1. Takisto je ponor P-10 aktívny v mrazivých zimných mesiacoch, keď predchádzajúce ponory sú zväčša upchaté namrznutým ľadom, ktorý vypĺňa aj celé koryto a voda tečie po jeho povrchu. Zmieniť sa treba ešte o ponore P-11, ktorý je presne oproti vchodu P-2, je zanesený a pôdorysne je presne nad koncom stúpajúcej prítokovej vetvy (bod 19.1.7), výškovo 20 m nad ním. Za nízkeho stavu v lete začiatkom 80. rokov bola do neho presmerovaná všetka povrchová voda s cieľom pohodlného zostupu do jaskyne J-1. Vodu však ponor hltal iba 1 hodinu, z čoho vyplýva existencia prekážky medzi ponorom a bodom 19.1.7. Vody z ponoru P-10 sa na krátkom úseku objavia v závere krátkej jaskyne J-2 a potom až v spodných častiach jaskyne P-2 v Prítokovom sifóne. Táto súvislosť bola dokázaná farbiacim pokusom dňa 25. 3. 2000, keď voda zafarbená farbivom metylénová modrá prekonala vzdialenosť od ponoru po Prítokový sifón za 6 min. Z rýchleho pohybu vôd neznámym úsekom vyplýva priamy priebeh chodieb bez výraznej prekážky. Spriechodnenie tejto zatiaľ neobjavenej časti jaskyne je cieľom bratislavských jaskyniarov v blízkom časovom horizonte. Zároveň s farbením ponoru P-10 sa



Obr. 4. Geologická situácia jaskyne Veľké Prepadlé P-2
Fig. 4. Geological situation of the Veľké Prepadlé P-2 Cave

vylialo do koryta potoku nad ponorom P-1 aj oranžové farbivo (Oranž II) a fluoresceín asi 200 m povyše vchodu do P-2. Tieto farbivá sme v jaskyni počas 1 h nezaregistrovali, čím sa potvrdil výlučný zdroj vôd v Prítokovom sifóne z ponoru P-10. Vzájomná poloha ponorov a jaskýň je zrejmá z obr. 2.

V známych častiach jaskyne sa za nízkych stavov voda objavuje len v minimálnom prietoku, presakujúc v prítokových častiach – najmä od bodov 17.5 a 19.1.7. Tieto vody sa spájajú na dne Dvojstudne a potom strácajú v sedimentoch na dne odtokovej chodby pod Dvojstudňou, prípadne tečú ďalej do Prítokového sifónu, ktorý v takom období funguje ako estavella. Za vyšších vodných stavov, keď je Prítokový sifón plný alebo dokonca z neho vytekajú vody, sa tieto strácajú pár metrov ďalej v trativodoch vpravo. V spodnom poschodí jaskyne medzi Prítokovým sifónom a Starým odtokom sa voda znovu objavuje pri bode 25 a podľa stavu náplavov sa tratí buď pri bode 27, alebo tečie do Veľkej siene kde sa ponára v Lopatkovej chodbe. Predtým, než sa vymyl otvor do Veľkej siene, vody tiekli v smere na S a ponárali sa v koncových plazivkách v Starom odtoku. V súčasnosti do Starého odtoku presakuje voda, ktorá priteká cícerkom zo stropu pri m. b. 28.3. Tento vodný zdroj má stály slabý prietok bez ohľadu na vodný stav na povrchu a znepríjemňuje prieskumné práce v tejto časti jaskyne. Smer prúdenia vôd za Starým odtokom sa musí v ďalšom priebehu nepochybne zmeniť, pretože všetky vody z jaskyne P-2 sa znovu objavujú v jaskyni J-1 v prítokovom sifóne vo Vianočnej sieni. Neznámy úsek medzi týmto sifónom a jazerom pod chodbou Črevo má priamu dĺžku 70 m a výškový rozdiel 15 m, takže nebude úplne zaplavený, ale predpokladá sa, že tu budú určité stupne s voľnou hladinou. Súvislosť s prítokovým sifónom vo Vianočnej sieni nebola dokázaná farbením, ale vyplýva z faktu, že po presmerovaní celého povrchového toku do vchodu P-2, sa v tomto sifóne objaví vodný tok v zodpovedajúcom prietoku.

GEOLOGICKÉ POMERY

Borinský kras je vyvinutý v jurských sedimentoch borinskej sukcesie tatrika (Plašienka, 1987) a predstavuje výplň okrajového extenzného halfgrábenu, ktorý je typický rýchlym laterárnym prechodom väčšinou hrubozrnných sedimentárnych fácií (Plašienka, 1999). Nad borinskou sukcesiou sú nasunuté metapelity a granitoidy bratislavského príkrovu, čo spôsobuje, že vody vstupujúce do krasu sú veľmi agresívne a rýchlo vstupujú do podzemia. Komplikovaná litológia však i napriek intenzívnemu krasovateniu podmieňuje vznik veľmi špecifického krasu, bohatého na pomerne dlhé, ale prevažne úzke priestory.

V jaskyni možno zreteľne rozlíšiť dve morfologicky rozdielne časti, čo je podmienené rozdielnou geologickou stavbou. Horný úsek od vchodu po dno Dvojstudne má strmý priebeh, vertikálne šachty sú tu prepojené úzkymi puklinovými chodbami. Táto časť jaskyne je vytvorená v brekciových vápencoch prepadlianskeho súvrstvia. Vyznačujú sa dolomitovými, zriedkavejšie aj kremencovými klastami, ktoré sú odolnejšie voči erózii avyčnievajú zo stien. Miestami vystupujú aj polohy masívnych detritických vápencov. Tektonické poruchy, na ktorých sú chodby založené, majú smer SSV – JJZ, SV – JZ, SZ – JV a sklon 80 – 90°. Spodný úsek od Dvojstudne po koniec jaskyne prebieha na styku brekciových a masívnych vápencov s podložnými tmavými bridlicami a vápnitými pieskovcami koreneckého súvrstvia. Styk týchto súvrství je pomerne komplikovaný, možno tu pozorovať ich vertikálne aj laterálne striedanie. Chodby sú tu horizontálne, nízke, založené na vrstvových plochách v dvoch smeroch: 80 – 260° a 120 – 300°.

Z geologických a hydrologických podmienok vyplýva aj genéza jaskyne, ktorá sa zdá byť jednoznačná. Tektonicky predisponované plochy boli rozšírené koróznym a neskôr

i eróznym pôsobením ponárajúcich sa vôd. Z ostrých tvarov reliéfu v podzemí, ako aj z úzkych profilov chodieb usudzujeme na relatívne mladý vek jaskyne. Domnievame sa, že aj v súčasnosti pokračuje intenzívna tvorba podzemných priestorov. Spodné chodby sú z väčšej časti vyplnené piesčitým a štrkovým materiálom, ktorý chodby erózne rozširuje, pričom profily sú miestami na hranici prieleznosti človekom. Po odnose sedimentov môžu vzniknúť relatívne veľké priestory, môžu však byť aj úplne zanesené počas celého vývoja jaskyne. Erózne pôsobenie sedimentov sa dá vyvodiť i z faktu, že činnosťou vody počas menej ako 30 rokov sa poľná lopatka presunula v piesčitých sedimentoch v dnes úplne zanesených chodbách na vzdialenosť 30 m.

ZÁVER

Jaskynný systém medzi ponormi vo Veľkom Prepadlom a Limbašskou vyvieračkou, vzdialenou 2,85 km by mal mať dĺžku viac než dvojnásobnú, ako je vzdušná vzdialenosť, pokiaľ platí analógia z iných jaskýň a dosiaľ známeho priebehu podzemných priestorov. Jaskyňa Veľké Prepadlé P-2 je zameraná v dĺžke 341 m, hĺbka je 52,5 m, predstavuje teda len malú, úvodnú časť predpokladaného systému. Najbližším cieľom jaskyniarov združených v klube Speleo Bratislava je nájsť spojenie s jaskyňou J-1 alebo J-2. V oboch prípadoch čaká na prieskum aspoň 100 m neznámych chodieb. Hoci je jaskyňa zatiaľ izolovaná, predstavuje významnú lokalitu v rámci Malých Karpát najmä preto, že je jednou z mála ponorových jaskýň s aktívnym vodným tokom a výraznou eróznou modeláciou stien.

LITERATÚRA

Klubový spravodaj. (1974). Klubový spravodaj, Bratislava: Klub jaskyniarov pri CZV SZM, n. p. Slovnaft Bratislava, (archív J. Zelner).

KUBÍNY, D. (1978). Štruktúrno-tektonické pomery Borinského krasu. In: Slovenský kras, 16, s. 95 – 101.

LIŠKA, M. (1982). Výskum Borinského krasu a jeho ochrana. In: Výskumné práce z ochrany prírody, 4, s. 3 – 73.

LIŠKA, M. – CEBECAUER, I. (1977). Niekoľko poznámok ku krasovému fenoménu v okolí Borinky z hľadiska ochrany prírody. In: Československá ochrana prírody, 17, s. 265 – 281.

PLAŠIENKA, D. (1987): Borinská jednotka v Malých Karpatoch. In: Mineralia Slovaca, 19, 3, s. 217 – 230.

PLAŠIENKA, D. (1999). Tektonochronológia a paleotektonický model jursko-kriedového vývoja centrálnych Západných Karpát. Bratislava: Veda, 125 s.

Príloha : Pôdorys jaskyne Veľké Prepadlé P-2
Annex: Map of the Veľké Prepadlé P-2 cave

Adresy autorov:
RNDr. Peter Magdolen, PhD., Opavská 26/A, 831 01 Bratislava, e-mail: magdolen@fns.uniba.sk
Mgr. Ľubomír Sliva, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava,
e-mail:sliva@fns.uniba.sk

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	91 – 95	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

MEDVEDIA JASKYŇA – PALEOKRASOVÝ FENOMÉN

JÁN TULIS – LADISLAV NOVOTNÝ

Sandstones-rocks of the Palaeogene System were found in form of sandstone pebbles in the Medvedia jaskyňa Cave. They were transported from karst plateau named Glac by underground flow and were situated in the sediments of the bottom and in sideway washouts. The sandstone pebbles originated from denudated cover of Palaeogene rocks.The enclaves of sandstones, clays and mudstones were situated on the walls of the Cave, which authors suppose to Palaeogene sediments in situ. The sedimentation was running over in the time of transgression of the Palaeogene system onto karst plateau named Glac. It shows on early Upper Cretaceous or eventually on before Upper Cretaceous stage of creation of the underground spaces in the Medvedia Cave.

Key words: Medvedia cave, transgressive sediments of the Palaeogene System, paleo-karst of Upper Cretaceous stage

Pri geologickom, karsologickom, geomorfologickom a speleologickom výskume Slovenského raja sma zistili na krasovej planine Glac a jej blízkom okolí mnohé znaky, ktoré poukazujú na existenciu prítomnosti povrchových a podzemných krasových foriem predeocénneho veku. Ďalej uvedené údaje autori považujú za nálezovú správu. Vo výskume sa pokračuje.

Na existenciu predeocénneho krasového a fluviálneho reliéfu v tomto priestore poukazujú nielen dávne (Lukniš, 1945) zistenia štrkov z paleogénnych zlepencov v priestore Glacu a Kláštoriska, ale aj naše zistenia: ich výskyty na dne a stráňach senilnej doliny Malá Poľana (prítoková vetva Sokola), krasových chrbtoch a depresiách v okolí Glacu, Piecok, nové výskyty pri Kláštorisku, výskyty paleogénnych pieskovcov na Glaci, v okolí Piecok, na Geravách a to súčasne na elevačných a v depresných formách reliéfu (senilná dolina). Významné sú prvé nálezy minerálov (diaspor) bauxitových rúd a reziduálnych Fe-minerálov v priestore Glacu a Kláštoriska spolu s niektorými výskytmi paleogénnych sedimentov. To všetko poukazuje na predeocénne fázy formovania krasového reliéfu a osobitné paleoklimatické podmienky v priestore značnej časti Slovenského raja. Môžeme preto aspoň enklávy depresného a elevačného reliéfu s výskytom reliktov paleogénnych hornín, Al- a Fe-minerálov, považovať za fosílny vrchnokriedový krasový reliéf (Novotný – Tulis, 2002a, 2002b).

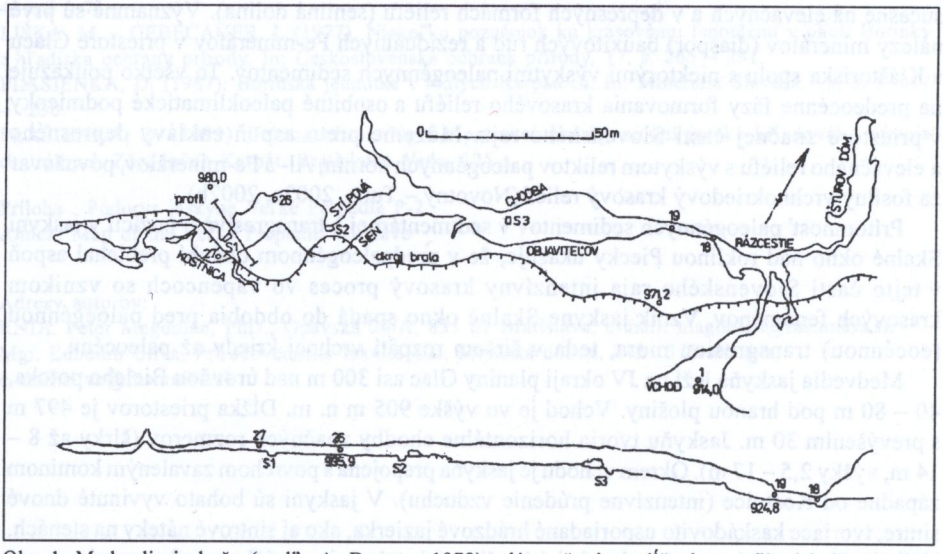
Prítomnosť paleogénnych sedimentov v sedimentárnej a transgresívnej pozícii v jaskyni Skalné okno nad roklinou Piecky ukazuje, že v predpaleogénnom období prebiehal aspoň v tejto časti Slovenského raja intenzívny krasový proces vo vápencoch so vznikom krasových fenoménov. Vznik jaskyne Skalné okno spadá do obdobia pred paloegénnou (eocénnou) transgresiou mora, teda v širšom rozpätí vrchnej kriedy až paleocénu.

Medvedia jaskyňa leží na JV okraji planiny Glac asi 300 m nad úrovňou Bieleho potoka, 40 – 80 m pod hranou plošiny. Vchod je vo výške 905 m n. m. Dĺžka priestorov je 497 m s prevýšením 30 m. Jaskyňu tvoria horizontálne chodby značných rozmerov (šírky až 8 – 14 m, výšky 2,5 – 17 m). Okrem vchodu je jaskyňa prepojená s povrchom zavaleným komínom západne od Kostnice (intenzívne prúdenie vzduchu). V jaskyni sú bohato vyvinuté dnové sintre, tvoriace kaskádovito usporiadané hrádzové jazierka, ako aj sintrové náteky na stenách. Najbohatšie sú zastúpené charakteristické palicovité stalagmity s výškou do 3 m, s priemerom 5 – 12 cm. Stalaktity sú zastúpené najviac brčkami. Jaskynná sintrová výzdoba je prevažne biela, žltkavá až svetlohnedá. Toto platí pre najmladšie útvary. V jaskyni sú však uchované aj červeno hnedé podlahové, menej stenové a stropné sintre (pri bode 19, 23) zreteľne staršieho

veku. V Štúrovom dóme pri bode 13 pretína jaskynný priestor tektonický zlom vyplnený červenohnedým piesčito-ílovitým materiálom. Výskyty takéhoto materiálu sú aj v ľavej chodbičke dómu v bočnom koryte. V pristropnom bočnom koryte sa nachádzajú dve vrstvy sedimentov. Vrchnú, 20 cm hrubú vrstvu tvorí hnedastý sinter, v ktorom sú uzavreté 1–5 cm veľké fragmenty svetlookrového jemnozrnitého pieskovca a ojedinelé časti konkrécií limonitu (goethitu) – sú rezíduom paleogénnych, prípadne aj predpaleogénnych (limonit) sedimentov. Spodná, tiež 20 cm hrubá vrstva leží na skalnom podloží v bočnom koryte. Je tvorená hnedavočervenym, tuhoplastickým prachovcovým ílom so slabými náznakmi laminácie. Prachovitá frakcia (20 – 40 % objemu) je tvorená v prevahe kremeňom a má znaky podobnosti frakcie z paleogénnych pieskovcov (zistených v dnových sedimentoch a bočných korytách). Vzorka MJ13/2 z tejto vrstvy má podľa RTG-difrakčnej analýzy (ŠGÚDŠ, Geoanalytické laboratóriá, Spišská Nová Ves) určenú jasnú prítomnosť illitu, kaolinitu a kremeňa. Vo frakcii < 0,002 mm je výrazne prítomný kaolinit, illit, hydrargillit a goethit, pravdepodobný je chlorit a montmorillonit. Zloženie týchto vrstiev ukazuje, že ich materiál má pôvod z paleogénneho komplexu a v prípade spodnej vrstvy aj zo staršej epochy. Lokalizácia vrstiev týchto sedimentov v bočnom koryte jaskyne ukazuje na ešte staršie formovanie tohoto koryta.

Bohato sa vyskytujú kostrové zvyšky jaskynného medveďa. Kosti sa vyskytujú po celej jaskyni v hlinitých sedimentoch. Zastúpené sú kosti mladých i dospelých jedincov. Vek kostí bol stanovený na viac ako 15 000 rokov (Schmidt – Chrapan, 1970).

Jaskynné chodby majú riečny pôvod. Pri revíznom výskume Medvedej jaskyne, okrem overovania zloženia dnových sedimentov až na skalné dno, sme zisťovali a hodnotili morfologické tvary (erózne, korózne, evorzné) časti priestorov, prítomnosť a zloženie autochtónnych a alochtónnych sedimentov na dne, bočných korytách a stenách priestorov so snahou získať údaje, ktoré môžu poslúžiť pri tvorbe názorov na genézu tejto jaskyne.



Obr. 1. Medvedia jaskyňa (podľa A. Droppu, 1978), plán a časť pozdĺžneho profilu (zjednodušené). Vyznačené sú kopané sondy a priečny profil

Fig.1. Medvedia Cave (according to A. Droppa, 1978), plan and part of the longitudial section (simplified). Dug-probes and cross-section are marked

Kopané sondy (obr. 1) potvrdili značné rozšírenie fluviálnych sedimentov na báze so štrkmi, vyššie prevládajú rôzne piesky s ílovitou prímesou a piesčité íly. V sonde S3 z hĺbky 1,3 m má vzorka štrkov MJ/8 takéto zloženie (počet obliakov 206 ks):

- svetlohnedý jemnozrnitý pieskovec (paleogén) – 27,67 %,
- limonit (goethit) vo forme zaoblených fragmentov konkrécií – 63,10 %,
- vápenec – 5,34 %,
- sinter – 3,89 %.

V sedimentoch bočného koryta (pri meračskom bode 23) majú zastúpenie obliaky paleogénnych pieskovcov, ale hlavný podiel majú zaoblené úlomky reziduálnych Fe-rúd (limonit, goethit). Tu z bočného koryta odobratá vzorka štrkov (88 ks obliakov) MJ/2 má zloženie:

- svetlohnedý jemnozrnitý pieskovec paleogénu – 38,64 %,
- limonit (goethit) vo forme zaoblených fragmentov konkrécií – 60,23 %,
- sinter – 1,13 %.

Tieto sedimenty sú v alochtónnej pozícii a sú podľa našej interpretácie dotranspor tované podzemným tokom z priestoru krasovej plošiny Glac. Tu na povrchu sme na mnohých miestach zistili tieto sedimenty ako relikt po denudácii sedimentov paleogénu (Novotný – Tulis, 2002a, 2002b), ktorého sekvencie prekrývali mezozoikum Slovenského raja. V severnej časti Veľkej poľany krasovej plošiny Glac, v depresii medzi krasovým humom a závrtmi sa na povrchu vo vzorke T-1 zistilo toto zastúpenie (počet 142 ks):

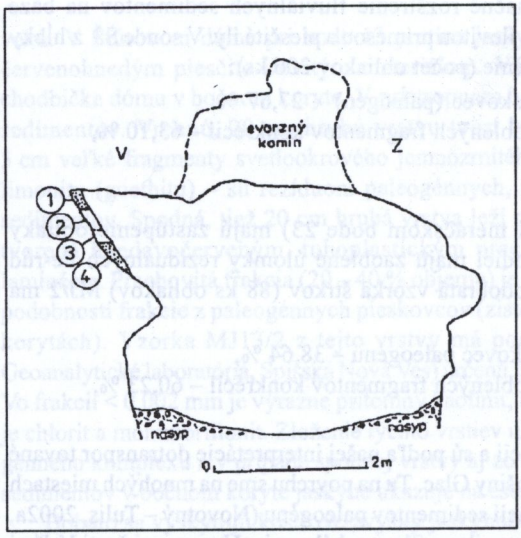
- tmavohnedý jemnozrnitý pieskovec (paleogén) – 4,23 %,
- limonit (goethit) vo forme zhlukov a konkrécií – 95,77 %.

Pieskovce sú vo forme úlomkov bez náznakov transportu a minerály Fe majú v prevahe tvary rôznych konkrécií (rozmery 1 – 4 cm) alebo ich fragmentov tiež bez známok transportu.

V období denudácie (neogén, kvartér) už musel byť hlavný koridor Medvedej jaskyne vytvorený a produktmi tejto denudácie sčasti vyplnený (sedimentácia štrkov na dne a v bočných korytách), ako na to poukazuje podobnosť v zložení uvedených vzoriek. Malé zastúpenie pieskovcov paleogénu na povrchu má príčinu v ich malej odolnosti voči zvetrávaniu a naopak až ich tretinové zastúpenie vo vzorkách v jaskyni je dôsledkom priaznivého konzervačného prostredia jaskyne.

V tomto príspevku poukážeme na iný vážny aspekt, ktorý má podľa nás bezprostredný súvis s nálezmi a interpretáciami formovania krasu, ktoré sme uviedli v úvodných častiach článku.

Podľa morfologických znakov priestorov a sedimentárnej výplne je isté, že hlavným činiteľom tvorby bol podzemný krasový vodný tok pritekajúci od ZJZ v hĺbke 40 – 80 m pod povrchom krasovej plošiny. Kedy teda tento proces prebiehal? Prvý z autorov pri rekognoskácii priestorov zistil v stenovom výklenku v podstropovej časti chodby (obr. 2) pred Kostnicou (pri meračskom bode 27) enklávu pieskovcov, ílov a ílovcov svetlookrovej farby, ktoré sú „prilepené" vo výklenku v zachovanej hrúbke 10 – 30 cm. Vyskytujú sa na dĺžke vyše 2 m a pravá mocnosť sedimentov je 0,85 – 1,2 m. Štyri rozlíšené vrstvy (obr. 2) nie sú vôbec alebo len málo diageneticky spevnené (pretože pre obmedzujúci rozmer chodby tu chýbalo synsedimentárne nadložie, poskytujúce nadložný tlak). Z petrografického štúdia spodnej štvrtej vrstvy vyplýva, že je to jemnozrnitý, v prevahe kremeňový (60 – 70 %) pieskovec s podielom (15 – 20 %) litoklastov (fylit, kvarcit), vzácne živcov, s prevahou tmelu (limonit, sericit). Karbonátová zložka má v sedimente obsah menší ako 1 %. Zrná klastov sú zaoblené a majú znaky fluviálneho transportu s výsky tom subparalelnej textúry. Vo vrstve č. 2 tvorenej



Obr. 2. Priečny profil cez riečnu chodbu v Medvedej jaskyni v gutensteinských vápencoch (stredný trias) pred meračským bodom 27.
Vysvetlivky: 1 – jemnozrnitý pieskovec, rozsýpavý (hrúbka vrstvy 25 cm); 2 – piesčitý íl (20 – 30 cm); 3 – piesčitý ílovec (málo pevný) lokálne s laminami a čerinami, s pigmentom a laminami (Mn) tmavosivej farby (10 – 15 cm); 4 – jemnozrnitý pieskovec (mikroskopický výskum) mierne spevnený (30 – 50 cm). Farba hornín je svetlookrová. Litostratigrafické začlenenie: paleogén (eocén)

Fig. 2. Cross-section of the river gallery in the Medvedia Cave in the Gutenstein limestone (Middle Triassic) in front of metrical point 27.
Legend: 1– fine-grained sandstone, friable (thickness 25 cm); 2 – sabulous clay (20 – 30 cm); 3 – sand-claystone (low compact) locally with laminas and ripples, with pigment and laminas (Mn) darkgray colour (10 – 15 cm); 4 – fine-grained sandstone (microscopical research) low compact (30 – 50 cm). Rock colour is umber. Lithostratigraphic division: Palaeogene (Eocene)

piesčitým ílom je podľa röntgendifrakčnej analýzy (ŠGÚDŠ, Geoanalytické laboratóriá, Spišská Nová Ves) jasne detegovaný kaolinit, illit, hydrargillit a detegovaná prímes goethitu. Obsah Ca je pod 1 %.

V okolí (5 – 10 m) opísaného výskytu sedimentov sa v jaskynnej chodbe vyskytujú zvyšky týchto sedimentov v koróziou rozšírených trhlinách a škárach vo forme piesku až piesčitého ílu a to v rôznych výškach od dna chodby až do stropu. Tieto zvyšky a opísaná enkláva sedimentov poukazujú na to, že profil chodby bol nimi v podstatnej miere vyplnený a teda už existoval.

Podľa opísaných znakov, miesta výskytu, zvrstvenia pieskovcov, ílovcov a ílov, ich makro a mikroskopického rozboru a porovnania autori usudzujú, že tu ide o zachovanú enklávu (in situ) pôvodných sedimentov paleogénu (eocénu) v jaskynnom prostredí. Predpokladáme, že sedimenty v sedimentárnej suspenzii prenikali do podzemia a tu sedimentovali súčasne v období transgresie sedimentov paleogénu (eocénu) cez krasové územie. Ich výskyt in situ v podzemí poukazuje na to, že Medvedia jaskyňa je paleokrasový fenomén mimoriadneho významu s predpokladanou dobou jeho formovania predpaleogénnou transgresiou, teda pravdepodobne vo vrchnej kriede až paleocéne, ale nevylučujeme ani formovanie paleoalpínske – predgosauské (v zmysle členenia Činčuru, 2002).

Doteraz zistené predpaleogénne formy krasu v širšom priestore krasovej planiny Glac sú v súlade s tu uvedenými údajmi.

LITERATÚRA

ČINČURA, J. (2002). Wettersteinský komplex a jeho krasová história. In: Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, 2002, 3, 64 – 69.
DROPPA, A. (1978). Jaskyne severnej časti Slovenského raja. In: Československý kras, 29, 63 – 78.
JANÁČIK, P. – SCHMIDT, Z. (1965). Medvedia jaskyňa v Stratenskej hornatine (Slovenský raj). In: Slovenský kras, 5, 10 – 36.

LUKNIŠ, M. (1945). Príspevok ku geomorfológii povrchového krasu Ztratenskej hornatiny (Slovenského raja). Bratislava: Justitia, 46 s.
NOVOTNÝ, L. – TULIS, J. (2002a). Skalné okno – predpaleogénny kras v Slovenskom raji. In: Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, 3, 75 – 79.
NOVOTNÝ, L. – TULIS, J. (2002b). Nálezy bauxitu v Slovenskom raji. In: Mineralia Slovaca, 34, 1/ 2, 145 – 146.
SCHMIDT, Z. – CHRAPAN, J. (1970). Datovanie osteologického materiálu fosílnych Ursidae metódou ^{14}C z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji. In: Slovenský kras, 8, 69 – 82.

Adresy autorov:
Ing. Ján Tulis, Brezová 9, 052 01 Spišská Nová Ves
RNDr. Ladislav Novotný, Šarišská 31, 052 01 Spišská Nová Ves

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	97 – 112	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

GEOLOGICKO-ŠTRUKTÚRNE POMERY V MEDVEDEJ JASKYNI V JÁNSKEJ DOLINE

MILAN MARUŠIN

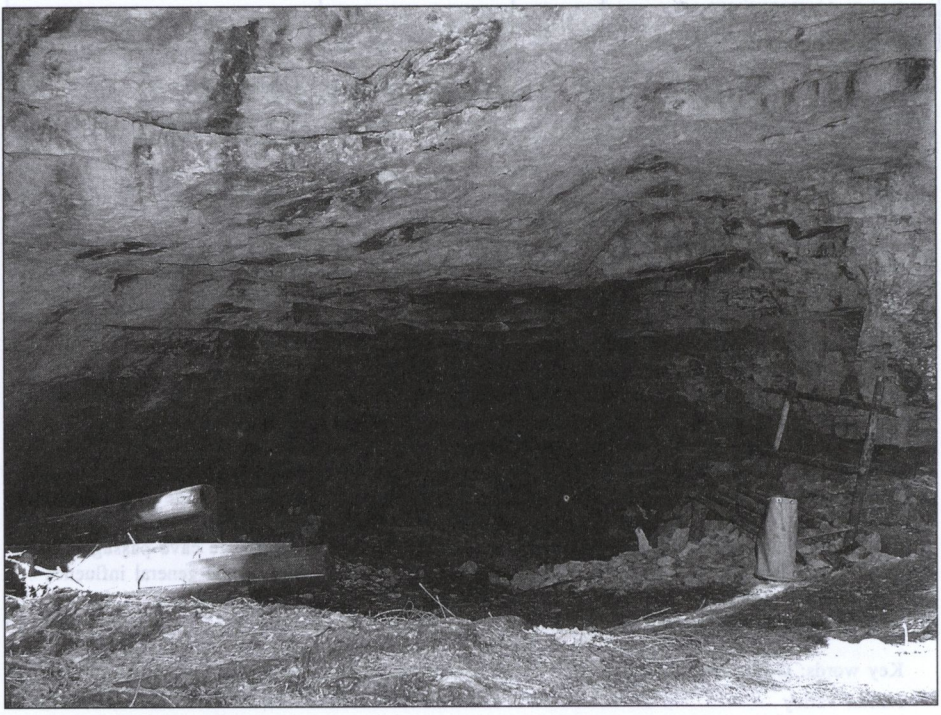
The Medvedia (Bear) Cave in the Jánska Valley on the northern slopes of the Low Tatras belongs to the most important underground phenomena in that famous Slovak karst Valley. Geologically the area of this valley is built by the Chočsky Nappe, which has very complicated fold-thrusted tectonic frame. The Chočsky Nappe in the territory of the Jánska valley is folded to many dominant and local digitations. The Medvedia Cave is developed in the bedded layers of Guttenstein limestones of the Príslop Digitation. In this cave geological-structural mapping has been performed because of making clear geological-lithological and structural-tectonical conditions of cave development. During investigation of influence of single structural elements to karst processes the biggest attention has been paid to the most important of them: bedding, dislocations and joint systems. In that very concrete case, the bedding planes and 1. joint system (from 3 assigned joint systems) have the most important role in development of cave passages. Bedding planes of Guttenstein limestones had importance for the very origin of cave spaces and joint systems had importance for the orientation of single cave passages. It can be said, that on the basis of gained data it has been possible to estimate general influence of geological-structural conditions of the Príslop Digitation in that very actual part of the area to the character and morphology of spaces of the Medvedia Cave.

Key words: Guttenstein limestone, digitation, geological-structural conditions, tectonical frame, Jánska Valley

1 ÚVOD

Zložitosť geologickej stavby severných svahov Nízkych Tatier je všeobecne známa. Predovšetkým vrásovo-šupinatý charakter chočského príkrovu v oblasti Jánskej doliny predstavuje pomerne komplikovaný tektonický systém zdigitovaný výraznými ležatými vrásami. Naznačený princíp geologickej stavby sa samozrejme odráža aj v krasových procesoch na tomto území s alochtónnym typom krasu. Keďže úložné pomery jednotlivých digitácií chočského príkrovu budujúcich oblasť Jánskej doliny sú viac či menej odlišné, sú namieste aj úvahy nakoľko, akou mierou a akým spôsobom sa podpísala táto zložitá geologická stavba na rozložení, štruktúre, charaktere a genéze jánskeho systému jaskýň. Spomínaný jaskynný systém dnes predstavuje viac ako 170 známych jaskýň a je teda zrejmé, že táto dolina patrí zo speleologického hľadiska k najvýznamnejším na Slovensku. Už nejeden speleológ pri jej porovnávaní s neďalekou Demänovskou dolinou konštatoval, že rozdiely medzi nimi (hlavne čo sa týka spojitosti jaskynných systémov či existencie jaskýň na jednej, resp. oboch stranách dolín) sú zapríčinené v značnej miere práve rozdielnou geologickou situáciou v oboch dolinách. Nikto však doteraz necharakterizoval, akým spôsobom. Z celého radu geologických čŕt ako faktorov vplývajúcich na krasové procesy vystupujú v tomto smere do popredia predovšetkým štruktúrno-tektonické pomery územia.

V takejto súvislosti sme našu pozornosť v roku 2000 zamerali na riešenie postavenia Medvedej jaskyne v geologicko-štruktúrnom pláne tej digitácie chočského príkrovu, ktorá buduje predmetnú oblasť Jánskej doliny. V tomto prípade ide o digitáciu Príslopu. Portálový vchod do Medvedej jaskyne (obr. 1) je lokalizovaný na ľavej strane doliny v tiahlom



Obr. 1. Vchod do Medvedej jaskyne. Foto: J. Sýkora

Fig. 1. Entrance to the Medvedia Cave. Photo: J. Sýkora

skalnom rade v nadmorskej výške 879 m, čo tu znamená 58 m nad hladinou potoka Štiavnica pretekajúceho Jánskou dolinou. Vchod má východnú expozíciu a nachádza sa takmer presne oproti ústiu potoka Šuštiačka do Štiavnice. Jaskyňa v súčasnosti dosahuje dĺžku 1 420 metrov pri denivelácii 44 metrov.

Okrem tejto jaskyne sa v jej neďalekom okolí nachádzajú aj ďalšie jaskyne, ktoré sú taktiež vyvinuté na ľavej strane doliny v digitácii Príslopu chočského príkrovu. Najvýznamnejšie sú Jaskyňa zlomísk (dĺžka približne 11 km), ktorej vchod sa nachádza niekoľkosto metrov severnejšie a menšie jaskyne južnejšie – jaskyňa Stará Poľana (201 m) a jaskyňa Škopovo (50 m). Okrem nich už len niekoľko malých jaskýň.

Čo sa týka doterajšieho výskumu takéhoto charakteru v Jánskej doline, treba povedať, že predkladaný príspevok je ďalším v poradí niekoľkých už publikovaných príspevkov. Štruktúrno-tektonické pomery severného ukončenia jaskynného systému v tejto doline boli zistené v priestore Veľkej a Malej Stanišovskej jaskyne (Marušin, 1998), podobne bol preskúmaný aj úvod jaskynného systému v oblasti jaskýň Sokolová a Poschodový potok (Marušin, 2000a). Pozornosť sa venovala aj menším jaskyniam a ich geologickému okoliu, teda Jelenej jaskyni, Židovskej jaskyni, Malej jaskyni za Kancľom a geologickej situácii v oblasti Slemä (Marušin, 2000b) i jaskyniam Stará Poľana a Škopovo (Marušin, 2001). V súčasnosti prebieha výskum najväčšej jaskyne v tejto doline, Jaskyne zlomísk.

Prvé významnejšie poznatky o geologickej stavbe chočského príkrovu na predmetnom území priniesol R. Kettner (1931). Podrobnejší prieskum tu neskôr realizoval A. Biely

(1977, 1992). Všeobecné geologické poznatky z tejto oblasti, predovšetkým stratigrafického charakteru, uvádzajú A. Biely (1996) a M. Maheľ (1986).

Speleologická literatúra venujúca sa Medvedej jaskyni je celkom zaujímavá. V Zozname jaskýň na Slovensku (Bella – Holúbek, 1999) je uvedených 13 literárnych zmienok o tejto jaskyni. Medvediu jaskyňu spomína v literatúre prvýkrát A. Droppa v roku 1959. Podrobnejšie ju však opísal až v roku 1972, kedy ju uvádzal pod názvom Zimná. Najviac sa tejto jaskyni venoval vo svojich prácach J. Vajs. Charakteristiku jaskyne podáva v roku 1991. Okrem toho sa venoval histórii jej prieskumu (1994), možnostiam spojenia s Jaskyňou zlomísk (1996) a spolu s P. Procházkom vykonali revízne zameranie tejto jaskyne (1998).

Okrajovo spomínajú Medvediu jaskyňu vo svojich prácach viacerí autori. Spomenúť možno predovšetkým P. Holúbka s P. Magdolenom (1996), ktorí sa venovali sledovaniu ponorných vôd Štiavnice bioindikačnými metódami, a P. a M. Orvošovcov (1996), ktorí sa pokúsili o koreláciu horizontálnych jaskynných úrovní s riečnymi terasami Váhu.

2 GEOLOGICKÁ STAVBA ÚZEMIA

2.1 GEOLOGICKÁ SITUÁCIA V JÁNSKEJ DOLINE

Geologická situácia na severných svahoch Nízkych Tatier je odrazom komplikovanej geologickej stavby celého pohoria. Mohutná popaleogénna megaantiklinála totiž spája do jednotného morfotektonického celku niekoľko štruktúr vyššieho rádu: ďumbierske antiklinórium, hronské a važecké synklinórium, antiklinórium budované krakľovským príkrovom a synklinórium Kráľovej hole (Maheľ, 1986). Severné svahy pohoria sú takto budované mohutnými súvrstviami karbonátových hornín, ktoré predstavujú sústavu mezozoických príkrovov. Táto stavba však nie je jednotná, ale zo západu na východ i z juhu na sever sa mení. Na západe a severe ležia nad tatrikom budovaným kryštalickými bridlicami a granitoidmi mezozoické súbory veporika, konkrétne krížňanského príkrovu. Východnejšie je zase z čiastkových príkrovov hronika vyvinutý predovšetkým chočský príkrov (Biely, 1992). To znamená, že aj geologická situácia v jednotlivých dolinách Nízkych Tatier ovplyvňujúca krasové procesy je odlišná.

Pre Jánsku dolinu, orograficky patriacu k Demänovským vrchom, platí, že jej územie môžeme zo speleologického hľadiska rozdeliť na dve odlišné časti: krasovú a nekrasovú. Táto situácia je spôsobená postavením karbonátových komplexov, ktoré sú uložené na svahoch pohoria nižšie oproti centrálnemu kryštaliniku, čo umožňuje vznik alochtónneho typu krasu, keďže vodné toky prerážajúce tieto svahy z juhu na sever pramenia práve v kryštalickom jadre.

Nekrasová južná časť doliny je budovaná horninami *tatrika*. Predovšetkým ide o biotitické granodiority, dvojsľudné a biotitické ruly a v malej miere horniny obalovej jednotky, teda lúžňanské a verfénske vrstvy tvorené hlavne kremencami, pieskovcami a pestrými bridlicami (Biely, 1992).

Krasovú časť Jánskej doliny buduje *chočský príkrov*, ktorý je súčasťou tektonickej jednotky hronika. Hronikum predstavuje sústavu čiastkových príkrovov a šupín vyznačujúcu sa jednotným vývojom permokarbónskych formácií, diferencovaným typom triasu a len lokálne zachovanými jursko-kriedovými súvrstviami (Biely, 1996). Chočský príkrov je na území Jánskej doliny reprezentovaný čiastkovou, tzv. *svarínskou jednotkou*, ktorá je budovaná *bielovážskou sekvenciou* tohoto príkrovu. Pre túto je typický vertikálne členitý faciálny vývoj triasu. V Jánskej doline sú zastúpené predovšetkým karbonátové horniny stredného triasu. Najmohutnejšie a najrozšírenejšie sú *gutensteinské vrstvy* (egejpelsón). Predstavujú petrologicky najdôležitejšiu zložku týchto súvrství z pohľadu kraso-

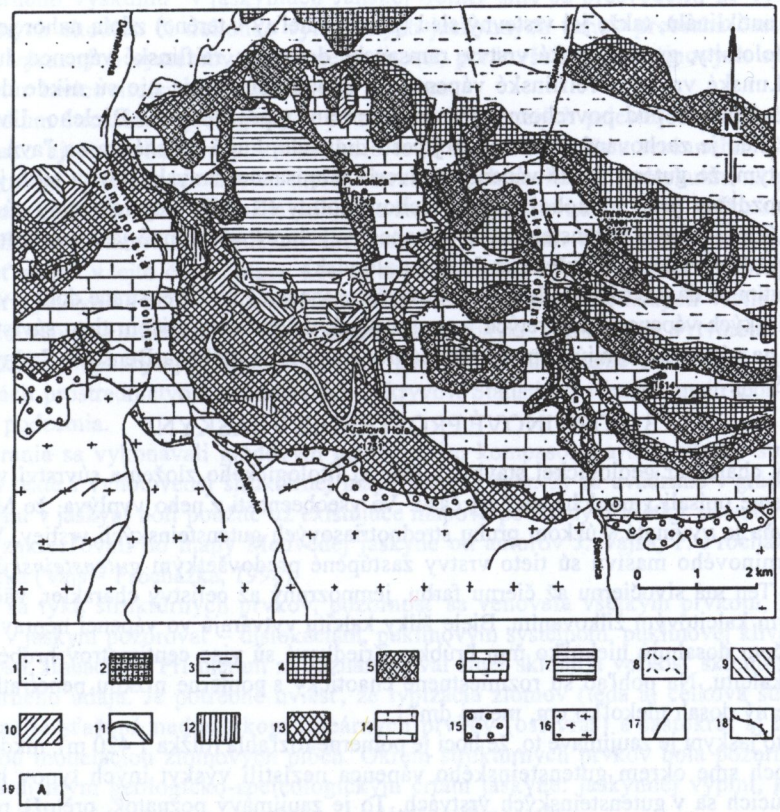
vých procesov a budujú podstatnú časť Poludnice, Krakovej hole, svahy Jánskej doliny, ako aj veľkú časť Ohnišťa. V týchto horninách je vyvinutá absolútna väčšina z vyše 170 jaskýň tejto oblasti. Vyššie stratigrafické členy – *ramsauské dolomity* (pelsón) a *reiflinské vápence* (pelsón-kordevol) – sú zavrásnené do geologickej stavby a vytvárajú rôzne pruhy a polohy v závislosti od toho ako sú narezané reliéfom terénu. Z litostratigrafických členov bielovážskej sekvencie sú významnejšie zastúpené ešte „nekrasové" lunzské vrstvy, avšak ich výskyt v doline sa viaže na okrajové, resp. vyššie položené miesta, a teda speleologicky väčšinou nevýznamné úseky.

Pri posudzovaní krasových procesov v kontexte geologickej situácie v takejto komplikovanej oblasti si treba uvedomovať rozloženie jednotlivých štruktúrnych členov tektonického príkrovu. To totiž v sebe nesie nielen ich úložné pomery či tektoniku, ale aj charakter rozmiestnenia jednotlivých litologických typov hornín, čo priamo vplýva na krasové procesy. To znamená, že dôležitým momentom je zložitosť tektonickej stavby. Svarínska jednotka je medzi Ľanovskou dolinou a Svarínkou zdigitovaná výraznými ležatými vrásami. Na území Jánskej doliny sú dominantné viaceré digitácie. V severnej časti na ľavej strane doliny je to digitácia Poludnice s mocnými gutensteinskými vápencami v jadre. Na východe na túto digitáciu nadväzuje digitácia Smrekovice. Na svahoch Benšovej sa objavuje spodnejšia digitácia Príslopu. Nad ňou digitácia Benšová-Zadný vrch. Falošná antiklinála digitácie Slemä sa nachádza vo vrcholových častiach hrebeňa s rovnomenným názvom. Tektonická stavba je komplikovaná spätnými vrásami. Takou je synklinála v Škopove i vrása Benšovej. Spätné vrásy sú i na svahoch Ohnišťa. Stavbu ďalej komplikujú i lokálne digitácie (Maheľ, 1986).

2.2 GEOLOGICKÁ SITUÁCIA V OKOLÍ MEDVEDEJ JASKYNE

Čo sa týka geologickej situácie priamo v oblasti Medvedej jaskyne, treba povedať, že tu zohráva hlavnú úlohu *digitácia Príslopu* chočského príkrovu, v súvrstviach ktorej je jaskyňa vyvinutá. Digitácia Príslopu je prvou tektonickou jednotkou, na ktorú sa dostávajú vody Štiavnice po prechode kryštalickým jadrom. Hlavná masa telesa tejto digitácie je uložená na pravej strane Jánskej doliny, kde v oblasti Púchaliek prostredníctvom podložnej šupiny (kampilské a lúžňanské vrstvy) zabezpečuje styk chočského príkrovu s kryštalinikom. Situácia je taká, že digitácia Príslopu buduje prakticky celú oblasť Ohnišťa, pričom na severe upadá popod digitáciu Slemä. Digitácia Príslopu je teda najspodnejšou digitáciou chočského príkrovu v tejto oblasti, siaha až na dno doliny a pokračuje popod digitáciu Slemä takmer až k Stanišovskej doline. Dôležité však je, že zasahuje aj na ľavú stranu doliny, kde však nesúvisí s komplexmi vápencov a dolomitov hrebeňa Benšová – Zadný vrch, ale je systematicky v ich podloží a v neveľkej vzdialenosti na západ od Jánskej doliny vykliňuje (Biely, 1977). Toto je veľmi dôležitý fakt, pretože práve v týchto častiach digitácie Príslopu, na ľavej strane doliny, je vyvinutá Medvedia jaskyňa. V úvode sme spomenuli, že v týchto partiách sa nachádzajú aj ďalšie jaskyne, predovšetkým Zlomiská, Škopovo a Stará Poľana. Digitácia Príslopu je však veľmi dôležitá štruktúrna jednotka aj z pohľadu existencie jaskýň na pravej strane Jánskej doliny. Jaskyne Sokolová a Poschodový potok tu hneď v úvode krasového územia významne reprezentujú ponornú oblasť spomínaného jaskynného systému (obr. 2). V súvrstviach tejto štruktúrnej jednotky vznikli aj početné priepasti a jaskyne na krasovej planine Ohnište.

Podľa A. Bieleho (1977) hmota tejto digitácie pozostáva z vrstevného sledu od gutensteinských vrstiev po lunzské vrstvy. Treba si však uvedomiť formu, v akej tu digitácia Príslopu vystupuje. Na pravej strane Jánskej doliny predstavuje k severu ponorenú izo-



Obr. 2. Schematická geologická mapa oblasti Jánskej doliny (z geologickej mapy A. Bieleho, 1992 – vybraná časť)

Fig. 2. Schematic geological map of the Jánska Valley territory (from the geological map by Biely, A., 1992 – selected part)

Terciér: *1 – flyš*: sedimenty paleogénu (pieskovce, ílovce); **Mezozoikum**: *2 – 6 chočský príkrov*: 2 – hlavné dolomity, 3 – lunzské vrstvy, 4 – reiflinské vápence, 5 – chočské dolomity, 6 – gutensteinské vrstvy; *7 – 8 ilanovská sekvencia*: 7 – slienité vápence, 8 – vápence, pieskovce, slieňovce; *9 – 14 krížňanský príkrov*: 9 – karpatský keuper, 10 – dolomity so silicitmi, 11 – čierne doskovité vápence, 12 – tmavosivé a organodetritické vápence, 13 – ramsauské dolomity, 14 – gutensteinské vrstvy; *obalové mezozoikum*: 15 – pieskovce, kremence, zlepence, pestré bridlice; **Paleozoikum**: *16 – kryštalinikum*: magmatity, metamorfity; **Tektonika**: 17 – zlomy; 18 – príkrovové plochy; **Jaskyne**: *19 – polohy vchodov niektorých jaskýň*: A – Medvedia jaskyňa, B – Jaskyňa zlomísk, C – Poschodový potok , D – Jaskyňa Sokolová, E – Stanišovská jaskyňa

Tertiary: *1 – Flysh*: Paleogene sedimentary series (sandstone, claystone); **Mesozoic**: *2 – 6 Chočský Nappe* 2 – Maindolomites, 3 – Lunz beds, 4 – Reifling limestones, 5 – Choč Dolomites, 6 – Gutenstein beds; *7 – 8 Iľanovská Sequence*: 7 – marly limestones, 8 – limestones, sandstones, marlstones; *9 – 14 Krížňanský Nape*: 9 – Carpathian Keuper, 10 – dolomites with silicites, 11 – black bedded limestones, 12 – dark-gray and organodetrital limestones, 13 – Ramsau Dolomites, 14 – Gutenstein beds; *Autochthonous Envelope Series*: 15 – sandstones, quartzites, conglomerates, variegated shales; **Paleozoic**: *16 – crystalline* (magmatic a metamorphosed rocks – granite, granodiorite, migmatite, Gneiss, mica shist); **Tectonics**: 17 – faults; 18 – nappe overthrust planes; **Caves**: *19 – locations of some caves*: A – Medvedia Cave, B – Jaskyňa zlomísk cave, C – Poschodový potok cave, D – Sokolová Cave, E – Stanišovská Cave

klinálnu antiklinálu, takže jej vrstevný sled (pozorovateľný v teréne) zdola nahor je: ramsauské dolomity, gutensteinské vrstvy, ramsauské dolomity, reiflinské vápence, lunzské vrstvy. Lunské vrstvy a reiflinské vápence na spodku súvrstvia nie sú nikde dolinou narezané a nie sú pod povrchom interpretované ani v profiloch A. Bieleho. Uvedený vrstevný sled je zachovaný aj v západnej časti digitácie, ktorá prechádza na ľavú stranu doliny s tým, že gutensteinské vápence tu tvoria v opísanom zmysle stavby tejto jednotky iba pozdĺžny pruh rovnobežný s priebehom doliny (S – J). Napriek tomu sú práve v tomto úzkom pruhu gutensteinských vápencov vyvinuté významné jaskyne tejto doliny (okrem Medvedej predovšetkým Jaskyňa zlomísk).

Zhrnutím sa dá povedať, že Medvedia jaskyňa je vyvinutá na ľavej strane doliny v pruhu gutensteinských vápencov uzavretých v ramsauských dolomitoch, pričom tieto súvrstvia sa smerom na západ vykliňujú popod karbonátové komplexy hrebeňa Benšová-Zadný vrch (Biely, 1977).

3 HORNINOVÉ PROSTREDIE V JASKYNI

Základný charakter geologickej stavby, a teda aj litologického zloženia súvrství v okolí jaskyne sme opísali v predchádzajúcej časti. Vo všeobecnosti z neho vyplýva, že Medvedia jaskyňa je vyvinutá v úzkom pruhu strednotriasových gutensteinských vrstiev. V tejto časti horninového masívu sú tieto vrstvy zastúpené predovšetkým *gutensteinským vápencom*. Ten má sivočiernu až čiernu farbu, jemnozrnný až celistvý charakter, väčšinou s typickým kalcitovým žilkovaním. Biele žilky kalcitu vytvárajú vo vápenci nepravidelnú sieť, pričom dosahujú niekoľko mm hrúbky. Zriedkavé sú viac centimetrov hrubé žilky bieleho kalcitu. Na pohľad sú rozmiestnené chaoticky s pomerne nízkou penetratívnosťou (smerný dosah niekoľko cm, menej dm).

V tejto jaskyni je zaujímavé to, že hoci je pomerne rozľahlá (dĺžka 1 420 m), nikde v jej priestoroch sme okrem gutensteinského vápenca nezistili výskyt iných typov hornín vyskytujúcich sa v gutensteinských vrstvách. To je zaujímavý poznatok, pretože pri doterajšom skúmaní väčších jaskýň v Jánskej doline (Veľká Stanišovská jaskyňa, Sokolová jaskyňa, Poschodový potok, Jaskyňa zlomísk) sme vždy v priestore jaskýň nachádzali aj iné horniny. Hlavne gutensteinské dolomity, karbonátové brekcie, príp. vápnito-ílovité vložky. Tieto horniny sme v Medvedej jaskyni nezaznamenali. Steny jaskyne sú však veľmi často pokryté nátekmi sintra a takisto sa často stretávame so zasedimentovanými chodbami, niekde takmer až po strop. Je teda možné, že absencia iných typov hornín v našich zisteniach môže byť spôsobená práve menším zastúpením voľných horninových plôch v jaskyni. Podobné sú však aj iné tunajšie jaskyne a Medvedia sa od nich v tomto smere líši len málo.

S prihliadnutím na tieto skutočnosti možno konštatovať, že priestory Medvedej jaskyne zachytávajú iba výskyt gutensteinského vápenca. Má prevažne vrstevnatý charakter, v niektorých častiach jaskyne lavicovitý, ale stretávame sa i s masívnym gutensteinským vápencom.

4 ŠTRUKTÚRNO-TEKTONICKÉ POMERY V JASKYNI

Jedným z najdôležitejších faktorov, ktoré vplývajú na vývoj jaskynných priestorov, je priepustnosť karbonátového horninového masívu pozdĺž štruktúr nespojitostí. Tie sú rôzneho pôvodu (tektonika, vrstevnatosť, pórovitosť...), rôznej penetratívnosti a celkovo rôzneho charakteru. Od ich vlastností sa potom odvíja aj ich dôležitosť pri krasových procesoch v rámci celkovej štruktúrno-tektonickej situácie. Jednou z takýchto vlastností je aj systematickosť jednotlivých štruktúrnych prvkov. Počas doterajšieho geologicko-

štruktúrneho výskumu v jaskyniach Jánskej doliny sme sa presvedčili, že vytváranie jaskynných chodieb či dokonca významných jaskynných ťahov prebieha často práve pozdĺž výrazných systémov plôch nespojitostí, predovšetkým puklinových systémov a štruktúr lavicovitosti gutensteinského vápenca.

Štúdium štruktúrno-geologických pomerov v podzemných priestoroch Medvedej jaskyne, ako aj na priľahlom povrchu, bolo teda hlavnou náplňou terénneho výskumu. V jaskyni sa vykonalo do dvesto meraní štruktúrnych prvkov. Z prieskumu na povrchu však bolo získaných len niekoľko údajov o štruktúrnych prvkoch, ktoré môžu slúžiť iba na zbežné porovnanie s výsledkami dosiahnutými v jaskyni. Tu si treba totiž uvedomiť príkrosť svahu v tejto časti doliny, kde sa smerom nahor aj nadol rýchle vzďaľujeme od priestoru jaskyne a zároveň prechádzame zo súvrstvia gutensteinských vrstiev do súvrství ramsauských dolomitov. To znamená, že súvrstvie, v ktorom je vytvorená Medvedia jaskyňa, neposkytuje v tejto oblasti na povrchu terénu o sebe dostatočné množstvo informácií prostredníctvom prirodzených odkryvov. Štatistický význam majú teda iba zistenia z podzemia.

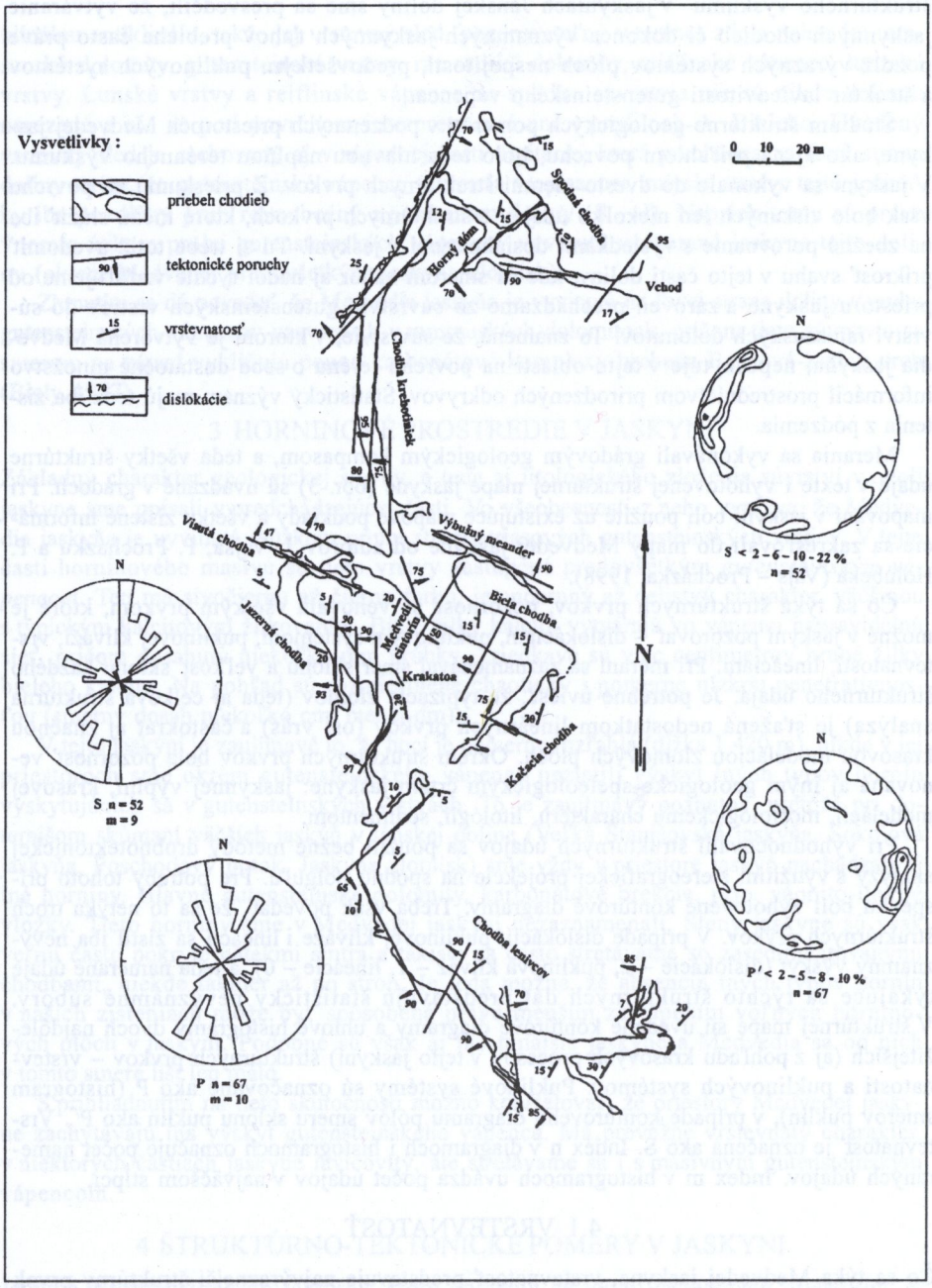
Merania sa vykonávali grádovým geologickým kompasom, a teda všetky štruktúrne údaje v texte i vyhotovenej štruktúrnej mape jaskyne (obr. 3) sú uvádzané v grádoch. Pri mapovaní v jaskyni boli použité už existujúce mapové podklady a všetky zistené informácie sa zakresľovali do mapy Medvedej jaskyne od autorov J. Vajsa, P. Procházku a P. Holúbeka (Vajs – Procházka, 1998).

Čo sa týka štruktúrnych prvkov, pozornosť sa venovala všetkým prvkom, ktoré je možné v jaskyni pozorovať – dislokáciám, puklinovým systémom, puklinovej kliváži, vrstevnatosti, lineáciám. Pri meraní sa zaznamenával smer sklonu a veľkosť sklonu každého štruktúrneho údaja. Je potrebné uviesť, že typizácia zlomov (teda aj celková štruktúrna analýza) je sťažená nedostatkom lineárnych prvkov (osí vrás) a častokrát aj značnou krasovou modeláciou zlomových plôch. Okrem štruktúrnych prvkov bola pozornosť venovaná aj iným geologicko-speleologickým črtám jaskyne: jaskynnej výplni, krasovej modelácii, morfologickému charakteru, litológii, sedimentom.

Pri vyhodnocovaní štruktúrnych údajov sa použili bežné metódy drobnotektonickej analýzy s využitím stereografickej projekcie na spodnú polguľu. Pre potreby tohoto príspevku boli vyhotovené kontúrové diagramy. Treba však povedať, že sa to netýka troch štruktúrnych prvkov. V prípade dislokácií, puklinovej kliváže i lineácií sa zistil iba nevýznamný výskyt (dislokácie – 2, puklinová kliváž – 1, lineácie – 0), a teda namerané údaje týkajúce sa týchto štruktúrnych dát predstavujú štatisticky nevýznamné súbory. V štruktúrnej mape sú uvedené kontúrové diagramy a uhlové histogramy dvoch najdôležitejších (aj z pohľadu krasových procesov v tejto jaskyni) štruktúrnych prvkov – vrstevnatosti a puklinových systémov. Puklinové systémy sú označované ako P (histogram smerov puklín), v prípade kontúrového diagramu pólov smeru sklonu puklín ako P′. Vrstevnatosť je označená ako S. Index n v diagramoch i histogramoch označuje počet nameraných údajov. Index m v histogramoch uvádza počet údajov v najväčšom stĺpci.

4.1 VRSTEVNATOSŤ

Čo sa týka Medvedej jaskyne, vrstevnatosť predstavuje najvýraznejší štruktúrny prvok s najväčším vplyvom na tvorbu jaskynných priestorov. Celkovo môžeme v tomto prípade konštatovať, že gutensteinské vrstvy v priestore Medvedej jaskyne majú subhorizontálne uloženie. Charakter týchto vrstiev sa však v priebehu celej jaskyne mení v niekoľkých modifikáciách.



Obr. 3. Štruktúrna mapa Medvedej jaskyne. Na základe mapových podkladov speleoklubu Nicolaus doplnil M. Marušin

Fig. 3. Structural map of Medvedia Cave. On base of map supports of speleoclub Nicolaus supplemented by M. Marušin

Najčastejšie sa stretávame s bežnou vrstevnatosťou gutensteinského vápenca s mocnosťou vrstiev niekoľko cm (málokedy do dm). Medzivrstevné plochy sú väčšinou uzavreté, zvlnené, bez náznakov transportu, bez mineralizácie. Často je však v jaskyni vrstevnatosť nezreteľná. Vtedy ju charakterizujú väčšinou jemné farebné modifikácie jednotlivých vrstiev alebo prítomnosť jemných krátkych pukliniek reprezentujúcich medzivrstevné plochy. Tieto puklinky bývajú niekedy vyhojené sintrom (*Jazerná chodba*). V iných prípadoch je vrstevnatosť v na pohľad celistvom vápenci reprezentovaná iba jednou výraznejšou plochou (*Biela chodba, Kačacia chodba*). Tieto foliácie bývajú výrazné, bez mineralizácie, ale často sú pôsobením vody (väčšinou korozívnym) roztvorené. V *Bielej chodbe* majú tieto plochy polmetrový až metrový rád.

V jaskyni sa však pomerne často stretávame s lavicovitým charakterom súvrstvia. Takéto prejavy nachádzame hlavne v úvodnej (*Spodná chodba*) a v záverečnej časti jaskyne (za *Chodbou lenivcov*). Mocnosť vrstiev je zachovaná, no na rozdiel od vrstevnatosti foliačné plochy tu predstavujú výrazné plochy odlučnosti, čo sa prejavuje aj v padaní lavíc vápenca zo stropu chodieb. V oblasti *Spodnej chodby* sa stretávame zriedka aj s lavicovitosťou polmetrového rádu.

Zo štatistického spracovania tohoto štruktúrneho prvku je zrejmé, že v jaskyni nachádzame dva systémy vrstevnatosti:

1. vrstevnatosť SSV – JJZ smeru s miernym úklonom k ZSZ. Tento systém je početnejší, sklony sa pohybujú v rozmedzí 0 – 35^g a azimutálna disperzia je 45^g k Z a 65^g k V, teda pomerne veľká, ale pri subhorizontálnom uložení pri miernom poohýbaní vrstiev to nie je nezvyčajné.

2. vrstevnatosť ZSZ – VJV smeru s miernym úklonom k SSV aj JJZ pohybujúcim sa v rozmedzí 0 – 35^g. Azimutálna disperzia je ± 20^g na obe strany.

V jaskyni nie je možné vyčleniť úseky, kde by boli výraznejšie zastúpené samostatne jeden či druhý systém vrstevnatosti. Súvrstvie je vo všeobecnosti uložené subhorizontálne a mierne poohýbané vrstvy spôsobujú vlastne aj miernu osciláciu plôch okolo horizontálnej roviny.

4.2 DISLOKÁCIE

Hoci dislokácie svojím charakterom často predstavujú výrazné štruktúry so značným vplyvom na krasové procesy, v prípade Medvedej jaskyne je ich postavenie v rámci celkovej štruktúrnej skladby ovplyvnené ich počtom. Dislokácie v jaskyni nachádzame prakticky iba na dvoch miestach (severný záver *Chodby krehotiniek* a v *Chodbe lenivcov*). Dislokácie sú sprevádzané poruchovými zónami (4 m široké), tektonickými zrkadlami (v oboch prípadoch nevýrazné) a takisto drvenými zónami. Čo sa týka ich charakteru, bývajú často roztvorené (aj pôsobením vody – korózia, erózia, či vypadávaním kusov horniny), niekedy vyplnené bielym sintrom. V niektorých úsekoch je viditeľný tektonický íl bielej až hnedej farby. Vo všeobecnosti sú to strmo uložené štruktúry smerov S – J až SV – JZ. Typickým znakom je, že v priestoroch, kde sa spomínané dislokácie nachádzajú, dochádza ku vzniku kolapsových štruktúr rozmernejšieho (blokovitého – *Chodba lenivcov*), resp. menej rozmerného (sutinovitého – *Chodba krehotiniek*) charakteru.

4.3 PUKLINOVÉ SYSTÉMY

Pri štúdiu tektonickej situácie v jaskyni sa značná pozornosť venovala puklinovým systémom. Pri ich registrácii sme si všímali ich priestorovú orientáciu, umiestnenie v prostredí jaskyne, početnosť a kvalitatívne vlastnosti. Treba povedať, že pukliny sú najrozšírenej-

ším štruktúrnym prvkom v jaskyni a prvkom, ktorý po vrstevnatosti mal druhý najväčší vplyv na vznik a charakter jaskynných priestorov.

Zo štatistického a grafického spracovania dát vyplýva, že v priestore Medvedej jaskyne je možné vyčleniť nasledujúce puklinové systémy:

1. puklinový systém S – J smeru so strmým sklonom k Z aj V, pohybujúcim sa v rozmedzí 65 – 100^g. Azimutálna disperzia tohoto systému je ± 40^g na obidve strany.

2. puklinový systém SV – JZ smeru s úklonom 40 – 70^g na JV. Azimutálna disperzia je ± 15^g na obidve strany.

3. puklinový systém ZSZ – VJV smeru so strmými sklonmi k SSV aj JJZ. Azimutálna disperzia tohoto systému je ± 15^g na obidve strany a sklony sa pohybujú v rozmedzí 70 – 100^g k SSV aj JJZ. V jednom prípade je sklon 50^g na SSV.

Prvý puklinový systém je najpočetnejší a v jaskyni najvýraznejšie zastúpený. Najčastejšie ide o puklinové systémy polmetrového až metrového rádu (*Chodba krehotiniek, Jazerná chodba*), avšak veľmi často vystupujú tieto pukliny samostatne. Zriedka sa stretávame aj s puklinovým systémom dm rádu. Sú to väčšinou uzavreté pukliny s drsným povrchom, bez mineralizácie, niekedy vyplnené sintrom. Tieto pukliny sú zväčša penetratívne, len v *Chodbe krehotiniek* majú smerný dosah iba 2 – 3 m.

Druhý puklinový systém je reprezentovaný predovšetkým samostatnými, veľmi penetratívnymi puklinami. V niektorých prípadoch bývajú tieto pukliny sprevádzané paralelným puklinovým systémom dm rádu. Zväčša ide o uzavreté pukliny s drsným zvlneným povrchom bez mineralizácie. Iba zriedka sa stretávame so sintrom vyhojenými puklinami tohoto systému.

V prípade tretieho puklinového systému ide o samostatné pukliny, iba v úvodných častiach jaskyne a v *Kačacej chodbe* ich sprevádzajú puklinové systémy dm rádu. Sú to uzavreté drsné plochy bez mineralizácie, niekedy vyplnené sintrom. Výnimku tvorí porucha v *Bielej chodbe* vyplnená žilou bieleho kalcitu, ktorá v extrémnom prípade dosahuje mocnosť až 10 cm. Sú to pomerne penetratívne pukliny so smerným dosahom vyše 10 m.

Okrem opísaných puklinových systémov sme v jaskyni zistili ešte niekoľko samostatných puklín (pozri kontúrový diagram v prílohe), ktoré nepatria žiadnemu puklinovému systému. Sú bez väčšieho významu.

4.4 PUKLINOVÁ KLIVÁŽ A LINEÁCIE

Tieto dva štruktúrne prvky opisujeme naraz, pretože majú jeden spoločný znak. Obidva sú v priestore Medvedej jaskyne zastúpené absolútne nepatrne a nemajú žiadny význam. Puklinovú kliváž sme namerali iba v jednom prípade (v severnom závere *Chodby krehotiniek*) s hodnotou smeru sklonu 320/80^g. Je to zrejme pripuklinová kliváž patriaca 1. puklinovému systému. Lineácie sa v priestore jaskyne nezistili.

5 VPLYV ŠTRUKTÚRNO-GEOLOGICKÝCH POMEROV NA CHARAKTER A MORFOLÓGIU JASKYNNÝCH PRIESTOROV

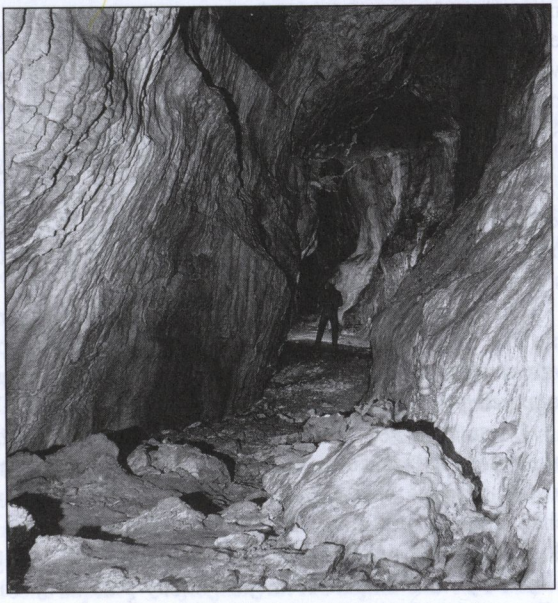
Po definovaní a vyhodnotení jednotlivých štruktúrnych prvkov a tektonickej situácie v Medvedej jaskyni je možné začať hľadať vzájomné vzťahy medzi jaskynnými priestormi (ich priebehom, charakterom a celkovou štruktúrou) a konkrétnou štruktúrno-geologickou situáciou v predmetnej časti digitácie Príslopu. V doteraz takýmto spôsobom skúmaných väčších jaskyniach v Jánskej doline (Marušin, 1998, 2000a, 2000b) sa vždy zistil jeden štruktúrny systém, ktorý dominantne ovplyvňoval vznik jaskynných priestorov aj generálny priebeh jaskyne. Potom v kombinácii s ostatnými prítomnými štruktúrnymi sys-

témami sa dotváral charakter jaskyne. V prípade Medvedej jaskyne je situácia trochu iná, pretože sa tu nedá zo všetkých štruktúrnych prvkov štatisticky ani iným spôsobom vyselektovať taký, ktorý by hral vo vývoji podzemných krasových procesov najvýraznejšiu úlohu. Vo všeobecnosti by sa dalo skonštatovať, že dva najvýraznejšie štruktúrne prvky – vrstevnatosť a 1. puklinový systém, resp. ich kombinácia, určovali priebeh formovania väčšiny jaskynných priestorov a celkový charakter jaskyne odráža tento fakt, samozrejme za prispenia ostatných štruktúrnych prvkov v jednotlivých častiach jaskyne.

Jednou zo základných čŕt jaskyne je jej generálny priebeh v S – J smere. Z histogramov uvedených v štruktúrnej mape vidieť, že do tohoto smeru spadajú priebehy 1. puklinového systému a takisto 1. systému vrstevnatosti. Dalo by sa teda povedať, že celkový priebeh jaskyne podmienila práve kombinácia týchto dvoch systémov, ale podľa nášho názoru vrstevnatosť z tohoto hľadiska hrala menšiu úlohu. Totiž aj keď je vrstevnatosť dominantným štruktúrnym systémom, čo sa týka procesu vzniku jaskynných priestorov, celkové usmernenie S – J smerom je spôsobené 1. puklinovým systémom. Je totiž pravdepodobné, že v prípade neexistencie tohoto puklinového systému v tomto priestore horninového masívu by iba subhorizontálne plochy vrstiev, ktoré mierne oscilujú na rôzne strany (pozri štruktúrnu mapu), zďaleka nezaručovali S – J priebehy jaskynných priestorov, aj keď väčšina týchto foliácií spadá do tohoto smeru. Smer plôch totiž pri takom miernom úklone stráca z tohoto hľadiska na dôležitosti. Svedčí o tom aj rôzne smerovanie chodieb v jaskyni založených výlučne na vrstevnatosti gutensteinského vápenca. Čo sa teda týka generálneho pohľadu na Medvediu jaskyňu možno konštatovať, že dominantnú úlohu vo vývoji jaskynných priestorov hrala vrstevnatosť, avšak orientácia a charakter týchto priestorov sú často určované jej kombináciou s puklinovými systémami.

Môžeme však definovať aj konkrétny vplyv jednotlivých štruktúrnych systémov (tak ako boli vyčlenené) na vznik a charakter jaskynných priestorov v tejto jaskyni:

1. Čo sa týka vrstevnatosti, jej úloha je z vyššie napísaného zrejmá. Je to dominantný systém z pohľadu vzniku jaskynných priestorov, ale jeho vplyv na vývoj ich smerov treba uvážiť. V jaskyni nachádzame iba niekoľko chodieb, ktorých priebeh je založený výlučne na priebehu subhorizontálnej vrstevnatosti. Takou je chodbička východného smeru v SV závere *Spodnej chodby*, takisto sú to časti samotnej *Spodnej chodby*, *Jazerná chodba*, južná časť *Chodby lenivcov* a sčasti *Biela chodba*. Stropy týchto chodieb často tvoria práve plochy vrstiev, boky chodieb vlastne odrážajú priečny prierez týmito vrstvami. Takýto stav sa



Obr.4. Šikmý profil Chodby krehotiniek po sklone 1. puklinového systému. Foto: M. Marušin

Fig.4. Bevelled profile of the Chodba krehotiniek passage by angle of 1. joint system. Photo: M. Marušin

potom odzrkadľuje aj pri vzniku menších či väčších kolapsových štruktúr tvorených padaním lavíc vápenca.

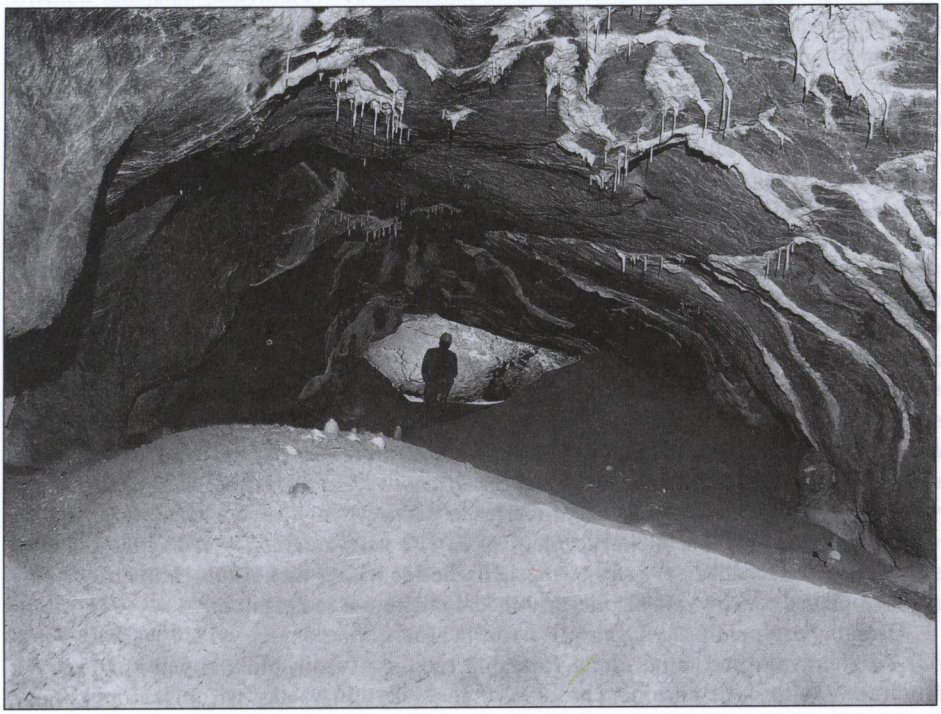
Všetky ostatné (tu nevymenované) jaskynné priestory vznikajú na kombinácii vrstevnatosti a jednotlivých poruchových systémov.

2. Ďalším štruktúrnym prvkom sú dislokácie. V časti 4.2 sme uviedli, že sa zistili iba na dvoch miestach. V *Chodbe lenivcov* má dislokácia (92/70[g]) priečny smer voči priebehu chodby a nemá vplyv na vytváranie jaskynných priestorov, len na morfologické dotváranie ich charakteru vznikom kolapsových štruktúr. Tie majú často blokovitý charakter, pričom jednotlivé bloky horniny sú obmedzené plochami jednak samotnej dislokácie, jednak inými puklinovými plochami, ktoré v tejto časti horninového masívu vystupujú, a takisto plochami vrstevnatosti. V severnom závere *Chodby krehotiniek* je vyvinutá dislokácia 130/70[g]. Na nej je založený priebeh časti spomínanej chodby, ktorá má vysoký profil (po sklone tejto štruktúry) a na jej kombinácii s výraznou vrstevnatosťou gutensteinského vápenca vznikajú kolapsové štruktúry sutinového charakteru. Podobné kolapsové prejavy tejto tektonickej štruktúry máme možnosť sledovať ešte aj v neďalekom severnom závere *Spodnej chodby* (pozri štruktúrnu mapu).

3. Najviac priestorov v Medvedej jaskyni vzniklo na križovaní vrstevnatosti gutensteinského vápenca a puklinových systémov. Štatistická dominancia 1. puklinového systému v rámci ostatných puklinových systémov sa prejavila aj v tomto smere a veľa jaskynných chodieb vzniklo na jeho kombinácii s vrstevnatosťou. Profil jaskynnej chodby je vtedy zvyčajne vyšší po týchto puklinách. V stropoch týchto chodieb sa potom zachovali na niektorých miestach erózne tvary (stropné korytá...). Typickým predstaviteľom týchto priestorov je *Chodba krehotiniek* (obr. 4). Zvýšenie priestorov na týchto puklinách nachádzame aj v prípadoch, keď tieto sú priečne voči priebehu chodieb (južný koniec *Jazernej chodby*). Vplyv tohoto systému v krasovej modelácii sa tu prejavuje aj vo vzniku drobnejších morfologických foriem skalného reliéfu (sústavy nepravidelných skalných britov). V jaskyni prakticky nenachádzame priestory, ktoré by vznikli len na priebehu štruktúr 1. puklinového systému. Čo sa týka prívodu vody alebo sintrotvorného roztoku, nedá sa v rámci všetkých štruktúr v jaskyni hľadať určitá systematickosť. Zaujímavá je len samostatná puklina spomínaného systému v južnej stene *Medvedieho cintorína*, ktorá znamenala prívod bohatých nátekov svetlohnedého sintra a počas väčších vodných stavov z nej v súčasnosti vyteká pomerne bohatý pramienok vody, ktorý sa tratí v sedimente pod stenou.

Druhý puklinový systém má pri formovaní jaskynných priestorov podobné postavenie ako predchádzajúci s tým, že štatisticky je zastúpený menej a menej je aj chodieb vzniknutých na jeho križovaní s vrstevnatosťou. Typickými predstaviteľmi týchto jaskynných priestorov sú *Horný dóm* a severný záver *Chodby lenivcov*.

Čo sa týka 3. puklinového systému, pri ňom možno vyčleniť dva druhy jaskynných priestorov. Jednak sú to chodby vzniknuté na križovaní puklinového systému s vrstevnatosťou (stredná časť *Chodby lenivcov*, priestory za vchodom), ale na rozdiel od predchádzajúcich puklinových systémov tu nachádzame aj dve chodby, ktoré vznikli predovšetkým na priebehu samostatných puklín tohoto systému. Ide o *Visutú chodbu* a *Výbušný meander*, ktoré majú výrazný puklinový charakter. Pri popise tohoto puklinového systému bola spomenutá aj prítomnosť dm puklinového systému v južných častiach *Kačacej chodby*. Tento je orientovaný priečne na priebeh jaskynnej chodby. Jeho hustý charakter v kombinácii s výraznou vrstevnatosťou umožnili vznik drobných foriem skalného reliéfu v gutensteinskom vápenci, ktorý má pôsobením korózie (menej i erózie) po týchto foliáciách dierkovitý dutinkovitý charakter.



Obr. 5. Hrubé nánosy pieskového sedimentu v Kačacej chodbe. Foto: M. Marušin

Fig. 5. Thick deposition of sand sediment in the Kačacia chodba passage. Photo: M. Marušin

Ak by sa napísané malo zhrnúť, bolo by možné konštatovať, že všetky vyčlenené štruktúrne systémy zastúpené v predmetnom úseku horninového masívu sa výraznou mierou podieľajú na vzniku jaskynných priestorov, a teda aj na ich charaktere, pričom dominanciu má vrstevnatosť gutensteinského vápenca. Je teda nesporné, že štruktúrno-tektonický štýl tejto časti digitácie Príslopu chočského príkrovu sa v plnej miere odráža na morfológii, štruktúre a skladbe priestorov Medvedej jaskyne.

6 JASKYNNÁ VÝPLŇ

V prípade tejto jaskyne by sme chceli venovať pozornosť dvom typom jaskynnej výplne – alochtónnym riečnym náplavom a autochtónnym kolapsovým štruktúram. Nepovažujeme za potrebné zaoberať sa osobitne sintrovou jaskynnou výplňou, pretože táto jaskyňa nie je v tomto smere ničím výnimočná a vyskytujú sa tu sintre, ktoré sú bežné pre podobné jaskyne v týchto krasových oblastiach Západných Karpát. Okrem toho sa touto témou zaoberali už predchádzajúci autori, najmä J. Vajs (1991).

Na fluviokrasový pôvod tejto jaskyne, vytvorenej činnosťou potoka Štiavnica, poukazujú okrem iného predovšetkým riečne náplavy v tejto jaskyni. Ide najmä hlavne o žulové piesky, štrky, ale aj nánosy väčších obliakov. V pieskoch sme pri makroskopickom určení našli kremeň, sľudy (viditeľný biotit a muskovit), živce. V štrkových nánosoch valúnov granodioritu, rúl, ale i bridlíc či karbonátov. Ide teda o materiál pochádzajúci z kryštalického jadra pohoria, resp. jeho mezozoického obalu. Žulové piesky nachádzame takmer vo všet-

kých priestoroch hlavného ťahu jaskyne s tým, že typickými chodbami vyplnenými týmto sedimentom sú hlavne *Jazerná chodba* a priestory južne od nej, ale napríklad aj *Kačacia chodba* (obr. 5). Náplavy väčších štrkových obliakov nachádzame v *Chodbe lenivcov*. Za zmienku ešte stojí vznik pieskových konkrécií (v sedimente v *chodbičke južne od Jazernej*) so sintrovou tmeliacou hmotou. Tie sa detailnejšie neanalyzovali.

V súvislosti s pieskovými sedimentmi treba povedať, že prakticky vo všetkých priestoroch od *južného konca* jaskyne až po záver *Bielej chodby* sa stretávame so znakmi, ktoré napovedajú o zatápaní týchto častí jaskyne, resp. ich zapĺňaní uvedenými sedimentmi. O tejto skutočnosti svedčia predovšetkým pozostatky horizontálnych sintrových kôr na stenách jaskyne (*Jazerná chodba, Biela chodba, Chodba lenivcov*). Takéto priestorovo najvyššie položené kôry sa nachádzajú v *Bielej chodbe*. Tento fakt spolu s ostatnými znakmi nachádzajúcimi sa v rôznych výškach na stenách *Jazernej chodby* a *Chodby lenivcov* svedčí o tom, že hlavne južnejšie časti jaskyne boli úplne zanášané pieskovými sedimentmi. Dokladajú to nielen priestory chodby, ktorá spája *Jazernú chodbu* s *Chodbou lenivcov* a ktorá bola uvoľnená prekopaním celého profilu chodby zaplneného týmto sedimentom, ale aj samotný charakter *Jazernej chodby*. Tu je zrejmé, že v súčasnosti sa voľné jaskynné priestory nachádzajú iba tesne pod pevným stropom chodby na pieskovom sedimente mocnom niekoľko metrov. To isté sa týka *Chodby lenivcov*, kde v jej strednej časti nachádzame v strope rozsiahle horizontálne, niekoľko centimetrov hrubé sintrové platne, ktoré vypĺňali priestory medzi stropom a sedimentom.

Osobitným typom jaskynných priestorov z hľadiska jaskynnej výplne je *Biela chodba*. Tu zohrávalo podstatnú úlohu rozsiahle rútenie a vznik blokovitých kolapsových štruktúr. V tejto časti horninového masívu sa vyskytujú všetky tri opísané puklinové systémy i vrstevnatosť gutensteinského vápenca. V prípade puklín ide vždy o samostatné poruchy a vrstevnatosť je zastúpená plochami polmetrového až metrového rádu. Všetky tieto štruktúry predstavujú výrazné a penetratívne foliácie, ktoré síce nevystupujú husto, ale spôsobili rozblokovanie masívu gutensteinského vápenca na veľké bloky oddelené týmito plochami. Po vytvorení jaskynného priestoru a narušení stability horninového masívu došlo k rúteniu týchto balvanov a vzniku rozsiahlych kolapsových štruktúr tvoriacich teraz dno (niekoľko metrov mocné) v celom priestore *Bielej chodby* a *Medvedieho cintorína*. Zaujímavé je to, že výrazná erózna fáza nasledovala aj po rútení v tejto chodbe, o čom svedčia erozívne premodelované stropy, ale aj erózne tvary na popadaných balvanoch.

Pri riešení genézy tejto jaskyne je teda dôležité posúdiť časovú následnosť vyššie opísaných dejov (vznik chodieb, zaplavovanie a zanášanie priestorov sedimentmi, rútenie, ďalšia výrazná erózna fáza a prípadne sedimentácia, medzitým jednotlivé fázy prínosu sintra). Až po objasnení týchto záležitostí sa dá v otázke vzniku jaskyne posunúť ďalej. V tomto kontexte majú náznaky genetických súvislostí uvádzaných J. Vajsom (1991) len charakter „určitých možností".

7 ZÁVER

Medvedia jaskyňa v Jánskej doline na severných svahoch Nízkych Tatier predstavuje jednu z veľmi dôležitých častí jánskeho systému jaskýň. Nachádza sa v tesnej blízkosti najväčšej jaskyne tejto sústavy (Jaskyne zlomísk) a riešenie otázky štruktúrno-geologických podmienok vzniku Medvedej jaskyne vedie k poznatkom týkajúcim sa nielen jej samotnej, ale aj poznatkom týkajúcim sa vzájomných vzťahov Medvedej jaskyne a Jaskyne zlomísk. Hľadanie možností prepojenia týchto dvoch jaskýň je totiž už dlhoročnou

dilemou tunajších jaskyniarov. To znamená, že definovanie štruktúrno-geologickej stavby predmetného územia a hľadanie vzťahov medzi touto stavbou a charakterom podzemných priestorov Medvedej jaskyne vypĺňa jedno z mnohých bielych miest na mape speleologických problémov v oblasti Jánskej doliny.

Ako sme v úvode spomenuli, Medvedia jaskyňa je vyvinutá v gutensteinských vrstvách digitácie Príslopu chočského príkrovu, a to v jej SZ časti. V súvrstviach tejto digitácie sme už opísali niekoľko jaskýň (Marušin, 2000a, 2001). Tieto vrstvy majú v priestore Medvedej jaskyne subhorizontálne uloženie. Podľa opisu v predchádzajúcich kapitolách tento fakt bol jedným z najdôležitejších štruktúrno-tektonických faktorov vzniku jaskyne. Na vzniku jaskynných priestorov sa však svojou mierou (definovanou v kap. 5.) podieľajú okrem vrstevnatosti ďalšie vyčlenené disjunktívne štruktúrne systémy a táto situácia sa potom odráža na charaktere jednotlivých častí jaskyne. V oblasti Medvedej jaskyne boli vyčlenené tri puklinové systémy s podobným postavením v podzemných krasových procesoch tejto jaskyne. Čo sa však týka generálneho S – J priebehu tejto jaskyne, najpodstatnejšiu úlohu v tomto smere zohrával 1. puklinový systém. Dislokácie boli zaznamenané len v malej miere, čo sa odráža aj na ich nízkom podiele pri vzniku jaskynných priestorov.

Záverom sa dá konštatovať, že okrem čistoty vápencov, celkovej geomorfologickej situácie na povrchu terénu a okrem postavenia predmetného územia v celkovej štruktúre krasových procesov v Jánskej doline bola jedným z najdôležitejších faktorov vzniku jaskyne porušenosť gutensteinského vápenca. Tunajšia celková štruktúrno-tektonická situácia vytvorila vhodné podmienky pre korózne a erózne procesy v karbonátovom masíve a v konečnom dôsledku pre vznik podzemných krasových javov.

LITERATÚRA

BELLA, P. – HOLÚBEK, P. (1999). Zoznam jaskýň na Slovensku, stav km 31. 12. 1998. Ministerstvo ŽP SR, 1999. s. 65.

BIELY, A. (1977). Vysvetlivky k mezozoiku severných svahov Nízkych Tatier – východná časť. Archív GÚDŠ, Bratislava.

BIELY, A. a kol. (1992). Geologická mapa Nízkych Tatier. 1 : 50 000, 1. vyd. Bratislava: Geologický ústav D. Štúra, 2 listy.

BIELY, A., a kol. (1996). Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenska 1 : 500 000, 1. vyd. Bratislava: Geologický ústav D. Štúra, 77 s.

DROPPA, A. (1959). Demänovské jaskyne a zaujímavosti krasu v okolí. 1. vyd. Bratislava: Šport, 47 s.

DROPPA, A. (1972). Krasové javy Jánskej doliny na severných svahoch Nízkych Tatier. In: Československý kras, 21, 73 – 96.

HOLÚBEK, P. – MAGDOLEN, P. (1996). Sledovanie toku ponorných vôd Štiavnice v Jánskej doline bioindikačnou metódou. In: Kras a jaskyne, výskum, využitie a ochrana, Liptovský Mikuláš: SMOPaJ, 123 – 124.

KETTNER, R. (1931). Géologie du versant nord de la Basse Tatra dans se partie moyenne. Guide des excursions dan les Carpathes occidentales. Knihovna Stát.geol. Úst. ČSR, 13, Praha.

MAHEĽ, M. (1986). Geologická stavba československých Karpát. Paleoalpínske jednotky 1. GÚDŠ, Bratislava.

MARUŠIN, M. (1998). Konkrétne štruktúrno-geologické pomery v priestore Veľkej a Malej Stanišovskej jaskyne v Jánskej doline v Nízkych Tatrách. In: Slovenský kras, 36, 81 – 91.

MARUŠIN, M. (2000a). Geologicko-štruktúrne pomery v jaskyniach Sokolová a Poschodový potok v Jánskej doline. In: Slovenský kras, 38, 127 – 140.

MARUŠIN, M. (2000b). Geologické pomery a najvýznamnejšie jaskyne západného svahu Slemä v Jánskej doline (Nízke Tatry). In: Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, 2, 82 – 83.

MARUŠIN, M. (2001). Geologické pomery v okolí jaskýň Stará Poľana a Škopovo v Nízkych Tatrách. In: Slovenský kras, 39, 67 – 71.

ORVOŠ, P. – ORVOŠOVÁ, M. (1996). Odhad veku horizontálnych jaskynných úrovní Jánskej doliny pomocou ich paralelizácie s terasami rieky Váh. In: Kras a jaskyne, výskum, využitie a ochrana. Liptovský Mikuláš: SMOPaJ, 95 – 101.
VAJS, J. (1991). Medvedia jaskyňa v Jánskej doline. In: Jaskyniar, Martin: Osveta, 13 – 17.
VAJS, J. (1994). História Medvedej jaskyne v Jánskej doline. In: Sinter, 2, 42.
VAJS, J. (1996). Možnosti spojenia Medvedej jaskyne a Jaskyne zlomísk. In: Spravodaj SSS, 27, 1, 29 – 31.
VAJS, J. – PROCHÁZKA, P. (1998). Revízne zameranie Medvedej jaskyne. In: Spravodaj SSS, 29, 1, 31 – 34.

Adresa autora:
Ing. Milan Marušin, Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská ul. č. 4, 031 01 Liptovský Mikuláš, e-mail:marusin@smopaj.sk

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	113 – 127	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

PRÍSPEVOK K OSÍDLENIU JASKÝŇ NA SEVERNOM OKRAJI SLOVENSKÉHO RAJA

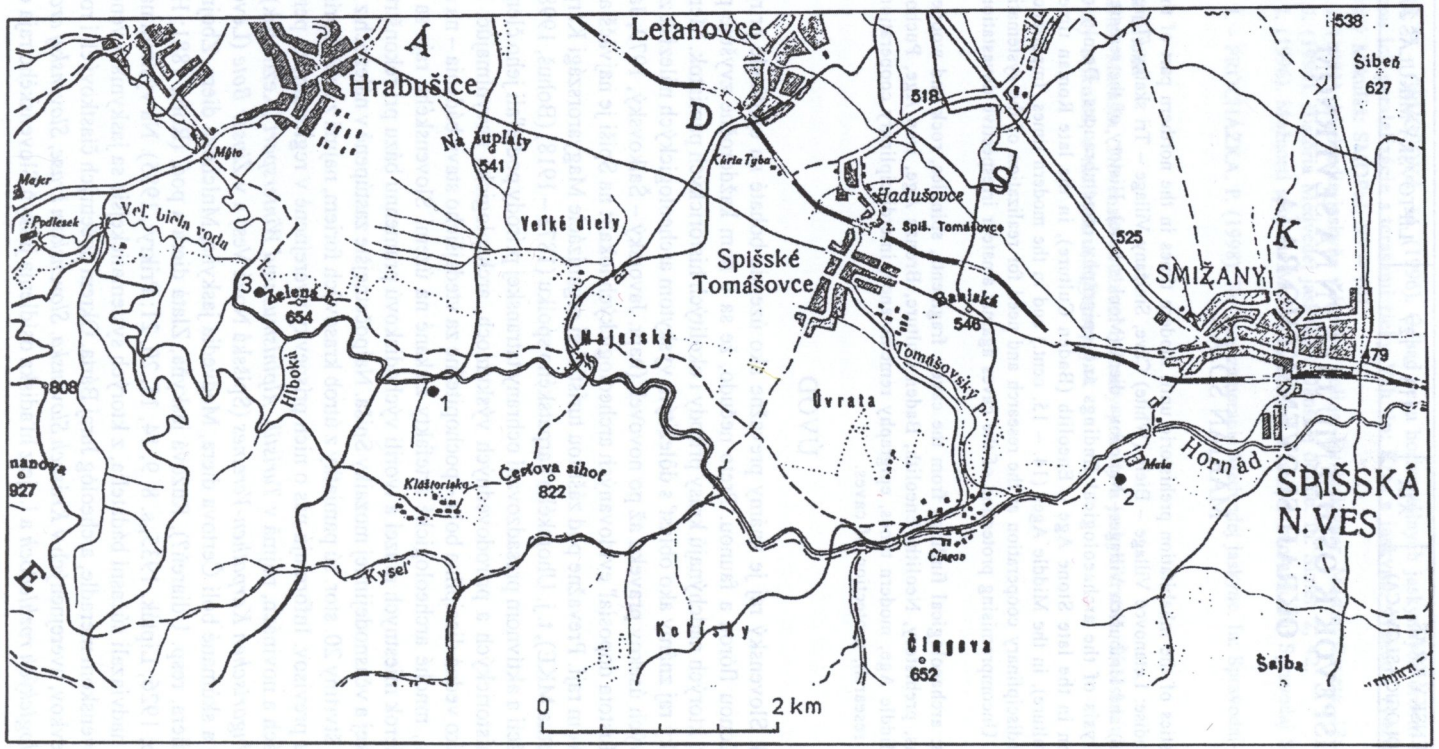
MARIÁN SOJÁK

Characteristics of the inhabitation prehistoric until modern times in the northern part of the Slovak Paradise: Letanovce Village – Biela (White) Cave, Smižany Village – Tri skalky (Three small rocks) and Hrabušice Village – Mníchova diera (Monk's hole). History of the research work, analysis of the archaeological findings and epigraphy remembrances. Dominant inhabitation in the late Stone Age – Eneolith (Baden Culture), in the late Roman times (Puchov Culture), in the Middle Ages (14. – 15. cent.) and in the modern times. Importance of the interdisciplinary cooperation at the research and need for realization of the systematic researches. Uncompromising protection of the caves against amateur irrespective devastation.

Key words: archaeological findings from the caves, fragments, spindles, rock and wooden tools, coins, prehistory, Neolith, Eneolith, Baden Culture, Bronze Age, Iron Age, Puchov Culture, Middle Age, modern times, epigraphy remembrance, interdisciplinary cooperation, systematic research, protection of caves.

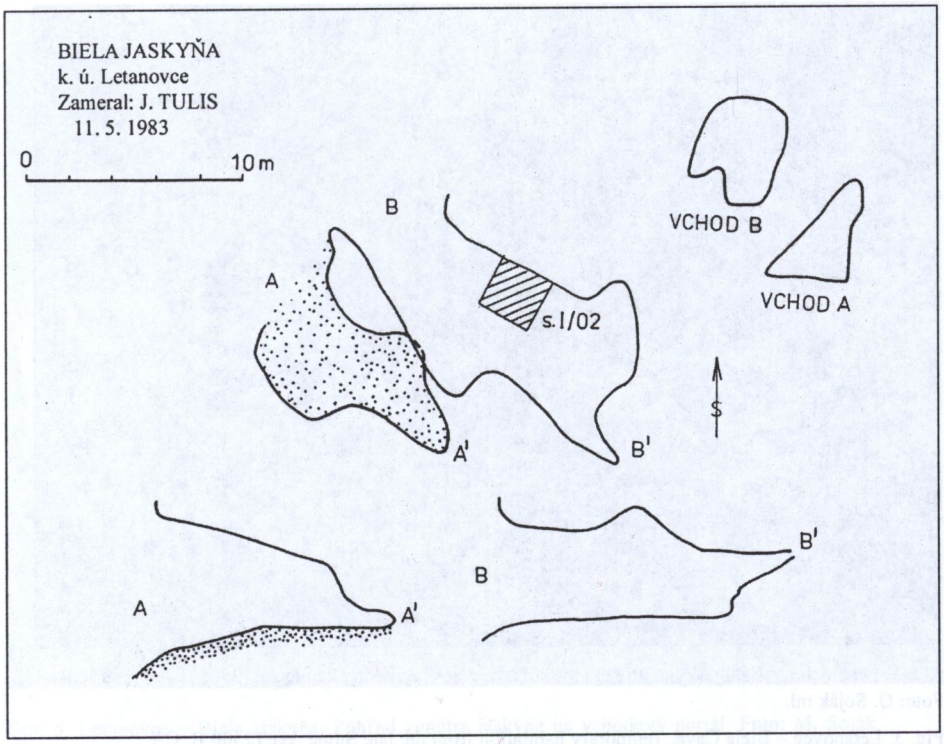
ÚVOD

Národný park Slovenský raj je známy prevažne ako územie bohaté na ojedinelé prírodné útvary so vzácnou flórou a faunou. Preto nečudo, že sa v ňom každoročne zvyšuje počet návštevníkov, ktorých nadchýnajú krásy prírody i okolitých historických pamiatok. Menej je však Slovenský raj známy ako oblasť s dôležitým výskytom archeologických nálezísk z rozličných časových úsekov praveku až po novovek (napr. Javorský – Šalkovský, 1979; Javorský, 1981). Hustota doposiaľ evidovaných archeologických lokalít na Spiši je najväčšia práve v Slovenskom raji. Prevažne pod záštitou turistickej organizácie Magyarországi Kárpátegyesület (skratka MKE), t. j. Uhorského karpatského spolku (1873 – 1918) (Bohuš, 1998), sa popri propagácii a aktívnom presadzovaní ochrany tatranskej prírody podieľali jeho členovia na rôznych historických a prírodovedných výskumoch, archeologické nevynímajúc. Hoci archeológia ako vedná disciplína bola – pochopiteľne za vtedajšieho stavu bádania – na amatérskej úrovni, mnohé archeologické artefakty získané na území Slovenského raja sa stali základom zbierok miestnych múzeí a tvorili východiskovú pramennú bázu pri rekonštrukcii pestrej pravekej a včasnodejinnej mozaiky Spiša. Najpočetnejšie zastúpené v nálezoch z konca 19. a prvej štvrtiny 20. stor. sú pamiatky z útrob krasových foriem, najmä z ľahšie prístupných jaskýň a previsov. Informujú nás o nich príspevky uverejnené v regionálnych periodikách, ročenkách a novinách, najmä v *Turistik, Alpinismus und Wintersport* (Kežmarok), *Jahrbuch des Ungarischen Karpathen-Vereines* (Spišská Nová Ves) a v *Zipser Bote* (Levoča). Vyhľadávané a skúmané boli Čertova diera, Medvedia jaskyňa, Mníchova diera, Zbojnícka diera (Malá diera, resp. Udiareň?), Ružová jaskyňa, Zlatá diera a pod. (Roth, 1881; Hajts, 1925a; 1925b; 1926; Lipták, 1935, s. 8, 9, 14, 15, 20, 21; Prikryl, 1985). Na výskum našich predchodcov nadviazali súčasní bádatelia, z ktorých systematickejšie sa jaskyniam venoval, a to v celoslovenskom meradle, archeológ Juraj Bárta. Okrem početných čiastkových i rozsiahlejších príspevkov, uverejnených v *Krásach Slovenska, Slovenskom krase, Slovenskej archeológii, Archeologických rozhledoch* a i., je z hľadiska osídlenia jaskýň Slovenského raja dôle-



Obr. 1. Situačná mapa jaskýň. 1 – Letanovce – Biela jaskyňa; 2 – Smižany – Tri skalky; 3 – Hrabušice – Mníchova diera

Fig. 1. Plan of the caves sites. 1 – Letanovce – Biela Cave; 2 – Smižany – Tri skalky; 3 – Hrabušice – Mníchova diera



Obr. 2. Letanovce – Biela jaskyňa (podľa J. Tulisa). Umiestnenie sondy I/02

Fig. 2. Letanovce – Biela Cave (according to J. Tulis). Location of the probe I/02

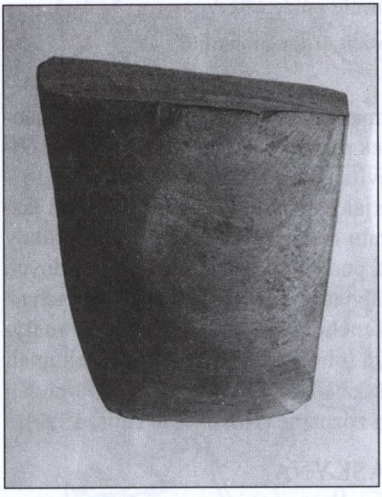
žitý prevažne príspevok v *Spravodaji SSS*, v ktorom sumarizuje výsledky historicko-archeologického výskumu v tejto oblasti (Bárta, 1984). Napriek prísnej ochrane jaskýň ako prírodných pamiatok neunikajú mnohé z nich pozornosti nevítaných návštevníkov, ktorí často – v snahe objaviť paleontologický a archeologický materiál – kopaním bezohľadne ničia jaskynné sedimenty, neuvedomujúc si nenahraditeľnú stratu historických hodnôt a poznatkov o tratigrafickej pozícii nálezov. Táto nelegálna činnosť podnietila uskutočniť v posledných rokoch záchranné prieskumy a výskumy v niektorých najviac poškodzovaných jaskyniach na severnom okraji Slovenského raja. Predmetom predloženého príspevku je základná analýza výsledkov archeologického výskumu z troch jaskýň (obr. 1). Speleologicky preskúmali jaskyne Slovenského raja najmä členovia OS SSS Spišská Nová Ves, ktorí v r. 1990 podali ucelený prehľad o ich preskúmanosti v aktualizovanom zozname (Novotný – Tulis, 1990).

LETANOVCE, BIELA JASKYŇA

Biela jaskyňa leží vo vápencovom brale Kláštornej rokliny, v nadmorskej výške 580 m (obr. 2, 3). Je neveľká (dĺžka 11 m, resp. 15 m), korozívno-erozívneho genetického typu (Droppa, 1978, s. 70; Novotný – Tulis, 1990, s. 220; Bella – Holúbek, 1999, s. 134; Šmída, 1999). V staršej historicko-archeologickej literatúre sa o nej dosiaľ nepodarilo nájsť žiadnu zmienku. Nevylučuje to však, že ju mohli dobre poznať pod iným názvom. Pri jaskyniarskych

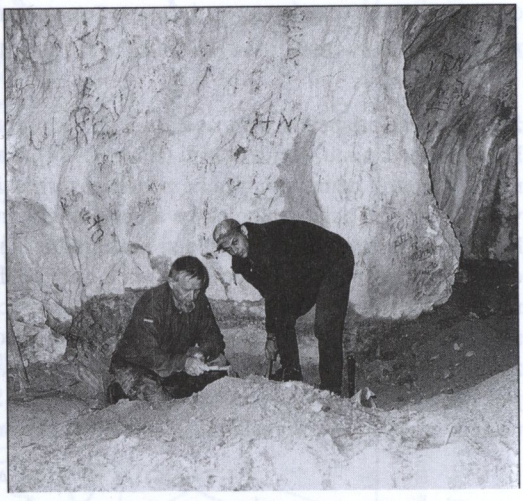
Obr. 3. Letanovce – Biela jaskyňa. Prechodné sídlisko z neskorej doby kamennej (2500 rokov pred Kristom). Foto: O. Soják ml.

Fig. 3. Letanovce – Biela Cave. Temporary habitation from the late Stone Age (2500 B. C.) Photo: O. Soják, jr.



Obr. 4. Letanovce – Biela jaskyňa. Fragment sekery z kremitého vápenca z výskumu r. 1995. Foto: M. Baranová

Fig. 4. Letanovce – Biela Cave. Fragment of the axe made from the silicic limestone, research in 1995. Photo: M. Baranová



Obr. 6. Letanovce – Biela jaskyňa. Záchranný výskum v r. 2002 s novodobými „sgrafitmi" na severnej stene. Foto: M. Soják

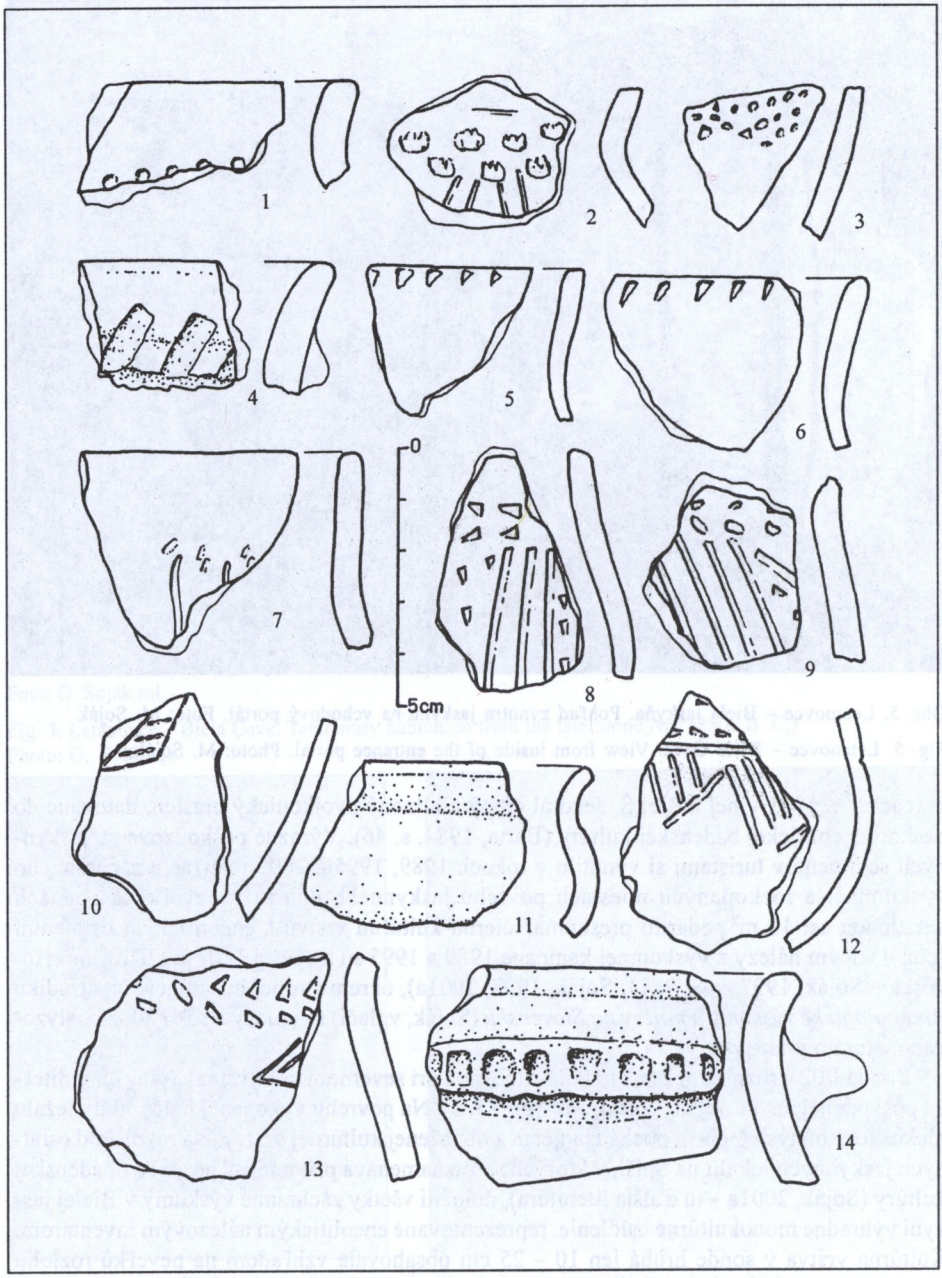
Fig. 6. Letanovce – Biela Cave. Rescue research in 2002 with the modern times „graphith" on the north wall. Photo: M. Soják

Obr. 5. Letanovce – Biela jaskyňa. Pohľad zvnútra jaskyne na vchodový portál. Foto: M. Soják

Fig. 5. Letanovce – Biela Cave. View from inside of the entrance portal. Photo: M. Soják

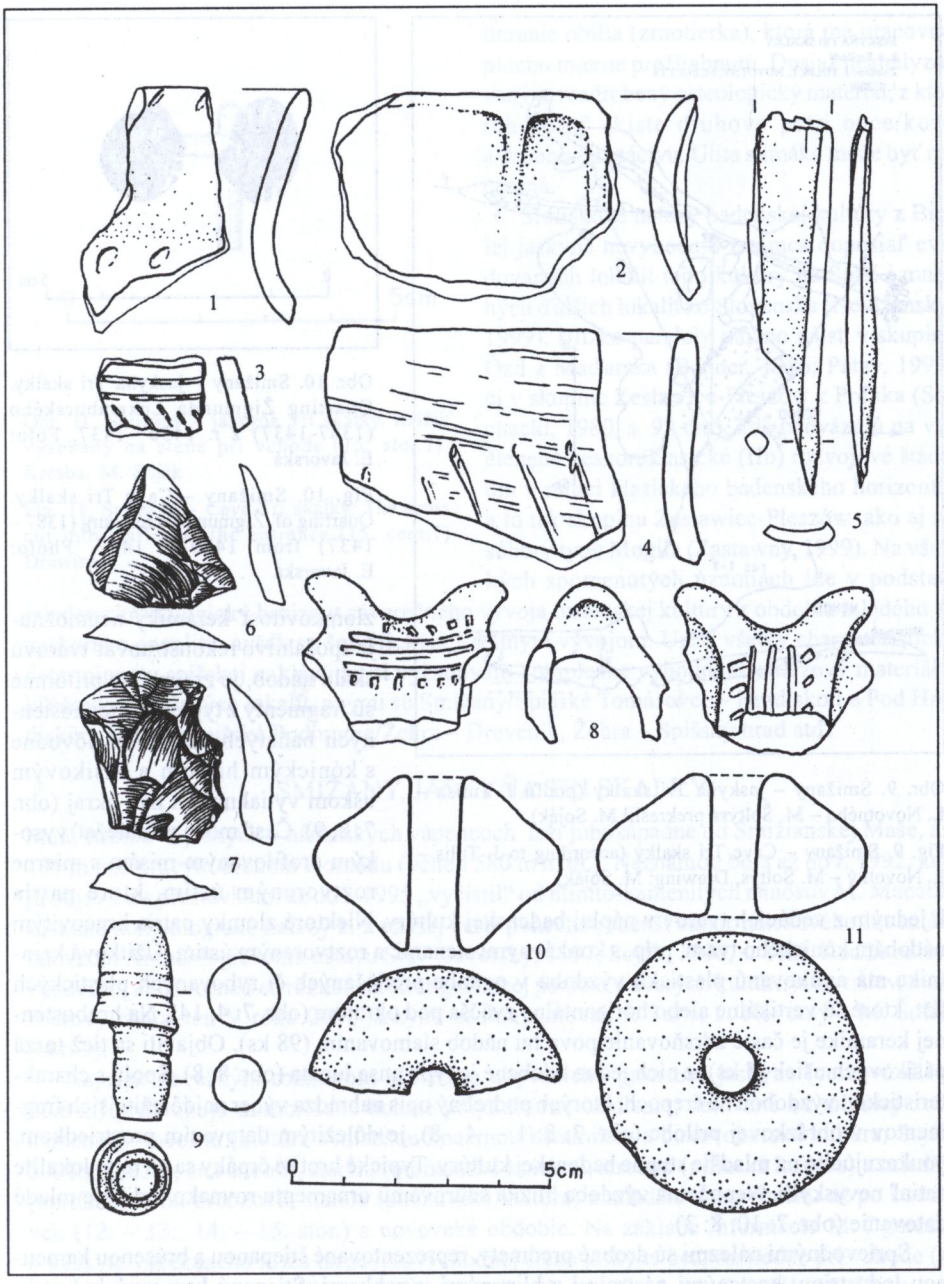
prácach v r. 1981 v nej našiel Š. Jendrál črepy a hlinený dvojkónický praslen, datované do neskoroeneolitickej badenskej kultúry (Bárta, 1984, s. 46). Výrazné poškodzovanie jaskynných sedimentov turistami si vynútilo v rokoch 1989, 1995 a 2002 realizáciu záchranného výskumu. Na rozkopaných miestach povrchu jaskynného dna sa v neveľkých sondách s rozlohou asi 10 m^2 podarilo preskúmať čiernu kultúrnu vrstvu s eneolitickým osídlením (obr. 4). Kým nálezy z výskumnej kampane 1989 a 1995 sú z väčšej časti publikované (Hovorka – Soják, 1997, s. 8, 9, 11; Soják, 1997; 2001a), okrem strohej informácie v periodiku *Archeologické výskumy a nálezy na Slovensku* (Soják, v tlači) sú nálezy z roku 2002 analyzované v tomto príspevku.

Sonda I/02 s rozmermi 2 × 2 m bola situovaná pri severnom okraji steny (obr. 2), viditeľne poškodenej novodobými „sgrafitmi" (obr. 5, 6). Na povrchu vykopanej haldy hliny ležalo niekoľko drobných črepov, pochádzajúcich z obnaženej kultúrnej vrstvy. Na rozdiel od ostatných jaskynných lokalít na Spiši, v ktorých sa zaznamenáva prítomnosť nositeľov bádenskej kultúry (Soják, 2001a – tu ďalšia literatúra), doložili všetky záchranné výskumy v Bielej jaskyni výhradne monokultúrne osídlenie, reprezentované eneolitickým nálezovým inventárom. Kultúrna vrstva v sonde hrubá len 10 – 25 cm obsahovala vzhľadom na neveľkú rozlohu preskúmanej plochy početný sídliskový materiál, reprezentovaný v najväčšom počte črepmi (spolu 375 ks) s charakteristickým ornamentom neskorej badenskej kultúry (prv označovanej ako kultúra s kanelovanou keramikou), nachádzajúcej najbližšie analógie v Letanovciach – jaskyni Čertova diera (Bárta, 1958; Soják, 2003) a na ďalších spišských otvorených i jaskynných náleziskách, či na území susedného Liptova (Struhár, 2002). Aj keď pokročilá



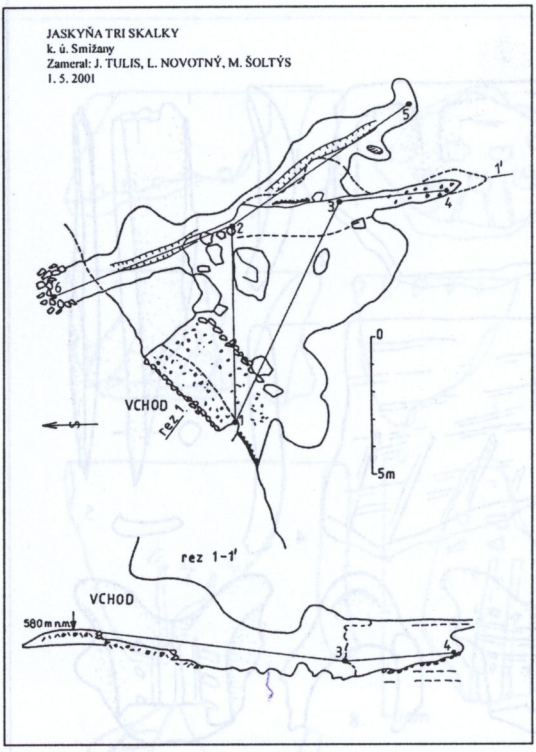
Obr. 7. Letanovce – Biela jaskyňa. Črepy badenskej kultúry z výskumu r. 2002. Kresba: M. Soják

Fig. 7. Letanovce – Biela Cave. Potsherds of the Baden's Culture from the research in 2002. Drawing: M. Soják



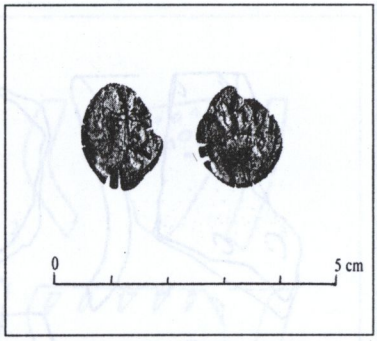
Obr. 8. Letanovce – Biela jaskyňa. Výber nálezov badenskej kultúry zo záchranného výskumu r. 2002. Kresba: M. Soják

Fig. 8. Letanovce – Biela Cave. Demonstration of the Baden Culture findings from the rescue research in 2002. Drawing: M. Soják



Obr. 9. Smižany – jaskyňa Tri skalky (podľa J. Tulisa – L. Novotného – M. Šoltýsa prekreslil M. Soják)

Fig. 9. Smižany – Cave Tri skalky (according to J. Tulis – L. Novotný – M. Šoltýs, Drawing: M. Soják)

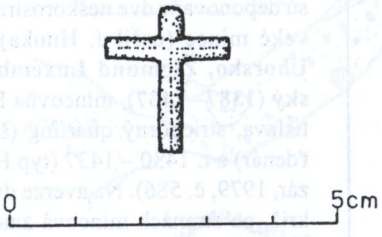


Obr. 10. Smižany – jaskyňa Tri skalky. Quarting Žigmunda Luxemburského (1387-1437) z r. 1430 –1437. Foto: E. Javorská

Fig. 10. Smižany – Cave Tri skalky. Quarting of Žigmund Luxemburg (1387 – 1437) from 1430 – 1437. Photo: E. Javorská

zlomkovitosť keramiky neumožňuje spoľahlivo rekonštruovať tvarovú škálu nádob, je zrejmé, že prítomné sú fragmenty z typických tenkostenných baňatých džbánkov pôvodne s kónickým hrdlom a pásikovým uškom vytiahnutým nad okraj (obr. 7: 8, 9). Časť môže prináležať vysokým profilovaným misám s mierne roztvoreným ústím, ktoré patria k jedným z vedúcich tvarov v náplni badenskej kultúry. Niektoré zlomky patria hrncovitým nádobám kónického tvaru, príp. s konkávnymi stenami a roztvoreným ústím. Úžitková keramika má aplikovanú plastickú výzdobu v podobe pretláčaných či ryhovaných plastických líšt, ktoré sú vertikálne alebo horizontálne zväčša pod okrajom (obr. 7: 4, 14). Na hrubostennej keramike je časté zdrsňovanie povrchu nádob slamovaním (98 ks). Objavili sa tiež torzá pásikových ušiek (5 ks), z nich jedno zdobené je typu ansa lunata (obr. 8: 8). Spolu s charakteristickou výzdobou na črepoch, ktorých podrobný opis nahrádza výber najdôležitejších fragmentov v obrázkovej prílohe (obr. 7; 8: 1 – 4, 8), je dôležitým datovacím prostriedkom, poukazujúcim na mladšie stupne badenskej kultúry. Typické hrotité črpáky sa na tejto lokalite zatiaľ nevyskytli. Nepočetná výzdoba blízka šnúrovému ornamentu rovnako indikuje mladé datovanie (obr. 7: 10; 8: 3).

Sprievodnými nálezmi sú drobné predmety, reprezentované štiepanou a brúsenou kamennou industriou, kostenými nástrojmi a hlinenými výrobkami. Štiepanú kamennú industriu zastupujú dva úštepy nepochybne z pieninského rádiolaritu (obr. 8: 6, 7), brúsenú kamennú industriu zas nepriamo vývrtok zo stredového otvoru kamenného nástroja, zrejme zo sekeromlatu (obr. 8: 9). Z kosti je vyrobené šidlo, ktoré má zlomenú tylovú časť (obr. 8: 5). Textilnú produkciu dokladajú ďalšie dva hlinené dvojkónické prasleny, z nich jeden zachovaný neúplne (obr. 8: 10, 11). Kamenné výrobky dopĺňa zlomok granodioritovej podložky na roz-



Obr. 11. Smižany – jaskyňa Tri skalky. Krížik vysekaný na stene pri vchode (15. stor.?). Kresba: M. Soják

Fig. 11. Smižany – Cave Tri skalky. The cross cut into wall near the entrance (15. cent.?) Drawing:

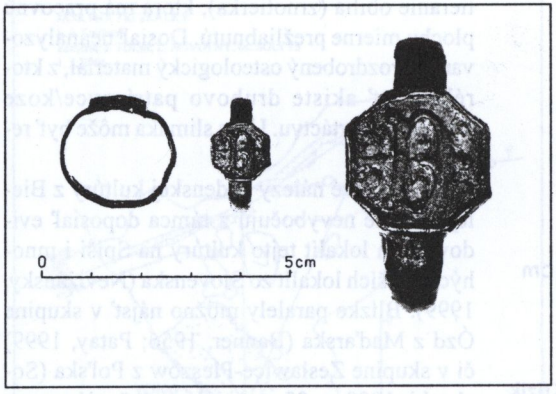
tieranie obilia (zrnotierka), ktorá má pracovnú plochu mierne prežliabnutú. Dosiaľ neanalyzovaný je rozdrobený osteologický materiál, z ktorého časť akiste druhovo patrí ovce/koze a drobnému vtáctvu. Ulita slimáka môže byť recentná.

Sídliskové nálezy badenskej kultúry z Bielej jaskyne nevybočujú z rámca doposiaľ evidovaných lokalít tejto kultúry na Spiši i mnohých ďalších lokalít zo Slovenska (Nevizánsky, 1999). Blízke paralely možno nájsť v skupine Ózd z Maďarska (Banner, 1956; Patay, 1999) či v skupine Zesławice-Pleszów z Poľska (Sochacki, 1980, s. 92 nn.), kde nadväzujú na vyčlenené neskoroklasické (IIb) rozvojové štádium v rámci klasického badenského horizontu, a to tak skupinu Zesławice-Pleszów ,ako aj na súbory typu Mogiła (Zastawny, 1999). Na všetkých spomenutých územiach ide v podstate o jeden chronologický horizont záverečného vývoja badenskej kultúry z obdobia mladého až neskorého eneolitu, avšak so špecifickým lokálnym vývojom. Určiť všetky charakteristické determinanty spišskej enklávy by si vyžadovalo komplexne vyhodnotiť nálezový materiál z kľúčových spišských lokalít, akými sú Smižany/Spišské Tomášovce – Hradisko I a Pod Hradiskom I, ďalej Spišské Podhradie/Žehra – Dreveník, Žehra – Spišský hrad atď.

SMIŽANY, JASKYŇA TRI SKALKY

Malá štrbinová jaskyňa v nádašských vápencoch leží juhozápadne od Smižianskej Maše, asi 105 m nad pravým brehom Hornádu (vchod 580 m n. m.). Neznámou bola až do r. 1992, keď ju objavil a s prestávkami až do r. 1995 „vyčistil" od hlinito-kamenitých nánosov M. Macalík. Získané archeologické nálezy si z väčšej časti ponechal, menší súbor nálezového inventára odovzdal Archeologickému ústavu SAV (Javorský, 1997; Soják, 1998, s. 112). Keďže nálezy vyzdvihol neodborne bez rozlíšenia stratigrafickej pozície viacerých kultúrnych vrstiev, majú zberový charakter. V roku 2001 jaskyňu zdokumentovali J. Tulis, L. Novotný a M. Šoltýs (obr. 9).

Napriek neveľkým rozmerom hlavného obývacieho priestoru jaskyne (celková dĺžka 26,8 m) prekvapuje mimoriadne bohaté polykultúrne osídlenie, datované od mladšej doby kamennej – neolitu (kultúra s mladšou lineárnou keramikou a bukovohorská kultúra; Soják, 2001b, s. 259), cez eneolit, staršiu (otomanská kultúra), strednú (pilinská kultúra) a mladšiu (kultúra?) dobu bronzovú, staršiu (púchovská kultúra) a mladšiu dobu rímsku až po stredovek (12. – 13., 14. – 15. stor.) a novoveké obdobie. Na základe informácie M. Ogurčáka o výskyte vysekaného kríža na severovýchodnej stene jaskyne bezprostredne pri vchode (za čo mu ďakujem), uskutočnili v r. 2003 obhliadku O. Miháľová, M. Ogurčák, M. Soják a A. Suchý. Jednoramenný kríž (obr. 11) je pokrytý sintrovou vrstvou, čo jednoznačne vylučuje jeho novodobé datovanie. Je vysoký 22 mm, so šírkou ramena 19 mm. Možno predpokladať, že vznikol v priebehu stredovekého obdobia (15. stor.?), kedy jaskyňa mohla vhodne poslúžiť ako pustovňa či kaplnka. O stredovekých návštevníkoch vypovedajú nielen nájdené keramické fragmenty, ale aj nálezy drobných predmetov, medzi ktorými nechýbajú pamiatky nu-



Obr. 12. Smižany – jaskyňa Tri skalky. Plechový pásikový prsteň so štítkom a písmenom B (druhá polovica 15. stor.). Foto: E. Javorská

Fig. 12. Smižany – Cave Tri skalky. The iron band ring with the plate and letter B (second half of the 15. cent.) Photo: E. Javorská

mizmatického charakteru. V zbierkach Archeologického ústavu SAV sú deponované dve neskorostredoveké mince (určil J. Hunka): 1. **Uhorsko, Žigmund Luxemburský (1387– 1437),** mincovňa Bratislava, strieborný quarting (štvrťdenár) z r. 1430 – 1437 (typ Huszár, 1979, č. 586). Na averze dvojkríž, po stranách mincová značka I-C, na reverze koruna (priemer 14 mm, hmotnosť 0,368 g; obr. 10); 2. **Čechy, Vladislav II. Jagelovský? (1471– 1516),** neznáma mincovňa, časť zo strieborného pražského groša z konca 15. stor. Na averze vidno predmet v tvare línie s trojitým ukončením, vyrazený dvakrát, na reverze sú čitateľné náznaky hlavy leva, hrivy pod hlavou a vrchu ľavej nohy (hmotnosť 3,236 g).

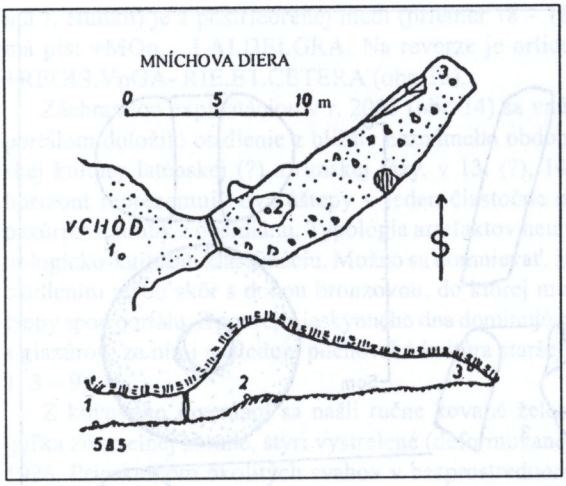
Pravdepodobne do druhej polovice 15 stor. možno začleniť aj patinovaný pásikový kovový prsteň s oktogonálnym štítkom. Na štítku je plastická výzdoba v podobe zobrazeného písmena B. Za písmenom sú tri bodky, pred ním dve a v jeho ploche ďalšie dve bodky. Priemer kruhového pásika je 20 mm, rozmery štítku 12 × 12 mm (obr. 12).

Numizmatické nálezy dopĺňa kremnický medený grajciar Františka II. (1792 – 1835) z roku 1812 a československá 2-koruna z r. 1948.

Vysekaný krížik na stene jaskyne Tri skalky patrí do skupiny epigrafických pamiatok, ktoré v spišských jaskyniach zaznamenávame v niekoľkých prípadoch. Časť z nich dala samotným jaskyniam aj zaužívané pomenovanie. Spomeniem Komín (V. Kyseľ – Kláštorisko) v chotári Hrabušíc s vysekaným krížom a nápisom CAC, aký sa objavuje aj pred vchodom do jaskyne Tunel či Dufart (hrebeň Ihrík) v katastri tej istej obce. Uvedená skratka CAC sa dosiaľ v literatúre pokladala za nevysvetliteľnú (Novotný, 1984, s. 52). Analogický nápis (CAC 1816) bol vyrytý napr. do skaly na „Železných vrátach" pred lúkou označovanou ako „Pekárová" nad obcou Dedinky. V zhode s J. Šlosárom sa domnievam (Šlosár, 2001, s. 14, 15), že skratka CAC (citovaným autorom mylne čítaná ako GAC) vyjadruje s najväčšou pravdepodobnosťou počiatočné písmená krstného mena a priezviska zemepána Alexandra Čákyho, t. j. Comes (=gróf) Alexander Czáky. Vlastníci svojho územia si totiž na miestach, kde sa ich chotáre dotýkali chotárov susedných obcí, osadzovali hraničné znaky, za ktoré možno pokladať práve pertraktované epigrafické pamiatky. Majú podobný význam ako metačné listiny vymedzujúce hranice katastrov či v súčasnosti medze, resp. kamene, rozdeľujúce vlastnícke práva poľnohospodárskych parciel.

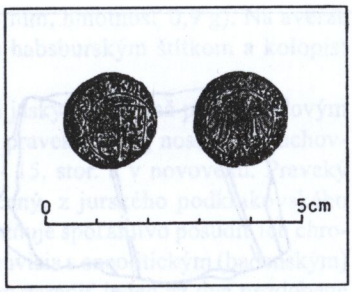
HRABUŠICE, MNÍCHOVA DIERA (MNÍCHOVA JASKYŇA)

Vápencová jaskyňa erozívno-korozívneho genetického typu leží na južnom svahu Zelenej hory, asi 61 m nad hladinou Hornádu (585 m n. m.). Jej chodba, tiahnuca sa na severovýchod, je 22 m dlhá (obr. 13). Rovnako ako predošlá jaskyňa je síce menších rozmerov, ale s predjaskynnou plošinou, vhodnou aj na trvalejšie osídlenie. Dokladá to aj nálezový materiál, ktoré-



Obr. 13. Hrabušice – Mníchova diera (podľa A. Droppu)

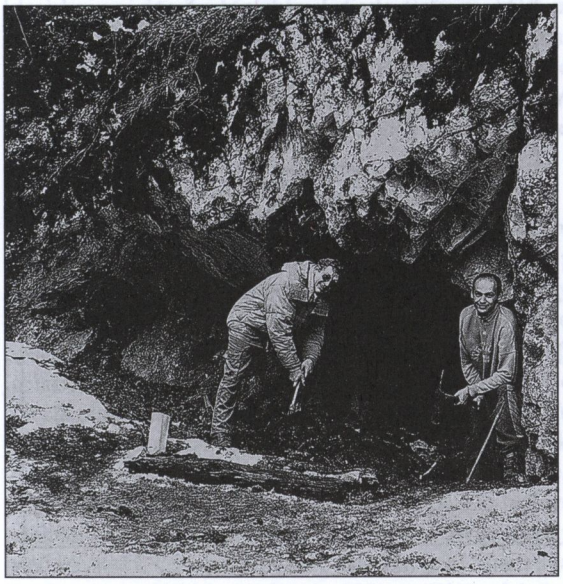
Fig. 13. Hrabušice – Mníchova diera (according to A. Droppa)



Obr. 15. Hrabušice – Mníchova diera. Denár Ladislava V. (1453 – 1457) z r. 1442 – 1444, nájdený v r. 2002. Foto: E. Javorská

Fig. 15. Hrabušice – Mníchova diera. Denar of Ladislav V. (1453 – 1457) from 1442 – 1444, found in 2002. Photo: Javorská

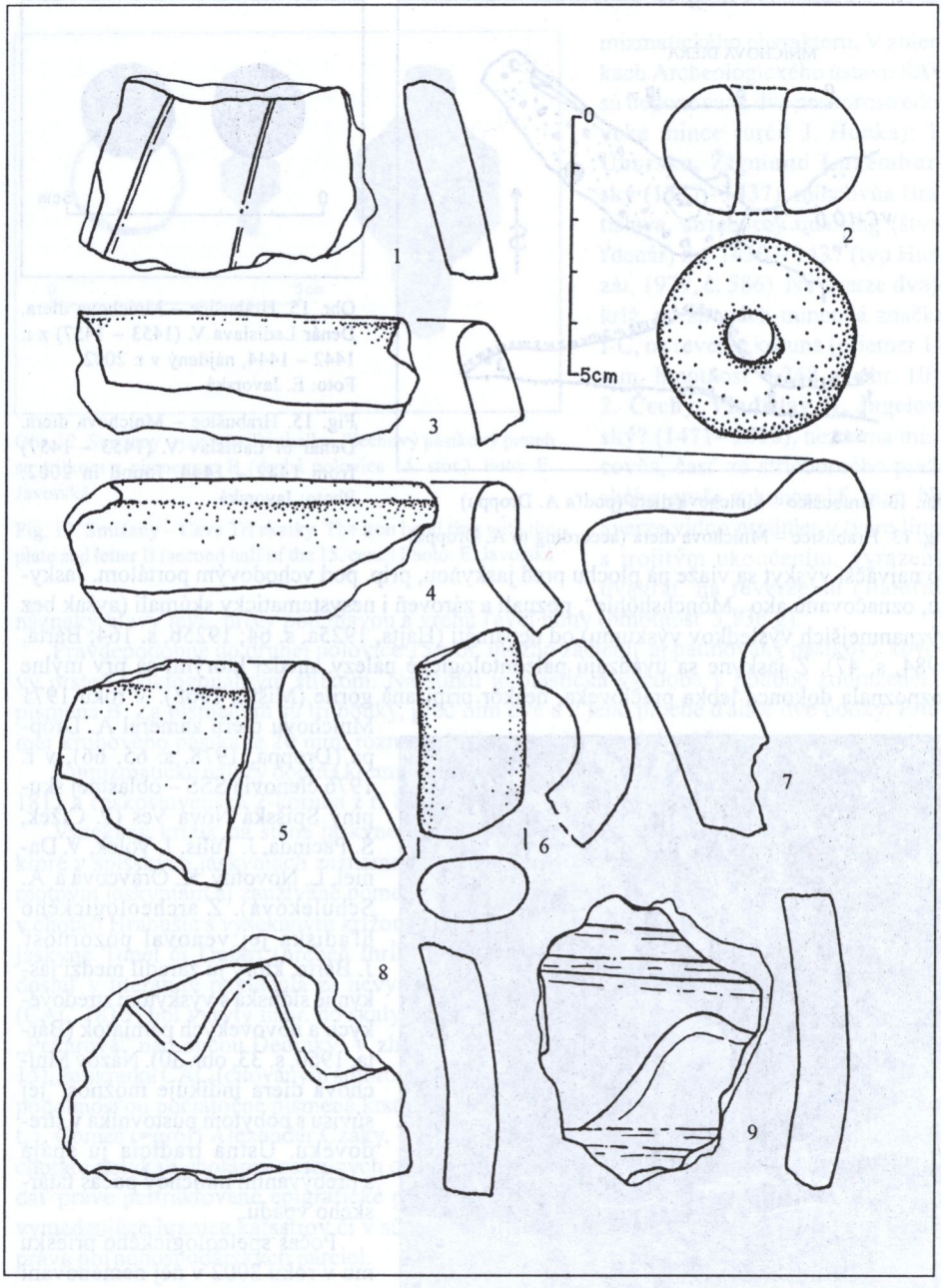
ho najväčší výskyt sa viaže na plochu pred jaskyňou, príp. pod vchodovým portálom. Jaskyňu, označovanú ako „Mönchshöhle", poznali a zároveň i nesystematicky skúmali (avšak bez významnejších výsledkov výskumu) od nepamäti (Hajts, 1925a, s. 64; 1925b, s. 164; Bárta, 1984, s. 47). Z jaskyne sa uvádzajú paleontologické nálezy, medzi ktorými sa prv mylne rozpoznala dokonca lebka pračloveka, neskôr pripísaná gorile (Mišík, 1908). V roku 1971 Mníchovu dieru zameral A. Droppa (Droppa, 1978, s. 65, 66), v r. 1976 členovia SSS – oblastnej skupiny Spišská Nová Ves (P. Čížek, Š. Pacinda, J. Tulis, J. Volek, V. Daniel, L. Novotný, K. Oravcová a A. Schuleková). Z archeologického hľadiska jej venoval pozornosť J. Bárta, ktorý ju zaradil medzi jaskynné sídliská s výskytom stredovekých a novovekých pamiatok (Bárta, 1960, s. 33, obr. 30). Názov Mníchova diera indikuje možnosť jej súvisu s pobytom pustovníka v stredoveku. Ústna tradícia ju spája s prebývaním mníchov počas tatárskeho vpádu.



Obr. 14. Hrabušice – Mníchova diera. Záchranná exploatácia pod vchodovým portálom. Foto: M. Soják

Fig. 14. Hrabušice – Mníchova diera. Rescue exploitation under the entrance. Photo: M. Soják

Počas speleologického priesku mu v roku 2002 v nej nemenovaní študenti našli náhodný nález denára Ladislava V. (1453 – 1457) z roku 1442 – 1444, vyrazeného v košickej mincovni (typ Huszár, 1979, č. 649). Minca (podľa urče-



Obr. 16. Hrabušice – Mníchova diera. Črepy a hlinený praslen púchovskej kultúry. Kresba: M. Soják

Fig. 16. Hrabušice – Mníchova diera. Potsherds and clay spindle from Puchov Culture. Drawing: M. Soják

nia J. Hunku) je z postriebrenej medi (priemer 18 – 18,5 mm, hmotnosť 0,9 g). Na averze má pis: +MOn.....LAI.DEI.GRA. Na reverze je orlica s habsburským štítkom a kolopis: +REGIS.VnGA- RIE.ET.CETERA (obr. 15).

Záchrannou exploatáciou v r. 2003 (obr. 14) sa vnútri jaskyne a najmä pod vchodovým portálom doložilo osídlenie z bližšie neznámeho obdobia praveku, ďalej nositeľmi púchovskej kultúry laténskej (?) a rímskej fázy, v 13. (?), 14. – 15. stor. a v novoveku. Praveký horizont reprezentujú dva úštepy – jeden čiastočne otlčený, z jurského podkrakovského pazúrika a druhý z obsidiánu. Typológia artefaktov neumožňuje spoľahlivo posúdiť ich chronologicko-kultúrnu klasifikáciu. Možno sa domnievať, že súvisia s eneolitickým (badenským) osídlením alebo skôr s dobou bronzovou, do ktorej možno zaradiť jeden až dva nezdobené črepy spod portálu. Z povrchu jaskynného dna dominujú novoveké keramické fragmenty zväčša s glazúrou, za nimi nasleduje púchovská kultúra staršej doby rímskej z 1. – 2. stor. (obr. 16: 1, 3 – 9).

Z kovového inventára sa našli ručne kované železné klince, medený pliešok, olovená guľka zo strelnej zbrane, štyri vystrelené (deformované) projektily a nábojnica s letopočtom 1926. Prieskumom okolitých svahov v bezprostrednom okolí jaskyne sa doložilo paralelné osídlenie. Spomedzi zberových nálezov sa vyníma dvojkónický praslen (obr. 16: 2) a hlinený terčík púchovskej kultúry, vyhotovený z nezdobeného črepu a imitujúci koleso skutočného voza. Horeuvedené pamiatky hmotnej kultúry z Mníchovej diery nie sú v blízkom zázemí izolované. V tesnom susedstve – na Zelenej hore – je doložené významné polykultúrne osídlenie, datované do eneolitu, staršej (halštatskej) i mladšej (laténskej) doby železnej, staršej doby rímskej, v 9. – 10. stor., ale predovšetkým nedostavaný Marcelov hrad z prvej polovice 13. stor. a v 15. stor. bratrícka pevnosť (Polla, 1962; nepublikovaný výskum M. Slivku v r. 2001 – 2002). Možno predpokladať, že ako príležitostný úkryt využívali obyvatelia Zelenej hory aj útroby Mníchovej diery. Bratríci, ktorí na Spiši vyčíňali v 50. – 60. rokoch 15. stor., nezriedka zaradili do svojej sídliskovej oikumény aj priestory miestnych jaskýň. Príkladom je jaskyňa Aksamitka nad Haligovcami či Suchá diera pri Spišskej Teplici (Soják – Hunka, 2003). So Zelenou horou spája Mníchovu dieru aj podobná skladba numizmatických nálezov, a to mincí Ladislava V., dokonca rovnakého typu (Hunka – Kolníková, 2002, s. 72).

ZÁVER

Výsledky záchranných archeologických výskumov poukazujú na skutočnosť, že okrem otvorených terénov zväčša na strategických výšinných polohách Slovenského raja využíval niekdajší človek na prechodné osídlenie aj mnohé jaskyne.

Nech už je príčina osídľovania jaskynných priestorov akákoľvek (úkryt pred nepriazňou počasia, nepriateľskými komunitami, kultová sféra, exploatácia surovín, pastierstvo a pod.), je isté, že sa stali súčasťou životného prostredia človeka (Matoušek, 2000). Poznatky z archeológie naznačujú, že v minulosti prejavovali ľudia o ne intenzívnejší záujem vždy v určitých časových obdobiach (Rook, 1980; Matoušek – Dufková, 1998). V tomto regióne to bolo prevažne v neskorej dobe kamennej – eneolite, nositeľmi púchovskej kultúry tesne pred a po zlome letopočtov a v stredoveku. Do histórie Slovenského raja výrazne zasiahli udalosti okolo polovice 13. stor., najmä tatársky vpád (1241 – 1242). Obyvatelia okolitých osád sa pred blížiacim nebezpečenstvom uchýlili na Skalu útočišťa (Lapis refugii), kde v 14. – 15. stor. vyrástol kartuziánsky kláštor (Kláštorisko) (Slivka – Chalupecký, 1995). Príchodom podnikavých nemeckých kolonistov sa v horách usadili ťažiari, hutníci a s nimi uhliari, smoliari a príslušníci ďalších profesií spojených so spracovávaním železa a medi. Zároveň sa budovali obchodné cesty, vedúce zo Spiša na Gemer (cez Geravy), na ktorých sa pri vodných

tokoch stavali mlyny, píly, hámre a stupy. Čulý ruch stredovekého podnikania neutíchol najmä v okrajových častiach Slovenského raja ani v novovekom období.

Je na zamyslenie, že väčšina archeologických nálezov zo slovenských jaskýň pochádza z amatérskych výskumov, prípadne zo záchranných prieskumov a výskumov, vyvolaných neustálym ničením nálezov neodbornými výkopmi. Do popredia sa čoraz výraznejšie vysúva potreba realizácie systematických výskumov jaskýň na báze interdisciplinárnej spolupráce. Zabrániť, resp. aspoň obmedziť devastáciu týchto prírodných pamiatok a nezriedka i archeologických lokalít by malo vytvorenie aktívne pracujúcej špecializovanej stráže prírody zameranej práve na jaskyne (Kortman, 2001).

LITERATÚRA

BANNER, J. (1956). Die Péceler Kultur, Budapest.

BÁRTA, J. (1960). Zur Problematik der Höhlensiedlungen in den slowakischen Karpaten. In: Acta Archaeologica Carpathica, 2, 1/ 2, 5 – 39.

BÁRTA, J. (1984). Človek v jaskyniach Slovenského raja. In: Spravodaj SSS, 15, 1, 46 – 49.

BELLA, P. – HOLÚBEK, P. (1999). Zoznam jaskýň na Slovensku, stav k 31. 12. 1998. Bratislava: Ministerstvo ŽP SR, 268 s.

BOHUŠ, I. (1998). Uhorský karpatský spolok (1873 – 1918). In: Krásy Slovenska, 75, 7/ 8, 26.

DROPPA, A. (1978). Jaskyne severnej časti Slovenského raja. In: Československý kras, 29, 63 – 78.

HAJTS, B. (1925a). Das Paradies der Slowakei. V. Neue Höhlenforschungen auf der Teufelsinsel. In: Turistik, Alpinismus und Wintersport, 4/6, 63 – 66.

HAJTS, B. (1925b). Das Paradies der Slowakei. IV. Vorgeschichtliche Fundorte in der Oberen Hernadenge. In: Turistik, Alpinismus und Wintersport, 10/11, 163 – 165.

HAJTS, B. (1926). Beiträge zur Urgeschichte und Vorgeschichte der Zips. In: Turistik, Alpinismus und Wintersport, 1/3, 14 – 21.

HOVORKA, D. – SOJÁK, M. (1997). Neolithic/Aeneolithic/Early Bronze Age Polished Stone Industry from the Spiš Area (Northeastern Slovakia). In: Slovenská archeológia, 45, 1, 7 – 34.

HUNKA, J. – KOLNÍKOVÁ, E. (2002). Prírastky mincí v Archeologickom ústave SAV v roku 2001. In: AVANS v roku 2001, Nitra, 72 – 74.

HUSZÁR, L. (1979). Münzkatalog Ungarn von 1000 bis Heute, Budapest.

JAVORSKÝ, F. (1981). O pravekom a stredovekom osídlení Slovenského raja. In: Krásy Slovenska, 58, 7, 16 – 19.

JAVORSKÝ, F. (1997). Osídlená jaskyňa v polohe Tri skalky pri Smižanoch. In: AVANS v roku 1995, Nitra, 100 – 101.

JAVORSKÝ, F. – ŠALKOVSKÝ, P. (1979). Bol Slovenský raj aj slovanským rajom? In: Krásy Slovenska, 56, 6, 271– 273.

KORTMAN, B. (2001). Školenie špecializovanej stráže prírody pre jaskyne. In: Spravodaj SSS, 32, 2, 46.

LIPTÁK, J. (1935). Urgeschichte und Besiedlung der Zips. Bilder aus der Zipser Vergangenheit, Kesmark.

MATOUŠEK, V. (2000). Skalní dutiny a jeskynní oblasti jako součást životního prostředí člověka. In: Pavlů, I., (Eds.): In memoriam Jan Rulf. Památky archeologické – Supplementum, 13, Praha, 238 – 246.

MATOUŠEK, V. – DUFKOVÁ, M. (1998). Jeskyně a lidé. 1. vyd. Praha: Lidové noviny, 164 s.

MIŠÍK, Š. (1908). Reč držaná pri otvorení budovy musea v Turč. Sv. Martine dňa 5. augusta. In: Časopis Muzeálnej slovenskej spoločnosti, 11, 4, 51.

NEVIZÁNSKY, G. (1999). Novšie výskumy sídlisk ľudu badenskej kultúry na južnom Slovensku. In: Slovenská archeológia, 67, 1, 67 – 89.

NOVOTNÝ, L. (1984). Prieskum – problémy a perspektívy. In: Spravodaj SSS, 15, 1, 52 – 54.

NOVOTNÝ, L. – TULIS, J. (1990). Prehľad speleologickej preskúmanosti pracovného územia oblastnej skupiny SSS Spišská Nová Ves. In: Slovenský kras, 28, 215 – 236.

PATAY, P. (1999). A Badeni kultúra Ózd-Pilinyi csoportjának magaslati telepei. A Hermann Ottó Múzeum Évkönyve, 37, 45 – 56.

POLLA, B. (1962). Zisťovací historicko-archeologický výskum na bratríckom Tábore na Zelenej hure v Hrabušiciach. In. Slovenská archeológia, 10, 1, 253 – 279.

PRIKRYL V. Ľ. (1985). Dejiny speleológie na Slovensku. 1. vyd. Bratislava: Veda, 158 s.

ROOK, E. (1980). Osadnictwo neolityczne w jaskiniach Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Materiały Archeologiczne, 20, 5 – 130.

ROTH, S. (1881). Einige Höhlen Ober-Ungarns. In: Jahrbuch des Ungarischen Karpathen-Vereines, 8, 421– 427.
SLIVKA, M. – CHALUPECKÝ, I. (1995). Kláštorisko – Skala útočišťa – Letanovce. Vreckový sprievodca pamiatkami Spiša, 2, Spišská Nová Ves.
SOCHACKI, Z. (1980). Kultura ceramiky promienistej w Europie, Warszawa.
SOJÁK, M. (1997). Prieskum severnej časti Slovenského raja. In: AVANS v r. 1995, Nitra, 164 – 165.
SOJÁK, M. (1998). Kontakty východoslovenských regiónov s územím Spiša v období stredného neolitu. In: Východoslovenský pravek, 6, 105 – 143.
SOJÁK, M. (2001a). Sídliská ľudu badenskej kultúry na Spiši. In: Otázky neolitu a eneolitu našich zemí – 2000. 1. vyd. Plzeň: Západočeské muzeum, 161– 190.
SOJÁK, M. (2001b). Neolitické osídlenie Spiša. In: Slovenská archeológia, 48, 2, 185 – 314.
SOJÁK, M. (2003). Čertova diera vydala svedectvá. In: Podtatranské noviny, 44, 1/2, 6.
SOJÁK, M. v tlači: Výskumy a prieskumy Archeologického ústavu SAV – pracoviska v Spišskej Novej Vsi. In: AVANS v r. 2002, Archeologický ústav SAV v Nitre, Nitra.
SOJÁK, M. – HUNKA, J. (2003). Paleolitické sídlisko a neskorostredoveká peňazokazecká dielňa v Spišskej Teplici v jaskyni Suchá diera. Slovenská archeológia, Nitra.
STRUHÁR, V. (2002). Sídlisko badenskej kultúry v Bešeňovej. In: Cheben, I. – Kuzma, I., (Eds): Otázky neolitu a eneolitu našich krajín – 2001. 1. vyd. Nitra: Archeologický ústav SAV, 343 – 362.
ŠLOSÁR, J. (2001). Dedinky: Príspevky k dejinám obce, Dedinky.
ŠMÍDA, B. (1999). Nové poznatky zo speleologického prieskumu Prielomu Hornádu (Slovenský raj). In: Spravodaj SSS, 30, 4, 19 – 25.
ZASTAWNY, A. (1999). Uwagi na temat chronologii osadnictwa kultury badeńskiej w zachodniej części Małopolski, Sprawozdania archeologiczne, 51, 9 – 55.

Adresa autora:
Mgr. Marián Soják, PhD., Archeologický ústav SAV – pracovisko Spišská Nová Ves, Mlynská 6, 052 01 Spišská Nová Ves, e-mail: sojak@ta3.sk

CONTRIBUTION TO THE INHABITATION OF CAVES IN NORTHERN PART OF THE SLOVAK PARADISE

Summary

The contribution evaluates results of the rescue archaeological researches in the border of the northern part of the Slovak Paradise, owing to devastation of the cave sediments with amateur digging. There are three localities of the caves, researched in 2002 – 2003. Presented are findings from Letanovce Village – Biela (White) Cave (Fig. 2 – 8), from Smižany Village – Caves Tri skalky (Three small rocks) (Fig. 9 – 12) and from Hrabušice Village – Cave Mníchova diera (Monk's hole) (Fig. 13 – 16). In the Biela (White) Cave is documented monocultural inhabitation from the late Stone Age (Baden Culture). From the cave Tri skalky (Three small rocks) are analysed some as yet unpublished small findings (coins, ring) and the cross cut into wall near entrance. Analysis of the cave epigraphy remembrance, represented by the land-marks, are made on an example of other Spiš region findings. In the Mníchova diera (Monk's hole) is documented polycultural inhabitation with dominant remembrance from the late Roman times (Puchov Culture), 14. – 15. cent. and from the modern times. Inhabitation can be joined here with the settlement on the Zelená hora (Green Mt.). Author puts a great importance on systematic interdisciplinary researches in the caves and strict protection of the natural monuments, in which there are often archaeological findings.

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	129 – 164	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

Z HISTÓRIE DEMÄNOVSKEJ ĽADOVEJ JASKYNE

MARCEL LALKOVIČ

Although Demänovská Ice Cave has been known since time immemorial, the first written mention dates back to the year 1672, which is when J. P. Hain, a physician from Prešov, described the cave as a place where he found dragons´ bones. The cave became well known to the public in the first half of the 18th century, thanks to all the literary resources at that time. The existence of numerous inscriptions on its walls tells that the cave started to be of interest not only to people of special fields of science of that time, but also to the general public. Because of an interest in the cave in the first half of the 19th century, the entrance of the cave had to be changed, which later led to its opening to the public. In the last quarter of the 19th century, the knowledge about the ice cave made its way into contemporary travel guides. All the information about the cave began to be published also in languages other than the official languages of the monarchy. It was due to an increased interest of a Czech minority in Slovakia and preference of Slovak language.

Key words: speleohistory, interest in the cave, opening to the public, Demänovská Valley, Slovakia

ÚVOD

Do skupiny jaskýň, o ktorých sa traduje, že sú známe od nepamäti, patrí aj Demänovská ľadová jaskyňa. V ich prípade nepoznáme nielen dátum či rok objavu, ale ani mená možných objaviteľov. Zvyčajne ide o lokality v širšom okolí ľudských sídiel, kde veľký a dobre viditeľný vchod do jaskyne (Silická ľadnica, Jasovská jaskyňa, Zbojnícka jaskyňa pod Sokolou skalou a pod.) naznačuje, že ich existencia neostala utajená pred okolitým obyvateľstvom. Niekedy na takúto okolnosť poukazujú písomné pamiatky na stenách jaskyne, prípadne s tým súvisia iné okolnosti, čo sa zafixovali v povedomí tunajšieho obyvateľstva. Práve tie neskôr spôsobovali, že sa o jaskyne začala zaujímať vtedajšia odborná verejnosť, pričinením ktorej sa potom prvé údaje o nich dostali aj do literatúry. Výnimkou v takomto prípade nie je ani Demänovská ľadová jaskyňa, aj keď mnohé s ňou súvisiace okolnosti treba vnímať trochu inak, než ako sa to interpretovalo doteraz.

PRVOTNÝ ZÁUJEM O DEMÄNOVSKÉ JASKYNE

Prvú zmienku o otvoroch do jaskýň Demänovskej doliny nachádzame v listine Ostrihomskej kapituly zo 6. decembra 1299. Stanovuje sa v nej hranica pozemkov magistra Andreja na juh od Palúdzky, tiahnuca sa cez vrch s dutinami a jaskyňami, v ktorom sú veľké a hlboké pukliny a podivuhodné pramene. Snaha o jej interpretáciu (Benický, 1952; Droppa, 1957 a 1959) spôsobom, ktorý by potvrdzoval, že súvisí s Demänovskou ľadovou jaskyňou, naráža na niekoľko úskalí. Samotný text listiny je veľmi všeobecný. Opisuje stav, aký jestvoval v predmetnej oblasti roku 1299. Prvky, na aké sa pri stanovovaní hraníc pozemku odvoláva, vo väčšine prípadov dnes nemožno identifikovať v teréne. V jej texte niet ani priamych dôkazov, ktoré by oprávňovali k záveru, že sa zmienka o vrchu s dutinami a jaskyňami vzťahuje na Demänovskú ľadovú jaskyňu. Je síce nepochybné, že ide o prvú zmienku týkajúcu sa jaskýň na pozemkoch, čo patrili obci magistra Andreja zvanej Palúdzka, ale ani tak ju nemožno stotožňovať so žiadnou konkrétnou jaskyňou v Demänovskej doline.

Napriek tomu nemožno vylúčiť, že majitelia tunajších pozemkov či pastieri a drevorubači mali neskôr istú vedomosť o Demänovskej ľadovej jaskyni a ostatných, v jej okolí sa nachádzajúcich jaskyniach. Do akej miery im však venovali pozornosť, to je otázka na ktorú nepo-

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

známe odpoveď. Zatiaľ sme odkázaní iba na informácie, čo poukazujú na záujem človeka o jaskyne Demänovskej doliny v období mladšieho stredoveku a novoveku, z čoho by mohlo vyplynúť, že sa za istých okolností týkal aj Demänovskej ľadovej jaskyne.

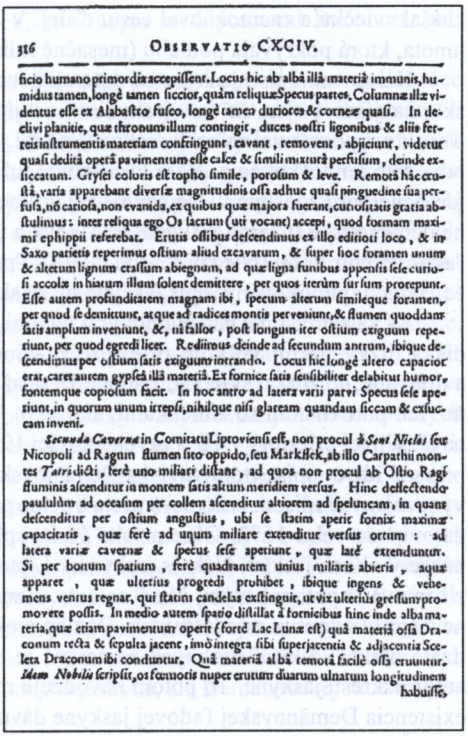
Na niektoré s tým súvisiace okolnosti ako prvý poukázal M. Bel (1684 – 1749) v roku 1736. V druhom dieli svojich Notícií na adresu jaskyne Dvere (*Veľká jaskyňa v Bašte*) uviedol, že jej nerovný vchod v časoch plných nepokojov vyrovnali múrom a brvnami, aby bola útočišťom proti častým útokom zbojníkov. O nálezoch hrubých hlinených nádob a črepov, ktoré sa okrem rôznych zvieracích kostí údajne našli v Demänovskej ľadovej jaskyni, sa v roku 1895 zmieňoval aj Gy. Istvánffy. S odvolaním sa na stanovisko M. Bela súviseli vraj s okolitým obyvateľstvom, ktoré sa tu malo skrývať počas tatárskeho vpádu. V roku 1927 J. Volko-Starohorský (1880 – 1977) spomínal vypreparované biele kosti domácich zvierat, t. j. rožného dobytka a koní, ktoré našiel v jaskyni Okno počas výskumu jej priestorov v roku 1923. Nálezy tenkostenných červených črepov z pálenej hlinenej nádoby a *starú, hrdzavú jazdeckú ostrohu mladšieho pôvodu* vo Veľkej jaskyni v Bašte v roku 1950 spomenul aj J. Ch. Raiskup. Podľa údajov niektorých pastierov sa kedysi v doline mala nachádzať jaskyňa, kde v sudoch schovávali solené baranie mäso. Spráchnivené trosky sudov objavil vo Veľkej jaskyni v Bašte J. Ch. Raiskup. Pomerne hlboké sondy na niektorých miestach jaskyne, ktoré tu našiel, by azda mohli poukazovať na povesť o hľadaní tunajších údajných pokladov v minulosti. Speleologickým prieskumom previsu v Čiernej dolinke, ktorý v roku 1953 realizoval J. Bárta, sa zase prišlo na jeho stredoveké osídlenie. Na niektoré s týmto obdobím spojené skutočnosti poukazuje aj antropologický rozbor kostrových pozostatkov nájdených v roku 1994 v Jaskyni v Kostolcoch (Thurzo, 1996), ktorý vylúčil ich novoveký pôvod. Za zaujímavý možno označiť aj názor P. Laučíka z roku 1999, keď na podklade nálezov mincí a iných kovových predmetov v jaskyni Dvere dospel k názoru, že v dávnej minulosti mohla slúžiť za úkryt zbojníkom.

Z uvedeného vyplýva, že jaskyne Demänovskej doliny v minulosti naozaj pútali záujem človeka a prípadný výskum by pravdepodobne priniesol ďalšie poznatky. Za podstatný možno označiť fakt, že až na Jaskyňu v Kostolcoch zmienený záujem sa sústreďoval na lokality v spodnej časti Demänovskej doliny, čiže v oblasti medzi Čiernou dolinkou a dolinkou Okno. Napriek tomu tieto informácie nehovoria nič o tom, do akej miery s ním súvisí Demänovská ľadová jaskyňa, ktorá sa nachádza v predmetnej oblasti. Ani názor, že o jej existencii vedeli pastieri a drevorubači, ktorých upozornila na seba svojou zvláštnosťou – ľadom, čo sa tu udržal i cez letné horúčavy, nemožno podporiť argumentom. Poloha relatívne prístupného vchodu síce naznačuje túto možnosť, ale slabým prvkom celej konštrukcie je práve spomínaný ľad. Vo vzťahu k pastierom a drevorubačom by sa jeho existencia dala skôr vnímať ako novodobý fenomén. V skorších časoch ľad v jaskyni predstavoval istú zvláštnosť, a tá akoby nenachádzala ohlas u obyvateľstva. Zatiaľ nejestvuje nič, čo by bližšie objasnilo, ako vnímalo tunajšie obyvateľstvo nielen samotnú jaskyňu, ale najmä existenciu ľadu, čo sa po celý rok vyskytoval v jej útrobách.

Za týchto okolností je asi prirodzené, že informácie o Demänovskej ľadovej jaskyni nenachádzame medzi prvými písomnými zmienkami o našich jaskyniach. Existencia jaskyne unikla pozornosti Pietra Ranzana, keď v rokoch 1488 – 1490 zostavoval na uhorskom kráľovskom dvore rukopisný kódex o Uhorsku. V geografickej časti kódexu sa zmienil o ľadovej jaskyni na Dreveníku a spomenul aj existenciu pramennej dutiny s jedovatými výparmi pri obci Rybáre (kúpele Sliač). V knižnici kráľa Mateja museli teda jestvovať písomnosti, čo umožnili Ranzanovi spracovať zemepisný obraz krajiny. Z toho vyplýva, že Liptov, presnejšie jeho demänovská časť, asi nepatrila k územiam, na ktoré sa upierala pozornosť vtedajších vzdelancov, čo potom vysvetľuje absenciu takýchto písomných pamiatok v kráľovskej kniž-

nici *Corvine*. Do istej miery našu úvahu potvrdzuje aj fakt, že na existenciu Demänovskej ľadovej jaskyne si v roku 1549 nespomenul ani Georg Wernher (1497 – 1567) v práci o liečivých vodách Uhorska. Pokiaľ sa tu zmienil o niektorých slovenských jaskyniach, ani jedna nesúvisela s územím Liptovskej stolice.

Je potom logické, že informácie o nej nenachádzame ani v prácach autorov, ktorí preberali Wernherove a Ranzanove údaje, či už to bol M. Zeiller (1664) alebo J. Ch. Wagner (1684) a ďalší. V práci o podivuhodných silách a vlastnostiach vôd z roku 1689 si na jaskyňu nespomenul ani Martin Szentiváni (1633 – 1705) pôvodom z Liptovského Jána, ktorý ako slovenský jezuita, polyhistor a univerzitný profesor pôsobil v Trnave. Pokiaľ v nej opísal prameň z jaskyne blízko Spišského hradu, ktorého vody v zime nezamŕzali (*ľadová jaskyňa na Dreveníku*), a ako prvý spomenul jaskyne nad osadou Svätý Ján (*Stanišovské jaskyne*) prekvapuje, že sa nezmienil o podobnom jave v neďalekej Demänovskej doline. Je pravdou, že v čase jej písania pôsobil v Trnave, ale práve jeho matka pochádzala z rodiny Kubíniovcov. Od roku 1511 patrila Demänová tejto rodinie, ktorá ju získala donáciou od kráľa Vladislava Jagelovského. V takomto prípade sa ponúka iba jedno vysvetlenie. Demänovská ľadová jaskyňa v tom čase nebola až taká známa, presnejšie vo vzťahu k iným podobným lokalitám na Slovensku sa jej v tunajších kruhoch pravdepodobne nepripisoval až taký veľký význam.



316 OBSERVATIO CXCIV.

ficio humano primordia accepissent. Locus hic ab albâ illâ materiâ immunis, humidus tamen, longè tamen siccior, quàm reliquæ Specus partes. Columnæ illæ videntur esse ex Alabastro fusco, longè tamen duriores & corneæ quasi. In declivi planitie, quæ throno illum contingit, duces nostri ligonibus & aliis ferreis instrumentis materiam confringunt, cavant, removent, abjiciunt, videtur quasi dedita operâ pavimentum esse calce & simili mixturâ perfusum, deinde exsiccatum. Grysei coloris est topho simile, porosum & leve. Remotâ hâc crustâ, varia apparebant diversæ magnitudinis ossa adhuc quasi pinguedine sua perfusa, nõ cariosa, non evanida, ex quibus quæ majora fuerant, curiositatis gratia abstulimus: inter reliqua ego Os sacrum (uti vocant) accepi, quod formam maximi ephippii referebat. Erutis ossibus descendimus ex illo editiori loco, & in Saxo parietis reperimus ostium aliud excavatum, & super hoc foramen unum & alterum lignum crassum abiegnum, ad quæ ligna funibus appensis sese curiosi accolæ in hiatum illum solent demittere, per quos iterùm sursum prorepunt. Esse autem profunditatem magnam ibi, specum alterum similesque foramen, per quod se demittunt, atque ad radices montis perveniunt, & flumen quoddam satis amplum inveniunt, &c, nã fallor, post longum iter ostium exiguum reperiunt, per quod egredi licet. Redimus deinde ad secundum antrum, ibique descendimus per ostium satis exiguum intrando. Locus hic longè altero capacior erat, caret autem gypseâ illâ materiâ. Ex fornice satis sensibiliter delabitur humor, fontemque copiosum facit. In hoc antro ad latera varii parvi Specus sese aperiunt, in quorum unum irrepsi, nihilque nisi glaream quandam siccam & exsuccam inveni.

Secunda Caverna in Comitatu Liptoviensi est, non procul à *Sent Niclas* seu Nicopoli ad Ragum flumen sito oppido, seu Markflek, ab illo Carpathii montes *Tatri* dicti, ferè uno miliari distant, ad quos non procul ab Ostio Ragi fluminis ascenditur in montem satis altum meridiem versus. Hinc deflectendo paululùm ad occasum per collem ascenditur altiorem ad spelunceam, in quam descenditur per ostium angustius, ubi se statim aperit fornix maximæ capacitatis, quæ ferè ad unum miliare extenditur versus ortum: ad latera variæ cavernæ & specus sese aperiunt, quæ latè extenduntur. Si per bonum spatium, ferè quadrantem unius miliaris abieris, aquæ apparet, quæ ulterius progredi prohibet, ibique ingens & vehemens ventus regnat, qui statim candelas exstinguit, ut vix ulteriùs gressum promovere possis. In medio autem spatio distillat à fornicibus hinc inde alba materia, quæ etiam pavimentum operit (fortè Lac Lunæ est) quâ materiâ ossa Draconum recta & sepulta jacent, imò integra sibi superjacentia & adjacentia Sceleta Draconum ibi conduntur. Quâ materiâ albâ remotâ facilè ossa eruuntur. *Idem Nobilis* scripsit, os fœmoris nuper erutum duarum ulnarum longitudinem habuisse.

Obr. 1. Časť textu J. P. Haina publikovaného v zborníku Miscellanea curiosa ako pozorovanie č. 194 – opis jaskyne neďaleko Liptovského Mikuláša

Fig. 1. A part of the text by J. P. Hain published in the bulletin Miscellanea curiosa, as observation No. 194 – description of the cave near Liptovský Mikuláš

PRVÉ ZMIENKY O ĽADOVEJ JASKYNI

Ešte pred M. Szentiváním, v roku 1672, sa o jednej jaskyni v Liptovskej stolici zmienil Johan Paterson Hain (1615 – 1675), prešovský lekár. V liste adresovanom P. J. Sachsovi, vydavateľovi zborníka Academie Leopoldiny vo Vratislavi, písal o jaskyni neďaleko mestečka alebo trhoviska Liptovský Mikuláš, nachádzajúcej sa smerom na juh v Karpatských vrchoch, ktoré volali Tatrami. Zásluhou vydavateľa sa Hainov opis ocitol v treťom ročníku zborníka *Miscellanea curiosa* ako pozorovanie č. 194. Podľa neho sa k asi míľu vzdialeným Tatrám stúpalo od ústia potokov do Váhu na dosť vysoký vrch na juhu. Tu sa odbočovalo na západ cez kopec k jaskyni, kam sa vstupovalo tesným otvorom. Za ním sa hneď objavil veľký klenutý priestor, čo pokračoval skoro jednu míľu smerom na východ. Po jeho bokoch sa do šírky tiahli iné dutiny a jaskyne. Po dlhšej ceste, bezmála štvrť míle, sa objavila voda, bránica v ďalšom pokračovaní. Silný prúd vetra, ktorý tam vanul

zhášal sviečku a znemožňoval cestu ďalej. V strede priestoru tu a tam kvapkala zhora biela hmota, ktorá pokrývala podlahu (mesačné mlieko) a pod ňou ležali pochované kosti drakov.

Hainovmu opisu jaskyne sa doteraz nevenovala príliš veľká pozornosť. Ako autor bol skôr zaujímavý tým, že sa v jaskyniach zaujímal predovšetkým o kosti jaskynných medveďov, ktoré považoval za kosti drakov (Prikryl, 1985). Na adresu opísanej jaskyne sa zvyčajne povedalo len toľko, že ju Hain lokalizoval južne od Liptovského Mikuláša. Prípadne, že asi ide o niektorú z jaskýň v Demänovskej doline. Za dračie sa totiž oddávna považovali jaskyne demänovské (Čierna jaskyňa, Beníková a Okno), čo sa nachádzali v Nízkych Tatrách na ľavom brehu Váhu (Niezabitowski, 1924). Preto sa aj v tomto prípade pripúšťala možnosť, že Hainom publikovaný opis jaskyne by sa skôr mohol vzťahovať na jaskyňu Beníková.

Ak sa zamyslíme nad Hainovými údajmi, zmienkou o tesnom otvore, klenutom a z hľadiska dĺžky veľmi veľkom priestore za ním, vode ktorá bránila v ďalšom pokračovaní a prievane, čo zhášal sviečku, zistíme, že sa až nápadne hodia na Demänovskú ľadovú jaskyňu. Ich porovnaním so zmienkami, aké sa o jaskyni objavili neskôr a publikovali ich tí, čo navštívili jej priestory v 18. a prvej polovici 19. storočia, dospejeme k názoru, že v Hainovom prípade ide o opis, ktorý súvisí s Demänovskou ľadovou jaskyňou. V takom prípade je prvým známym opisom jaskyne, a preto by sme prvú skutočne dokázateľnú zmienku o nej mohli datovať do roku 1672. Okrem toho Hain opísal aj jaskyňu pri Haligovciacha pripojil aj nákresy oboch jaskýň. Nákres jaskyne v Liptovskej stolici, ktorý mal načrtnúť akýsi zeman z Liptova je potom prvým, i keď nateraz neznámym nákresom Demänovskej ľadovej jaskyne. S prihliadnutím na vlastníctvo Demänovej a jej pozemky v doline i fakt, že sa tu nachádzalo niekoľko kúrií drobných zemanov, je reálne, že práve z tohto prostredia pochádzal autor nákresu jaskyne. To potom navodzuje myšlienku, že práve týmto kruhom musela byť existencia Demänovskej ľadovej jaskyne dávno známa.

Ďalšie, z tohto hľadiska už veľmi konkrétne zmienky o existencii Demänovskej ľadovej jaskyne súvisia s pôsobením Georga Buchholtza ml. (1688 – 1737) v Paludzi. Po návrate z univerzitných štúdií v Nemecku usadil sa tu začiatkom mája 1714, keď prijal miesto rektora na latinskej škole. V roku 1718 nadviazal styky s prešporským rektorom Matejom Belom, čo možno považovať za rozhodujúce pre to, že dovtedy akosi opomínaná Demänovská ľadová jaskyňa sa stala konečne verejne známou. Od prvej chvíle, ako sa Buchholtz ml. usadil v Paludzi, venoval sa štúdiu Liptova. So svojimi žiakmi podnikal vychádzky do okolitých hôr, študoval osídlenie kraja, zaoberal sa botanizovaním a inou činnosťou, ako vyplýva z poznámok v jeho denníku, ktorý si viedol od mája 1709 do konca júla 1737, keď smrteľne ochorel. Je preto celkom možné, že sa takto dostal i k tunajším jaskyniam a neskôr svoj záujem o ne rozvinul v intenciách, aké považoval za reálne na báze spolupráce s M. Belom.

Zo začiatku sa aj on v demänovských jaskyniach zaujímal o kosti drakov. Aspoň tak to vyplýva z jeho korešpondencie s Jurajom Bohušom (1687 – 1722), rektorom gymnázia v Kežmarku. Nemožno vylúčiť, že ho k tomu priviedlo pozorovanie J. P. Haina publikované v *Miscellanea curiosa*, keďže je o ňom známe, že z mnohých miest dostával zásielky vedeckej literatúry, ktorú dychtivo sledoval. Rovnako sa dá predpokladať, že jeho záujem o tunajšie jaskyne mohol mať aj inú motiváciu. Nesmieme zabúdať, že už počas štúdií na rožňavskom gymnáziu v roku 1704 navštívil a preskúmal Silickú ľadnicu. Zo spôsobu, akým o tom v roku 1719 písal M. Belovi možno usudzovať, že Buchholtzov záujem o jaskyne mal asi hlbšie dimenzie. Azda s tým súvisí aj prostredie, do ktorého sa dostal po príchode do Paludze. Okrem toho, že sa tu od začiatku stýkal s liptovským podžupanom Adamom Kheberitschom z Dlhej Lúky, za manželku si zobral dcéru slovenského zemana Bernharda Plathyho z Paludze. Ako vzdelaný človek sa nepohyboval len v zemianskom prostredí, ale stýkal sa aj

s ostatnými tunajšími vzdelancami. Pravdepodobne asi tu niekde treba hľadať korene prvých poznatkov o demänovských jaskyniach, ku ktorým sa dopracoval Buchholtz ml. prv, než sa začal o ne zaujímať konkrétne.

Je možné, že tieto jaskyne navštevoval oveľa skôr, než to vyplynulo zo spolupráce s M. Belom. V prospech tejto úvahy hovorí najmä to, že ak 3. júla 1719 navštívil Demänovskú ľadovú jaskyňu, čo je údaj z nákresu Väčšej a Menšej Čiernej jaskyne v Prodrome z roku 1723, je nepravdepodobné, aby za deň preskúmal a znázornil jej priestory spôsobom, čo umožnil ich prekreslenie do podoby, aká sa objavila v Belovej publikácii. Veľa napovedá aj zloženie osemčlennej skupiny, ktorá sa o mesiac neskôr, 3. augusta 1719, vybrala pod Buchholtzovým vedením do demänovských jaskýň. Popri evanjelickom farárovi Curtinim z Demänovej, mladšom a staršom Kubáňovi jej jadro tvorili Buchholtzovi žiaci. Práve jej zloženie naznačuje, že asi išlo o účastníkov, ktorí sa na podobných podujatiach zúčastňovali častejšie. Rok 1719 je preto skôr rokom, keď sa pod vplyvom spolupráce s M. Belom zaujímal o demänovské jaskyne oveľa intenzívnejšie než dovtedy, a z tohto dôvodu asi aj samotnú Demänovskú ľadovú jaskyňu navštívil niekoľkokrát. Svoje poznatky o nej a ostatných demänovských jaskyniach potom zosumarizoval a odoslal v priebehu septembra a novembra 1719 M. Belovi.

V roku 1723 vyšlo v Norimbergu dielo M. Bela *Hungariae antiquae et novae prodromus*. Objavila sa v ňom medirytina znázorňujúca priestory Demänovskej ľadovej jaskyne vyhotovená podľa nákresu G. Buchholtza ml. z júla 1719 s podrobným popisom jednotlivých častí jaskyne. M. Bel zároveň v knihe III. nazvanej *Physicus,* kapitole VIII. *De Antris et Specubus Hungariae* uviedol, že údaje o demänovských jaskyniach pochádzajú od G. Buchholtza ml., pričom konštatoval, že podrobnosti o nich podá neskôr. Mal tým na mysli svoje Notície. V ich druhom zväzku, ktorý vyšiel v roku 1736, potom na základe Buchholtzových údajov skutočne podrobne opísal ostatné demänovské jaskyne, ale Demänovskej ľadovej jaskyni venoval iba krátku zmienku.

Obr. 2. Nákres priestorov Demänovskej Čiernej jaskyne od G. Buchholtza ml. z roku 1719

Fig. 2. Plan of the areas of the Demänova Čierna (Black) Cave from G. Buchholtz jr. of 1719

Obr. 3. Franz Ernst Brückmann (1697 – 1753)

Fig. 3. Franz Ernst Brückmann (1697 – 1753)

Azda pod vplyvom Belovho Prodromu uskutočnil v roku 1724 študijnú cestu po Uhorsku Franz Ernst Brückmann (1697 – 1753), nemecký lekár, filozof a cestovateľ z Wolfenbüttelu, člen učenej spoločnosti *Academia caesareo Leopoldina naturae curiosum*. Počas nej navštívil stredoslovenské banské mestá, oblasť Tatier a Spiša a zaujímal sa o niektoré tunajšie jaskyne. S cieľom prehliadky demänovských jaskýň odcestoval 9. mája 1724 z Banskej Bystrice a cez Ružomberok pokračoval do Paludze, kde ho prijal M. Bohurád, rektor tunajšej latinskej školy. Odtiaľ sa vydal do Palúdzky k zemanovi Zmeškalovi, ktorý mu poskytol troch ozbrojených pisárov a štyroch poddaných. V sprievode M. Bohuráda a evanjelického farára Curtiniho z Demänovej sa vybrali všetci podvečerom cez Bodice do doliny. Dňa 12. mája 1724 dostali sa k vrchu, kde sa nachádzali demänovské dračie jaskyne, *podľa mena Čierna jaskyňa, Beníková a Okno*. Brückmann si v tento deň mal prehliadnuť prvé dve z tu uvádzaných jaskýň.

Poznatky a dojmy z ich návštevy F. E. Brückmann opísal a publikoval v listoch, ktoré adresoval svojim známym a priateľom. V 77. liste (*Epistola itineraria LXXVII sistens Antra draconum Liptoviensia, Wolffenbuttellae 1739)*, adresoval ho do švajčiarskeho Luzernu lekárovi a filozofovi C. N. Langovi, podrobne opísal priestory Veľkej Čiernej jaskyne, charakter kvapľovej výzdoby a rozsah zaľadnenia. Zmienil sa aj o *mäkkej zemitej látke bielej farby*, čo *vytekala zo skalných trhlín jaskyne, zvaná lac montis, Berg-Milch, skalné mlieko* a nachádzala sa na brehu rieky s bielou búrlivou vodou, ktorá pretekala jaskyňou. Podľa vyjadrenia sprievodcov jaskyňa za ňou pokračovala až do obce Svätý Ján. V ďalšej časti listu opísal priestory druhej jaskyne a zmienil sa o tunajších tzv. dračích kostiach. Úvahu o kvapľoch a ich vzniku *(Epistola itineraria IIItia, De bellariis lapideis liptoviensibus hungaricis, Wolffenbuttellae 1728)* adresoval mestskému lekárovi vo Wolffenbütteli J. H. Burchardovi. Zaoberal sa v nej kvapľami z Dračej jaskyne, ktoré podľa vonkajšieho tvaru rozdelil do viacerých druhov a podal vysvetlenie o ich vzniku. Podrobne opísal dvadsať kvapľova ich opis poslal J. H. Burchardovi, pričom pätnásť z nich aj nakreslil a priložil k listu.

JASKYŇA AKO OBJEKT ODBORNÉHO ZÁUJMU

Pod vplyvom informácií, aké zverejnil M. Bel vo svojom Prodrome či Notíciách, ale aj G. Buchholtz ml., keď rozsahom neveľkú prácu o demänovských a svätojánskych jaskyniach publikoval roku 1726 v *Annales physico-medicorum* vo Vratislavi či F. E. Brückmann vo svojich listoch, sa jaskyňa napokon stala verejne známou. Sústreďoval sa na ňu nielen záujem verejnosti, čo dosvedčuje množstvo nápisov na jej stenách, ale začali sa o ňu čoraz viac zaujímať aj vtedajšie odborné kruhy. Stala sa objektom návštev nemalého množstva rôznych záujemcov, ktorí o nej publikovali svoje poznatky. Ďalší práve na ich základe informácie o nej

preberali do svojich publikácií. Zásluhou týchto tendencií sa napokon jaskyňa dostala do širokého povedomia všetkých, čo svoj odborný alebo iný záujem orientovali na poznávanie prírody a jej zvláštností, ku ktorým z hľadiska doby patrili v tom čase aj jaskyne.

V súvislosti so zámerom cisára Františka I. Štefana vybudovať vo Viedni zbierku prírodnín dostal v roku 1747 Joseph Anton Nagel (1717 – 1794) cisárske poverenie preskúmať niektoré jaskyne. Najskôr preskúmal krasové oblasti Dolného Rakúska i Štajerska a jeho správa asi splnila očakávanie. Keď ho roku 1748 poslali do Kranjska a na Moravu študovať tunajší kras, mal už titul dvorného matematika vo Fyzikálnom dvorskom kabinete. Zaradil sa tým medzi učencov, akými sa obklopil cisár, a preto ho vysielali na ďalšie prírodovedné výskumy. Patrila k nim i cesta po Karpatoch v roku 1751. Podnikol ju na základe poverenia s Jeanom de Baillou, správcom cisárovho Kabinetu prírodnín. Za sprievodcu mu určili Jakuba Buchholtza (1696 – 1758), brata G. Buchholtza ml., ktorý sa zaoberal mineralógiou a bylinkárstvom. J. Buchholtza o cisárovom rozhodnutí vyrozumel generálmajor von Engelhardt, košický vojenský veliteľ.

Členovia Nagelovej komisie prišli do Kežmarku 26. júla 1751. Ťažiskom činnosti komisie sa síce stali Tatry a ich okolie, kde sa zaujímala o nerasty a iné prírodné zvláštnosti, ale potom jej cesta smerovala do Liptova. Dňa 14. augusta 1751 komisia prišla do Liptovského Mikuláša. Kým jej členovia zotrvali v meste, vybral sa J. Buchholtz 15. augusta do *podivuhodnej Demänovskej jaskyne* sám a priniesol odtiaľ niekoľko zaujímavých vzoriek. O deň neskôr všetci členovia komisie navštívili jaskyňu a prehliadli si jej priestory. Pri tejto príležitosti inžinier poručík F. Langer celú jaskyňu zameral a narysoval. Dňa 21. augusta sa vybral opäť do jaskyne J. Buchholtz s F. Langerom, ktorý si svoje nákresy doplnil o všetky tunajšie zvláštnosti. Nasledujúci deň prišla do jaskyne celá komisia a ešte raz si prehliadla jej priestory.

Zásluhou Jána Mateja Korabinského (1740 – 1811), slovenského geografa, redaktora a pedagóga sa v roku 1778 údaje o Demänovskej ľadovej jaskyni objavili v jeho Almanachu Uhorska. Tu na jej adresu uviedol, že sa nachádza v chotári obce Demänová a svojho času ju preskúmal rektor G. Buchholtz, ktorý vyhotovil jej nákres. Podľa neho jaskyňa bola dlhá najmenej na tri hodiny chôdze. Konštatoval, že je sústavne navštevovaná zvedavcami, ale k jej návšteve treba použiť ako sprievodcu skúseného baníka. Stručne sa zmienil i o charaktere jej priestorov a kvapľovej výzdobe. Odkiaľ čerpal údaje, že príkra priehlbeň na jej konci naplnená vyvierajúcou vodou a na druhom brehu pokrytá spráchnivenými kostrami, ktoré pokladali za dračie, núti bádateľov vrátiť sa späť, nie je známe. Stručné údaje o nej uviedol aj pod heslom *Demenyfalwa* (Demänová) v lexikóne obcí Uhorska v roku 1786, kde zároveň konštatoval, že kvapľovina tu vytvára pozoruhodné útvary, ktoré vzbudzujú u návštevníkov veľký obdiv.

Vo svojom dvojdielnom zemepise Uhorska z roku 1780 sa o existencii jaskyne pri Demänovej zmienil aj Karl Gottlieb von Windisch (1725 – 1783), bratislavský richtár, geograf a historik. V jeho prvom diele, kde opisoval fyzický charakter uhorského kráľovstva, ju spomenul pod názvom Čierna jaskyňa. Zmienil sa o nej aj pri opise Liptovskej župy, kde uviedol, že je pozoruhodná najmä výskytom dračích kostí. Na adresu podzemných jaskýň pri Demänovej tiež poznamenal, že v jednej z nich sa nachádzajú pekné stalaktity rôznych tvarov, ktoré navyše ako ľadové kvaple stoja alebo visia na skalách.

V roku 1783 sa v Ungarisches Magazin, ktorý redigoval K. G. Windisch, objavila správa o ceste Nagelovej komisie po Karpatoch z roku 1751. Autor správy, vtedy už nežijúci J. Buchholtz, na spôsob itinerária tu podrobne opísal trasu jej cesty. Preto v nej nachádzame nielen zmienky o návšteve komisie v Demänovskej ľadovej jaskyni, ale aj opis jej priestorov. Buchholtzov opis je však veľmi všeobecný. Zaráža najmä to, že sa takmer nezmienil o tunajšom

ľade. Spomenul síce, že po prejdení niekoľkých siah museli po stupajách vtesaných do hladkého ľadu zostúpiť 1,5 siahy[1] (cca 3 m) k miestu, kde sa jaskyňa rozvetvovala, čo môže naznačovať tak vstup do dnešnej Medvedej chodby, ako i do Veľkého dómu. Opis pravej chodby sa svojím charakterom oveľa viac hodí na Medvediu chodbu než na Kmeťov dóm. Ťažko identifikovateľná je aj časť, kde pekná pyramída pripomínajúca tabernákulum spolu so svojim okolím tvorila najpozoruhodnejšie útvary jaskyne. Zmienka o skalnom mlieku, ktoré sa dalo krájať ako syr a voda hlboká po kolená, široká a dlhá niekoľko siah, kde sa jaskyňa uzatvárala priestorom vysokým asi ako izba však naznačuje, že sa aj s komisiou dostal až to týchto častí.

Rakúsky nadporučík, neskôr plukovník Karl von Brixen v roku 1788 cestoval po severnom Uhorsku, čiže po území dnešného Slovenska. Počas cesty navštívil aj Demänovskú ľadovú jaskyňu, kde mu sprievodcu robil 72-ročný spolumajiteľ Kubíniho majetkov. O jaskyni napísal, že je nedohľadne vysoká. Belsazar Hacquet (1739 – 1815), profesor na univerzitách v Ľubľane a Ľvove precestoval počas pôsobenia vo Ľvove aj kus Slovenska. Podľa Ch. Gauchona (1999) si v Liptove prehliadol Čiernu jaskyňu a jaskyňu Beníková. V prvom dieli svojej práce z roku 1790 na ich adresu uviedol, že obe preskúmal G. Buchholtz ml. a písal o nich M. Bel. Roku 1797 sa o Demänovskej ľadovej jaskyni v publikácii, kde zhrnul poznatky zo študijnej cesty po Uhorsku z roku 1793, zmienil aj Robert Townson (1772 – 1827), anglický lekár a prírodovedec. Napriek tomu, že jaskyňu mienil navštíviť po návrate z Wieliczky a s týmto cieľom vyhľadal grófa I. Pongrácza v Liptovskej Ondrašovej, rôzne okolnosti mu napokon zabránili uskutočniť pôvodný zámer.

O demänovskej jaskyni sa v prvom dieli svojho opisu Uhorska z roku 1796 zmieňoval aj András Vályi (1764 – 1801), profesor maďarčiny a literatúry na univerzite v Pešti. V hesle *Deménfalvai barlang* uviedol, že ide o veľmi známu jaskyňu v Liptovskej stolici, a to jednak veľkosťou rozľahlých priestorov, ako aj čudesnými výtvormi. Na požiadanie M. Bela ju preskúmal a nákres uverejnený v Belovom Prodrome vyhotovil G. Buchholtz ml. Rozsahom neveľké zmienky o nej nachádzame aj vo vlastivednom vestníku Gy. Szalera z roku 1796. Okrem toho, že sa o nej zmienil v kapitole o prírodných pomeroch Uhorska, pri opise Liptovskej župy na jej adresu uviedol, že sa tu vzácne nachádzajú veľké kosti, ktoré ľudia vo všeobecnosti považujú za dračie.

Koncom 18. storočia Demänovská ľadová jaskyňa zaujala Stanislawa Staszica (1755 – 1826), filozofa, spisovateľa, významného geológa a otca poľskej geológie. Priestory Dračej jaskyne podľa W. Wiśniewskeho (1992) navštívil v roku 1799 a poznatky o jej návšteve mal publikovať v roku 1805. Pravdepodobne to súvisí s prvým zverejnením výsledkov bádateľskej činnosti v Tatrách či Karpatoch formou pojednaní, ktorými sa v rokoch 1805 – 1816 prezentoval vo Varšave na vedeckých zasadnutiach. V roku 1815 ich potom s ďalšími rozpravami vydal v práci *O ziemiorodztwie Karpatow, i innych gor i rownin Polski*. Pri opise hornín v okolí Kežmarku a Váhu v siedmej rozprave konštatoval, že v blízkosti Váhu sa nachádzajú prvohorné vápence a v nich sú vytvorené jaskyne. Najväčšou a najznámejšou bola jaskyňa Demänovská, nazývaná tiež Dračia diera. Podľa neho jaskyňu dôkladne opísal M. Bel v roku 1722. Autor sa nechtiac dopustil omylu, keďže mal na mysli jeho Prodromus z roku 1723.

V polovici augusta 1800 jaskyňu navštívil Samuel Bredetzky (1772 – 1812), šarišský rodák, vlastivedný pracovník, učiteľ a ľvovský superintendent. Pobudol v nej asi tri hodiny. Pre nedostatok sviečok a obavy svojich sprievodcov si jej priestory prehliadol len po Čiernu galériu. V jaskyni ho zaujalo jej zaľadnenie. Preto podrobne preliezol všetky dostupné časti,

[1] 1° (siaha), dĺžková miera bývalého Rakúsko-Uhorska. V metrickej miere zodpovedala dĺžke 1,896 m.

kde sa neraz musel plaziť, takže sa sprievodcovia obávali o jeho bezpečnosť. Dojmy z návštevy jaskyne potom obšírne opísal a publikoval o rok neskôr. Budúcim návštevníkom jaskyne odporúčal použiť súkennú obuv alebo krpce, lebo ich čižmy boli pre ľad málo vhodné. S odvolaním sa na Buchholtzove poznatky zmienil sa aj o horskom (Calcareus lactiformis) či mesačnom mlieku (Mondmilch), ale ako poznamenal toto tu nemohol vidieť, keďže všetko bolo zamrznuté.

Na základe Bredetzkého poznatkov sa o Demänovskej ľadovej jaskyni v roku 1803 zmieňoval uhorský botanik Franz Adam Waldstein (1759 – 1823) a prírodovedec Paul Kitaibel (1757 – 1817). Zmienku o nej zaradili do práce orientovanej na topografický opis Uhorska, ktorú publikovali v časopise *Monatliche Correspodenz zur Beförderung zur Erd- und Himmels-Kinde*, ktorý vychádzal v Gothe. Informácie o Demänovskej ľadovej jaskyni nachádzame aj v publikácii Johana Christiana Rosenmüllera (1771 – 1820), nemeckého lekára a cisárskeho dvorného radcu Tilesiusa, ktorá vyšla roku 1805 v Lipsku. Do druhého dielu svojej publikácie zostaveného na základe prác rôznych autorov (ide o akýsi celosvetový prehľad o vtedy známych jaskyniach), zahrnuli aj prácu o troch uhorských jaskyniach. Patrí k nej aj časť týkajúca sa Demänovskej jaskyne neďaleko Pribyliny v Uhorsku, ale jej autor nie je bližšie známy.

V rokoch 1807 – 1810 vydal Franz Sartori, cisársko-kráľovský vládny tajomník štvorzväzkové dielo o prírodných zaujímavostiach Rakúskeho cisárstva. Koncipoval ho ako súbor samostatných článkov rôznych autorov. Aj tu sa stretávame s opisom Čiernej jaskyne pri Demänovej v Uhorsku. Podľa autora článku jaskyňa mala dva neveľmi od seba vzdialené vchody, vynikala množstvom ľadu a bohatosťou kvapľovej výzdoby, ktorú často poškodzovali jej návštevníci. Niektoré veľké, v tom čase ešte biele kvapľové útvary, boli popísané menami mnohých návštevníkov. V jej zadnej časti sa nachádzal iný druh kvapľoviny – biela mazľavá hmota, ktorá v týchto miestach vytvárala močariny.

Popri zmienkach, ktoré sa až do začiatku 19. storočia objavovali o Demänovskej ľadovej jaskyni v literatúre, ďalší prvok tohto obdobia predstavuje úsilie orientované na zachytenie jej polohy v niektorých vtedajších mapových dielach. Uvedený poznatok môžeme identifikovať na mape Liptovskej stolice, tvoriacej súčasť malého atlasu uhorských stolíc J. M. Korabinského z roku 1804. Jej autor tu totiž do mapy v oblasti Demänovskej doliny zakreslil polohu dvoch jaskýň. Tým, že k nim pripojil text *Unterirdise Höhlen*, chcel azda zdôrazniť význam tohto fenoménu z hľadiska obsahu mapy a s ohľadom na skutočnosť, že jeho najvýznamnejší prvok tvo-

Obr. 4. Zákres polohy dvoch jaskýň v Demänovskej doline v mape Uhorska J. Lipského z rokov 1804 – 1808

Fig. 4. Plot of the location of two caves in Demänovská Valley on the map of Hungary by J. Lipský from 1804 – 1808

rila Demänovská ľadová jaskyňa. Na mape Uhorska, ktorú vypracoval Ján Lipský (1766 – 1826), slovenský kartograf a dôstojník sa tiež môžeme stretnúť s podobnou situáciou. Pod názvom *Mappa generalis regni Hungariae* vyšla tlačou v Pešti v rokoch 1804 – 1808. Rozdiel je len v tom, že zákres polohy dvoch jaskýň na pravej strane Demänovky nesprevádza žiadne textové spresnenie, ale ani tak netreba pochybovať o tom, že jednou z nich je Demänovská ľadová jaskyňa. Redaktor Demeter Görög (1740 – 1833) v spolupráci s redaktorom S. Kerekesom pripravoval ešte v rokoch 1793 – 1800 mapy jednotlivých uhorských stolíc. Jednotlivo vychádzali v rokoch 1802 – 1811 a napokon vyšli aj súborne formou atlasu. Aj on v prípade Demänovskej doliny zakreslil do mapy Liptovskej stolice z roku 1811 polohu dvoch jaskýň bez bližšieho označenia, pričom ich zákres plne zodpovedá situácii, s akou sa stretávame u J. Lipského.

V roku 1813 sa počas niekoľkých mesiacov, na základe poverenia švédskej kráľovskej akadémie vied, zdržiaval na Slovensku švédsky botanik a profesor uppsalskej univerzity Göran Wahlenberg (1780 – 1851). Zaujímal sa o flóru centrálnych Karpát a jej porovnanie s kvetenou niektorých švédskych horstiev a rakúskych Álp. Preto od mája do októbra 1813 botanizoval vo Veľkej a Krivánskej Fatre, v Nízkych a Vysokých Tatrách. Počas botanizovania v Nízkych Tatrách v prvej polovici júna 1813 navštívil Demänovskú ľadovú jaskyňu a niektoré jaskyne v jej okolí. Výsledky cesty zhrnul do diela, vydaného roku 1814 v Göttingene, kde podal prehľad o tunajšom rastlinstve a iných poznatkoch, ku ktorým patrila aj návšteva demänovských jaskýň.

S odvolaním sa na prácu S. Bredetzkého z roku 1805 sa o Demänovskej ľadovej jaskyni v roku 1817 zmieňoval Kristián Andrej Zipser (1783 – 1864), mineralóg a učiteľ na vyššej dievčenskej škole v Banskej Bystrici. Vo svojej mineralogicko-topografickej príručke Uhorska ju spomenul ako podivuhodnú jaskyňu v Liptovskej stolici, známu pod názvom Dračia jaskyňa. Za zaujímavé označil tunajšie horské mlieko a o jednom druhu sintra (*Fasrigen Kalksinter)* konštatoval, že nie je pozoruhodný.

Obr. 5. Alojz Medňanský (1784 – 1844)
Fig. 5. Alojz Medňanský (1784 – 1844)

V súvislosti so svojou cestou po Uhorsku pri príležitosti kongresu vo Viedni v roku 1814 sa o demänovskej Dračej jaskyni zmienil aj Richard Bright z Edinburgu. Poznatky z cesty uverejnil v samostatnej publikácii roku 1818. Jej súčasťou je aj generálny pohľad na Uhorské kráľovstvo spracovaný podľa vtedajších komitátov. Zostavil ho z podkladov Mateja Senowitza (1763 – 1823), pedagóga, mineralóga a botanika pôsobiaceho na dievčenskej škole v Prešove. Zmienku o Dračej jaskyni pri Demänovej nachádzame pod charakteristikou Liptovského komitátu, kde ju zaradil pod tunajšie pozoruhodné objekty.

V roku 1818 navštívil Uhorsko významný francúzsky mineralóg François-Sulpice Beudant (1787 – 1850). Svoje poznatky z cesty zhrnul do štvorzväzkového diela, v ktorom sa pri opise Liptova zmie-

nil aj o jaskyni pri Demänovej. Poznamenal však, že o nej písali viacerí autori, pričom ním uvádzané údaje prevzal z Ungarisches Magazin z roku 1783 a Bredetzkého práce z roku 1805.

Ján Čaplovič (1780 – 1847), slovenský právnik a etnograf vydal v roku 1821 vo Viedni topograficko-historickú publikáciu o Uhorsku. Zostavil ju z prác viacerých autorov. V nej do kapitoly s názvom *Podivuhodné jaskyne* zahrnul práce o siedmich uhorských jaskyniach. Medzi ne zaradil aj prácu o Demänovskej jaskyni v Liptove. Za autora práce označil M. Tanarkyho. Ako však uviedol v záhlaví, prevzal ju zo Sartoriho *Naturwunder des oesterreichisches Kaiserthumes*, ale v jej prípade sa odvolal aj na údaje publikované v Ungarisches Magazin z roku 1783 a prácu S. Bredetzkého z roku 1802. So zmienkou o jaskyni sa môžeme stretnúť aj v Čaplovičovej publikácii z roku 1829. V *§ 6 Jaskyne* označil Čiernu jaskyňu, ktorá je najbližšie k Demänovej, za najzaujímavejšiu. Konštatoval, že má dva vchody neďaleko seba, najbližší úzky a veľmi nízky, druhý zase vysoký a značne široký.

V kapitole o jaskyniach severozápadných Karpát sa v práci *Naturhistorische Miscellen über den nordwestlichen Karpath in Ober-Ungarn* z roku 1821 o Demänovskej jaskyni ako najznámejšej v Liptovskej stolici zmieňoval aj Anton Rochel (1770 – 1847), botanik, lekár, istý čas osobný lekár A. Medňanského aod roku roku 1820 hlavný záhradník v Pešti. Vlastivedný bádateľ, publicista Alojz Medňanský (1784 – 1844) sa vo svojej Malebnej ceste dolu Váhom, ktorú vydal v roku 1826, tiež zmienil o Čiernej jaskyni v Demänovej. Stručne tu opísal jej priestory, najmä zaľadnenú časť a konštatoval, že tunajší ľad si nosia pri slávnostných príležitostiach do Liptovského Mikuláša. Zamýšľal sa aj nad problémom vzniku ľadu, pričom vyzdvihol najmä tú skutočnosť, že ľad vznikal iba v jednej časti jaskyne.

Kráľovský provinčný vicekomisár Carl von Szepesházy a J. C. von Thiele, ruský cársky radca, v roku 1825 vydali na základe oficiálnych, úradne zaslaných údajov a iných autentických prameňov historicko-štatisticko-topografickú prácu o Uhorsku. Opísali v nej jeho hory, jaskyne, jazerá, rieky, znamenité pramene a baníctvo. Do jej prvého dielu zaradili aj článok o Čiernej jaskyni neďaleko Demänovej. Svojím charakterom je však v mnohom podobný dovtedajším opisom priestorov jaskyne a jej ľadovej výzdoby.

Značne rozsiahle informácie o jaskyni nachádzame aj v publikácii A. Engelharta *Prachtwerke der Unterwelt* z roku 1828, ktorú zostavil na podklade prác iných autorov. Jaskyňa sa v druhom dieli spomína dvakrát. Informácie o nej uvedené v článku *Čierna jaskyňa pri Demänovej v Uhorsku* sú prakticky zhodné s tým, čo publikoval J. Čaplovič v roku 1821. Svojím spôsobom za zaujímavejšiu možno označiť prácu s názvom *Dračia jaskyňa neďaleko dediny Demänová v Liptovskej stolici v Uhorsku*. Z jej obsahu do značnej miery vyplýva, že ide o skrátenú a primerane upravenú verziu S. Bredetzkého z roku 1802.

Pruský poručík, geograf, neskôr generál Albrecht Wilhelm von Sydow (1799 – 1861) v roku 1830 publikoval svoje poznatky z výskumnej cesty po Karpatoch, ktorú uskutočnil v roku 1827. Pri opise horstva na ľavom brehu Váhu v oblasti Demänovej venoval značný priestor Demänovskej dračej jaskyni, alebo Čiernej holi (*Čierna jaskyňa*), ktorá mala byť podľa ľudovej povesti obývaná drakmi. Hneď v úvode konštatoval, že ich kosti tu nenašiel. Vchod do nej charakterizoval ako nízky a úzky, zakrytý sutinou a kríkmi. Priestory jaskyne, kam sa dostal so sprievodcom, podrobnejšie opísal. Zmienil sa aj o ľadovej výzdobe a tzv. demänovských kvapľových perlách. Najväčšie z nich dosahovali veľkosť lieskových orechov. Kriticky sa vyjadril aj k niektorým Buchholtzovým údajom o jaskyni z roku 1783 a k Bredetzkého opisu jej priestorov z roku 1801. Zamýšľal sa tiež nad vznikom ľadu v jaskyni, ktorý sa tu vytváral iba v jej jednej časti.

V roku 1835 počas cesty po Uhorsku priestory demänovskej jaskyne navštívil John Paget (1808 – 1892), anglický prírodovedec a cestovateľ. V cestopise vydanom roku 1839 opí-

sal nielen jaskyňu, ale aj niektoré iné s ňou súvisiace okolnosti. Potom ako si v okolí Liptovského Mikuláša zabezpečil nocľah, kvôli povoleniu na prehliadku jaskyne navštívil v Demänovej zemana Kubíniho. K dispozícii dostal sprievodcu a na voze sa nasledujúce ráno vydali do doliny. Pred vchodom do jaskyne, vysokým asi tri stopy, ich čakal ďalší sprievodca. Do Veľkého dómu zostupovali po veľmi zhnitých a rozpadávajúcich sa drevených schodoch. Nízkou chodbou sa dostali do ľadovej siene, kde ich upútal asi sedem stôp vysoký ľadový stĺp. Jej podlahu pokrývala hrubá vrstva ľadu. Aj J. Paget sa zamýšľal nad existenciou tunajšieho ľadu. V jaskyni nezaregistroval prievan, a ako konštatoval, nebolo tu chladnejšie než v Aggteleku či Postojnej. Prehliadka sa končila v mieste, kde sa nachádzala hlboká riedka kaša, ktorú nazývali horským mliekom, ale Paget v jaskyni nenašiel žiadne kosti. Podľa neho obyvateľstvo množstvo polámaných stalaktitov, čo ležali na podlahe, azda z nevedomosti považovalo za kosti, a to vytvorilo priestor pre legendy o drakoch, z ktorých sa zrodilo jej pomenovanie.

Začiatkom septembra 1838 jaskyňu, ktorú miestne obyvateľstvo nazývalo Dračou, preskúmal Ludwik Zejszner (1805 – 1871), poľský geológ a paleontológ. O jaskyni sa hovorilo, že slúžila drakom za príbytok, a preto tu malo existovať množstvo medvedích kostí. Vyznačovala sa peknou, nepoškodenou sintrovou výzdobou, vedľa ktorej sa na mnohých miestach vyskytoval ľad v podobe mohutných ľadových stĺpov. Najkrajší z nich meral vo svojej strednej časti viac ako 3 stopy. Zejszner na konci jaskyne našiel neveľké množstvo zvieracích kostí, ktoré podľa prof. Ottu patrili prežúvavcom. Poznatky o jaskyni publikoval roku 1852. Tu okrem opisu jej priestorov vyslovil aj niekoľko myšlienok vo vzťahu k jej genéze a na základe vykonaných klimatických meraní sa zamýšľal nad existenciou jaskynného ľadu v tomto ročnom období. Zmienil sa aj o pláne jaskyne, ktorý začiatkom 18. storočia vyhotovil G. Buchholtz ml.

O Demänovskú ľadovú jaskyňu sa zaujímala aj Miloslava Lehocká (1810 – 1849), manželka evanjelického farára v Liptovskom Trnovci. Zmienila sa o nej v *Opise Liptova*, ktorý vyšiel v roku 1847 v almanachu Nitra. Jaskyne v tunajších skalách miestne obyvateľstvo nazývalo demänovskými dierami. Ani jednu z nich síce presne nepomenovala, ale z textu možno usúdiť, že mala na mysli Demänovskú ľadovú jaskyňu, keď napísala, že sa tu *najme jedna vyznačuje svojou velikosťou a vápeňistou kapalinou, kamenuo mljeko menuvanou. V ňej jesto z tej kapaliny vela útvorou, velkich aj menších všeljakej krási. Do tejto djeri sa ide dosť pohodlno vímuc dve mjesta na ladovej klzačke a hore rebríkom.*

Na jaskyňu pamätal aj Elek Fenyés (1807 – 1876), maďarský geograf a štatistik, vo svojom dvojzväzkovom opise Uhorska z roku 1847. V druhom dieli sa o jej existencii zmienil pri opise Liptovskej stolice. Ako pozoruhodnú tunajšiu kvapľovú jaskyňu ju spomenul aj pod heslom *Deményfalva (Demanova)* v prvom dieli svojho geografického slovníka Uhorska z roku 1851. Na zasadnutí jaskyniarskej sekcie Uhorskej geologickej spoločnosti v marci 1859 predniesol František Kubínyi (1796 – 1784), prírodovedec a verejný činiteľ, referát o Demänovskej ľadovej jaskyni, ktorú nazval Čertovou jaskyňou. Na podklade prác iných autorov sa v referáte zameral na porovnávanie jej ľadových útvarov s podobnými útvarmi v iných ľadových jaskyniach. Pokúšal sa tiež vysvetliť vznik a tvorbu tunajšieho ľadu. Podľa Kubínyiho ľad v jaskyni vznikal preto, lebo v zime do nej vnikal studený vzduch, ktorý tu v lete zotrval a cez horninu zase presakovala voda z topiaceho sa snehu, vplyvom čoho potom dochádzalo ku kryštalizácii a mrznutiu.

V roku 1860 o Demänovskej ľadovej jaskyni písal aj János Hunfalvy (1820 – 1888), maďarský geograf a štatistik. V druhom dieli publikácie *Maďarsko a Sedmohradsko v obrazoch* sa pri opise Liptova zmienil o demänovských jaskyniach, kde popredné miesto zaujímala tzv.

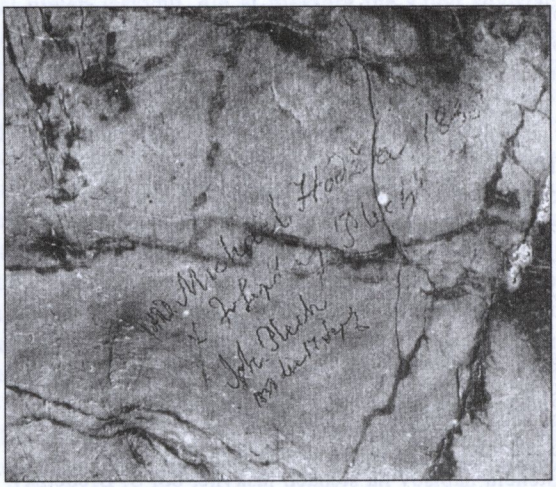
Čierna jaskyňa. Hunfalvy stručne opísal charakter časti jaskynných priestorov a jej ľadovú výplň. Zmienil sa aj o druhej ľadovej jaskyni. Z jeho opisu možno usúdiť, že mal asi na mysli dnešný Štrkový dóm, ktorý v roku 1719 opísal G. Buchholtz ml. ako Menšiu Čiernu jaskyňu. Charakterizoval ju totiž ako dlhú, smerom nadol strmo idúcu dutinu, kde sa nevyskytovala ľadová výzdoba. O Čiernej jaskyni sa Hunfalvy zmieňoval aj v ďalšej publikácii, obšírnom zemepise Uhorska z roku 1863. Miestne obyvateľstvo ju nazývalo Dračou a jej úzky a nízky vchod asi 80 stôp nad úrovňou doliny zakrývalo okolité krovie a skalná sutina. Z jeho opisu však vyplýva, že údaje o nej čerpal od A. W. Sydowa, podobne i jeho názory na tvorbu jaskynného ľadu.

ZÁUJEM VEREJNOSTI O JASKYŇU

Potom ako sa zásluhou G. Buchholtza ml. a M. Bela údaje o Demänovskej ľadovej jaskyni dostali do literatúry, začala sa o ňu čoraz viac zaujímať aj verejnosť. Túto skutočnosť azda najlepšie dokumentuje neprehľadné množstvo nápisov na jej stenách. Ide o mená osôb, ktoré pri rôznych príležitostiach zavítali do jaskyne, aby si prehliadli jej priestory.

Azda prvý, ktorý si povšimol existenciu nápisov na stenách jaskyne, bol S. Bredetzky. Potom ako počas návštevy v roku 1800 poslal svojho spoločníka po ďalšie sviečky, čo zanechali pri vchode do jaskyne, krátil si čas skúmaním svojho okolia. O malú chvíľu prišiel na miesto, kde našiel veľkú kamennú stenu popísanú rozličnými menami. Žiaľ, ani po ich dlhšom štúdiu žiadne z nich mu nepovedalo nič o osobách, ktoré navštívili jej priestory. Pri opise jaskyne pri Demänovej v Liptovskej stolici sa o nápisoch v prvom dieli topograficko-historickej práce o Uhorsku z roku 1821 zmieňoval aj J. Čaplovič, keď konštatoval, že na podstavcoch niektorých veľkých kvapľových figúr, ktoré zostali ešte biele, sú popísané mená mnohých návštevníkov. Keďže sa v jej úvode odvolával najmä na údaje Sartoriho z *Naturwunder des österreich-Kaiserthums*, môžeme predpokladať, že ide o zmienku, ktorej autorom je niekto z konca 18. resp. začiatku 19. storočia, ale nie je to S. Bredetzky. Tú istú zmienku nachádzame aj u A. Engelharta v roku 1828. Pri opise návštevy Čiernej jaskyne roku 1827 sa A. W. Sydow zmienil v roku 1830 o tom, že vojvodkyňa *von Cöthen*, ktorá ju navštívila v roku 1819, zvečnila svoje meno podpisom na stenu jaskyne v jej zadnej časti, t. j. ďalej ako sa nachádzalo biele bahno z vápencového sintra a odkiaľ sa všetci návštevníci vracali späť.

Na existenciu nápisov neskôr poukazovali aj iní autori. O nápisoch na stenách jaskyne sa v roku 1873 zmieňoval F. Birling, keď konštatoval, že na stalaktitoch stojacich vedľa tunajších ľadových výtvorov sa nachádzajú popísané nespočetné mená návštevníkov, medzi nimi i mená nemálo slávnych a známych osobností. Pri prehliadke jaskyne v roku 1875 si H. Müldner povšimol na rôznych miestach množstvo podpisov, z ktorých jeden identifikoval ako *Antonius Páaly 1767*. Roku 1879 A. Krondl pri opise chodieb jaskyne konštatoval, že sú vyzdobené bielymi kvapľami alebo očadené od pochodní s hojnými nápismi návštevníkov našiel tu jeden z roku 1824. Existenciu nápisov v jaskyni si povšimol aj R. Pokorný. V roku 1885 sa zmieňoval o stene kdesi v jaskyni popísanej rozličnými menami a identifikoval tu meno s letopočtom 1732. Nad týmto faktom sa stránkach Národných novín v roku 1886 pozastavil aj R. Uram Podtatranský, keď uviedol, že v jaskyni sú *kvapeliny popísané rozličnými menami, lebo každý navštevovateľ za povinnosť pokladá si svoje meno na tých krásnych výtvoroch prírody zväčniť*. O rok neskôr si pri opise dávnejšej návštevy Demänovskej jaskyne spomenul M. Ferulín, že v časti, ktorú nazývali kostolom (asi Čierna galéria), *niekedy biele steny kostola tohoto začadené sú dolu fakľami a popísané tisícami mien, ktoré navštevovatelia všeliakým spôsobom naznačili.*



Obr. 6. Podpis Michala Miloslava Hodžu (1811– 1870) v jaskyni z roku 1838, keď bol vysvätený za kňaza, o čom svedčí i jeho titul ARD *(Admodum reverendus diminus)* pred menom

Fig. 6. Signature of Michal Miloslav Hodža (1811– 1870) in the cave from 1838, when he was ordinated, evidence of it is his honour ARD *(Admodum reverendus diminus)* in front of his name

Toto všetko skutočne svedčí o tom, že jaskyňa sa už v druhej polovici 18. storočia a potom i v prvej polovici 19. storočia stávala vďačným objektom návštevníkov, ktorí sem prichádzali z rôznych končín. Z tvaru mnohých mien (Plathy, Ballo, Kubinyi, Droppa, Pálka, Lischovinyi a i.) možno usúdiť, že jednu a asi významnú časť jej návštevníkov tvorilo obyvateľstvo Liptova. Pokiaľ ide o kruhy miestnych vzdelancov a príslušníkov zemianskeho stavu, návšteva jaskyne mohla v istom období predstavovať aj významnú spoločenskú udalosť. Nemecký, maďarský, prípadne iný tvar mien zase súvisí s obyvateľstvom neslovenského pôvodu. Pochopiteľne, že sa môže vzťahovať aj na kategóriu návštevníkov, ktorí buď prechádzali tunajším krajom a pri tejto príležitosti sa rozhodli pre návštevu jaskyne, alebo celkom zámerne cestovali do týchto končín aby bližšie poznali jej priestory. Príkladom tohto druhu môže byť prípad vojvodkyne *Júlie Fürstin zu Anhult Cöthen*, o ktorej sa zmieňoval A. W. Sydow.

Najstarším doposiaľ identifikovaným letopočtom v jaskyni je letopočet 1689, ktorý nachádzame pod menom Matthias Rex. Leonard Blaha (1914 – 1980) sa s odvolaním na súčasnú literatúru v bližšie nedatovanom a nepomenovanom rukopise zmienil o letopočte 1719.[2] Na tunajšiu existenciu mien a letopočtov z druhej polovice 18. storočia v roku 1926 poukázal Rudolf Těsnohlídek (1882 – 1928).[3] Všetky ostatné letopočty identifikované pod príslušnými menami, alebo vyskytujúce sa samostatne na stenách jaskyne sú mladšie. Počtom najmenšiu kategóriu tvoria mená a letopočty z prvej polovice 18. storočia. V ich prípade treba za dôležité považovať miesto výskytu. Vyskytujú sa v Jazernej chodbe, t. j. v zadnej časti jaskyne, na miestach, kadiaľ sa v roku 1952 preniklo do priestorov Demänovskej jaskyne mieru. O niečo početnejšia je skupina, ktorá súvisí s druhou polovicou 18. storočia. Aj v jej prípade je najčastejším miestom výskytu Jazerná chodba, prípadne Závrtový dóm, čiže z tohto hľadiska najodľahlejšia časť vtedy známych priestorov jaskyne.

Už na prvý pohľad je badateľný zvýšený počet nápisov na stenách jaskyne súvisiacich s prvou a druhou pol 19. storočia. Mená návštevníkov a letopočty sa vyskytujú na stenách

[2] Tvrdenie L. Blahu vyznieva dosť nevierohodne. Vo svojom 10-stránkovom rukopise totiž neuviedol prameň, ktorý mal na mysli a podľa našich poznatkov sa súčasná literatúra sa tom nezmieňuje vôbec. Letopočet 1719 by mohol naznačovať istú súvislosť s osobou G. Buchholtza ml., ale aj L. Blaha konštatuje, že jeho miesto v jaskyni nie je bližšie známe.

[3] V práci z roku 1926 sa R. Těsnohlídek podrobnejšie zmieňoval o existencii tunajších nápisov, pričom najstaršie ním uvádzané nápisy (na konci jaskyne) sú letopočet *1729, Michal Palugyai 1732 a Stefi Szitvanyi 1736.*

Belovho a Halašovho dómu či v Čiernej galérii, kde počtom mien a letopočtov dominuje Kniha návštevníkov. Vyskytujú sa však aj v Dóme pagod, Závrtovom dóme a Jazernej chodbe. Časť nápisov nachádzame aj po oboch stranách Medvedej chodby. Takýto trend podľa všetkého súvisí s poznatkom, že vďaka údajom, ktoré sa zásluhou S. Bredetzkého a iných autorov dostali v prvej polovici 19. storočia do literatúry dostupnej i predstaviteľom tunajšej inteligencie sa jaskyňa stala už dostatočne známou.

Na adresu osôb, čo si prehliadli jej priestory a napísaním svojho mena, prípadne roku alebo dátumu návštevy na stenu jaskyne tu zanechali po sebe pamiatku, treba povedať, že ani v jednom prípade nejde o bežných návštevníkov. Mnohé z doteraz identifikovaných mien naznačujú isté súvislosti s príslušníkmi tunajších zemianskych rodín (Plathy, Kubinyi), ďalšie poukazujú na miestnych vzdelancov z cirkevných, prípadne iných kruhov (Lischovinyi, Vietoris). Pokiaľ však ide o 19. storočie, je potešiteľné, že medzi nimi nachádzame aj niektorých našich národných dejateľov (S. Chalupka, M. M. Hodža, G. Fejérpataky, R. Uram, P. Socháň).

Inú oblasť záujmu o jaskyňu, čo síce tiež súvisela s jej návštevou, ale v mnohých prípadoch sa neviazala na zanechanie svojho mena v niektorej jej časti, dokumentujú zmienky, s akými sa tiež stretávame vo vtedajšej literatúre. Už v roku 1728 sa F. E. Brückmann zmieňoval o tom, že aj tunajšia ľadová jaskyňa patrila k tým, kde dobývajú a na povrch vynášajú mesačné, čiže horské mlieko, t. j. celkom bielu, ľahkú a múčnatú zem, ktorú v mnohých lekárňach Uhorska používali a všeobecne predávali pod menom *Nihilum album*. V roku 1826 zase A. Medňanský konštatoval že pri slávnostných príležitostiach sa ľad z jaskyne nosieval do Liptovského Mikuláša, čo svedčilo o *nepostrádateľnom lakotníctve, aké naši predkovia nepoznali.* Na základe svojej návštevy jaskyne v roku 1867 sa aj Dionýz Štúr zmieňoval o tom, že ľad vytvárajúci sa vo Veľkom dóme dopravovali odtiaľ do Liptovského Mikuláša. Podľa informácie z roku 1873 obchod s podtatranským ľadom sa slušne rozvíjal. Dominovala v ňom Demänovská ľadová jaskyňa, odkiaľ sa veľké zásoby ľadu odvážali po železnici a jeden 200 centov ťažký vozeň sa predával po 110 zlatých. Na túto okolnosť poukázal aj H. Müldner konštatovaním, že jaskyňa Čierna hoľa patrila do vlastníctva obce Demänová pánov Kubínyiho a Povolného, a preto obaja menovaní berú z nej ľad čistý ako kryštáľ a posielajú ho v celých vagónoch do Viedne a Pešti.

V súvislosti so záujmom o jaskyňu na ďalšiu skutočnosť v roku 1862 poukázala Georgina McKenzie (1834 – 1874) zo Škótska, ktorá niekedy v júni 1859 spolu s Angličankou Adeline Irby (1831 – 1911) navštívila Demänovskú ľadovú jaskyňu. Do jaskyne išli na voze suchým korytom Demänovky. Hrboľatá cesta sa končila v úzkej doline, odtiaľ spolu s neveľkou skupinou ďalších návštevníkov, v ktorej bolo niekoľko miestnych žien, vyliezli strmým kopcom pred vchod do jaskyne. Preplazili sa cez vchod a potom pozdĺž akejsi chodby zostupovali do jaskyne. Pravdepodobne si prehliadli dnešnú Medvediu chodbu, navštívili Kmeťov dóm, kde sa ich sprievodcovi stala menšia nehoda a postupne došli do zadnej časti jaskyne k miestu, kde sa nachádzalo blato z horského mlieka. Skupina miestnych žien si ho začala naberať do tašiek, keďže ním chceli nahradiť vápenné mlieko pri bielení svojich domov. V tejto súvislosti aj H. Müldner v roku 1877 uviedol, že hlinu nachádzajúcu sa v Jazernej chodbe si tunajšie obyvateľstvo odtiaľto bralo a používalo na stavebné účely.

Autorka opisu poukázala aj na niektoré iné skutočnosti týkajúce sa jaskyne. Zarazilo ju, že sprievodca kameňom pred ich očami rozbil jeden ľadový útvar s odôvodnením, že aj tak rýchlo narastie nový. Dokonca sa jeho chuť devastovať rozširovala aj na okolitú kvapľovú výzdobu. Zistila, že turisti, ktorí navštevovali jaskyňu, nechávali po sebe stopy tým, že defor-

movali navštívené miesta a nestarali sa o úpravu chodníka, ktorým prechádzali jaskyňou. Preto podľa nej nebolo divu, že človek pri prehliadke zakopol o polámané fragmenty, prípadne nahmatal prehnitý rebrík, ktorý umožňoval preklenutie spodnej a hornej úrovne. Konštatovala tiež, že v čase oddychu sa jaskyňa stávala miestom obľúbenej zábavy rôznych milovníkov záhaľky a potešenia. Jaskyňa vtedy ešte nemala stáleho sprievodcu a návštevy turistov tu neboli časté. Autorka sa nezmieňovala sa o zábradliach a zhotovených chodníkoch. Dokonca aj sprievodca používal sekeru, ktorou vysekával do ľadu stupne, aby mohli pokračovať v prehliadke, čo si však vysvetlila tým, že asi išlo o začiatok sezóny. Jaskyňu vo väčšej miere ako návštevníci z iných miest navštevovalo miestne obyvateľstvo, ktoré tu vraj hľadalo úľavu pred letnou horúčavou.

PRVÉ SPRÍSTUPNENIE JASKYNE

Vzrastajúci záujem o jaskyňu si časom vyžiadal istú úpravu priestorov, aby sa jej prostredníctvom uľahčil zostup najmä strmou a zľadovatenou vstupnou časťou, ako i obhliadka zaľadnených úsekov. Nie je presne známe, kedy a kto pristúpil k tomuto kroku ani akým spôsobom sa to udialo, avšak uvedený poznatok vyplýva zo stručných zmienok tých, ktorí navštívili priestory jaskyne v prvej polovici 19. storočia.

O schodoch zabudovaných do ľadu sa vo svojom opise jaskyne z roku 1802 zmieňoval už S. Bredetzky. V roku 1826 A. Medňanský uviedol, že keď sa po sutine, podobnej tej, po akej kráčal hore k jaskyni, dostal na spodok vstupnej časti, pokračoval v ďalšej ceste nahor i nadol užšími i širšími priestranstvami medziiným aj po rebríku. V roku 1839 J. Paget spomenul veľmi zhnité a rozpadávajúce sa drevené schody, po ktorých zostupoval do jaskyne v čase jej návštevy roku 1835. Roku 1938 V. Benický uviedol, že sa mu roku 1937 v skupine Kmeťovho stĺpa, v strednej časti jaskyne podarilo preniknúť cez úzky kanál pozdĺž vápencovej steny až na podložie ľadovej vrstvy, kde v ľade našiel zarastené zvyšky dreva z prvotných komunikácií. Naproti tomu J. Hunfalvy ešte v roku 1863 konštatoval, že veľa vedľajších a bočných vetiev jaskyne je nepreskúmaných, pretože sa tu takmer nič neurobilo preto, aby sa k nim dalo ľahšie dostať, a aby sa jaskyňa stala prístupnejšou. Na jeho adresu treba však uviesť, že Hunfalvy na rozdiel od S. Bredetzkého, A. Medňanského a J. Pageta nikdy nenavštívil priestory jaskyne a informácie o nej čerpal z prác starších autorov.

Obr. 7. Dionýz Štúr (1827 – 1893)
Fig. 7. Dionýz Štúr (1827 – 1893)

Toto obdobie sa dá pochopiť aj tak, že čoraz väčší záujem verejnosti v prvej polovici 19. storočia skutočne viedol k akejsi úprave priestorov jaskyne, a to zo strany majiteľa tunajších pozemkov – demänovského lesného komposesorátu. V týchto časoch sa do jaskyne nechodilo inak ako so sprie-

vodcom, tunajším obyvateľom, ktorý ju poznal a mal vedomosť o tom, ako sa dá absolvovať jej obhliadka. Cudzia osoba sa tu mohla veľmi ľahko dostať do rôznych ťažkostí alebo zablúdiť, o čom svedčí poznatok S. Bredetzkého z roku 1802. Potom ako ich takmer vyhorené svetlá upozornili na nevyhnutnosť návratu, veľmi sa zarazil, keď jeho sprievodca dlhší čas nevedel nájsť cestu späť. Z tohto hľadiska už J. M. Korabinský v roku 1778 zdôrazňoval, že na návštevu jaskyne je potrebný za sprievodcu skúsený baník. Podľa všetkého na túto skutočnosť poukazoval A. Medňanský v roku 1826, keď uviedol, že práve v Demänovej sa zaobstará potrebný sprievodca do jaskyne. O nevyhnutnosti vhodného výstroja do jaskyne zase svedčí zmienka o páre sekier v opise publikovanom A. Engelhartom v roku 1828. V tom čase teda išlo naozaj len o nenáročnú úpravu, ktorá mala umožniť prekonanie niektorých strmých a vertikálnych úsekov či ľadových častí, keďže ostatné zväčša horizontálne priestory sa dali absolvovať bez väčších ťažkostí.

Dokedy trval stav, ktorý by sa dal nazvať akýmsi prvotným turistickým sprístupnením jaskyne, to je otázka, na ktorú zatiaľ nepoznáme odpoveď. Azda zásluhou komposesorátu sa tento stav zmenil niekeď okolo polovice 19. storočia, kedy sa z rôznych dôvodov mohlo pristúpiť k potrebným úpravám. Primárny dôvod mohol vyplynúť z nevyhovujúceho stavu vstupného schodišťa, na čo v roku 1839 poukazoval J. Paget, alebo iných okolností. Potom by sa konštatovanie M. Lehockej z roku 1847, že do jaskyne sa išlo dosť pohodlne, s výnimkou dvoch miest na ľadovej kĺzačke a hore rebríkom, už dalo vnímať ako zlepšenie dovtedajšieho stavu. Súvisí však naozaj s predpokladanými úpravami, alebo jej zmienka o pohodlnom vstupe do jaskyne vyplynula z toho, že azda patrila k častejším návštevníkom, a preto tunajšiu situáciu vnímala inak než druhí návštevníci? Pravdou však je, že ani G. Mc Kenzie sa pri opise svojej návštevy jaskyne z roku 1859 nezmieňovala o ťažkostiach, aké mohli vyplynúť v prípade vstupného schodišťa či iných okolností, ktoré by išli na vrub nevyhovujúceho stavu jaskyne. Táto okolnosť vystupuje do popredia o to viac, že spomenula problémy okolo zháňania sprievodcu v dedine, prepravou na voze do doliny a vhodnosťou sviečok, ktoré sa mali použiť na osvetlenie priestorov. Azda z tohto hľadiska treba za zaujímavú označiť aj zmienku V. Benického z roku 1946, že Demänovský komposesorát už pred sto rokmi zamestnával sprievodcu v Starej ľadovej jaskyni a postavil útulňu pre návštevníkov. Ak má Benického názor opodstatnenie, potom sa tu naozaj okolo polovice 19. storočia vykonali určité úpravy, ktoré na jednej strane smerovali k obnove už skôr jestvujúceho stavu a zároveň po čase vyústili do situácie, akú naznačil svojím tvrdením.

Začiatkom septembra 1867 v súvislosti s geologickým mapovaním horného Považia, t. j. územím v oblasti Váhu medzi Sučanmi a Liptovským Hrádkom, navštívil aj s banským inžinierom R. Meierom Demänovskú jaskyňu Dionýz Štúr (1827 – 1893), geológ a prírodovedec, neskorší riaditeľ Ríšskeho geologického ústavu vo Viedni. Poznatky o nej zachytil vo svojom terénnom zápisníku a v rozsiahlej správe o rok neskôr potom zverejnil opis jej priestorov. Tým, že tu uviedol aj niektoré iné údaje, do istej miery trochu poodhalil charakter vtedajších úprav, čím zároveň umožnil pochopiť i ďalšie súvislosti týkajúce sa návštevy jaskyne.

Existencia osamelého domu pri ceste do Demänovskej doliny, kde býval strážca, čo strážil kľúče od jaskyne, naznačuje podľa Štúra spôsob možnej návštevy. Podľa toho sa tu každý musel zastaviť a iba so strážcom, tunajším hájnikom, sa mohol vydať do jaskyne. Zmienka o kľúčoch potom navodzuje existenciu brány (pravdepodobne drevenej), ktorá už vtedy musela uzatvárať vchod do jaskyne. Od spomenutého osamelého domu, pravdepodobne hájovne, sa pri najbližšej, od východu prichádzajúcej dolinky, prekračoval potok a po strmom chodníku sa vystupovalo do dvoch tretín výšky steny pravého svahu, kde sa nachádzal nízky vchod do jaskyne.

Tu sa najprv vstúpilo do veľkého priestoru. Osvetľoval ho otvor na južnej strane, ktorý sa strmo skláňal k severu. Z toho vyplýva, že sa vchádzalo terajším vchodom a túto časť osvetľoval otvor vpravo hore, používaný ako vstup do jaskyne od roku 1952. So sviecami v ruke sa po vratkých schodoch zostupovalo k sutinovému sedlu, kde vpravo pokračovala (Medvedia chodba) strmo klesajúca vlastná hlavná jaskyňa. Od sutín sedla sa vľavo malým otvorom prešlo hlbšie do bočného poschodia jaskyne (Veľký dóm) so zamrznutým vodopádom, odkiaľ sa vyrúbaný ľad dopravoval do Liptovského Mikuláša. Po krátkom zostupe prišlo sa k druhej ľadovej hore (asi v Kmeťovom dóme), cez ktorú viedli do ľadu vysekané schody. Odtiaľ sa prechádzalo do hlavnej časti jaskyne. Zväčša išlo o veľmi vysoké (cca 10 siah) a značne široké (4 – 6 siah) gotické priestory. Nevyskytovala sa tu takmer žiadna kvapľová výzdoba a podlahu zväčša vypĺňala hranatá sutina. V jednej časti (Halašov dóm) Štúra upútal nápadný valcovitý, kužeľovite zahrotený kvapľový stĺp. Na jednej strane zdobený, z druhej sa ponášal na prastarý lipový peň. V mieste, odkiaľ sa Štúr vracal späť (asi Dóm pagod) síce zaregistroval pokračovanie jaskyne, ale charakter povinností mu nedovoľoval absolvovať prehliadku ďalších priestorov.

Zmienka o strážcovi a kľúčoch od jaskyne, vratkých schodoch vo vstupnej časti, stupňoch vysekaných do ľadu potom jednoznačne dokumentuje, že toto všetko sa tu asi udialo zásluhou demänovského komposesorátu. Svedčí to totiž o cieľavedomom zámere, ktorý si azda vynútil čoraz väčší záujem verejnosti o jaskyňu. Ak sa ešte v roku 1859 s potrebou zaobstarania vhodného sprievodcu v Demänovej stretla G. McKenzie, situácia o ktorej sa zmieňoval D. Štúr bola podstatne iná. Strážca, ktorý opatroval kľúče od jaskyne, už býval v osamelom dome pri ceste do doliny. Pravdepodobne na toto poukazoval V. Benický svojou zmienkou o útulni, ktorú mal postaviť komposesorát pre návštevníkov jaskyne. Znamená to, že sa týmto opatrením z jeho strany začal vo vzťahu k jaskyni uplatňovať istý režim. Jeho garantom bola osoba sprievodcu, miestneho hájnika, ktorý sa staral o uzamykanie vchodu do jaskyne, sprevádzal po nej návštevníkov a zabezpečoval iné s tým súvisiace služby, ako to dokumentujú niektoré ďalšie poznatky.

S poznatkami D. Štúra nekorešpondujú niektoré myšlienky banského dozorcu F. Birlinga z Nemeckej Ľupče[4], prezentované v ročenke Rakúskeho turistického klubu z roku 1873 týkajúce sa Čiernej jaskyne. Podľa zmienky o železničnej stanici v Liptovskom Mikuláši (prevádzka sa tu začala v decembri 1871) možno usudzovať, že ním opisované okolnosti sa týkajú roku 1872. Jeho zmienka o pešom pokračovaní ku vchodu do jaskyne po neobyčajne strmom kopci naznačuje, že aj on kráčal k jaskyni po tom istom strmom chodníku, aký spomínal D. Štúr. Zaujímavé je však konštatovanie týkajúce sa vchodov do jaskyne. Zmienka, že *vzdialenejší bol približne pred 30 rokmi umelo rozšírený*, je už v istom rozpore so Štúrovým poznatkom. Pochopiť by sa však dala za predpokladu, že ju odvodzoval od vchodu do Štrkového dómu, pretože od neho skutočne vzdialenejší vchod je ten, ktorým vstupoval dovnútra nielen D. Štúr, ale aj ostatní vtedajší návštevníci. Zmienka o jeho umelom rozšírení by sa v takomto prípade mohla vzťahovať na skoršie úpravy, t. j. do obdobia po návšteve jaskyne J. Pagetom, ale ešte pred návštevou M. Lehockej.

Podľa F. Birlinga pohodlnosť sa čoskoro končila, pretože sotva sa vkročilo do jaskyne, cesta nadol viedla cez veľké skalné bloky. Ani toto Birlingovo konštatovanie nevyznieva vierohodne, pretože sa vôbec nezmienil o vstupnom schodišti, ktoré spomínal D. Štúr a o ktorom písal o niekoľko rokov H. Müldner. Ak bol totiž vchod do jaskyne už predtým umelo rozšírený, chýba motív ktorý by zdôvodnil potrebnosť tohto kroku, ak ním nemalo byť vybu-

[4] Dnes Partizánska Ľupča.

dovanie vstupného schodišťa. Nemožno preto vylúčiť, že sa informácia F. Birlinga nezakladá na pravde, prípadne že po viac ako dvadsiatich rokoch vstupné schodište opäť natoľko schátralo, že schádzanie po ňom skutočne zodpovedalo ním opisovanému stavu. Taktiež je možné, že v jaskyni nebol vôbec. Čo ak sa na rozšírení vchodu do jaskyne podieľali baníci z Magurky, o čom ako banský dozorca mohol mať istú vedomosť. Rovnako mohol dobre poznať okolie jaskyne a opis jaskynných priestorov prevzal zo starších prameňov. K takejto úvahe totiž vedie jeho dosť všeobecný štýl a niektoré časti až nápadne pripomínajú staršie opisy jaskyne iných autorov.

Niekedy koncom jari alebo začiatkom leta 1875 do jaskyne zavítala osemčlenná skupina turistov z Vratislavi. Zásluhou Carla Alberta Schernera (1825 – 1889), univerzitného profesora z Vratislavi, sa poznatky o ich návšteve objavili o rok neskôr v jeho Tatranskom sprievodcovi. Aj keď z jeho údajov tiež vyplývajú vo vzťahu k jaskyni niektoré skutočnosti, do istej miery zaráža informácia, ktorá sa týkala nevyhovujúceho stavu vstupného schodišťa. Podľa nej sa však vlastníci tunajších pozemkov mali vyjadriť, že do sezóny 1876 zabezpečia jeho nápravu.

Z tohto hľadiska celkom iný názor zastával Henryk Müldner (1845 – 1910) publicista, verejný pracovník a šéfredaktor denníka Czas v Krakove, ktorý počas dvojtýždňovej cesty po Slovensku navštívil 12. augusta 1875 priestory Demänovskej ľadovej jaskyne. Poznatky z cesty zhrnul do publikácie, ktorú vydal v roku 1877 vlastným nákladom. Značný priestor v nej venoval aj návšteve jaskyne. V publikácii ju síce nazval Demänovskou, ale uviedol i jej miestny názov *Čierna hoľa*, čiže Dračia jaskyňa, odvodený údajne od tunajších nálezov kostí obrovských predpotopných zvierat. Ďalej podrobne opísal jej priestory a charakter okolitých jaskýň, ktoré navštívil so sprievodcom, t. j. Okno, jaskyňu Dvere (Veľká jaskyňa pod Baštou) a jaskyňu Vyvieranie. Na základe niektorých starších prác sa dokonca zamýšľal aj nad vznikom tunajšieho ľadu. V jeho publikácii však nachádzame aj nemalé množstvo informácií, ktoré jednoznačne poukazujú na vtedajšiu formu sprístupnenia jaskyne.

Jaskyňu navštívil v sprievode hájnika Františka Mišuru z Demänovej, ktorý mu bol k dispozícii ako sprievodca. Drevené lavičky pred jej vchodom slúžili návštevníkom, aby si tu ešte pred vstupom do jaskyne mohli trochu oddýchnuť. Z Müldnerovho opisu vyplýva, že potom ako si vo vstupnej sieni zapálili fakle, zostupovali dreveným schodišťom so zábradlím niekoľko desiatok stôp dovnútra jaskyne. Od konca schodišťa kráčali spočiatku po tvrdej zemine, ktorá občas zvlhla od padajúcich kvapiek. Potom po kameňoch a sutinoviskách, v ľadovej časti po schodoch vysekaných do ľadu, ďalej po kamenistom chodníku. Na konci putovania sa dostali do miest, kde sa nachádzali jaskynné perly, o ktorých sa už v roku 1830 zmieňoval A. W. Sydow. Odtiaľ sa vrátili späť. Keďže vstupná, strmo nadol smerujúca časť, predtým vyplnená sutinou, bola opatrená dreveným schodišťom so zábradlím, jaskyňu mohli smelo navštíviť nielen ženy, ale aj dorastajúce deti. Všetkými miestami sa dalo bez problémov prechádzať, s výnimkou dvoch alebo troch miest, kde bolo treba skloniť hlavu, na čo však dopredu upozorňoval sprievodca.

V dodatku publikácie, ktorá je akýmsi sprievodcom po ním navštívených miestach, H. Müldner uviedol niekoľko dôležitých informácií súvisiacich s prehliadkou jaskyne. V hoteli U Čierneho orla v Liptovskom Mikuláši sa na tento účel objednával povoz, ľahká horská brička. Pokiaľ chcel niekto v doline navštíviť iba Demänovskú jaskyňu, platil za pol dňa trvajúcu furmanku 3 zlatky. Celodenná furmanka, spojená s návštevou všetkých štyroch okolitých jaskýň stála 5 zlatiek. Fakle, ktoré sa kupovali u mydliara v Liptovskom Mikuláši stáli 40 grajciarov. Sprievodcovi do jaskyne sa platilo 10 grajciarov za osobu. Ak sa navštívili aj ďalšie jaskyne, platilo sa viac, ale pokiaľ išlo o vstupné, žiadna iná taxa neexistovala. Po

skončení prehliadky jaskyne sa návštevníci zapísali do návštevnej knihy, ktorú viedol a opatroval tunajší hájnik. V tomto smere sú Müldnerove informácie identické s informáciami, aké v súvislosti s návštevou jaskyne nachádzame v Schernerovom Tatranskom sprievodcovi.

Kniha návštevníkov sa v súvislosti s návštevou jaskyne podľa všetkého viedla od roku 1860 ako to vyplýva to z informácie, ktorá sa v roku 1883 objavila na stránkach Karpathen Postu. Začínala sa dátumom 6. júna 1860. Z údajov v nej uvedených vyplýva, že v čase od 6. júna do 26. septembra 1860 navštívilo jaskyňu 78 návštevníkov, z toho po troch z Rakúska a Nemecka. V roku 1880 tu bolo 99 návštevníkov (3 osoby z Rakúska a 9 z Nemecka). O rok neskôr prišlo do jaskyne 126 návštevníkov (13 pochádzalo z Rakúska a 3 z Nemecka). V roku 1882, ktorý sa nevyznačoval príliš priaznivými klimatickými podmienkami, čo veľmi obmedzovalo cestovanie, jaskyňu navštívilo 109 osôb. Podľa údajov, ktoré sa v roku 1894 objavili v ročenke Uhorského karpatského spolku, v rokoch 1860 – 1884 navštívilo jaskyňu asi 1 200 osôb[5].

Na základe návštevnej knihy dospel H. Müldner k poznatku, že do jaskyne za účelom jej prehliadky prichádzali turisti z rôznych končín. Z údajov uvedených v knihe zistil, že v roku 1875 do 12. augusta jaskyňu navštívilo 120 turistov. Pokúšal sa tiež vypátrať poľské priezviská, ktoré mohli patriť návštevníkom z Haliče alebo iných častí Poľska, ale nezistil nič. Usúdil teda, že bol asi prvým Poliakom, ktorý navštívil jej priestory. Müldner si všimol ešte jednu, pre tunajší kraj typickú zvláštnosť. Miestne obyvateľstvo nevedelo veľa o okolitých prírodných krásach alebo malo o nich len veľmi skreslené informácie. Ani jeden z Mikuláščanov, ktorých oslovil mu nedokázal vysvetliť, kde sa nachádzajú dve menšie jaskyne Okno i Beníková, resp. vyvieranie Demänovky. Azda práve táto okolnosť potom vysvetľuje, prečo bola jaskyňa nielen vtedy, ale aj neskôr pomerne málo navštevovaná.

Na stránkach pražského Světozoru v roku 1879 písal A. Krondl o návšteve jaskyne skupinou turistov, ktorá sa v júni 1876 vybrala peši z Liptovského Mikuláša na prehliadku jej priestorov. Aj on sa zmieňoval o sprievodcovi, hájnikovi z horárne asi pol hodiny vzdialenej od jaskyne. Pred vstupom do nej sa staral o zhotovenie držiakov na sviece, ktoré si priniesli so sebou a každého poučil, ako si má svietiť pod nohy. Schody vysekané do ľadu (azda na začiatku sezóny) obnovoval pri prehliadke valaškou. Potom ako opustili zaľadnené časti a dostali sa do ďalších miest, zastavili sa pri neveľkom prameni vody, z ktorej im ponúkol na občerstvenie. Niekde v týchto miestach natrafili aj na kamenný hrach (jaskynné perly) a so súhlasom hájnika si niekoľko kusov a rôznych úlomkov kvapľov povaľujúcich sa po zemi zobrali na pamiatku.

Aj Rudolf Pokorný (1853 – 1887), český redaktor a spisovateľ, vo svojich *Potulkách po Slovensku* písal o niektorých náležitostiach, čo súviseli s Demänovskou ľadovou jaskyňou (*Čiernou jaskyňou*), presnejšie poukazovali na spôsob prehliadky a charakter vtedajšej úpravy jej priestorov. Jaskyňu navštívil v roku 1879 s 25-člennou skupinou národne orientovanej českej a moravskej inteligencie. V druhom dieli *Potuliek* z roku 1885 sa zmienil o hájnikovi z blízkej horárne, ktorý zabezpečoval sprievod jaskyňou či prípravu držiakov na sviece. Spomenul aj vstupné drevené schodište, v tom čase už nie najlepšie. Z hľadiska koloritu pre-

[5] Tajomník Liptovskej sekcie J. Mihalik tu uviedol, že od leta 1860 sa do návštevnej knihy zapísalo cca 12-tisíc návštevníkov. S ohľadom na počet návštevy v jednotlivých rokoch tento počet vyznieva nevierohodne. Z dostupných údajov vyplýva, že ročne návštevnosť asi neprekročila počet 120 – 130 osôb. Okrem rokov 1875 a 1881, ktoré patria k výnimočnejším, ešte na rok 1890 pripadá 120 návštevníkov. V ostatných rokoch bola návštevnosť pravdepodobne nižšia. Podľa Gy. Istvánffyho návštevnosť jaskyne sa ročne pohybovala na úrovni 40 – 50 osôb. Počet návštevníkov po zavedení návštevnej knihy by potom vychádzal na cca 1200 osôb, čo zároveň objasňuje pozadie Mihalikovho omylu. Pozri *Sektion Liptau, In:Jahrbuch des Ungarischen karpathen Vereins, XXI Jhg., Igló 1894, s. 144 – 146*

Obr. 8. Prvá útulňa pod Demänovskou ľadovou jaskyňou postavená Liptovskou sekciou Uhorského karpatského spolku v roku 1885 (z fondov Liptovského múzea v Ružomberku)

Fig. 8. The first housing below the Demänova Ice Cave built by Liptov section of Ugrain Carpatian Society in 1885 (from the funds of Liptov Museum in Ružomberok)

hliadky jaskyne nezabudol ani na prameň dobrej pitnej vody i jaskynné perly, čo spolu s úlomkami kvapľov patrili k tunajším suvenírom, aké si odnášali návštevníci domov na pamiatku. Zmienil sa aj o návštevnej knihe vedenej hájnikom, keďže sa po návrate z jaskyne zastavil so svojimi spoločníkmi v horárni, kde sa išli *zapsat do chyžky horárovy a složit malou odměnu za průvod.*

V tejto súvislosti si treba povšimnúť i niektoré poznámky M. Ferulína zo Sielnice v jeho článku *Výlet do demänovskej jaskyne* z roku 1887. Opisoval v ňom dávnejší zážitok z návštevy jaskyne. Aj on sa zmieňoval o vstupovaní do nej dlhými schodmi s rozžatými sviecami v sprievode horára. Na inom mieste konštatoval, že *najťažšie bolo hore ľadovým bralom, teraz počujem, že sú už i tu pohodlné schody.* Práve táto jeho zmienka naznačuje, že v zmysle predchádzajúcej úpravy existovalo v jaskyni len vstupné schodište a cez ľadové časti sa pôvodne prechádzalo po schodoch vysekaných v ľade. Pokiaľ sa uvedený stav zmenil v čase písania jeho článku, ide o jednoznačnú súvislosť s prípadnou ďalšou úpravou priestorov jaskyne. Pravdepodobne ju motivovali snahy o zvýšenie jej návštevnosti a k realizácii takýchto prác sa azda pristúpilo až potom, ako sa zriadila Liptovská sekcia Uhorského karpatského spolku.

Z uvedeného teda vyplýva, že tvrdenie o turistickom sprístupnení jaskyne Liptovskou sekciou Uhorského karpatského spolku v rokoch 1880 – 1885 je od základu interpretované mylne. Úpravy umožňujúce pohodlnejšiu návštevu jaskyne, t. j. osadenie vstupných schodov, inštalácia rebríkov, rozšírenie jej vchodu a i., súvisia so zvýšeným záujmom verejnosti najmä v prvej polovici 19. storočia. Až na tomto základe sa neskôr, čiže v druhej polovici 19. storočia, pravdepodobne i viackrát, pristúpilo k obnove vstupných drevených schodov, resp. k úprave ďalších častí. Proces prvotného turistického sprístupnenia sa však zo strany

Obr. 9. Návštevníci jaskyne v priestoroch dnešného Kmeťovho dómu (z fondov Liptovského múzea v Ružomberku)

Fig. 9. Visitors of the cave in the spaces of Kmeť's Dome (from the funds of the Liptov Museum in Ružomberok)

demänovského komposesorátu zavŕšil v roku 1860 zabezpečením sprievodcu, uzamykaním jaskyne a zavedením návštevnej knihy. Znamená to, že otázku turistického sprístupnenia jaskyne musíme vnímať ako záležitosť, ktorú v tomto štádiu vôbec nemožno spájať s existenciou Uhorského karpatského spolku, keďže ten sa ustanovil až v roku 1873.

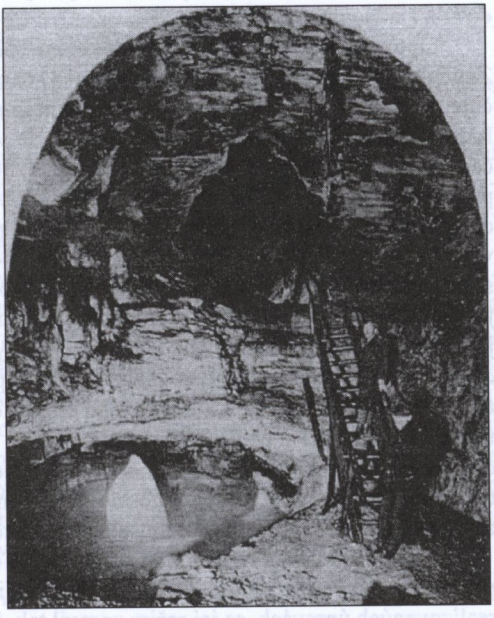
LIPTOVSKÁ SEKCIA UHORSKÉHO KARPATSKÉHO SPOLKU

Ešte pred vznikom Liptovskej sekcie Uhorského karpatského spolku sa v niektorých kruhoch rozvíjali úvahy o tom, prečo je o Liptov s jeho prírodnými krásami, a tým aj o jaskyňu z turistického hľadiska taký malý záujem. Ako jedna z možností na zlepšenie nepriaznivého stavu prichádzalo do úvahy vytvorenie sekcie Uhorského karpatského spolku v Liptove. Predpokladalo sa, že práve jej prispením časom dôjde k zvýšeniu turistického ruchu v celom kraji, čo sa priaznivo prejaví aj vo väčšom záujme o Demänovskú ľadovú jaskyňu. Liptovská sekcia Uhorského karpatského spolku začala existovať od roku 1884. Vybudovanie útulne pre návštevníkov pod jaskyňou vedľa Demänovky sa stalo jednou z jej priorít. Na podnet Júliusa Kubínyiho sa k výstavbe pristúpilo v roku 1885 a sekcia ju dala do užívania 16. augusta 1885. V tento deň sa tu uskutočnilo i prvé výročné zhromaždenie sekcie. Na ňom na počesť J. Kubínyiho, predsedu sekcie útulňu pomenovali Júliusovou útulňou (Julius-Hütte). Demänovský komposesorát zabezpečil vybudovanie premostenia cez Demänovku a zobral si na starosť zriadenie prístupového chodníka k jaskyni, obnovu vstupných schodov a vybudovaním ďalších zábradlí, schodov či zabezpečením iných úprav aj celkovú obnovu prehliadkovej trasy v samotnej jaskyni.

Možno povedať, že tým sa začala ďalšia etapa existencie jaskyne. Dá sa charakterizovať ako obdobie, kedy sa stávala objektom systematickej pozornosti návštevníkov. V súlade s predstavami o potrebe zvýšenia turistického ruchu starostlivosť o jaskyňu si vyžadovala, aby sa tu uplatňoval trochu iný režim než v čase jej spravovania komposesorátom. Ustanovením Liptovskej sekcie spolku vstúpil síce z hľadiska jaskyne do hry nový partner, ale vlastníctvo tunajších pozemkov patrilo komposesorátu. Ten v polohe majiteľa jaskyne zostal naďalej, iba starostlivosť o ňu ako o objekt turistického využívania sa preniesla na bedrá Liptovskej sekcie. V tom čase možnosť iného riešenia neprichádzala do úvahy. Azda práve toto je príčinou problémov, čo súviseli či skôr podmieňovali turistické využívanie jaskyne, ktoré tu malo výrazne iné dimenzie než v prípade Dobšinskej ľadovej jaskyne alebo Belianskej jaskyne. Úvahy o tom, že objav Dobšinskej ľadovej jaskyne a jej sprístupnenie boli príčinou ochabnutia záujmu o Demänovskú ľadovú jaskyňu sú však úplne nepodložené. Výstavba útulne pod jaskyňou spôsobila zadĺženie Liptovskej sekcie. Okrem toho, že ústredie spolku poskytlo subvenciu vo výške 500 zlatých, sekcia si musela zobrať aj pôžičku. Tú potom v nasledujúcich rokoch splácala, v dôsledku čoho musela aj svoje aktivity okolo jaskyne obmedziť na prijateľnú mieru.

Do akej miery sa v nasledujúcich rokoch demänovský komposesorát zhostil svojho záväzku týkajúceho sa zriadenia prístupového chodníka a úpravy okolia vstupu do jaskyne či obnovy prehliadkovej trasy v samotnej jaskyni, nie je bližšie známe. Pravdou však je, že zriadenie prístupového chodníka sa napokon stalo skutočnosťou, pričom možno predpokladať, že komposesorát buď prispel finančnou sumou alebo iným spôsobom vytvoril podmienky na jeho zriadenie, čo v konečnom dôsledku prospelo aj samotnej jaskyni. Podľa toho, čo v roku 1889 napísal J. Mihalik (1860 – 1925), profesor na gymnáziu v Liptovskom Mikuláši a tajomník Liptovskej sekcie, už v tomto období viedol k jaskyni dobre udržiavaný chodník s miernymi serpentínami, ktorým sa návštevník k jej na juh orientovanému otvoru dostal pohodlne asi za 10 minút.

Jej návštevnosť však ani potom nevybočila z dovtedajšieho priemeru, pretože aj v roku 1889 ju navštívilo len okolo 120 návštevníkov. Medzitým sa predsa len realizovali niektoré úpravné práce v jaskyni a v okolí vstupu, ktoré však spôsobovali ďalšie zadĺženie Liptovskej sekcie. V tejto súvislosti práve J. Mihalik spomínal pohodlné vstupné schodište so zábradlím, aké tu mala vybudovať Liptovská sekcia, ktorým sa schádzalo do priestranného skalného priestoru (*Veľký dóm*) s ľadovou výzdobou. Odtiaľ sa zostúpilo do Kmeťovho dómu, ale prechod medzi ním a Belovým dómom tvoril mohutný ľadopád, po ktorom sa vystupovalo stupňami vysека-



Obr. 10. Drevené schodište na konci dnešného Kmeťovho dómu, úpravu zabezpečila Liptovská sekcia v rokoch 1902 – 1903

Fig. 10. Wooden staircase at the end of Kmeť's Dome, construction provided by the Liptov section in 1902 – 1903

nými do ľadu. Podľa J. Mihalika Medvediu chodbu a Belov dóm spájalo vlhké drevené schodište opatrené zábradlím. Prehliadka jaskyne sa končila v miestach, kde existujúce jazierka a mazľavé biele blato bránili v ďalšom postupe. Ako sprievodca sa aj naďalej využíval horár z blízkej hájovne, ktorý za mierny poplatok zabezpečoval sprievod jaskyňou.

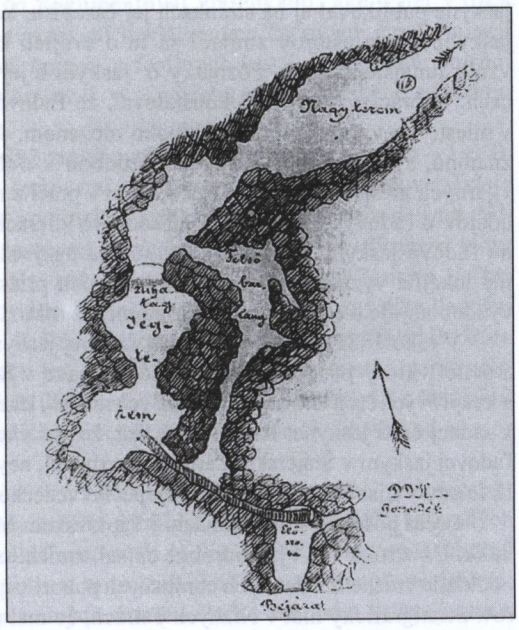
Podľa finančných možností Liptovskej sekcie, na čom pravdepodobne participoval aj demänovský komposesorát, sa niektoré práce v jaskyni realizovali i v ďalšom období. Vynútili si ich najmä zaľadnené časti jaskyne. Vplyvom nízkej teploty sa na drevených schodoch vytvárala vrstva ľadu. Schody boli veľmi šmykľavé a pre návštevníkov i nebezpečné. V čase topenia ľadu zase výrazne zvlhli a zostup po nich si vyžadoval istú mieru opatrnosti. Takýto stav viedol k ich rýchlemu opotrebovaniu, čo tiež možno označiť za príčinu, aká nastoľovala potrebu ďalších prác. Už v roku 1895 sa Gy. Istvánffy pri opise návštevy jaskyne z júla 1893 zmieňoval o šmykľavom vstupnom schodišti v jeho spodnej časti, ktoré spôsobovalo rôzne problémy. Spomenul aj rebrík v Ľadovej komore (*Kmeťov dóm*), inštalovaný na jej konci po ľavej strane ľadopádu. Pokiaľ ním v roku 1890 vystúpil k ľadovému masívu a odtiaľ po stupňoch vysekaných do ľadu prešiel do Belovho dómu, roku 1893 sa tu na podlahe nachádzalo veľké množstvo vody. K rebríku sa nedostal vôbec a musel sa vrátiť k vstupnému schodišťu. Ním prešiel do Medvedej chodby a odtiaľ po mokrých a šmykľavých schodoch pokračoval do Belovho dómu a ďalších častí jaskyne. Aj keď všetky v tom čase realizované práce spôsobili nové zadĺženie Liptovskej sekcie, do sezóny roku 1894 sa ukončili spôsobom, ktorý zaručoval pomerne pohodlnú prehliadku jaskyne a na isté obdobie si jej prevádzka nevyžadovala žiadne investície.

Liptovská sekcia sa potom až v rokoch 1902 – 1903 podujala na realizáciu ďalších prác. Zmienka o dvoch premosteniach v jaskyni a schodoch, ktoré tu postavila v roku 1902 naznačuje, že išlo asi o vybudovanie dreveného premostenia v Kmeťovom dóme a schodov hore ľadopádom na jeho konci, pretože voda, čo sa v čase topenia ľadu sústreďovala v strednej časti znemožňovala prechod do Belovho dómu. Sekcii na všetky tieto práce sumou 200 korún prispel demänovský komposesorát. Pravdepodobne v tomto období sa pristúpilo aj k úprave otvoru na južnej strane vstupnej siene, kadiaľ prenikajúce denné svetlo osvetľovalo časť vstupného schodišťa. Po jeho úprave ho začali používať ako nový vstup do jaskyne. V prospech uvedeného riešenia hovorili najmä jeho rozmery. Úpravou otvoru sa získal vchod do jaskyne šírku 4 m a výšku tiež asi 4 m, ktorý opatrili drevenou bránou. V blízkosti vchodu do jaskyne Liptovská sekcia vybudovala neveľkú vyhliadkovú plošinu s pekným výhľadom do okolitej krajiny. Súbežne s tým však vznikla aj potreba trvalého uzatvorenia dovtedajšieho asi 1,3 m vysokého a cca 3,5 m širokého eliptického starého vstupu do jaskyne. K jeho uzatvoreniu došlo asi o čosi neskôr. Ešte v roku 1905 sa J. Volko-Starohorský zmieňoval o myšlienke jeho zamurovania, čím sa chcelo zabrániť, aby do jaskyne nevstupovali neplatiaci návštevníci. Ak zohľadníme informáciu M. Janošku z roku 1921, že ho *vari pred 16 rokmi zamúrali*, potom sa to skutočne muselo stať niekedy okolo roku 1905.

Pravdepodobne s týmto obdobím súvisí aj ďalší krok, ku ktorému v záujme zlepšenia prevádzky jaskyne pristúpila Liptovská sekcia. Niekedy po roku 1894, prípadne po posledných realizovaných úpravách, sa jej režim upravil tak, že bola prístupná pre verejnosť štyri mesiace v roku. Sprievod po jaskyni aj v tomto prípade zabezpečoval hájnik z neďalekej horárne. Pokiaľ predtým vystupoval v polohe zamestnanca komposesorátu, ktorému v súlade s predchádzajúcou praxou každý návštevník zaplatil za vstup do jaskyne istý poplatok, zmenu dovtedajšej situácie spôsobilo zavedenie vstupeniek Liptovskou sekciou. Predchádzajúci spôsob spoplatňovania prehliadky jaskyne sa z hľadiska sekcie a jej vtedajšieho úsilia vnímal ako nepružná forma, brániaca v nastúpenom kurze súvisiacom s oživením turistického ruchu

v Demänovskej doline. Po dlhých rokovaniach sa dosiahol stav, keď sa komposesorát na obdobie piatich rokov vzdal výnosov zo vstupného do jaskyne. Tento krok vytvoril potom priestor na zavedenie jednokorunových vstupeniek a doriešenie ostatných z toho plynúcich náležitostí.

Preto už v roku 1905 Liptovská sekcia znášala náklady spojené s platom sprievodcu. Za obdobie štyroch mesiacov v roku predstavoval sumu 80 korún. Vstupenky do jaskyne sa kupovali u horára, ktorý za príslušný poplatok poskytol i sviečky potrebné na osvetlenie jej priestorov pri prehliadke. K dispozícii boli aj u lekárnika Ballu v Liptovskom Mikuláši. V roku 1905 príjmy zo vstupného a predaja sviečok predstavovali sumu 100,60 korún. Ak sa za veľmi prospešný považoval fakt, že starostlivosť o jaskyňu prevzala Liptovská sekcia Uhorského karpatského spolku, základnou podmienkou zvýšenia návštevnosti i naďalej ostávala riadna prístupová komunikácia. Vo vzťahu ku komposesorátu tiež predstavovala jeden z neuralgických bodov, keďže náklady s tým spojené boli nad možnosti Liptovskej sekcie. Preto tu i naďalej pretrvával stav, ktorý v roku 1906 po návšteve jaskyne výstižne charakterizoval K. Siegmeth konštatovaním, že cestovanie do doliny v tých časoch bolo skutočným utrpením.



Obr. 11. Pôdorys Demänovskej ľadovej jaskyne podľa J. Mihalika z roku 1890

Fig. 11. Ground plan of the Demänová Ice Cave from J. Mihalik from 1890

Aj v nasledujúcom období sa v jaskyni zabezpečili niektoré drobné úpravy. Ich prípadný väčší rozsah však ovplyvnila úplne iná okolnosť. Útulňu pod jaskyňou napadla huba, ktorá do značnej miery poškodzovala celý objekt. Zásah bleskom a požiar v roku 1906 dokončil dielo skazy, čo si vyžiadalo výstavbu novej, tentoraz už kamennej útulne. Postavili ju na mieste pôvodnej a do užívania uviedli v roku 1907. Podobne ako predošlá, aj nová dostala meno po prvom predsedovi sekcie. V turistických kruhoch bola preto v tých časoch známa pod menom Júliusova útulňa (*Gyula menedékház*). Azda v záujme zvýšenia návštevnosti organizovala v tomto období Liptovská sekcia časté výlety do jaskyne, ale ani potom sa dovtedajšia situácia výraznejšie nezlepšila pretože primárnou príčinou uvedeného stavu i naďalej ostávala prístupová komunikácia.

ĎALŠIE PREHLBOVANIE ZÁUJMU O JASKYŇU

Pod vplyvom objavu Dobšinskej ľadovej jaskyne sa výrazne zvýšil záujem o štúdium rakúsko-uhorských ľadových jaskýň. Z toho dôvodu jaskyňu v júli 1881 navštívil Bruno Schwalbe, nemecký prírodovedec a riaditeľ reálky v Berlíne. Zaoberal sa štúdiom genézy jaskynného ľadu a jeho porovnaním s ľadom Dobšinskej ľadovej jaskyne. O poznatkoch z cesty, patrila k nej aj návšteva Dobšinskej ľadovej jaskyne a Silickej ľadnice, informoval v marci 1882 na schôdzi Fyzikálnej spoločnosti v Berlíne. Samostatne poznatky z návštevy

jaskyne publikoval aj na stránkach jej časopisu, kde uverejnil i text prednášky. Popri opise jaskynných priestorov zmienil sa tu o svojich klimatických meraniach a názoroch na vznik tunajšieho ľadu. Poznatky o jaskyni a jej zaľadnení publikoval aj v ďalších prácach. V práci z roku 1883 konštatoval, že ľadová výzdoba sa vytvára iba v jednej časti, v mieste vo vzťahu k vchodu hlboko uloženom. Jaskyňu ako lokalitu považoval za nevýznamnú, s nepatrnou kvapľovou výzdobou v ďalších častiach, kde sa ľad objavoval len v jarných mesiacoch. Zmienil sa o nej aj v práci z roku 1887, zameranej na súpis literárnych údajov o ľadových jaskyniach a ľadových dierach. Charakterizoval ju ako ľahko dostupnú ľadovú jaskyňu pri Demänovej, čo sa nazývala Čiernou jaskyňou. Široko-ďaleko známa lokalita vyznačovala sa teplotou svojich priestorov okolo nuly a veľkolepou ľadovou výzdobou, ale s odvolaním sa na prameň z roku 1836 bola dokonca aj bez ľadu.

V roku 1881 sa o Demänovskej ľadovej jaskyni zmieňoval aj Július Lovcsányi, geograf a učiteľ, ktorý pôsobil na učiteľskom ústave v Budapešti. Okrem opisu jej zaľadnených a kvapľových častí zmienil sa aj o malých rakoch, ktoré údajne mali plávať v niektorom z jazierok v zadnej časti jaskyne. Konštatoval tiež, že jaskyňu F. Kubínyi prirovnával k Brandsteinskej ľadovej jaskyni v Štajersku. Zároveň navrhoval, aby sa aj v jej prípade, podobne ako to urobil Ľ. Lóczy v Liskovskej jaskyni, zabezpečilo vedecké preskúmanie jej priestorov.

Počas pôsobenia na gymnáziu v Liptovskom Mikuláši sa o jaskyňu zaujímal aj Jozef Mihalik. Už v roku 1884 ju podrobne opísal, zmienil sa o svojich klimatických meraniach a na podklade vrásnenia hlavných európskych pohorí sa pokúšal objasniť vznik jaskynných priestorov. Stratigrafický hiát v Nízkych Tatrách, čo mal dokladovať narušenie vrásnenia v období triasu, súvisel podľa neho s prudkými pohybmi, ktoré boli príčinou vzniku nielen tejto, ale aj okolitých jaskýň. Iná časť jej priestorov, t. j. nízke chodby s hladkými stenami a klenbami, mala vzniknúť vplyvom rozpúšťacej činnosti vody. J. Mihalik sa o jaskyni zmieňoval aj v roku 1889. V článku, kde písal o Liptove a Demänovskej doline, popri činnosti, na akej sa podieľala Liptovská sekcia, opísal i vtedy navštevované priestory. Podobný charakter mala jeho prednáška v polovici januára 1890 pre členov spolku v Budapešti. Zahrnul do nej opis priestorov jaskyne a do textu, ktorý neskôr publikoval, včlenil aj schematický pôdorys a pozdĺžny rez, zachytávajúci jej priestory po Čiernu galériu, vyhotovený na podklade vlastných meraní.

Pod dojmom návštevy jaskyne v roku 1886 sa o charaktere jej priestorov v Národných novinách zmienil aj Rehor Uram Podtatranský (1846 – 1924), správca školy v Liptovskom Mikuláši. Jeho zásluhou sa v detailnejšom opise jaskyne objavili aj prvé slovenské názvy jej jednotlivých častí (Jánošíkovo večeradlo, Kostol, Tanečná dvorana) a kvapľových útvarov (organ, kanceľ). Okrem toho, že na konci jaskyne zaregistroval existenciu bahna a močariny, za zaujímavú treba označiť poznatok, že *za tým bahnom hučí to, duní to, valí sa ohromný podzemný potok, akoby vrhal svoje vody do bezodnej priepasti.* Je veľmi pravdepodobné, že jeho zmienka by mohla naznačovať vtedajšiu existenciu neveľkého otvoru, súvisiaceho azda s poklesom hladiny v poslednom jazere, ktorý smeroval do vtedy ešte neznámych jaskynných priestorov. Nemožno vylúčiť, že práve z toho plynúci prievan vytváral náležitú zvukovú kulisu, ktorú si R. Uram Podtatranský vysvetlil spôsobom, aký uznal za správny.

Už v roku 1890 si po prvýkrát priestory jaskyne prehliadol Gyula Istvánffy, tajomník Liptovskej sekcie v rokoch 1890 – 1892. Upútala ho charakterom zaľadnených častí i ostatných priestorov a preto sa odvtedy stal jej pravidelným návštevníkom. Do jaskyne zavítal aj v júli 1893 spolu s dvomi členmi budapeštianskeho odboru Uhorského turistického spolku, József Déry, jeden z jeho spoločníkov, tu vyhotovil niekoľko vydarených fotografií. Tie aj s opisom priestorov v roku 1895 Istvánffy publikoval na stránkach *Turisták lápja,* časopisu Uhorského turistického spolku. V článku konštatoval, že jaskyňa je turis-

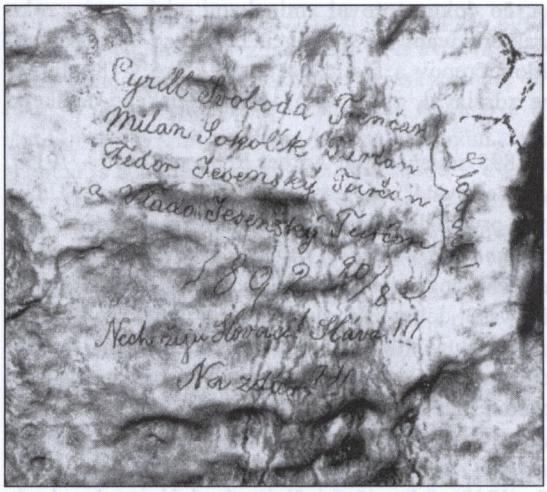
tickej verejnosti nedostatočne známa, čo dokumentoval zmienkami, aké o nej v roku 1863 uviedol J. Hunfalvy. Popri charakterizovaní navštívených ľadových častí zmienil sa aj o náleze hrubých hlinených nádob, črepov a fosílnych kostí, ktoré v 18. storočí zobral ruský učenec, čo sa tu údajne zdržiaval, pre potreby petrohradského cárskeho múzea.

O Demänovskej jaskyni sa v roku 1895 zmieňoval aj Antoni Rehman (1840 – 1917), poľský botanik, geograf, geomorfológ a cestovateľ, profesor univerzity vo Ľvove. Údaje o jaskyni čerpal najmä z práce D. Štúra. V prvom dieli svojej publikácie *Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów sławiańskich opisane pod względem fizyczno-geograficznym*, ktorý venoval Karpatom, sa práve na základe jeho poznatkov v pásme Nízkych Tatier a Veľkej Fatry zmieňoval aj o jaskyniach Demänovskej doliny. Na adresu Dračej jamy čiže Ľadovej jaskyne uviedol, že ju už pred rokmi opísal G. Buchholtz ml. a v súlade s poznatkami D. Štúra potom opísal jej polohu a charakter jednotlivých priestorov. Z hľadiska jej zaľadnenia konštatoval, že pôvod ľadu je zhodný s prípadom Dobšinskej ľadovej jaskyne a súvisí s úložnými pomermi ich priestorov. V ďalších otázkach týkajúcich sa zaľadnenia sa odvolal na názory A. W. Sydowa a iných autorov.

V roku 1898 Karl Siegmeth (1845 – 1912), železničný inžinier, úradujúci podpredseda Východokarpatskej sekcie Uhorského karpatského spolku a zástupca riaditeľa Uhorských štátnych železníc, publikoval na stránkach *Mémoires de la Société de Spéléologie* súbornú prácu o uhorských jaskyniach. Dosť podrobne sa tu zmienil aj o ľadovej a kvapľovej jaskyni pri Demänovej, ale údaje o nej čerpal z prác iných autorov. Podľa neho mal vstupný otvor, ktorým sa vchádzalo do predsiene rozmery 1,13 (výška) × 3,50 m (šírka). Odtiaľ po 195 schodoch návštevník zostúpil do Veľkého dómu, kde sa nachádzali prvé ľadové útvary. V ďalšej časti opísal prehliadkovú trasu jaskyne a v krátkosti spomenul nálezy kostí, podľa ktorých ju v minulosti nazvali Dračou. V pripojenom schematickom náčrte jej priestorov, ktorý pozostával z pôdorysu a pozdĺžneho rezu, príslušnou symbolikou vyjadril časti, o ktorých sa zmieňoval v texte.

V roku 1900 Edwin S. Balch (1856 – 1927), známy americký geograf, ktorý sa zaoberal problematikou ľadových jaskýň, vydal vo Philadelphii publikáciu o ľadovcoch a ľadových jaskyniach. Zmienil sa v nej aj o poznatkoch z návštevy Demänovskej ľadovej jaskyne, ktorú so svojím bratom absolvoval 12. júna 1896. Na prenajatom voze, ktorého majiteľ sa mu zmienil o obchode s ľadom, čo dobre fungoval pred vyše dvadsiatimi rokmi, keď sa ľad vozil do Budapešti, vybral sa do doliny a v sprievode hájnika Františka Mišuru navštívil jej priestory. Z jaskyne sa vrátili za mesačnej noci. Okrem toho, že si prehliadli jej priestory, E. Balch sa v jaskyni zaujímal najmä o jej ľadovú výzdobu a zamýšľal sa nad genézu vzniku ľadu.

V roku 1906 sa K. Siegmeth vrátil k problematike demänovskej ľadovej a kvapľovej jaskyne, ktorú medzitým navštívil. Na stránkach ročenky Uhorského karpatského spolku sa s ohľadom na dovtedy publikované rôzne opisy jaskyne zmienil iba krátko o charaktere jej priestorov. Konštatoval, že je typom puklinovo-erozívnej jaskyne a jej výzdobu porovnával s Baradlou a Dobšinskou ľadovou jaskyňou. Písal, že sa tu našli kosti jaskynného medveďa, na základe čoho ju v minulosti nazývali Dračou jaskyňou. Považoval za prospešné, že sa o jaskyňu stará Liptovská sekcia Uhorského karpatského spolku. Na zlepšenie jej návštevnosti navrhoval vybudovať riadnu prístupovú cestu. Odporúčal zamerať priestory jaskyne, aby sa mohol rozbehnúť jej ďalší vedecký výskum. Zastával názor, že nestačí ak sa turistom ukazuje jej výzdoba, ale treba aj názvami označiť jednotlivé útvary. Navrhoval vydať krátkeho sprievodcu po jaskyni v maďarskom, nemeckom a anglickom jazyku spolu s plánom jej priestorov a pomenovaním jednotlivých častí. Za nedostatok



Obr. 12. Slovenský nápis z roku 1892, ktorý tu v súvislosti s návštevou jaskyne zanechala skupina štyroch národne orientovaných mladíkov. V prípade F. Jesenského (1877 – 1958) ide podľa všetkého o aktivistu slovenských študentských spolkov a jedného zo signatárov Martinskej deklarácie z roku 1918

Fig. 12. Slovak writing from 1892, left by four national-oriented students visiting the cave. F. Jesenský (1877 –1958) is by all accounts member of the Slovak Students Society and one of the Martin Declaration signatories from 1918

považoval, že sprievodca rozumel iba po slovensky a preto inak hovoriacim návštevníkom nedokázal podať žiadne vysvetlenie.

TURISTICKÉ PRÍRUČKY A DOMÁCI PRVOK

Približne posledná štvrtina 19. storočia je z hľadiska jaskyne zaujímavá tým, že údaje o nej sa objavili aj vo vtedajších cestovných príručkách a turistických sprievodcoch. V roku 1999 sa T. Shaw zmienil o K. Baedekerovi, ktorý už vo svojej cestovnej príručke po južnom Nemecku a Rakúsku z roku 1873 uvádzal, že v Demänovej je niekoľko kvapľových a ľadových jaskýň. Ďalšiu informáciu nachádzame v cestovnej príručke po Uhorsku, ktorú zostavil C. von Kraynik a roku 1875 vydal v Budapešti. V súvislosti s opisom cesty z Bohumína do Košíc sa tu zmieňoval o železničnej stanici v Parížovciach, v blízkosti ktorých sa nachádzali kvapľové jaskyne pri Demänovej, pozoruhodná najmä Dračia jaskyňa. V súvislosti so zmienkou o Liptovskom Mikuláši a Demänovej spomenul si vo svojom ilustrovanom sprievodcovi po Karpatoch a hornouhorských kúpeľoch v roku 1881 na tunajšiu podivuhodnú Čiernu ľadovú jaskyňu aj Alexander Heksch, spisovateľ žijúci vo Viedni. V ňom konštatoval, že pešia túra od obce k jaskyni trvá viac ako jednu hodinu. Pozastavil sa nad jej ešte neupraveným vstupom a o tunajších ľadových útvaroch sa vyjadril v tom zmysle, že sú hodné obdivu. Podľa neho ľad sa v jaskyni nachádzal aj v častiach dovtedy ešte nepreskúmaných.

Na údaje o Demänovskej ľadovej jaskyni nezabudol ani Walery Eljasz (1840 – 1905), poľský maliar a grafik, vytrvalý popularizátor Tatier a Zakopaného. V sprievodcovi z roku 1881 (*Illustrowany przewodnik do Tatr i Pienin*) práve na podklade Müldnerovej publikácie z roku 1877 podal o nej dve kategórie informácií. Popri informáciách súvisiacich s príchodom do Liptovského Mikuláša (dovoz do mesta, možnosti ubytovania a stravovania, poloha jaskyne v Demänovskej doline a pod.) inú kategóriu tvorili informácie týkajúce sa návštevy jaskyne (spôsob dopravy do Demänovskej doliny, opis jaskynných priestorov, výška vstupného, poplatok za osvetlenie a pod.). Zmienku o jaskyni nachádzame aj v knihe geografických názvov Rakúsko-Uhorska od Friedricha Umlaufta, ktorú vydal vo Viedni roku 1886. Je tu uvedená pod heslom *Černa Hola*, čo by mal byť slovenský názov Čiernej jaskyne pri Demänovej v Liptovských Alpách, ktorá sa tiež nazývala Dračou jaskyňou. Informáciu v nej, že zadná časť jaskyne pokračovala jednou šikmou plochou k až doposiaľ ešte nepreskúmanej priepasti, možno azda pochopiť ako narážku na priestory, do ktorých v roku 1909 prenikol A. Žuffa ml. z Palúdzky.

Údaje o demänovskej ľadovej a kvapľovej jaskyni zahrnul v roku 1888 do sprievodcu Považím A. Pechány (1859 – 1942), pedagóg, publicista a učiteľ. Zmienil sa v ňom o jej ľadovej výzdobe, mohutných ľadových stĺpoch a celkovej príjemnej atmosfére, na ktorej sa spolupodieľal tunajší ľad, čo v zimnom období v jaskyni ubúdal a opäť sa vytváral v jarných mesiacoch. V cestovnej príručke po Uhorsku, ktorú vydal okolo roku 1890 v Zürichu, sa K. Siegmeth v časti o Demänovskej jaskyni zmieňoval o pitoreskných vápencových skalách v romantickej Demänovskej doline, kde Liptovská sekcia Uhorského karpatského spolku postavila útulňu. Od nej sa chodníkom vystúpilo k jaskyni, ktorá bola oddávna známa ako *Dračia jaskyňa*. Cez nevysoký vchod sa človek dostal do asi 3 – 6 m vysokej predsiene a odtiaľ po štrkom pokrytom svahu zostúpil na dno priestrannej jaskyne. Jej steny a podlahu pokrýval ľad. Hrubé ľadové stĺpy tu podopierali strop a na podlahe vyrastali ľadové pyramídy. V ďalšej časti sa nachádzala kvapľová výzdoba. K zaujímavostiam patril aj vysoký, neobyčajne hrubý kvapľový stĺp. Prehliadka sa končila v mieste, kde voda znemožňovala ďalší postup. Pri ceste späť sa po schodoch vystúpilo do horného poschodia a odtiaľ pokračovalo ku vchodu jaskyne.

V roku 1898 vydal geológ a lekár Teodor Posewitz (1846 – 1917) svoju cestovnú príručku po Spiši, Vysokých Tatrách a Spišskom stredohorí. Stručne sa v nej zmienil aj o Demänovskej ľadovej jaskyni, nachádzajúcej sa južne od Liptovského Mikuláša, ale pokiaľ ale ide o jej prípadnú návštevu, neuviedol tu o nej žiadne bližšie údaje. Do turistického sprievodcu po Vysokých Tatrách z rokov 1909 – 1910 zahrnul aj údaje o jaskyni učiteľ August Otto (1851 – 1929). Zmienil sa v ňom o druhej hájovni, kde boli k dispozícii kľúče od jaskyne a sprievodca. Po 10 minútach sa mostíkom cez potok prišlo k novovybudovanej útulni, odkiaľ sa pokračovalo k jaskyni, prehliadka ktorej trvala hodinu. Jej vstup tvorila brána vysoká 1,1 m, ktorou sa vchádzalo do 8 m dlhej a značne vysokej predsiene. Do ďalšej časti sa zostupovalo po drevených schodoch. V prvej sieni sa nachádzala ľadová výzdoba rôznych tvarov a veľký ľadový vodopád. V ďalších častiach bola už len kvapľová výzdoba. Teplota jaskyne sa pohybovala v rozmedzí 1 – 2 °C. Potreby na svietenie, s výnimkou magnézia, sa kupovali v Liptovskom Mikuláši. V blízkosti jaskyne rástol plesnivec.

Záujem o jaskyňu sa s výnimkou niekoľkých prípadov takmer až do konca 19. storočia orientoval na kruhy, ktoré poznatky o nej publikovali vo vtedajších úradných jazykoch monarchie. K výraznejšej zmene dochádzalo na konci 19. a začiatkom 20. storočia, pod čo sa podpísalo niekoľko faktorov. Do istej miery s tým súvisel zvýšený záujem českého etnika o Slovensko a poznávanie jeho prírodných a iných krás. Pozvoľne sa však začal prejavovať i domáci, t. j. slovenský prvok, najmä potom ako sa roku 1893 v Martine ustanovila Muzeálna slovenská spoločnosť. S tendenciami tohto druhu potom nesúvisí len nápis *Nech žijú Slováci! Sláva !!! Na zdar !!!* na stene jaskyne z roku 1892, ale aj niektoré iné skutočnosti. Pokiaľ je nápis dôkazom, že do jaskyne 20. augusta 1892 zavítala národne orientovaná skupina štyroch návštevníkov, podľa všetkého mladíkov s prívlastkom Trenčan a Turčan, iné prejavy sú zase dôkazom, ako sa v iných podobných kruhoch vnímala v tých časoch otázka jaskyne.

V roku 1905 publikoval rozsiahly článok o jaskyni Ján Volko-Starohorský (1880 – 1977), geológ a stredoškolský profesor, neskorší zakladateľ Múzea slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši. Na stránkach Zborníka Muzeálnej slovenskej spoločnosti sa zmieňoval o tzv. starom vchode do jaskyne, ktorým sa chodievalo predtým a turistickom, čo sa používal po jej sprístupnení. Opísal aj existenciu tretieho vchodu, ktorý zaregistroval zvnútra jaskyne, keď ešte s kolegom blúdil po jej ľadových častiach. Stručne charakterizoval zaľadnené časti, v ktorých orientačne meral tunajšiu teplotu. O kvapľovej časti jaskyne sa zmienil len krátko. Nezabudol však uviesť slovenské názvy tamojších častí (*Obrat, Kostol, Mláka*) a názvy jednotlivých kvapľových útvarov, ako ich prezentoval starý horár, jaskynný sprievodca

(*organ, skamenelá geletka, stará panna, Koruna*). Potom ako v auguste 1907 Ján Volko-Starohorský vykopal na Rohačke množstvo zvieracích kostí a na kruhu či ručne robené nádoby, prišiel si jeho nálezy pozrieť Andrej Kmeť (1841 – 1908), vtedajší predseda Muzeálnej slovenskej spoločnosti. O Kmeťovej popularite v národne orientovaných mikulášskych kruhoch svedčí aj to, aký význam sa pripisoval jeho tunajšej návšteve. Mikulášska mládež na jeho počesť usporiadala pri tejto príležitosti výlet do Demänovskej ľadovej a kvapľovej jaskyne, pričom Kmeťa počas putovania priestormi jaskyne sprevádzal Ján Volko-Starohorský.

V súlade s vtedy pestovanou vzájomnosťou František Bílý v roku 1909 vydal pre potreby českej turistickej verejnosti *Ilustrovaného sprievodcu po Slovensku*. Zahrnul do neho aj informácie o Demänovskej ľadovej jaskyni. Podľa nich sa k jaskyni vzdialenej od Liptovského Mikuláša asi dve hodiny dalo dostať povozom, ktorý stál 6 korún. V druhej horárni na začiatku doliny býval hájnik, sprievodca do jaskyne. Jej viac ako 1 m vysoký vchod sa nachádzal na úbočí skalnej steny a výstup k nemu od turistickej chaty trval asi 10 minút. Z predsiene dlhej 8 m sa po drevených schodoch zostupovalo do ľadových častí, kde dominoval 12 m vysoký a 5 m široký ľadový vodopád. Prehliadka jaskyne trvala hodinu. Sviečky potrebné na jej osvetlenie počas prehliadky sa však podľa odporúčania sprievodcu mali kupovať v Liptovskom Mikuláši.

So zmienkou o Demänovskej ľadovej jaskyni sa možno stretnúť aj v *Obrázkoch zo Slovenska* od Stanislava Klímu z roku 1911. Aj keď ich možno chápať ako určitý typ turistického sprievodcu, svojím charakterom sú skôr opisom navštívených miest, resp. miest, na ktoré by sa mala upriamiť pozornosť českej turistickej verejnosti pri cestách po Slovensku. V časti nazvanej *Děmanovská jeskyně* ich autor tu o nej zverejnil niekoľko základných informácií. Svojím obsahom síce nevybočili z obvyklého rámca, ale vo vzťahu k českej verejnosti predsa len rozširovali okruh vtedy dostupných prameňov, upozorňujúcich na vhodnosť návštevy jej priestorov. Prípadný záujemca sa tak jeho prostredníctvom dozvedel, že smerom do doliny, na dve hodiny chôdze od Liptovského Mikuláša, býval v horárni sprievodca, čo na požiadanie sprevádzal po jaskyni. Vstupovalo sa do nej nízkym otvorom v skalnej stráni, kde v malej predsieni sprievodca dal návštevníkovi do ruky zapálenú fakľu a celú hodinu ho potom vodil priestormi jaskyne, v ktorých najviac upútala tunajšia ľadová výzdoba.

Do rámca uvedených tendencií zapadá aj záujem o bližšie poznanie iných častí jaskyne, kam sa dovtedy nikto neodvážil. Dňa 22. augusta 1909 sa Andrej Žuffa (1882 – 1963) z Liptovského Mikuláša ako člen Liptovskej sekcie Uhorského karpatského spolku chystal spolu s bratom Pavlom (1889 – 1970) na obvyklú túru do Tatier. Uskutočneniu jeho zámeru však zabránilo nepriaznivé počasie, a tak sa poobede vybrali do Demänovskej ľadovej jaskyne, aby sa tu pokúsili prebádať niektoré ťažko dostupné miesta. Tomuto ich zámeru zodpovedal aj výstroj, čo si zobrali so sebou. Jaskyňou ich sprevádzal horárov syn Peter. Hneď pri druhých schodoch upozornil A. Žuffu na asi 2 m dlhú trhlinu, odkiaľ sa po vhodení skaly ozývalo zvláštne dunenie. Ten sa na povraze spustil do neznámeho priestoru a po prekonaní zvislého ľadového svahu sa dostal do prvej, o niekoľko metrov nižšie ležiacej siene, dlhej okolo 40 m, s kvapľovou a ľadovou výzdobou. Otvor na jej konci ho priviedol do ďalšej, podstatne väčšej siene, v ktorej dominoval vysoký a hrubý ľadový stĺp. Išlo o priestory dnešného Dómu trosiek, ktorého časti nazval Novým oddielom a Žuffovkou a spomínaný ľadový útvar Kmeťovým stĺpom.

Na spôsob vtedajších turistických sprievodcov vydal v roku 1911 aj Miloš Janoška (1884 – 1963), školský inšpektor v Liptovskom Mikuláši, svojho slovenského sprievodcu po Tatrách. Túto praktickú monografiu Vysokých Tatier napísal s cieľom, aby v širokých

slovenských kruhoch vyvolal živý záujem o naše Tatry, a pritom chcel *vzbudiť chuť k turistike, ktorú v našich Tatrách i ďaleki cudzinci tak horlive pestujú.* Zmienil sa v nej aj o Demänovskej ľadovej jaskyni, kde uviedol opis turistickej trasy z Liptovského Mikuláša až k turistickému domcu (útulni) pod jaskyňou a stručne opísal jej vtedy navštevované časti. Nezabudol však ani na objav ďalšej časti jaskyne z roku 1909, t. j. Žuffovku, pomenovanú po jej objaviteľovi.

Koncom júla 1913 mladí turisti Ladislav Žuffa (1895 – 1962) a Pavel Komendák z Liptovského Mikuláša a Ján Líška (1895 – 1959) z Vrbice podujali sa na ďalší prieskum Demänovskej ľadovej jaskyne v snahe objaviť priestory, do ktorých dovtedy nevkročila ľudská noha. Výsledkom ich akcie sa stal objav novej, aj keď rozsahom neveľkej časti, ktorej dali meno Marta. Vchádzalo sa do nej z Veľkého dómu. V mieste, na náprotivnej stene oproti vstupným schodom stál neveľký štíhly ľadový stĺp, sa nad ním vľavo nachádzal dosť vysoký, ale značne úzky vchod, ku ktorému viedol asi 8 m vysoký, úplne kolmý a úzky komín. Pomerne úzkou a miestami aj nízkou chodbou sa tu po prekonaní strmej časti dostali napokon do neveľkej siene (dnešná Kvapľová pivnica), ktorej steny pokrývala pekná biela kvapľová výzdoba. Začiatkom septembra 1913 si priestory Žuffovky a novoobjavenú časť jaskyne v sprievode jedného z objaviteľov prehliadol aj M. Janoška, ktorý jej dĺžku odhadol na 40 – 50 m.

V sprievode F. Šusteka z Liptovského Mikuláša zavítal 13. augusta 1913 do Demänovskej doliny po prvýkrát Alois Král (1877 – 1972), moravský speleológ a učiteľ. Počasie mu však neprialo. Dlhotrvajúci dážď spôsobil, že sa Váh, Demänovka a ostatné prítoky vyliali zo svojich brehov, čím spôsobili veľké škody. Král preto svoju tunajšiu prítomnosť obmedzil na prehliadku priestorov Demänovskej ľadovej jaskyne. Zdržal sa tu však dlhšie, pretože sa podrobne oboznamoval s charakterom jej priestorov. Potom ešte zašiel k Vyvieraniu a ponoru, cez ktorý neskôr objavil Demänovskú jaskyňu slobody.

ZÁVER

Týmto sa v podstate uzatvára časovo najdlhšia a azda aj najvýznamnejšia etapa v doterajšej histórii jaskyne. Počas nej, a to nielen zásluhou informácií, čo sa pričinením M. Bela dostali do literatúry 18. storočia, predstavovala významný prvok, na ktorý sa z hľadiska poznávania slovenskej prírody sústreďovala pozornosť mnohých predstaviteľov vtedajších odborných kruhov. Opradená legendami približne 250 rokov rôznym spôsobom vydávala svedectvo o svojej existencii a poskytovala tak priestor na precizovanie mnohého, čo súviselo so záujmom človeka o jej poznávanie. Azda z týchto aspektov treba potom vnímať všetko, čo v konečnom dôsledku umožnilo vytvoriť reálny obraz o šírke záujmu o ňu v dimenziách, zodpovedajúcim konkrétnym historickým situáciám.

Pochopiteľne, že práve na tomto základe treba dnes trochu poopraviť doteraz vžité predstavy nielen pokiaľ ide o prvé publikované zmienky o nej, ale aj o jej prvé sprístupnenie či ďalšie historické súvislosti, ku ktorým sa dalo dospieť len na základe podrobného štúdia existujúcich literárnych a iných prameňov. Avšak ani v tomto prípade nemožno povedať, že ide o proces konečný. Musíme si uvedomiť, že Demänovská ľadová jaskyňa predstavuje fenomén, ktorý v speleologickej praxi u nás nemá alternatívu. Ako taký nebol doteraz natoľko prebádaný, aby aj napriek predkladanej práci neexistovali niektoré biele miesta, ku ktorým sa dá dopracovať len ďalším a z tohto hľadiska i náročným štúdiom.

LITERATÚRA

A Deményfalvi jég-és cseppkö-barlang. 1883. In: Tátra-Vidék, Közérdekű ismeretek közlönye a Tátra és a fürdészet köréből, Uj Tátrafüred, 33.

BALÁSZ, D. (1982). Barlangok Szaller György államisméjében. In: Karszt és barlang, Budapest, 51.

BALCH, E., S. (1900). Glaciéres or Freezing Caverns, Philadelphia, 337 s.

BÁRTA, J. (1963). Desať rokov speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV. In: Slovenský kras, 4, 87 – 96.

BENICKÝ, V. (1938). Stará ľadová Demänovská jaskyňa, In: Krásy Slovenska, 17, 7, 188 – 189.

BENICKÝ, V. (1946). Stručný prehľad našich jaskýň, In: Krásy Slovenska, 24, 2/3, 34 – 35.

BENICKÝ, V. (1952). Jaskyne Liptovského krasu. In: Pamiatky a múzeá, 1, 4, 9 – 18.

BERNADOVIČ, F. (2002). K histórii turistického využívania Demänovskej ľadovej jaskyne. In: Aragonit, 7, 46 – 47.

BEUDANT, F. S. (1822). Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818, Tome second, Paris 614 s.

BÍLÝ, F. (1909). Ilustrovaný průvodce po Slovensku. Praha, 162 s.

BIRLING, sen. (1998). Die Demänowaer Felsenhöhlen in den Liptauer Alpen. In: Wenzel, W.: Höhlen der Slowakei in historischen Schriften des Österreichischen Touristenklubs, Wien, 7 – 8.

BOHUŠ, I. (1988). Tatry očami Buchholtzovcov. 1. vyd. Martin: Osveta, 64 s.

BREDECZKY, S. (1801). Die Höhle bey Deménfalva, In: Topografisches Taschenbuch für Ungern, auf das Jahr 1802, Oedenburg, 166 – 181.

BREDETZKY, S. (1805). Die Drachenhöhle und Fluss-Grotte nich weit von Deményfalva, einem Dorfe im Liptauer Komitate, In: Beyträge zur Topographie des Koenigreichs Ungarn, I. Band, Wien, 140 – 152.

BRIGHT, R. (1818). Travel from Vienna through Lower Hungary, Edinburgh.

BRTÁŇ, R. (1957). Prvý propagátor jaskýň na Slovensku. 1. časť. In: Krásy Slovenska, 34, 12, 466 – 471.

BUCHHOLTZ, J. (1905). Reise auf die Karpatischen Gebirge, und in die angränzenden Gespanschaften (1751), Késmark, 29 s.

CSAPLOVICS, J. (1821). Tophographisch-statistisches Archiv des Königreichs Ungern, Erster Band, Wien, 428 s.

CSAPLOVICS, J. (1829). Gemälde von Ungern, Erster Theil, Pesth, 54.

DROPPA, A. (1957). Demänovské jaskyne – Krasové zjavy Demänovskej doliny. 1. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 289 s.

DROPPA, A. (1959). Demänovské jaskyne a zaujímavosti krasu v okolí 1. vyd. Bratislava: Šport, 147 s.

ELJASZ, W. (1881). Illustrowany przewodnik do Tatr i Pienin, w Krakowie.

ENGELHART, A. (1828). Prachtwerke der Unterwelt, Zweyter Theil, Wien, 297 s.

FÉNYES, E. (1851). Magyarország geographiai szótára, I. kötet, Pesten, 285 s.

FERULÍN, M. (1887). Výlet do demänovskej jaskyne, In: Priateľ dietok I, časopis pre našu mládež, Turčiansky Sv. Martin, s. 99 – 104

GAUCHON, Ch. (1999). Investigations about Bathazar Hacquet. In: Slovenský kras, 37, 53 – 60.

GŁAZEK, J. (1995). E. S. Balch (1856 – 1927) – American Investigator of Ice Caves – in Slovakia a Century Ago. In: Caves and man: International Symposium on the occassion of the 70-th anniversary opening to the public of the Demänovská Cave of Liberty. Žilina: Knižné centrum, 47 – 51.

GÖRÖG, D. (1811). Magyar Átlas az az Magyar, Horváth, és Tót Országok Vármegyéji 's Szabad Kerületei és a határőző Katonaság Vidékinek közönséges és különös táblai. Atlas Hungaricus seu regnorum Hungariae, Croatiae et Slavoniaae Comitatuum, Privilegiatorum Districtum et Confiniorum Generales & Particulares Mappae Geographicae, Vienna 1802 – 1811.

HACQUET, B. (1790). Neueste physikalisch-politische Reisen in den Jahren 1788 – 1789 durch die Dacischen und Sarmatischen oder Noerdlichen Karpathen, I. Theil, Neuernberg.

HEKSCH, A. (1881). Illustrierter Führer dur die Karpathen und oberungarischen Badeorte, Wien, Pest, Leipzig, 185 s.

HOUDEK, I. (1954). Z minulosti slovenských jaskýň. In: Príroda a spoločnosť, 3, 5, 215 – 223.

HOUDEK, I. (1956). Úvaha o kvapľoch Dračej ľadovej jaskyne z r. 1728. In: Krásy Slovenska, 33, 10, 384 – 388.

HUNFALVY, J. (1860). Magyarország és Erdély eredeti képekben, Darmstadt.

HUNFALVY, J. (1863). A Magyar birodalom természeti viszonyainak leirása, elsö kötet, Pest, 527 s.

HÚŠČAVA, A. (1959). Zpráva z 13. storočia o jaskyniach v Demänovskej doline. In: Slovenský kras, 2, 146.

ISTVÁNFFY, Gy. (1895). Az Alacsony-Tátra szépségei. In: Turisták lápja, 7, 60 – 73.
JANOŠKA, M. (1911). Sprievodca po Tatrách. Liptovský Svätý Mikuláš: F. Klimeš, 221 s.
JANOŠKA, M. (1921). Demänovská jaskyňa ľadová a kvapľová. In: Krásy Slovenska, 1, 9, 190 – 192.
KLÍMA, S. (1911). Obrázky ze Slovenska, Praha, 92 s.
KORABINSKY, J., M. (1777). Almanach von Ungern auf das Jahr 1778, Preßburg, 303 – 305.
KORABINSKY, J., M. (1786). Geographisch-Historisches und Produkten Lexikon von Ungarn, Preßburg 114.
KORBAY, F. (1952). Z dejín jaskyniarstva na Slovensku. In: Zemepisný zborník, 4, 1/2, 123 – 132.
KORBAY, F. (1953). Príspevok k dejinám výskumu Demänovských jaskýň na Slovensku. In: Geografický časopis, 5, 275 – 279.
KRAYNIK, C. (1875). Reisehandbuch für Ungarn, nebst geographisch-statistischer Uebersicht und kurzgefaßter Geschichte dieses Landes, Budapest, 165 s.
KRONDL, A. (1879a). Z cesty po Slovensku, In: Světozor XIII, obrázkový týdenník, Praha 14. a 21. února 1879, 76 – 78.
KRONDL, A. (1879b). Z cesty po Slovensku, In: Světozor XIII, obrázkový týdenník, Praha 14. a 21. února 1879, 91.
LALKOVIČ, M. (1985). Príspevok k histórii merania a mapovania jaskýň na Slovensku. In: Slovenský kras, 23, 145 – 170.
LALKOVIČ, M. – TARNÓCY, Ľ. (1985). Jaskyne na Slovensku v diele Andreasa Engelharta. In: Slovenský kras, 23, 301 – 306.
LALKOVIČ, M. – KOMOROVÁ, K. (1991). Juraj Buchholtz a počiatky jaskynného mapovania na Slovensku. In: Slovenský kras, 29, 155 – 177.
LALKOVIČ, M. (1993). Príspevok k počiatkom záujmu o jaskyne na Slovensku. In: Slovenský kras, 31, 61 – 74.
LALKOVIČ, M. (1998). Poliaci a záujem o jaskyne na Slovensku. 1. časť do roku 1918. In: Slovenský kras, 36, 93 – 114.
LALKOVIČ, M. (1999). Najstaršie písomné zmienky o jaskyniach Demänovskej doliny. In: Aragonit, 4, 31 – 32.
LALKOVIČ, M. (2003). Najstaršia písomná zmienka o Demänovskej ľadovej jaskyni. In: Aragonit, 8, 48 – 51.
LAUČÍK, P. (1999). Demänovská dolina – príbeh o príbehu. In: Národné parky, 4, 20 – 21.
LEHOCKÁ, M. (1847). Opis Liptova. In: Nitra, 4, 26 – 51.
LOVCSÁNYI, Gy. (1881). A Vág és vidéke topographiai leirása, Budapest, 160 s.
MAIS, K. (1999). The Museum of Natural History in Vienna, 250 years of history, and the Museum´s influence on cave science. In: Slovenský kras 37, Liptovský Mikuláš, 177 – 186.
MEDNYÁNSKY, A. (1826). Malerische Reise auf dem Waagflusse in Ungarn. Pest: Conrad A. Hartleben, 123 s.
MIHALIK, J. (1884a). Die Deménfalver Eis- und Tropfsteinhöhle. In: Jahrbuch des Ungarischen Karpathen-Vereins, 9, 42 – 48.
MIHALIK, J. (1884b). Deménfalvi jég- és cseppkőbarlang, In: A Magyarországi kárpátegyesület évkönyve, 11, 42 – 47.
MIHALIK, J. (1886). Sektion Liptau (7. Sektionsberichte), In: A Magyarországi kárpátegyesület évkönyve, 13, 236.
MIHALIK, J. (1887). Sektion Liptau (11. Sektionsberichte), In: Jahrbuch des Ungarischen Karpathen-Vereins, 14, 223.
MIHALIK, J. (1890). Vándorlások Liptómegyében. In: Turisták Lapja, 2, 9/10, 312 – 325.
MÜLDNER, H. (1877). Szkice z podróży po Słowacyi z dodaniem krótkiego przewodnika, Kraków, 109 s.
NIEZABITOWSKI, E., L. (1924). Smoki karpackie i Smocze jamy. In: KOSMO, 49, 879 – 890.
N. R. DEMANOVAER. (1883). Eis- und Tropfsteinhöhle, Karpathen Post, Kesmark den 19. April 1883.
OTTO, A. (1910). Die Hohe Tatra, nebst den wichtigsten Touren in den Westkarpathen, Berlin 1909 – 1910.
PAGET, J. (1839). Hungary and Transylvania, 1, London 141 – 145.
PECHÁNY, A. (1888). Kalauz a Vágvölgyében, Budapest, 94 s.
PODTATRANSKÝ, (1886). Demanovská jaskyňa. In: Národnie noviny, 17, 2. júna 1886.
POKORNÝ, R. (1885). Z potoulek po Slovensku, díl II., v Praze, 330 s.
POSEWITZ, T. (1898). Reisehandbuch durch Zipsen, Hohe Tátra und Zipser Mittelgebirge, Budapest.

PRIKRYL, Ľ. V. (1977). Príspevok k vývoju speleológie na Slovensku, In: Z dejín vied a techniky na Slovensku, Bratislava, 89 – 111
PRIKRYL, Ľ. V. (1985). Dejiny speleológie na Slovensku. 1. vyd. Bratislava: Veda, 204 s.
RADÚZ MAGURIN (M. Janoška). (1913). Nová čiastka v Demänovskej jaskyni. In: Časopis Muzeálnej slovenskej spoločnosti, 16, 82 – 84.
RAISKUP, J. Ch. (1950). Veľká jaskyňa v Bašte. In: Krásy Slovenska, 27, 5/8, 153 – 157.
REHMAN, A. (1895). Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów sławiańskich opisane pod względem fizyczno – geograficznym, Część pierwsza: Karpaty, we Lwowie, 657 s.
ROCHEL, A. (1821). Naturhistorische Miscellen über den nordwestlichen Karpath in Ober-Ungarn, Pesth.
ROSENMÜLLER, J. CH. TILESIUS. (1805). Beschriebung merkwüdiger Höhlen, Ein Beitrag zur physikalischen Geschichte der Erde, Leipzig, 398.
SHAW, T. (1999). Demänovská ľadová cave in 1859. In: Slovenský kras, roč. 37, 1999, s. 187 – 200.
SCHERNER, C. A. (1876). Bilder und Fahrten im Süden der Hohen Tatra mit den südlichen Alpenseen und den Eis- und Stalaktiten- Höhlen, Tatraführer, II. Theil, Breslau, 105 s.
SCHŐNVISZKY, L. (1976). Joseph Anton Nagels Ungarnreise im Jahre 1751. In: Die Höhle, 27, 1, 1 – 6.
SCHWALBE, B. (1882). Eishöhle von Demanova, In: Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft in Berlin Nr. 3, Berlin, 6.
SCHWALBE, B. (1883). Beitrag zur Frage über die Entstehung der Eishöhlen. In: Mittheilungen der Section für Höhlenkunde des Oesterreichischen Touristen-Club, Jahrgang I und II, Wien, 1 – 9.
SCHWALBE, B. (1887). Ueberzichtliche Zusammenstellung literarischer Notizen über Eishöhlen und Eislöcher nebst einigen Zusätzen. In: Mittheilungen der Section für Höhlenkunde des Oesterreichischen Touristen-Club, 6, 13 – 39.
Sektion Liptau. (1894). In: Jahrbuch des Ungarischen karpathen-Vereins, 21, 144 – 146.
Sektion Liptau. (1895). In: Jahrbuch des Ungarischen karpathen-Vereins, 22, 92 – 94.
Sektion Liptó. (1903). In: Jahrbuch des Ungarischen karpathen-Vereins, 30, 154 – 156.
Sektion Liptó. (1906). In: Jahrbuch des Ungarischen karpathen-Vereins, 33, 139 – 142.
Sektion Liptó. (1907). In: Jahrbuch des Ungarischen karpathen-Vereins, 34, 192 – 193.
Sektion Liptó. (1908). In: Jahrbuch des Ungarischen karpathen-Vereins, 35, 114 – 115.
SIEGMETH, K. (1880). Nach und durch Ungarn, III.Bändchen, Von Wien, Oderberg und Budapest in die Hohe Tátra, Zürich.
SIEGMETH, Ch. (1898). Notes sur les cavernes de Hongrie. In: Mémoires de la Société de Spéléologie, Tome III, Paris, 147 – 164.
SIEGMETH, K. (1906). Streifzüge in der Liptóer Karpathen. In: Jahrbuch des Ungarischen karpathen-Vereines, 33 Jahrgang, Igló, 1 – 19.
STAROHORSKÝ, J. (1906). Výlet do Demanovskej jaskyne. In: Sborník Museálnej slovenskej spoločnosti, 10, 35 – 50.
STAROHORSKÝ, J. (1909). Prví Liptáci a Rohačka (822 m) ako praobydlenisko. In: Sborník Museálnej slovenskej spoločnosti, 14, 41 – 53.
STAROHORSKÝ, J. (1913). Drobničky zo správy Dionýza Štúra o geologickom preskúmaní horných dolín Váhu a Hrona. In: Časopis Muzeálnej slovenskej spoločnosti, 16, 18 – 19.
SYDOW, A. (1830). Bemerkungen auf einer Reise im Jahre 1827 durch die Beskiden über Krakau und Wieliczka nach den Central-Karpathen, Berlin, 394 s.
SZEPESHÁZY, C. – THIELE, J. C. (1825). Merkwürdigkeiten des Königreiches Ungern, Erster Band, Kaschau, 214 s.
ŠTÚR, D. (1960). Zpráva o geologickom mapovaní na hornom Považí a Horehroní. In: Práce Dionýza Štúra, vybrané state, Bratislava, 182 – 267.
TĚSNOHLÍDEK, R. (1926). Demänová, 1. vyd. Praha: Vydavatelství Družstevní práce, 128 – 143.
THURZO, M. (1996). Antropologický rozbor kostrových pozostatkov z Jaskyne v Kostolcoch, Demänovská dolina (Machnatá), okres Liptovský Mikuláš. In: Slovenský kras, 34, 57 – 74.
TOWNSON, R. (1800). Voyage en Hongrie, Tome troisiéme, Leipzig, 338 s.
ULIČNÝ, F. (1983). Dejiny osídlenia Liptova do konca 16. storočia. 1. časť. In: Liptov, 7, 39 – 90.
UMLAUFT, F. (1886). Geographisches Namenbuch von Österreich-Ungarn, Wien, 304 s.
WIŚNIEWSKI, W. W. (1992). La speleologie en Pologne. In: Spelunca, 46, 25 – 31.
VOLKO-STAROHORSKÝ, J. (1927). Vykopávky v jaskyni Okno. In: Sborník Muzeálnej slovenskej spoločnosti, 21, 24 – 39.
VRANÝ, V. (1909). Demanovská jaskyňa. In: Sborník Muzeálnej slovenskej spoločnosti, 14, 106 – 108.

WINDISCH, K., G. (1780). Geographie des Königreichs Ungarn, Erster Theil, Preßburg, 389 s.
ZEJSZNER, L. (1852). Monograficzny opis wapienia liasovego v Tatrach i w przyległych pasmach karpackich. In: Rocznik Towarzystwa naukowego z Uniwersytetem Jagiellońskim złaczonego oddziału nauk przyrodniczych i lekarskich, zeszyt II, w Krakowie 1852, 157 – 309.
ZIPSER, Ch., A. (1817). Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuches von Ungern, Oedenburg, 439 s.
Z Liptovského Mikuláša. 1873. In: OBZOR, 1, Skalica, 5. mája 1873.

Adresa autora:
Ing. Marcel Lalkovič, CSc., Katedra ekomuzeológie Fakulty prírodných vied UMB, Kammerhofská 25, 969 00 Banská Štiavnica

FROM THE HISTORY OF THE DEMÄNOVSKÁ ICE CAVE

Summary

The Demänovská Ice Cave has been known since the time immemorial. The first written mention about sinkholes leading to the caves of Demänovská Ice Cave was in the Esztergom Chapter bill from 1229. This document states that the land extending to the south of Palúdzka belonged to Magister Andrej. However, there was no reference about the cave in the text of the document. Information in some published materials refers to man's interest in these caves starting as early as the middle and new ages. In 1746 M. Bel mentioned in his works that a cave named Dvere (*"Door"*) served as shelter against the attacks of bandits. There were many other references on the deep interest in the caves; however, there was no particular information about the Demänovská Ice Cave yet. All the assumed information about this cave was missing in the first written works about our caves. Nothing can be found in a manuscript written by P. Ranzano in 1488 – 1490, or in the work of G. Wernher from 1549.

It was as late as 1672, when J. P. Hain, a physician from Prešov, referred to a cave not far from Liptovský Mikuláš for the first time. The cave he described was located in the southern part of the mountains that were generally known as the Tatras. Entrance to the cave was possible only through a tight opening. J. P. Hain was interested in the research of bones of cave bears. However, he erroneously considered them to be dragon bones. For many years it was generally assumed that J. P. Hain was referring to a cave called Beniková. Only after comparing his information with the information published by those who visited the cave in 18th and the first half of the 19th century, it follows that Hain's description is the first reference to Demänovská Ice Cave. Similarly, the first draft of interior of the cave was done by unknown squire from the Liptov region (northern Slovakia). More accurate information about the cave came from G. Buchholtz, Jr. who surveyed it in 1723. F. E. Brückmann, a German physician and a natural scientist, visited the cave in 1724. All the knowledge about the cave that he gained was published in the form of letters and addressed to his friends.

In 1751, an imperial committee, led by J. P. Nagel, a court's mathematician, came to visit the cave. F. Langer took measurements of the cave and drew its layout. In 1778 J. M. Korabinský added information about the cave into "Almanach Uhorska", an almanac published in the Austro-Hungarian Empire. In 1780 K. G. Windisch wrote about the cave in a publication: The Geography of the Austro-Hungarian Empire. B. Hacquet, a professor at a university in Ľubľana and in Ľvov, visited the cave and published the information that he obtained in 1790. R. Townson, an English physician and a natural scientist, made mention about the cave in 1797. In 1799 S. Staszic, the father of Polish geology, visited the cave, and one year later, it was S. Bredetzky, a superintendent from Ľvov. He described the cave very precisely in 1801. There were many other authors who referred to the cave. For example, in 1805, one was J. Ch. Rosenmüller, a German physician. In 1809 F. Sartori, an official clerk who worked for an emperor, included the cave in his written work about spectacular natural formations of the Austro-Hungarian Empire. In 1818 F. S. Beudant, a French mineralogist, visited the cave. J. Čaplovič, a Slovak lawyer and an ethnographer, referred to the cave in his topographically – historical work published in 1821. C. Szepesházy and J. C. Thiele wrote about the cave in a book published in 1825. In 1826 it was A. Medňanský and in 1828 A. Engelhart who wrote about the cave. In 1827 A. W. Sydow, a Prussian lieutenant and a geographer, visited the cave and expressed his interest in the creation of ice in the cave. In 1835 J. Paget, an English natural scientist came to see this cave and in September 1838 it was L. Zejszner, a Polish geologist and a paleontologist. At a meeting of members of the Austro-Hungarian Geological Society in 1858, F. Kubinyi attempted to compare the ice formations of Demänovská Ice Cave with formations of other ice caves. Based on written works of other authors, J. Hunfalvy, a Hungarian geographer, wrote about the ice cave in 1860.

As early as the 18th century, the general public started to become more and more interested in Demänovská Ice Cave. S. Bredetzky first noticed the existence of inscriptions on its walls in 1800. Later many other authors noticed it, too. The form of the names written on the walls suggests that the majority of the visitors to the cave were people from the Liptov region. Many names also suggest that the visitors might have come from the squire's family, others might have had some relation with scholars from clerical circles. From among these names, we can also recognize those of people important to the history of the Slovak nation. German and Hungarian language in the form of some names refers to people of non-Slovak origin. Another place of interest for the public was the area with a white, light soil of a flower-like texture, known as a "mountain milk". This white soil was sold in pharmacies under the name: *„Nihilum album"* and it was generally used on houses instead of whitewash. Blocks of ice from Demänovská Ice Cave were transported to Liptovský Mikuláš. In the second half of the 19th century the trading of ice was developing very quickly. Ice was even transported by railway as far away as Vienna and Budapest.

Because of the public's interest in the cave, the area around and in the cave had to be changed. This way, descent into the cave through a very steep and icy entrance opening was made easier for the public. These changes occurred in the first half of the 19th century and we know about it from written works of S. Bredetzky, A. Medňanský, J. Paget and others. In their writings, there were often references to ladders, wooden steps, and steps cut in the blocks of ice. A tour through the cave was provided by a guide, who had to be hired in the nearby village Demänová. The very first tours of the cave were in the second half of the 19th century. In 1860 a visitors' book started to be used. This book, for visitors to sign, was kept in the house of a local forest ranger. His house stood next to a road leading to the Demänovská Valley. The forest keeper's responsibilities were to secure the keys to the cave as well as to arrange guides for groups of visitors. Further changes to the cave were completed in 1875. A set of wooden stairs supported by a banister now provided the entrance to the cave. The stairs were immediately followed by a stone path or steps cut in the blocks of ice. For the purpose of visiting the cave, it was possible to rent a carriage that was used for transportation into the mountains, and to buy torches or candles, all in Liptovský Mikuláš. The guide for the cave was usually paid as little as the 10 red cents.

A new phase of changes to the cave began in 1885. In that year, the first shelter providing simple accommodation for visitors was built next to the cave. A walkway leading to the entrance of the cave was built later. Further improvements were made to the entrance stairs as well as the ladders, and the walkway that needed to be cut to the blocks of ice in a room of the cave called "Kmet's Dome". Moreover, the original entrance to the cave had to be closed. After the restoration was completed, a new entrance – an opening in the southern wall of the entrance hall – started to be used. The Demänovská Ice Cave was opened to the public for four months each year. Later, a committee in Liptov region introduced tickets for the cave at a cost of one crown. Since 1905, the committee included wages for a guide in overall costs. The shelter next to the cave was attacked by fungi, and after being hit by a fire in 1906, it burnt down. In 1907 a new shelter was built from stones at the same site of the previous shelter.

B. Schwalbe, a German natural scientist, visited the cave in 1881 because of the research he was doing on ice caves. In 1884, the cave was described in detail by J. Mihalik. G. Istvánffy published the first photographs of the cave in 1905. A. Rehman, a Polish botanist and geographer, mentioned the cave in a book published in 1895. E. S. Bach, an American geographer, who was studying an ice decoration in the cave, visited the cave in 1896. In the last quarter of the 19th century, the information about the cave made its way also to travel guides. The ice cave was already included in a travel guide for southern Germany and Austria written by K. Baedeker in 1873, as well as in a travel handbook for Hungary written by C. Kraynik in 1875. The information about the cave can be also found in a travel guide for the Carpathian Mountains and upper Hungarian spa places written by A. Heksch in 1881, or in a travel guide for the Tatras and Pieniny written by W. Eljasz in 1881, and in many others. In 1890 K. Siegmeth referred to the cave in a travel guide about Hungary. In the beginning of the 20th century, the cave was included in a travel guide of the High Tatras by A. Otto.

The information about the ice cave started to be published also in languages other than the official languages of the monarchy. It was due to the increased interest of a Czech ethnic group in Slovakia. Moreover, more attention was paid to the Slovak language. Therefore, in 1905 J. Volko-Starohorský published article of wide comprehension about the cave. References to the cave were included in a travel guide around Slovakia by F. Bily in 1909. In 1911 S. Klíma included the ice cave in the publication "The Pictures from Slovakia". Among the important events of the cave belong: the discovery of the lower parts of the cave by A. Žuffa in 1909, inclusion of information about the cave in a travel guide around the Tatras written by M. Janoška in 1911, and a visit of the cave by A. Král in 1913.

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	165 – 197	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

SPRÁVY A DOKUMENTÁCIA

VÝSLEDKY SPELEOLOGICKEJ INVENTARIZÁCIE V HUMENSKÝCH VRCHOCH

GABRIEL LEŠINSKÝ

Presented contribution involves the survey of speleologically important objects (caves, surface forms and anthropogenic objects) of the Humenné Mountains, with a short review of published data added. There's been a lack of arranged information for the last 25 years in this geomorphological subunit. Since 70-ties of the last century there has been no published data, which would record and evaluate many changes in fundamental documentation of the area, mainly as regards to new discoveries, identification of controversial localities as well as specification of localizations. Each locality is given its name, identification number, found synonyms, data on elevation above sea level, parameters of depth and/or length, short morphology description, data on main fissures (as to caves), filling character and somewhere discussion on genetic questions. The survey, which was compiled from several sources as well as being resulted on the base of our own terrain work involves 43 objects until 25th november 2003 connected directly or indirectly with karst and/or klastokarst itself or with speleological research of the Humenné Mountains. It means there are 27 identified and unidentified caves, 10 selected surface objects, 2 anthropogenic objects and 4 records of undetermined objects.

Key words: karstic caves, klastokarstic caves, speleological documentation, Vihorlat Mts., Humenné Mts.

Územie Humenských vrchov, ktoré sa rozprestierajú od východu na západ od Brekova po Porúbku a od juhu na sever od (povyše) Michaloviec po Humenné, nepatrí k oblastiam, kde by prekvital základný jaskyniarsky prieskum. Dodnes nie je tento geomorfologický celok ako komplex preskúmaný a dokonca nejestvoval ani len základný súpis speleologicky dôležitých lokalít s najzákladnejšími údajmi. Humenské vrchy sú stále výzvou vo všetkých súčastiach praktického jaskyniarstva – rekognoskačnej, prolongačnej, objaviteľskej, prieskumnej, dokumentačnej, ale aj syntetizujúcej a publikačnej. Našou úprimne milou povinnosťou na pracovisku SMOPaJ v Košiciach bolo zoznámiť sa s týmto územím a inventarizačne ho spracovať.

ÚVOD

Tento príspevok je inventarizačným súpisom tých lokalít v krasovom území Humenské vrchy, ktoré súvisia s jeho krasovým, pseudokrasovým i klastokrasovým fenoménom, resp. so speleológiou všeobecne. Príspevok vychádza z práce na úlohe zaradenej do plánu hlavných úloh Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši, ktorá bola spracovávaná v rokoch 2000 – 2001 a vo forme záverečnej správy je uložená v archíve múzea (Lešinský, 2002). V rámci tejto úlohy sme síce riešili širšiu problematiku inventarizácie speleologických objektov celého geomorfologického celku Vihorlatské vrchy, avšak v podcelku Vihorlat je zatiaľ príliš veľa nevyjasnených dokumentačných problémov. Navyše dvaja recenzenti tejto správy (resp. pôvodnej verzie článku) majú opodstatnené výhrady k chápaniu podcelkov Humenské vrchy a Vihorlat v rámci tzv. Vihorlatských vrchov a neodporúčali výsledky z nich prezentovať spoločne v zmysle inak platného geomorfologického členenia.

V nadväznosti na rok 1910 (Strömpl, 1910a, b) nebol s výnimkou rokov 1974 – 1975 (Erdős), resp. 1976 a 1978 (Hochmuth) doteraz spracovaný materiál, ktorý by zaznamenal a evalvoval mnohé zmeny v základnej dokumentácii speleologických objektov Vihorlatských

vrchov, predovšetkým čo sa týka nových objavov, identifikácie sporných lokalít a spresnenia lokalizácií. Donedávna neexistoval dokonca ani len základný súpis všetkých známych lokalít tohto geomorfologického celku s identifikačnými údajmi. Z takéhoto súpisu sa už dá aspoň v náznakoch posúdiť charakter i perspektivita celku z jaskyniarskeho hľadiska, čo logicky môže usmerniť prípadný hlbší partikulárny záujem. Je však potrebné vyzdvihnúť veľmi hodnotné práce Z. Hochmutha (1978), ktorý sa snažil komplexne zachytiť speleologickú problematiku Humenských vrchov a časti bradlového pásma. K týmto snahám treba zaradiť i pokus nedávno zosnulého mladého jaskyniara M. Kuzmu (1988), ktorý sa adekvátne svojmu veku a vzdelaniu pokúsil o syntézu dovtedajších poznatkov o jaskyniach Humenských vrchov. Cieľom inventarizácie, ktorá o. i. rezultovala aj vo forme tohto príspevku, bolo aktualizovať základnú dokumentáciu tejto jednotky. Znamenalo to preklenúť viac než 25-ročný úsek absencie usporiadaných informácií. Inými slovami, bolo potrebné vyhľadať doteraz známe lokality, vhodným spôsobom a s dostatočnou presnosťou ich lokalizovať (a to aj už prv spracované lokality, aby práca mala uniformný charakter), podľa možností ich preskúmať a vyhotoviť podklady k záverečnej správe (Lešinský, 2002).

Terénne práce sa v Humenských vrchoch začali v neskorú jar roku 2000, pokračovali a predbežne sa ukončili v roku 2001. Záverečná správa sa po viacerých aktualizáciách vypracovala k 26. 4. 2002. Do súpisu boli zahrnuté speleologické objekty Humenských vrchov tak, aby súpis ponúkol prehľad o ich diverzite z pohľadu praktickej speleológie.

Prezentovaný príspevok je koncipovaný iba ako súpis s najzákladnejšími údajmi o tamojších speleologických objektoch významných z hľadiska praktickej speleológie. Našim záujmom bolo pripraviť do zborníka Slovenský kras príspevok s dôrazom na zvyčajne najviac zanedbávané základné prvky komplexnej dokumentácie lokalít.

Prieskumníci viacerých generácií vykonali v Humenských vrchoch množstvo obdivuhodnej rekognoskačnej, objaviteľskej, ale i dokumentačnej práce, ktorá si zasluhuje uznanie. Jej evalvácia a syntéza výsledkov, ktoré priniesla, je konkrétnou výzvou do budúcnosti.

Za spoluprácu ďakujem Janovi Vykoupilovi, p. Kuzmovej, Ing. Stanislavovi Jackovi, T. Mátému, Mgr. Štefanovi Dankovi, Vladovi Papáčovi, Ing. Mirovi Terrayovi, Mgr. M. Lešinskej, Ľubomírovi Kučmovi, Ing. Janovi Ducárovi, Ing. Jurajovi Platkovi, Ing. J. Terrayovi, Ing. Štefanovi Birčákovi, Antonovi Jacinovi, Ľubovi Dembickému, RNDr. Ľubovi Kováčovi, CSc., Mgr. Andrejovi Mockovi, Mgr. Peťovi Ľuptáčikovi, T. Szántóovi, Ing. Borisovi Maderičovi, p. Černegovi, M. Varholovi, Z. Hochmuthovi a V. Cílekovi ako i starostkám/starostom a obyvateľom obcí Brekov, Jasenov, Oreské, Ptičie a Porúbka.

PREHĽAD ZÁKLADNEJ SPELEOLOGICKEJ LITERATÚRY

Prvý prehľad jaskýň z Humenských vrchov publikoval G. Strömpl (1910a, b), pričom mnohé z nich sa nedostali do neskorších súpisov, keďže Strömplov článok nebol veľmi známy. Až po takmer 70 rokoch sa v roku 1979 objavuje Zoznam jaskýň a priepastí na Slovensku, ktorý vychádzal z Prehľadu preskúmaných jaskýň na Slovensku (Droppa, 1973). Pravdepodobne vzhľadom na prehnané kritériá sa v ňom však spomína len minimum lokalít. V polovici 70. rokov minulého storočia vypracoval M. Erdős nepublikovaný súpis niektorých jaskýň Humenských vrchov (1974, 1975). Kvalitné informácie, hoci taktiež na počet obmedzené, zverejnil Z. Hochmuth (1978). V roku 1988 sa o súpis (nie všetkých) dovtedy známych lokalít pokúsil vtedy študent 3. roč. gymnázia M. Kuzma. Doteraz posledný, na jaskyne selektívne obmedzený súpis speleologických objektov vyšiel v rámci Zoznamu jaskýň na Slovensku (Bella – Holúbek, 1999), kde je uvedených 11 lokalít. O súpis všetkých známych lokalít (vrátane tých od G. Strömpla) sa pokúša prvýkrát autor tohto príspevku. Je to v súčasnosti

relatívne vyčerpávajúci súpis lokalít s najzákladnejšími údajmi; chýbajú v ňom však údaje o lokalitách známych M. Kuzmovi, ktoré po jeho smrti nie sú dostupné ako aj o objektoch, ktoré doteraz neboli identifikované a preskúmané.

STRUČNÁ GEOLOGICKO-GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA

Tento oddiel sme spracovali predovšetkým na základe našej ústnej konzultácie s Dr. S. Jackom jr., ktorý Humenské vrchy mapoval z hľadiska geológie (Jacko jr. in Žec et al., 1997) a samozrejme aj s využitím vyššie citovaného zdroja.

Oblasť Humenských vrchov prekonala polyfázový, pomerne komplikovaný vývoj, ktorý sa odrazil v geologickej stavbe, stupni tektonickej porušenosti a celkovom geomorfologickom obraze.

Charakter jaskýň v tomto krasovom území už len dodatočne potvrdzuje to, čo je možné vyčítať z príslušnej časti geologickej mapy:

- lokálne primeraný potenciál, pokiaľ ide o možnosť vzniku jaskynných systémov,
- nízky stupeň skrasovatenia,
- plošne i objemovo limitovaný komplex vhodných karbonátov,
- málo priaznivá tektonika pre vznik väčších jaskýň,
- malá diverzita genetických typov jaskýň,
- malá vyvinutosť krasových foriem všeobecne.

Humenské vrchy časť Krivoštianka, na ktorú sa viaže veľká väčšina krasových jaskynných foriem, je už len reliktom rozsiahleho karbonatického pásu fatrika (paleoalpínsky orogén), nasunutého v tejto oblasti pôvodne z juhu na sever a neskôr reverzne späť na juh, pričom jeho VJV pokračovanie je prekryté predovšetkým vulkanitmi. Najzápadnejšia časť Humenských vrchov je navyše amputovaná v dôsledku riečnej erózie Laborca, ktorý sa do vyzdvihujúceho sa pohoria zarezával v mladšom terciéri miocéne. Pohyby súvisiace s výzdvihom sú aktuálne aj v recente. Dôsledkom činnosti Laborca je Brekovská brána, resp. prielom Laborca. Dá sa predpokladať, že uvedené procesy do istej miery ovplyvnili speleogenézu v amputovanej časti Klokočinách, kde sa nachádzajú morfologicky najvýraznejšie krasové dutiny v celej oblasti.

Osobitý ráz majú Humenské vrchy v časti Sokol. Materská hornina – karbonatický konglomerát paleogénu – a jej slabá rigidita voči koróznemu, kryogénnemu a eolickému zvetrávaniu tu podmienili vznik veľmi zaujímavých, tzv. klastokrasových jaskýň.

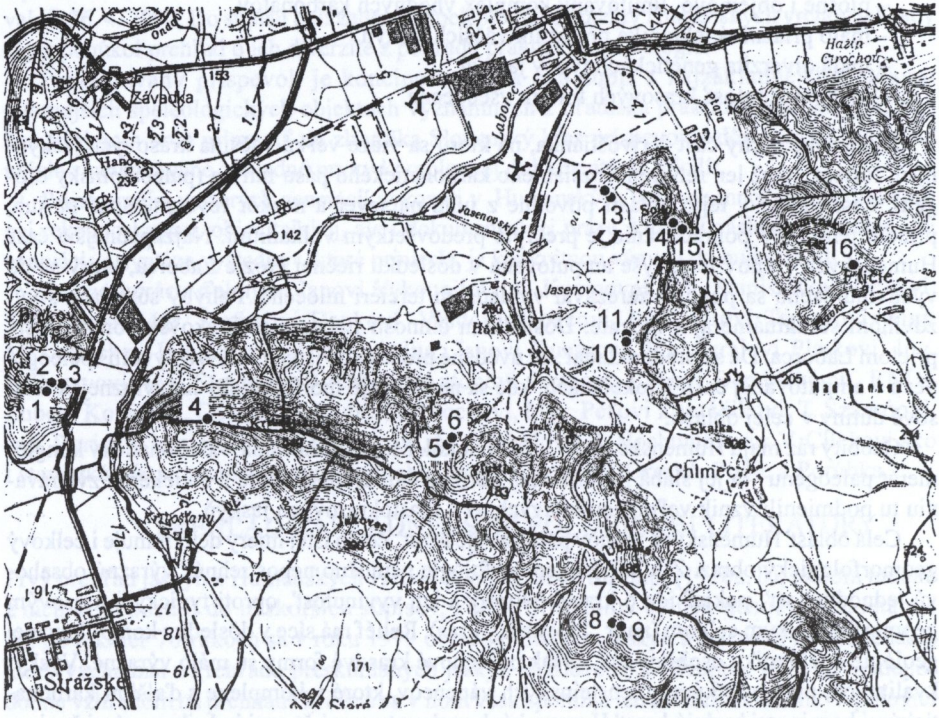
Celá oblasť Humenských vrchov predstavuje hrasť, čo do istej miery determinuje i celkový geomorfologický obraz. Z hľadiska geomorfológie nemožno nepostrehnúť výraznú obsahovú jednoduchosť, pokiaľ ide o krasové formy a ich vyvinutosť, oproti typickým krasovým geomorfologickým celkom (napr. Slovenský kras). Reliéf má síce v dôsledku komplikovanej geológie a tektoniky osobitný ráz, avšak povrchové krasové formy sú málo výrazné. Výskyt kvalitných, predovšetkým gutensteinských vápencov, ktoré v komplexe s ďalšími karbonatickými horninami budujú hrasť Humenských vrchov tvorenú štyrmi imbrikovanými šupinami, vytvoril predpoklady pre vznik jaskýň, ktoré môžu aj v procese režimu korózneho vývoja nadobudnúť zaujímavé morfometrické i morfogenetické črty. Aj z týchto dôvodov uvádzame nižšie historický prehľad geologických výskumov. Na základe moderných (tu neuvádzaných) a dnes už ucelených predstáv o geologickej stavbe tohto podcelku Vihorlatských vrchov bude možné lokálne rozvinúť nadväzujúci speleologický prieskum, ktorý by sa tu mal znovu obnoviť.

NÁČRT HISTORIOGRAFIE SPELEOLOGICKÉHO PRIESKUMU

Takmer všetky osobnosti, ktoré tvorili a tvoria históriu jaskyniarstva v tejto časti východného Slovenska, sústredili svoj záujem práve do Humenských vrchov. Vyplývalo to jednoznačne z ich geologickej stavby. Najviac iste zavážil ten fakt, že na tomto území sa nachádzali oddávna známe jaskyne.

Záujem geológov o Humenské vrchy od počiatku prieskumných prác do r. 1940

Geologicky spracovávalo toto územie už v predminulom storočí viacero autorov. Ako prvý rozpoznal odlišnosť Humenských vrchov od ostatných geologických jednotiek Beudant (1818). Ďalej sa o toto územie zaujímal F. Hauer (1859). Názov Humenské vrchy, ako uvádza Z. Roth (1957), pochádza od C. M. Paula (1869, 1870). Podľa G. Strömpla (1910), o túto oblasť sa zaujímal aj uhorský geológ Gyula Szádecky-Kardoss, ktorého záujem spadá historicky do rámca 19. storočia (1888). Ako v úvode svojej práce špecificky zameranej na jaskyne G. Strömpl poznamenal, študoval územie, o ktorom sa G. Szádecky-Kardoss vyjadril, že tam niet jaskýň.



Situačný plán polôh existujúcich identifikovaných jaskýň Humenských vrchov

1. Veľká Artajama
2. Brekovská jaskyňa
3. Malá Artajama
4. Krivoštianska jaskyňa
5. Malá medvedia diera
6. Veľká medvedia diera
7. Dudlákova diera
8. Vlčia jaskyňa
9. Malá vlčia diera
10. Dúpna jaskyňa
11. Horná jaskyňa
12. Sokolejská priepasť II
13. Sokolejská rozsadlina
14. Sokolík
15. Sokolová
16. Olovná pivnička

Obr. 1. Situačný plán identifikovaných jaskýň Humenských vrchov

Fig. 1. Location map of the identified caves of the Humenské Mountains

Geologický prieskum pokračoval aj začiatkom minulého storočia. O Humenských vrchoch sa zmienil napr. V. Uhlig (1890, 1903). Ku geologickej stavbe a k morfológii bralnatého pohoria v Zemplínskej župe (masív Krivoštianky) sa pomerne podrobne vyjadril G. Strömpl (1909). Ďalej to boli v roku 1926, resp. 1929 geológovia Státního geologického ústavu (SGÚ) ČSR v Prahe D. Andrusov, resp. A. Matějka, ktorí spolu navštívili Humenské vrchy aj s Dr. Kodymom v roku 1929. Podrobný geologický výskum R. Kettnera a Z. Rotha pod vedením D. Andrusova prebiehal v rokoch 1937 – 1938. Na tieto práce nadviazal opätovne geológ Ústředního ústavu geologického (ÚÚG) v Prahe Z. Roth (1940), ktorý túto problematiku kontinuálne riešil aj neskôr (1957).

V povojnovom období to boli mnohí ďalší autori. Ich výskum priniesol poznatky, na základe ktorých sa sformovala moderná predstava o geologickej stavbe tejto zaujímavej oblasti (Žec et al., 1997).

Prehľad chronológie speleologického prieskumu Humenských vrchov

Speleologický prieskum do roku 1918

Prvé zmienky o jaskyniach sa do literatúry dostali na základe speleologického prieskumu uhorského geografa Gábora Strömpla (*1885 v Michalovciach – †1945 v Rumunsku), ktorý v roku 1910 publikoval výsledky svojich terénnych prác pravdepodobne z rokov 1908 či 1909. Vo svojej práci opísal a graficky načrtol jaskyne, ktoré osobne preskúmal (napr. Veľká Artajama[1], Malá Artajama, Krivoštianska jaskyňa, Dúpna jaskyňa[2], Vlčie diery), ale spomenul i také, o ktorých sa dozvedel od miestnych obyvateľov (neoverené lokality z Pľuštia, Rastovej či Barnabášky).

Záujem o jaskyne Vihorlatských vrchov počas 2. svetovej vojny

Od čias Strömpla až do roku 1937, resp. 1938 niet nijakých zmienok o jaskyniach v Humenských vrchoch. Vtedy viacero novín zaznamenalo „objav" V. Artajamy, avšak bez detailizovania okolností (Anonymus, 1937a, b; 1938). Na uvedené roky sa vzťahuje aj geologický prieskum českého geológa Z. Rotha z SGÚ Praha na vrchu Klokočiny, kde sa nachádza viacero dávno známych jaskýň, o ktorých iste vedel. Nie je nám však známe, či ich preskúmal alebo sa o nich aspoň zmienil.

Počas vojnových rokov (1944) zostúpila do Veľkej Artajamy, údajne do hĺbky –20 m, skupina turistov, ktorí došli až po úzku šachtu. Tú ďalej neskúmali. V tomto roku sa o jaskyňu začal zaujímať aj miestny učiteľ z Brekova Adamica[3].

Bližšie nedatované a údajné sú úkryty niektorých miestnych obyvateľov obcí Ptičie, Oreské, či Porúbka alebo partizánov počas 2. svetovej vojny v jaskyniach Olovná pivnička a Močidlá.

---

[1] Pôvod názvu Veľká Artajama nie je dodnes spoľahlivo objasnený. Podľa G. Strömpla bol jej miestny názov Dzira, čiže „diera". Od miestnych obyvateľov (pravdepodobne z Brekova) prevzal G. Strömpl aj miestny názov Malej Artajamy v tvare „mala basta jama", z čoho je možné vydedukovať, že existovala i „veľka basta jama". Ako tento prepis znel foneticky, nevieme a nevieme ani to, do akej miery má tento historický názov súvislosť so súčasným názvom jaskyne, ktorá má teda viacero synoným (Dzira, Barkóer Höhle, Sovia jaskyňa, Brekovská diera, Barkó Dzira, Brekovská jaskyňa, Brekovská Artajama, Veľká Vlčia priepasť, Jaskyňa pri hrade Brekov ap.). Názvoslovie jaskýň uvedených vyššie v texte nie je v niektorých prípadoch totožné s názvoslovím podľa G. Strömpla (1910).

[2] Je možné, že v niektorých starých zdrojoch sa nachádza písomná zmienka o mohutnej klastokrasovej Dúpnej jaskyni v súvislosti so všeobecne známym faktom, že v nej Jasenovčania za Rakúsko-Uhorska organizovali ľudové zábavy, na ktorých sa spievalo po slovensky, čo oficiálne vtedy nebolo dovolené (Anonymus, 1994). Podľa všetkého je historicky najstaršou známou práve táto jaskyňa, ktorá je podľa J. Bártu aj archeologicky nádejná.

Náš prieskum Olovnej pivničky skôr vyvracia ako potvrdzuje túto skutočnosť. Jaskyňa Močidlá má údajne polovertikálny charakter, existujú dôveryhodné svedectvá o jej existencii. Zatiaľ nebola nájdená, resp. identifikovaná.

Dobrovoľný speleologický prieskum Veľkej Artajamy v povojnových rokoch a účasť Jaskyniarskeho zboru Klubu slovenských turistov a lyžiarov na prieskumných prácach v jaskyni

V 1. polovici 50. rokov sa akýkoľvek jaskyniarsky výskum Humenských vrchov prakticky „scvrkol" na mikrohabitat Veľkej Artajamy a priamo na túto jaskyňu. Súviselo to so snažením miestnych dobrovoľníkov a turistických inštitúcií (Slovakotour – Mestské stredisko cestovného ruchu Humenné) sprístupniť ju. V tomto smere vyvíjal od roku 1946 aktivitu učiteľ Hospodárskej školy v Humennom Hončarenko[4], ktorý bol zároveň predsedom Klubu slovenských turistov a lyžiarov, odbor v Humennom. Ústrediu KSTL navrhol prieskum Veľkej Artajamy.

Na jar 1947 sa valné zhromaždenie (VZ) KSTL v Humennom uznieslo na prieskume jaskyne, s čím 10. 3. 1947 oboznámili ústredie KSTL v Liptovskom Mikuláši a zároveň požiadali o vyslanie odborníka z Jaskyniarskeho zboru (JZ) KSTL v Martine. V tom istom roku získal Okresný národný výbor v Humennom peniaze na výskum jaskyne (podporil ho prednosta úradu p. Ďurček sumou 20 000 Kčs), o čom informoval JZ KSTL. Ten následne prisľúbil vyslať odborníka-jaskyniara. Rok 1947 sa stáva rokom intenzívneho prieskumu Veľkej Artajamy, na ktorom pracujú učiteľ Adamica, Vojtech Dráč (pracovník cementárne pri Brekove) a dokonca 17. – 18. 7. 1947 ju navštevujú J. Majko, V. Benický a náčelník JZ KSTL V. Budinský-Krička.

V roku 1948 sa členom JZ KSTL stal Peter Tomčík z Liptovského Mikuláša, ktorý je objaviteľom a prieskumníkom viacerých jaskýň v Nízkych Tatrách. V tomto roku sa začína aj on podieľať cieľavedome na prieskume jaskyne. Nadšencom sa podarí dostať do hĺbky údajne 32 m. Neskôr V. Dráč dosiahol pri jazierku hĺbku 48 m, o čom informuje ústredie KSTL jeho odbor v Humennom. Po jeho odchode na vojenčinu preberá vedenie prác práve P. Tomčík. Počas jeho pôsobenia sa našlo viacero antropologických i paleontologických nálezov, ktoré neskôr vyhodnotil J. Bárta (1951), resp. český geológ J. Kukla. Ten sa v októbri 1949 vyjadril k nálezu zubu pratura a k perspektivite jaskyne i k jej analógii s jaskyňou *Abisso Trebiciano* (Trebíčska priepasť) v Taliansku.

Speleologický a speleoarcheologický prieskum Veľkej Artajamy v období po vzniku Slovenskej speleologickej spoločnosti od roku 1949 do roku 1968

Keď v roku 1949 vznikla Slovenská speleologická spoločnosť, v prípravnom výbore bol aj jej zakladajúci člen P. Tomčík z Liptovského Mikuláša. Práve P. Tomčík v značnej miere v začiatkoch usmerňoval a organizoval výskum Veľkej Artajamy.

Medzi októbrom 1949 a marcom 1950 vzniká na základe terénnej pochôdzky geologický posudok okolia Veľkej Artajamy od J. Volka-Starohorského. Posudok sa z ONV v Humennom dostal do viacerých inštitúcií. V roku 1949 sa na jaskyňu preinvestovalo prostredníctvom ONV v Humennom 50 000 Kčs. V období medzi rokmi 1949 – 1950 (asi august 1949) P. Tomčík údajne zostúpil vo Veľkej Artajame do hĺbky údajne 125 m, pričom v jaskyni zistil prievan.

V roku 1950 sa už na prieskum jaskyne nedostáva toľko financií, keďže výsledky nie sú úmerné dovtedy vynaloženým prostriedkom. V snahe získať peniaze chce učiteľ Hončarenko

[3] Krstné meno učiteľa Adamicu sa nám zatiaľ nepodarilo zistiť.

[4] Krstné meno stredoškolského profesora Hončarenka sa nám zatiaľ nepodarilo zistiť.

nazvať časť veľkej Artajamy po „významnom slovenskom politikovi", čo vedenie SSS odmietlo.

V roku 1951 robí archeologický prieskum vo Veľkej Artajame archeológ J. Bárta, ktorý ako druhý po G. Strömplovi vyhotovuje pôdorys priestorov vstupnej šachty a konštatuje, že antropologické nálezy sú pravdepodobne recentného veku a patria k obetiam nešťastia či závalu a nie sú archeologicky významné. Učiteľ Hončarenko prostredníctvom korešpondencie lobuje na ústredí SSS, aby získalo pre ďalší výskum v jaskyni V. Dráča, pracovníka cementárne pri Brekove. Snahu SSS nepodporila a týmto rokom sa zároveň končí éra výskumu a objavov. Podľa nami získaných informácií žije z osobností tohto obdobia už len V. Dráč.

V roku 1957 na základe vyjadrenia A. Droppu z februára 1957 neodporučilo Speleologické oddelenie Zemepisného ústavu SAV investovať do jaskyne, keďže lokalita nemá turistickú hodnotu a vedecká hodnota sa len bude zisťovať.

V roku 1960 jaskyniari z turisticko-jaskyniarskeho krúžku v Chemku Humenné (dnes firma Chemes) zostúpili údajne do hĺbky 80 m. Pravdepodobne ide o priestory, ktoré dosiahol P. Tomčík v päťdesiatych rokoch a humenskí jaskyniari (oblastná skupina /OS/ SSS Humenné) v deväťdesiatych rokoch. Kronika krúžku sa podľa všetkého nezachovala, resp., čo je menej pravdepodobné, neexistovala.

V roku 1963 sa zintenzívňuje tlak na priemyselné využívanie karbonátov v okolí Brekova. Súčasný lom už kapacitne nestačí potrebám národného hospodárstva, a tak sa objavuje návrh na určenie nového dobývacieho priestoru. Archeologický ústav v Nitre na základe jednostranného hodnotenia J. Bártu vydal k predmetnej záležitosti vyjadrenie, že z ich strany niet námietok proti rozšíreniu lomu, keďže obe jaskyne sú z archeologického hľadiska neperspektívne, resp. neboli vhodné na osídlenie.

V roku 1968 bol vydaný súhlas na prípravné práce na rozšírenie lomu v blízkosti Veľkej Artajamy.

Speleologický prieskum Humenských vrchov v období po znovuobnovení SSS od roku 1969 do súčasnosti a účasť múzea (MSK, MVOP, SMOPaJ)[5] na prieskumných prácach

V roku 1973 a v nadväznosti v roku 1975 preskúmali, resp. zamerali členovia SSS Zdenko Hochmuth a P. Zanvit pri Beňatinej dve vtedy najvýchodnejšie jaskyne Slovenska (Vyšná Hurka I a Vyšná Hurka II), ktoré sa vytvorili v červených krinoidových vápencoch súvrstvia Krupianky a predstavujú aj s ďalšími tunajšími jaskyňami významné prírodné hodnoty mezozoika bradlového pásma. Z. Hochmuth údaje o týchto jaskyniach publikoval v hodnotnom ucelenom súbore (Hochmuth, 1976). V tom istom roku vykonali prieskum Brekovského krasu v auguste G. Székely (OS SSS Košice-Jasov) a M. Erdős (MSK) na ploche 18 km^2 (Erdős, 1974).

V roku 1974 speleopotápač P. Ošust a ornitológ Š. Danko z Michaloviec zostúpili vo Veľkej Artajame údajne až na úroveň Laborca, ktorá je situovaná o 125 m nižšie (Danko, 2001, ústna informácia). Na túto úroveň sa údajne dostal ako prvý P. Tomčík v päťdesiatych rokoch (pozri vyššie). V tom istom roku v lete vykonáva pre MSK terénny výskum okolia Brekova opäť M. Erdős (Erdős, 1974).

Na tento výskum nadväzuje v roku 1975 na základe výskumov a odporúčaní J. Bártu (Bárta, 1973) prieskum okolia Jasenovského hradu, vykonávaný opäť M. Erdősom z MSK (Erdős, 1975). V tom istom roku (24. 6., 2. 7. a 8. 7.) zameral Z. Hochmuth, člen SSS,

[5] Názov Múzea slovenského krasu (MSK) sídliaceho v Liptovskom Mikuláši s vysunutým pracoviskom v Košiciach bol koncom 80. rokov minulého storočia zmenený na Múzeum vývoja ochrany prírody (MVOP) a neskôr na Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva (SMOPaJ). Tento názov má múzeum aj v súčasnosti.

s P. Bodnárom Veľkú Artajamu po Dráčovo jazierko, teda do hĺbky 48 m (Hochmuth, 1978; s. 128, graf. príloha).

V roku 1978 vychádza po článku G. Strömpla zatiaľ najucelenejší súbor poznatkov o podzemnom krase Humenských vrchov od Z. Hochmutha (Hochmuth, 1978), ktorý zahŕňa aj kvalitné plány jaskýň. Prvýkrát v histórii sa tak môže speleologická verejnosť zoznámiť s hodnotným zobrazením významnej jaskyne Veľká Artajama, hoci zameranej len po Dráčovo jazierko. Autori plánu podľa všetkého vtedy nepoznali P. Tomčíkom objavené najspodnejšie partie tejto jaskyne. V článku Z. Hochmuth o. i. prezieravo upozorňuje na potenciál Humenských vrchov, pričom zdôrazňuje, že objavenie ďalších jaskýň je tu len otázkou času (tamtiež; s. 136). V júni 1978 Z. Hochmuth z OS SSS č. 12 Ružomberok na základe pozvania M. Erdősa preskúmal ešte raz Veľkú Artajamu, keďže rozširovanie kameňolomu ohrozovalo jaskyňu a z toho vyplývajúce okolnosti bolo treba objasniť. V júni 1978 vykonávali pracovníci MSK fotodokumentáciu lokalít Klokočín.

V roku 1988 M. Erdős (MVOP) zhodnocuje mieru ohrozenia jaskyne prácami v lome, ktorý sa má opäť rozširovať (Erdős, 1988). Študent 2. ročníka Gymnázia arm. gen. Ludvíka Svobodu v Humennom M. Kuzma začína jaskyniarčiť v oblasti Humenských vrchov a prihlási na zemepisnú olympiádu svoju prácu o jaskyniach Humenského krasu, kde uvádza dovtedy známe lokality Humenských vrchov s výnimkou niektorých Strömplových lokalít.

V decembri 1989 sa na tretej etáži v severnej časti brekovského lomu po odstrele objavil komplikovaný otvor do neznámej jaskyne. O tejto udalosti sa dozvedá M. Kuzma a následne jaskyňu s priateľom preskúmali, pričom ju pracovne nazvali Veronika (Hochmuth – Košč – Kuzma, 1999).

Rok 1990 prináša zintenzívnenie prieskumu nielen Veľkej Artajamy a novoobjavenej Brekovskej jaskyne, ale i Humenského krasu ako celku. 2. 2. 1990 získala Veľká Artajama štatút chráneného prírodného výtvoru prostredníctvom vyhlášky ONV v Humennom. Vo vyhláške je uvádzaná ako *V. artajáma*. V januári 1990 vykonávajú prieskum novoobjavenej jaskyne v brekovskom lome aj členovia OS SSS Prešov. Jaskyňa dostáva názov Brekovská jaskyňa, čo je pôvodný Strömplov názov Veľkej Artajamy. 6. – 9. 2. 1990 bola Brekovská jaskyňa zameraná pod vedením R. Košča z OS SSS Prešov. Zamerali sa aj novoobjavené priestory vrchného poschodia, ktoré objavil horolezeckým spôsobom M. Kuzma. 10. 3. 1990 sa koná 1. akcia OS SSS Humenné, pričom jaskyniari preskúmali novú lokalitu v brekovskom lome (Komín, resp. Okno). Zameranie jaskyne a jej kompletný prieskum sa uskutočnili v priebehu ďalších šiestich akcií tejto jaskyniarskej skupiny do konca septembra 1990 (Kučma, 1990, 1991). V tejto skupine pôsobili hlavne títo jaskyniari: Ľ. Kučma, J. Vykoupil, V. Voronin, J. Šimčík, ale i M. Kuzma a ďalší.

V apríli 1991 skúma OS SSS Humenné oblasť Humenského Sokola a tamojšie známe jaskyne (Dúpna a Horná jaskyňa), ako i masív Krivoštianky, kde znovuobjavili Krivoštiansku jaskyňu, ktorej dali názov Priechodná jaskyňa (K-1). Nezávisle od M. Kuzmu v Starnianskej doline vyhľadali Medvedie jaskyne (K-2 a K-3). V tomto období sa OS SSS Humenné intenzívne angažuje vo veci ochrany Veľkej Artajamy pred rozširovaním lomu pri Brekove.

V roku 1993 Ján Zelinka zo Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši preskúmal Brekovskú jaskyňu a vyhotovil o nej speleologický hodnotiaci posudok (Zelinka, 1993). Činnosť OS SSS Humenné sa utlmuje a následne aj končí.

V roku 2000 zomiera tragicky M. Kuzma a, aj jeho pozostalosť okrem vlastných materiálov spracúva autor tohto článku, speleológ SMOPaJ pracovisko Košice, ktorý oblasť celých Vihorlatských vrchov, predovšetkým počas 12 akcií v rokoch 2000 – 2001, predbežne inventarizoval z hľadiska speleológie (Lešinský, 2002).

SÚPIS LOKALÍT

Úvod k súpisu

Rozdelenie speleologických objektov (teda nielen jaskýň) v použitom členení do nižšie uvedených kategórií je v tomto príspevku účelové a jeho cieľom je sprehľadniť ich súpis. Podobne ako Slovenskom krase, ani v Humenských vrchoch totiž doteraz nebol spracovaný detailný systém kategorizácie speleologických objektov. Ten si vyžaduje zoznámenie sa s ich diverzitou. Humenské vrchy boli dosiaľ podobne ako Slovenský kras dokumentačne veľmi podhodnotené; jednoznačne o tom svedčia najnovšie výsledky pracoviska SMOPaJ v Košiciach. Doteraz len časť jaskýň bola vhodne lokalizovaná a identifikovaná. O existencii kvalitného plánu jaskyne (s výnimkou plánov Z. Hochmutha či R. Košča) alebo súbore základných údajov v zmysle uniformnej metodiky a opodstatneného názvoslovia ani nehovoriac.

Použité členenie:

1 Podzemné speleologické objekty

1.1 Jaskyne

1.1.1 Identifikované jaskyne

1.1.2 Neidentifikované jaskyne

1.2 Antropogénne objekty

2 Povrchové speleologické objekty

2.1 Identifikované objekty

2.2 Bližšie nedeterminované (a neidentifikované) objekty

Lokality sú v jednotlivých kategóriách usporiadané podľa použitej metodiky chronologicky určeného číslovania rešpektujúc históriu jaskyniarskeho prieskumu. Záverečnú redakciu sme vykonávali 25. apríla 2002 na základe vyhodnotenia a doplnenia najnovších údajov zo záveru roka, ktoré sme mali k dispozícii.

Za **názvami** identifikovaných **lokalít** sádzaných veľkými písmenami nasleduje v zátvorke zdroj, v ktorom bol názov prvýkrát uvedený, alebo meno autora, ktorý názov lokality zaviedol do literatúry. Názvy neidentifikovaných lokalít, resp. lokalít s nie ustáleným názvom sú uvádzané malým písmom ako pracovný názov, ktorý sa bude prehodnocovať po ich identifikácii.

Synonymiku sme upravovali podľa dostupných zdrojov a synonymá sme radili chronologicky, pokiaľ boli k dispozícii údaje. Medzi synonymami uvádzame miestne názvy a názvy v najrôznejších materiáloch z archívu múzea na pracovisku v Košiciach ktoré môžu spôsobovať nejasnosti. Tučne sú vytlačené miestne názvy lokalít.

Katastre sme odčítali zo ZM 10, alebo sme ich v prípade nám neznámych polôh niektorých lokalít určili približne.

Nadmorské výšky, pokiaľ to nie je uvedené inak, sú výsledkom odčítaní z mapy (A), či zamerania polygónom (B_3). Ako prvé uvádzame hodnoty, ktoré podľa nášho názoru a zistení najviac zodpovedajú skutočnosti. V nejasných prípadoch udávame aj hodnoty od viacerých autorov. K mnohým hodnotám nadmorských výšok iných autorov nie sú údaje o použitej meračskej metóde.

Príslušným lokalitám sme sme na základe nášho vyhodnotenia pridelili **morfogenetické** kategórie podľa P. Bellu (Bella, 1994). Položky **morfológia, výplň, náčrt genézy** sme spracovali na základe vlastných zistení.

Geologické pomery príslušných lokalít sme zaradili na základe štúdia geologickej mapy (Žec et al., 1997). Parametre geologických štruktúr sme odčítali priamo v teréne a uvedené sú v podobe: *smer sklonu/sklon* a osobitne *smer* diskontinuity, resp. bez uvedenia smeru sklonu v podobe: *smer/sklon*.

Lokalizácie, ktoré tu nie sú z priestorových dôvodov uvedené a ktoré nahrádza situačný plán, sme v záverečnej správe spracovali na základe vlastných zistení v teréne, resp. sme informácie vlastné či iných autorov vzájomne kombinovali tak, aby čo najviac zodpovedali skutočnosti. Lokality, ktoré sme osobne nevyhľadali, sú lokalizované s použitím údajov iných autorov. Venovali sme im veľkú pozornosť, napriek rôznym ťažkostiam, ktoré v takom náročnom teréne určenie polohy sprevádzajú.

Súpis nijako nekategorizuje lokality podľa ich významu, resp. hodnoty pre speleológiu. Skúsenosť z iných geomorfologických celkov (Slovenský kras) nám hovorí, že predčasné závery, pokiaľ ide o lokality dokonale nepreskúmané, resp. nevyhodnotené v širších kontúrach poznania územia z pohľadu praktickej speleológie, sa môžu ukázať ako predčasné. V tomto zmysle treba chápať aj oddiely o náčrte genézy niektorých lokalít.

Lokality, pri ktorých sme zhrnuli dostupné, resp. zistené informácie, majú v súpise priradené položky **Dostupné informácie** alebo **Všeobecná charakteristika**. Majú evokovať aspoň základnú predstavu o lokalite. Lokality, ktorým sme sa mali možnosť venovať bližšie vzhľadom na časový režim terénnej akcie či jej efektivitu, obsahujú vo svojom popise položku **morfológia**.

Informácie o prvých výskumoch, opisoch dôležitejších lokalít a ďalšie doplňujúce údaje sú uvedené v položke **Iné** (informácie). Menej významné lokality, ktoré tieto informácie neobsahujú, boli nájdené v priebehu nášho vlastného prieskumu.Plány boli vyhotovené len v obmedzenom rozsahu.

Literatúru uvádzame za každou lokalitou, ku ktorej existuje základný zdroj. Základná literatúra je zostavená v závere práce a nie je možné hodnotiť ju ako vyčerpávajúci súpis písomných zdrojov vzťahujúcich sa na geológiu, či speleológiu Humenských vrchov. Doslovné citácie z publikovaných, resp. nepublikovaných zdrojov sa uvádzajú kurzívou.

Použité skratky: IČO – identifikačné číslo objektu; A – údaj získaný odhadom (pri dĺžke/hĺbke), resp. odčítaním z mapy ZM 10 (pri nadmorskej výške); B – (hlavne prebratý) údaj získaný meraním jaskyne (resp. nadm. výšky lokality) bez bližšej špecifikácie meračskej metódy; B_1 – údaj získaný meraním, napr. barometrom (nadm. výška), resp. údaj o pôdorysnej dĺžke jaskyne; B_2 – údaj o skutočnej dĺžke jaskyne; B_3 – polygonometricky získaný údaj; j. – jaskyňa; priep. – priepasť; prep. – „prepadlisko"; V – východ; Z – západ; S – sever; J – juh; et – (spojka) „a"; OS/SSS – oblastná skupina Slovenskej speleologickej spoločnosti; SK – speleoklub; cca – približne, asi; v – výška (vchodu); š – šírka (vchodu); nedat. – nedatovaný zdroj.

1 Podzemné speleologické objekty
1.1 Jaskyne
1.1.1 Identifikované jaskyne

VEĽKÁ ARTAJAMA (podľa miestneho názvu)
IČO: HVK-1; synonymá: ***Dzira***, *Barkóer Höhle, Barkói barlang, Sovia jaskyňa, Veľká Vlčia jama [priepasť], Brekovská diera, Barkó Dzíra, Brekovská jaskyňa, Brekovská Artajama, Jaskyňa pri hrade Brekov;* kataster: *Brekov*; ZM 10: *38-12-18*; nadmorská výška: B_3*/262 m*
Morfológia: morfologicky komplikovaná vertikálna jaskyňa. Skalnaté ústie cca elipsovitého pôdorysu s parametrami 3 × 1 m (d × š) leží v elipsovitej vhĺbenine (4 × 2 m). Vstupné partie, umelo rozšírené, prechádzajú do 12 m hlbokej vstupnej studne s balvanitým dnom, z ktorého vedie na S chodba ukončená slepým komínom. Na 2. úrovni sa vytvorila v hĺbke 19 m až 23 m horizontálna chodba s výzdobou. Plazivka z nej ústi do vysokej siene. Nižšie partie až do –85 m sú tvorené úžinami, puklinovitými sieňami, chodbičkami a rútivými sienkami vzájomne vertikálne prepojenými. Dno v hĺbke 48 m je bahnité. **Výplň:** výzdobu reprezentujú rôzne typy juvenilných i senilných sintrových foriem (stalaktity, náteky). Pseudoúrovne vypĺňajú rezíduá rútenia. **Geológia:** jaskyňa sa vytvorila v tektonicky silne porušenom páse gutensteinských vápencov anisu na rozhraní s ílovcami, resp. krinoidovými vápencami triasu až jury. **Náčrt genézy:** genéza tejto senilnej jaskyne je nejasná predovšetkým pokiaľ ide o možné pôsobenie erózne modelujúceho toku. Je však zrejmé, že súčasný habitus jaskyne sa formoval koróznym pôsobením presakujúcich atmosferických vôd pozdĺž siete diskontinuít, pričom v silne tektonicky postihnutej hornine sa priestor rozširoval navyše rútením. Fyzické prepojenie s priestormi neďalekej Brekovskej jaskyne nie je vylúčené. **Iné:** jaskyňa je známa od nepamäti. Na základe informácií miestnych obyvateľov ju vyhľadal, načrtol a prvý krát opísal G. Strömpl v r. 1910. Od začiatku 50. rokov minulého storočia sú tu zaznamenané historické prieskumné i neukončené sprístupňovacie práce SSS (P. Tomčík a spol.) a miestneho odboru Slovakotouru v Humennom (P. H. Hončarenko a spol.). Podľa dostupných informácií zostúpili objavitelia spodných častí najskôr do hĺbky 85 m a neskôr údajne až do –125 m. Pri sprístupňovacích prácach boli údajne nájdené paleontologické nálezy (zub pratura, resp. druhovo nedeterminovaná, 70 cm dlhá mandibula) a osteologické pozostatky (lebky) troch ľudí, ktorí boli podľa J. Bártu obeťou nešťastia. Jaskyni J. Bárta na základe prieskumu z r. 1951 nepripisuje jaskyni archeologický význam. Jaskyňu skúmali aj J. Majko, V. Benický, prof. V. Budinský-Krička, J. Volko-Starohorský a iní. Prvú serióznu mapovú dokumentáciu vyhotovil pravdepodobne až Z. Hochmuth z OS SSS Ružomberok v roku 1975.
Dĺžka/hĺbka jaskyne: B_3/150 m; –48 m (Hochmuth, 1978); A/–85 m (Hochmuth et al., 1999); A?/–150 m (P. Tomčík v materiáloch deponovaných v archíve SMOPaJ).
Literatúra: G. Strömpl, 1909, 1910a, b; V. Benický, 1949, 1950; J. Volko-Starohorský, 1950; P. Tomčík, 1950a, b, 1952; E. Ballová, 1960; J. Rubín – F. Skřivánek, 1963; J. Bárta, 1963, 1970, 1973, 1984; Anonymus, 1937a, b, 1938, 1973; F. Skřivánek – J. Rubín, 1973; A. Droppa, 1973; M. Erdős, 1974; Z. Hochmuth, 1978; M. Lalkovič, 1985a, b; Ľ. V. Prikryl, 1985; M. Kuzma, 1988, 1999; M. Pavúk, 1989; Ľ. Kučma, 1990/1991; P. Štofej – K. Štofejová – A. Baník, 1997; Z. Hochmuth – R. Košč – M. Kuzma, 1999; P. Bella – P. Holúbek, 1999; G. Lešinský, 2000, 2002; M. Mydlo (nedat.).

MALÁ ARTAJAMA (podľa miestneho názvu)
IČO: HVK-2; synonymá: ***Mala basta [pušta] jama***, *kleine verlassene Grube, Kicsi elpusztult gödör, Malá Vlčia jama [priepasť], Malá Artajama nad vápenkou, neveľká skalná dutina [na dne s terra rossa];* kataster: *Brekov*; ZM 10: *38-12-18*; nadmorská výška: *B_3/225 m*
Morfológia: morfologicky zaujímavá vertikálna jaskyňa. Skalnaté ústie cca elipsovitého pôdorysu s parametrami 3,5 × 1,5 m (d × š) má hĺbku 3 m a prechádza do dómovitej siene 8,5 × 3 m, sčasti fotickej. Smerom na východ z nej vedie rútivá, klesajúca chodbička, neprielezne ústiaca na povrch po 5 m pod skalnou stenou. Na západ dóm prechádza do koróznej chodby so svetlosťou 0,7 m, ktorá sa kľukatí, klesá a neprielezne zužuje. **Výplň:** dno vstupného dómu je vyplnené humusom, rezíduami rútenia a tiež vegetáciou. **Geológia:** jaskyňa sa vytvorila v tektonicky silne porušenom páse gutensteinských vápencov anisu na rozhraní s ílovcami, resp. krinoidovými vápencami vrchného triasu (čiastočne podľa Hochmutha, 1978). **Náčrt genézy:** súčasný habitus jaskyne formovali dominantne procesy rútenia po predisponujúcich poruchách a korózne pôsobenie atmosférických vôd. Nie je vylúčené, že lokalita je reliktom jaskyne inej genézy, ktorá mohla prípadne geneticky súvisieť s rozľahlými priestormi Veľkej Artajamy, a teda nie je relatívne izolovanou jaskyňou na pahorku Klokočiny. **Iné:** jaskyňa je známa od nepamäti. Na základe informácií miestnych obyvateľov jaskyňu vyhľadal a prvýkrát v roku 1910 opísal G. Strömpl. Je ohrozená potenciálnou ťažbou v brekovskom lome; nachádza sa v bezprostrednej blízkosti severnej steny lomu. Archeologický prieskum J. Bártu v r. 1951 nepreukázal výskyt archeologických artefaktov. Prvú serióznu mapovú dokumentáciu vyhotovil pravdepodobne až Z. Hochmuth z OS SSS Ružomberok v roku 1975. **Dĺžka/hĺbka jaskyne:** B_3/20 m; –7 m (Hochmuth, 1978, Hochmuth – R. Košč – M. Kuzma, 1999).
Literatúra: G. Strömpl, 1909, 1910a, b; J. Volko-Starohorský, 1950; P. Tomčík, 1950b J. Bárta, 1963, 1973, 1984; A. Droppa, 1973; Anonymus, 1973; M. Erdős, 1974; Z. Hochmuth, 1978; M. Lalkovič, 1985b; Ľ. V. Prikryl, 1985; M. Kuzma, 1988, 1999; M. Pavúk, 1989; Ľ. Kučma, 1990/1991; Z. Hochmuth – R. Košč – M. Kuzma, 1999; P. Bella – P. Holúbek, 1999; G. Lešinský, 2000, 2002.

KRIVOŠTIANSKA JASKYŇA (Lešinský, 2002, podľa Strömpla, 1910)
IČO: HVK-3; synonymá/číslovanie: *Gödröser höhlung, Gödrösi sziklafolyosó; [13 m dlhá] jaskynná chodba, jaskyňa pri Krivošťanoch, Priechodná jaskyňa/K-1*; kataster: *Jasenov*; ZM 10: *38-12-18*; nadmorská výška: *A/494 m*
Morfológia: jaskyňu tvorí tunelovitá, čiastočne eufotická, od vchodu do centrálnej dvorany uklonená chodba. Od vchodu I klesá do vzdialenosti cca 3 m, pričom je pomerne široká (2 m). Dvorana má šírku 2,5 m. V boku na jej S strane je perforovaná oknom (2 × 0,5 m). Výklenok do okna so skalným dnom vyúsťuje 1,5 m nad stredom dvorany. Od nej pokračuje 5 m k vchodu II asi 1 m vysoká, nádherne profilovaná chodba. V tejto časti sú už vlhké steny i sedimenty dna. Parametre vchodu I: 2,5 × 1,6 m (v × š); tvar: nepravidelný trojuholník. Vchod II: 1,2 × 1,2 m; tvar: rovnoramenný trojuholník. Tento vchod je situovaný na západnom konci jaskyne. Dno v tejto časti tvoria mohutné balvany. **Tektonika:** jaskyňa sa vytvorila pozdĺž dominantnej subvertikálnej poruchy 279°/60°. Dvorana sa vytvárala v mieste strižnej poruchy S – J, kolidujúcej s hlavnou poruchou, ktorá má charakter svahovej deformácie. **Geológia a náčrt genézy:** jaskyňa sa vytvorila v stredno-triasových gutensteinských vápencoch anisu. Symetricky modelovaný profil hlavnej chodby svedčí viacfázovom vypĺňaní jaskyne sedimentmi a ich evakuáciou z nej, pričom sa aj ony podieľali na jej modelácii. Jaskyňa sa pravdepodobne radí k rozsadlinovo-korózno-kryogénnym typom jaskýň. **Výplň:** fáciu dna tvoria splavené humózne a hlinito-ílovité sedimenty. Výzdoba je chudobná; tvoria ju slabo

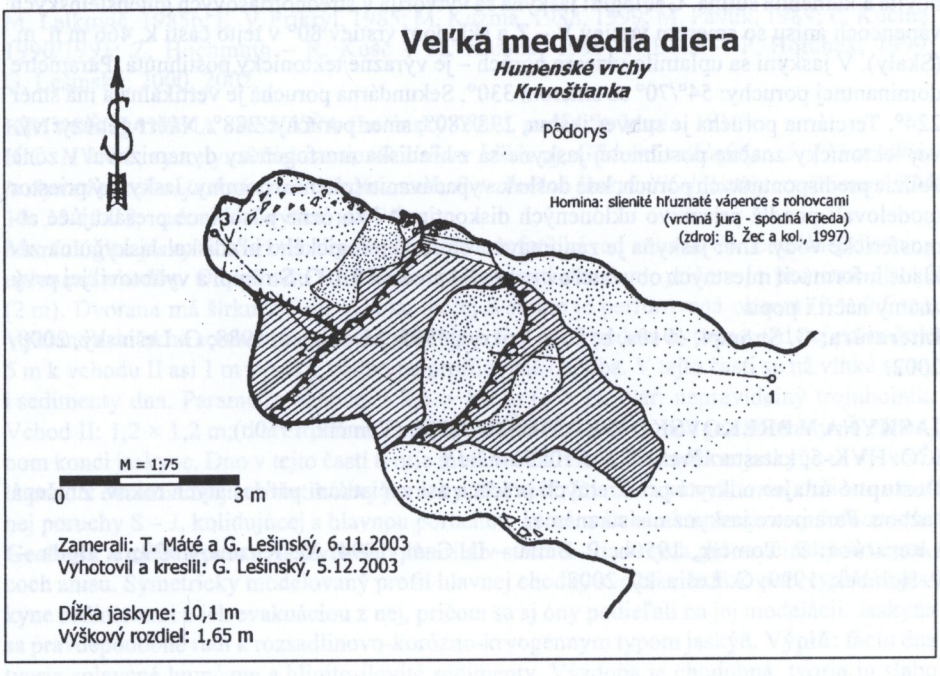
vyvinuté nátekové sintrové formy a drobné sintrové výrastky na stenách. **Iné:** jaskyňu na základe informácií miestnych obyvateľov vyhľadal asi v roku 1908 G. Strömpl a vyhotovil jej prvý známy náčrt i popis. Jaskyňa bola znovuobjavená v roku 1991 OS SSS Humenné.
Dĺžka jaskyne/Prevýšenie jaskyne: B_3/15,65 m / +3,44 m (Máté – Lešinský – Terray – Varhola, 2003).
Literatúra: G. Strömpl, 1909, 1910a, b; Ľ. V. Prikryl, 1985; M. Kuzma, 1988; Ľ. Kučma, 1990/1991; J. Tulis, 1992; P. Bella – P. Holúbek, 1999; G. Lešinský, 2000, 2002.

VLČIA JASKYŇA (Lešinský, 2002, podľa Strömpla, 1910)
IČO: HVK-4; synonymá: *Velča [dzira?], Velycsi, Wolfslöcher, Ordasfalvai odúk, farkaslyukak; dutiny pri Oreskom, Vlčia diera [pri Oroskom(!)];* kataster: *Oreské;* ZM 10: *38-12-19*; nadmorská výška: A/*417 m*
Morfológia: jaskyňu tvorí na subhorizontálnu vstupnú chodbu napojená ústredná sieň nepravidelného tvaru s rozmermi cca 3 × 3 m, vysoká 4,5 m, pričom má prevýšenie cca –1,5 m oproti vchodu. Vchod má polelipsový tvar cca 1 × 0,5 m (š) a klenba vo vstupnej chodbe leží v úrovni 2 m. Strop od vchodu stúpa, dno klesá. Bočná sieň za skalným závesom vľavo od vchodu má rozmery 3 × 1,5 m (š); výška: 1,7 m. V hornej časti dominantnej poruchy je vytvorený korózno-rútivý komínovitý výklenok a vodorovná úzka rímsa. Pôdorysne má jaskynný priestor tvar „T" s ramenami 8 m (vstup. chodba – dvorana), resp. 9 m (bočná chodba – „vyznenie" poruchy). Podľa G. Strömpla (1910) sa pri päte skalného bloku dá nízkou chodbou dostať do dutiny založenej na totožnej poruche, ktorá je morfologicky, výškovo i polohovo diferencovaná. Z opisu a náčrtu Strömpla nie je možné naisto určiť polohu tejto dutiny. V súčasnosti je prechodová chodba asi zavalená, resp. zanesená a musela by sa znova sprechodniť. **Výplň:** výzdobu tvoria juvenilné sintrové náteky, zárodky záclon, veľké plochy mäkkého sintra. Na stenách je veľmi dobre rozlíšiteľná zóna selektívnej korózie. Dno tvoria vo vstupnej fácii eolicky transportované lístie a sutina. V ďalšom priebehu dno tvorí balvanovitá a kamenitá sutina. **Geológia:** jaskyňa sa vytvorila v strednotriasových gutensteinských vápencoch anisu so smerom vrstiev V – Z a sklonom vrstiev 80° v tejto časti k. 466 m n. m. (Skaly). V jaskyni sa uplatnilo viacero porúch – je výrazne tektonicky postihnutá. Parametre dominantnej poruchy: 54°/70° so smerom 330°. Sekundárna porucha je vertikálna a má smer 224°. Terciárna porucha je subvertikálna, 198°/80°; smer poruchy: 288°. **Náčrt genézy:** vývoj tektonicky značne postihnutej jaskyne sa z hľadiska morfogenézy dynamizoval v zóne kolízie predisponujúcich porúch, kde došlo k vypadávaniu (rúteniu) horniny. Jaskynný priestor modelovali pozdĺž priaznivo uklonených diskontinuít i korózne pôsobiace presakujúce atmosférické vody. **Iné:** jaskyňa je zaujímavá z chiropterologického hľadiska. Jaskyňu na základe informácií miestnych obyvateľov vyhľadal pred r. 1910 G. Strömpl a vyhotovil jej prvý známy náčrt i popis.
Literatúra: G. Strömpl, 1910a, b; Ľ. V. Prikryl, 1985; M. Kuzma, 1988; G. Lešinský, 2000, 2002.

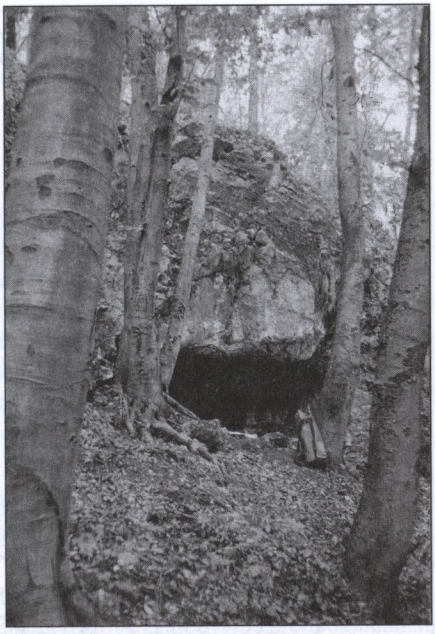
JASKYŇA V BREKOVSKOM KAMEŇOLOME (Tomčík, 1950b)
IČO: HVK-5; kataster: *Brekov*; ZM 10: *38-12-18*
Dostupné údaje: odkrytá pri strelných prácach asi začiatkom päťdesiatych rokov. Zničená ťažbou. Parametre jaskyne nie sú známe.
Literatúra: P. Tomčík, 1950b; P. Bella – Ľ. Gaál, 1994; M. Kuzma, 1999; P. Bella. – P. Holúbek, 1999; G. Lešinský, 2002.

VEĽKÁ MEDVEDIA DIERA (Lešinský, 2002, podľa Erdősa, 1975)
IČO: HVK-6; synonymá/číslovanie: ***Medvedza džura**, Medvedia džura, Medvedia diera, Medvedia džura I.; K-2;* kataster: *Jasenov;* ZM 10: *38-12-19*; nadmorská výška: *A/308 m*
Morfológia: jaskyňu tvorí suchá eufotická, 4 m široká nevetvená dutina vrecovitého habitusu, subhorizontálna – kaskádovito stúpajúca nahor v smere 305° do masívu steny. Vchod má polelipsový prierez 4,5 m × 1,3 m (š × v) a je exponovaný v smere 156°. Priečny profil má tvar uklonenej elipsy. **Výplň**: jaskyňa má skalné dno, ktoré je miestami pokryté hrabankou a drobnozrnným sedimentom. Chemogénna výplň je reprezentovaná zúbkovanými sintrovými rebrami na strope tejto fotickej jaskyne. **Geológia:** jaskyňa sa v vytvorila v slienitých hľuznatých vápencoch s rohovcami (vrchná jura – stredná krieda) so smerom vrstiev V – Z a ich sklonom 45° na S. Tektonika je zotretá zvetrávaním; nebola bližšie sledovaná, ale pravdepodobne sa tu uplatnilo okrem plôch vrstevnatosti i niekoľko tektonických porúch. **Náčrt genézy:** vznik jaskyne bol determinovaný predovšetkým priaznivými úložnými pomermi. Uplatnilo sa tu kryogénno-korózne zvetrávanie pozdĺž medzivrstevných plôch s evakuáciou zvetranín po spodnej medzivrstevnej ploche smerom ku dnu doliny. **Iné:** jaskyňa známa od nepamäti. Na základe informácií miestnych obyvateľov J. Bárta v r. 1973 poskytol údaje M. Erdősovi, ktorý ju v r. 1974 vyhľadal a prvý krát opísal.
Dĺžka jaskyne/Prevýšenie jaskyne: B_3/10,1 m / +1,65 m (Máté – Lešinský, 2003).
Literatúra: J. Bárta, 1973a, b, 1984; M. Erdős, 1974; M. Kuzma, 1988; Ľ. Kučma, 1990/1991; P. Bella – P. Holúbek, 1999; G. Lešinský, 2002.

MALÁ MEDVEDIA DIERA (Lešinský 2002, podľa Erdősa, 1975)
IČO: HVK-7; synonymá/číslovanie: ***Mevedza dzira**, nepomenovaná jaskyňa [vedľa Medvedej džury], Krivoštianka 3, Mevedia džura II; K-3*; kataster: Jasenov; ZM 10: *38-12-19*; nadmorská výška: *A/308 m*



Morfológia: jaskyňu tvorí suchá nevetvená dutina s pôdorysom obrátenej fľaše, v závere so stúpajúcim dnom. Jaskyňa je vo vstupnej chodbe (šírka do 1,5 m, výška 0,6 m) čiastočne presvetlená. Vchod má nepravidelný prierez 1 × 1,4 m (v × š) s expozíciou cca VSV. Centrálna dvorana má rozmery 4 × 2 × 2 m (d × š × v) a v jej závere sa dvíha 1 m vysoký hlinitý-kamenitý kužeľ. **Výplň**: dno je horizontálne, vo vstupnej fácii zalistené, v závere sa dvíha kužeľ zmesi zvetranín a hliny. Chemogénnu výplň tvoria zvetrané sintrové náteky. **Geológia:** jaskyňa sa vytvorila v slienitých hľuznatých vápencoch s rohovcami (vrchná jura – spodná krieda). Smer vrstiev: 160 – 340° s úklonom 45° v smere 70°. **Náčrt genézy:** vznik jaskyne bol deter minovaný predovšetkým priaznivými úložnými pomermi. Uplatnilo sa tu kryogénne zvetrávanie pozdĺž medzivrstevných plôch; materiál sa z týchto štruktúr oddroboval a sčasti sa akumloval v závere jaskyne. Zväčšenie jaskyne rútením v centrálnej dvorane nastalo v dôsledku kolízie plôch vrstevnatosti 160 – 340° vs. tektonická štruktúra 55 – 235°. **Iné:** vo vstupnej časti sa treba plaziť. Na základe informácií miestnych obyvateľov J. Bárta z AÚ SAV v Nitre v r. 1973 poskytol údaje M. Erdősovi z košického pracoviska MSK, ktorý ju v r. 1974 vyhľadal a prvý krát opísal.

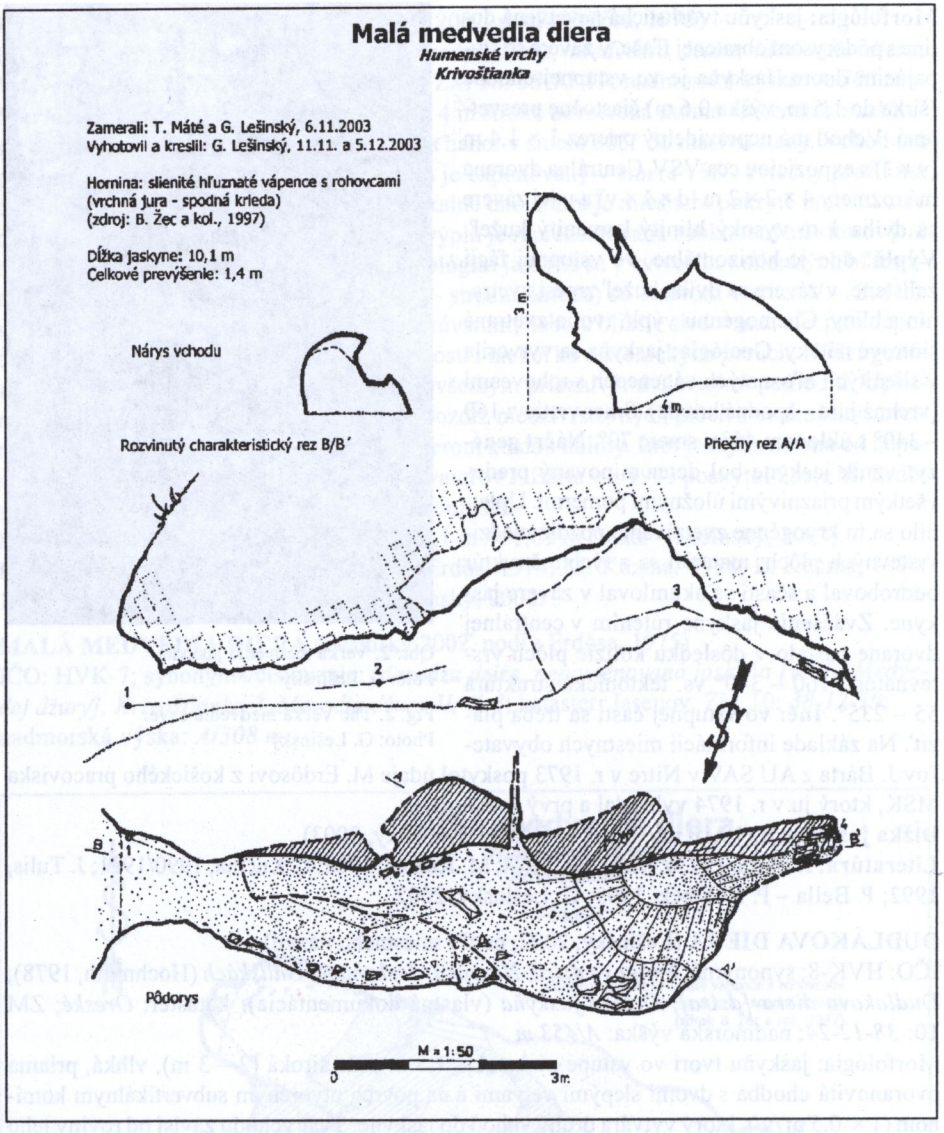


Obr. 2. Veľká medvedia jaskyňa.
Foto: G. Lešinský

Fig. 2. The Veľká medvedia cave.
Photo: G. Lešinský

Dĺžka jaskyne: B_3/10,10 m / +1,43 m (Máté – Lešinský, 2003).
Literatúra: J. Bárta, 1973a; M. Erdős, 1974; M. Kuzma, 1988; Ľ. Kučma, 1990/1991; J. Tulis, 1992; P. Bella – P. Holúbek, 1999; G. Lešinský, 2002.

DUDLÁKOVA DIERA (Lešinský, 2002, podľa miestneho názvu)
IČO: HVK-8; synonymá: ***Šmigova dzira***, *Násypka; Jaskyňa na Uhliskách* (Hochmuth, 1978), *Dudlakova diera [dzira], Oreská jaskyňa* (vlastná dokumentácia); kataster: *Oreské*; ZM 10: *38-12-24*; nadmorská výška: *A/453 m*
Morfológia: jaskyňu tvorí vo vstupe nízka (1 – 1,5 m), ale široká (2 – 3 m), vlhká, priama dvoranovitá chodba s dvomi slepými vetvami a na povrch otvoreným subvertikálnym komínom (1 × 0,5 m /v/), ktorý vytvára druhý vchod do jaskyne. Tvar vchodu závisí od roviny jeho zobrazenia: v prípade hlbšie situovaného vchodu s expozíciou 108° ide o trojuholníkový tvar 1,5 (š) × 0,7 m (v); resp. „prvovstupný" otvor exponovaný na S má tvar cca obdĺžnikový 3 (v) × 1,5 m (v), v hornej časti s vybiehajúcou poruchou. Vstupná chodba má smer 108°. Centrálna časť chodby má vyššie položený strop (2 – 3 m), ktorý sa však v jej strede prudko skláňa ku dnu a vzápätí stúpa. Vzpriamený pohyb je obmedzený len do priestoru významných porúch. V časti jaskyne sú vetvy úzke aj nízke, prudko uklonené, vyplnené závalom. Výklenky v jaskyni sú korózne rozšírené. Na niektorých miestach je predpoklad vzájomne umelo prepojených segmentov jaskynného priestoru. Geológia: jaskyňa sa vytvorila v strednotriasových gutensteinských vápencoch anisu. Parametre niektorých geologických štruktúr: vrstevnatosť 135°/67°; smer vrstiev 45° (čitateľná v 1. vetve od hlavného vrchodu a v priestore najvyššie-



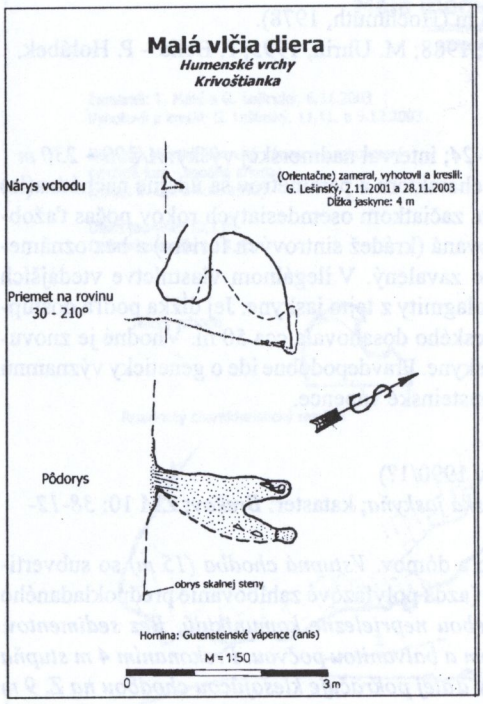
ho miesta v dvorane); v priestore II. vchodu (vyústenie komína) dominuje mohutná porucha 280°/63° so smerom 9°. Výplň: výzdobu reprezentujú nátekové a pizolitické sintre, slabo vyvinuté juvenilné záclonky a povlaky mäkkého sintra. Na značnej ploche vystupuje aj nezasintrovaná, iba korózne opracovaná hornina. Výplň dna tvorí zmes vlhkej až mokrej hliny a sutiny rôznej frakcie. Náčrt genézy: jaskyňa vznikla spolupôsobením viacerých faktorov. Vypadávaním (rútením) častí horniny z poruchových zón i koróznym uvoľňovaním materiálu z priestoru vhodne uklonených medzivrstevných plôch. Iné: Dôležitá chiropterologická lokalita. Jaskyňa je známa pravdepodobne od nepamäti. Viaže sa na ňu tradícia miestnych hľadačov zlata (Dudlák, Šmigo). Prvý krát bola zdokumentovaná Z. Hochmuthom z OS SSS Ružomberok v r. 1976.

Dĺžka jaskyne/hĺbka jaskyne: B_3/25 m; +5 m (Hochmuth, 1978).
Literatúra: Z. Hochmuth, 1978; M. Kuzma, 1988; M. Uhrin, 1995; P. Bella – P. Holúbek, 1999; G. Lešinský, 2002.

ORESKÁ JASKYŇA (Lešinský, 2002)
IČO: HVK-9; kataster:*Oreské*; ZM 10: *38-12-24*; interval nadmorskej výšky: *A/200 – 230 m*
Dostupné údaje: jaskyňa neznámeho typu, charakteru a parametrov sa údajne nachádza(la) v kameňolome pri obci Oreské. Odkrytá bola začiatkom osemdesiatych rokov počas ťažobných prác. Následne bola v tajnosti zdevastovaná (krádež sintrových foriem) a bez oznámenia príslušným úradom bol jej vchod umelo zavalený. V ilegálnom vlastníctve vtedajších pracovníkov lomu sú údajne až 0,5 m dlhé stalagmity z tejto jaskyne. Jej dĺžka podľa dostupných informácií miestnych obyvateľov z Oreského dosahovala cca 50 m. Vhodné je znovuodkrytie, prieskum a zabezpečenie ochrany jaskyne. Pravdepodobne ide o geneticky významnú fluviokrasovú jaskyňu. V lome sa ťažia gutensteinské vápence.
Literatúra: G. Lešinský, 2002.

BREKOVSKÁ JASKYŇA (OS SSS Prešov 1990/1?)
IČO: HVK-10; synonymá: *Veronika, Prešovská jaskyňa*; kataster: *Brekov*; ZM 10: *38-12-18*; nadmorská výška: *A/260 m*
Morfológia: jaskyňu tvorí komplex chodieb a dómov. *Vstupná chodba (15 m)* so subvertikálnym profilom *vedie na S, je viacúrovňová* (azda polyfázové zahlbovanie predpokladaného erodujúceho toku), *pričom úrovne medzi sebou neprielezne komunikujú. Bez sedimentov. Vyúsťuje v Holubom dóme so slepým komínom a balvanitou počvou. Prekonaním 4 m stupňa je možné preniknúť do Blativého dómu, ktorý ďalej pokračuje klesajúcou chodbou na Z. 9 m komín v J stene dómu pokračuje extrémnou plazivkou do 18 m dlhej dómovitej chodby (Telocvičňa) a do dómu Michelangelova kaplnka s krásnou výzdobou* (podľa Hochmutha – Košča – † Kuzmu, 1999). **Vchod:** antropogénne vytvorený odstrelom v lome; skladá sa z viacerých otvorov výškovo a polohovo diferencovaných. Vstupným je okno +4 m nad etážou lomu v tvare zvislej polelipsy 1,8 × 0,5 m, od ktorého 2 m je profil uzavretý mrežou. Na stenách sú prítomné vhĺbeniny neurčenej genézy. **Geológia:** gutensteinské tmavosivé vápence anisu prestúpené kalcitovými žilkami. Tektoniku sme nesledovali. **Genéza:** jaskyňa s komplikovanou genézou. Pravdepodobne sa formovala kombinovanými procesmi eróznej i korózne modelácie a rútenia. **Iné:** jaskyňa objavená odstrelom v brekovskom lome asi v roku 1989 (Hochmuth – Košč – Kuzma, 1999). Prvý krát bola preskúmaná M. Kuzmom z Humenného (neskôr OS SSS Prešov) v tom istom roku.
Dĺžka jaskyne/hĺbka jaskyne: A/200 m (Bella – Holúbek, 1999)/ –15 m; +10 m (odhad).
Literatúra: Ľ. Kučma, 1990/1991; J. Zelinka, 1993; Z. Hochmuth – R. Košč – M. Kuzma, 1999; M. Kuzma, 1999; P. Bella – P. Holúbek, 1999; G. Lešinský, 2002.

OKNO (Vykoupil, 1990)
IČO: HVK-11; synonymum: *Komín, Priepasť v lome*; kataster: *Brekov*; ZM 10: *38-12-18*; nadmorská výška: *A/270 m*
Dostupné údaje: ide o vertikálnu jaskyňu, údajne cca 60 m dlhú a 20 m hlbokú, odkrytú počas strelných prác v brekovskom lome začiatkom deväťdesiatych rokov; lokalitu zaregistrovala OS SSS Humenné, jaskyňu v roku 1990 jaskyňu preskúmali a údajne i zamerali jej členovia. Ide o vertikálnu, vo vrchných častiach rozmerovo nie veľmi presvetlenú jaskyňu, ktorá má stupňovitý priebeh. Pri dne sa rozširuje a priestor nadobúda meandrovitý charakter (čiastočne podľa J. Vykoupila; ústna informácia 2002).



Literatúra: Ľ. Kučma, 1990/1991; Z. Hochmuth – R. Košč – M. Kuzma, 1999; P. Bella – P. Holúbek, 1999; G. Lešinský, 2002.

BARLAŠKA (Lešinský, 2002)
Pozri stať 2 Povrchové speleologické objekty, 2.1 Identifikované objekty

MALÁ VLČIA DIERA (Lešinský, 2002)
IČO: HVK-13; kataster: *Oreské*; ZM 10: *38-12-24*; nadmorská výška: *A/423 m*
Morfológia: jaskyňu tvorí subhorizontálna, cca 2 m vysoká sieň vytvorená na križení dvoch paralelných chodbičkovitých výbežkov (pôdorysne v ostrom uhle) s dĺžkou cca 2 m, ktoré sú orientované v smere 30 resp. 60°. Úzky plazivkovitý, ťažko prielezný vchod má v náryse trojuholníkový tvar s parametrami 0,35 × 0,25 (m). Strop za vstupným otvorom v smere 30° prudko stúpa do výšky cca 2 m a vzápätí klesá a tvorí záverovú stenu jaskyne v SSV výbežku. Krivka stropu v SV výbežku má iný tvar a leží v nižšej úrovni. **Výplň:** jaskyňa je bez výzdoby. Dno tvorí eolicky a animálne transportovaný suchý sediment zvrchu pokrytý lístím. V SV výbežku sutina malej frakcie. **Geológia:** vrstevnaté gutensteinské vápence. Náčrt genézy: jaskyňa sa vyvinula koróznym pôsobením atmosférických vôd pozdĺž (sub) vertikálnych porúch. **Iné:** O tejto jaskyni niet nijakých zmienok. Pri povrchovom prieskume ju v zime roku 2000 našiel Dr. Peter Pjenčák zo S.O.N., počas spoločnej dokumentačnej akcie košického pracoviska SMOPaJ a Zemplínskeho múzea v Michalovciach. Jaskyňu prvý krát preskúmal a opísal autor tohto príspevku.
Dĺžka jaskyne/hĺbka jaskyne: B_3/4 m (Lešinský, 2001).
Literatúra: G. Lešinský, 2002.

JASKYŇA ÍLOV (Lešinský, 2002, podľa Cílека – Svobodovej, 2002)
IČO: HVK-14; kataster: *Brekov*; ZM 10: *38-12-18*
Dostupné údaje: podľa V. Cílka – M. Svobodová (2002) sa v 2. etáži brekovského lomu odspodu odkryla subhorizontálna korodovaná, 12 m dlhá a cca 1,5 m vysoká plochá jaskynná chodba, vyplnená sivastými až sivočiernymi ílmi a ílovcami analogickými so sedimentami tohto typu nájdenými v Gombaseckom lome v Slovenskom krase. Sedimenty majú charakter lakustrických sedimentov, svedčiacich o vysokovyvinutom tropickom krase v oblasti ich výskytu. Bližšie informácie o polohe a ďalšie údaje o jaskyni nie sú zatiaľ známe. **Iné:** O tejto jaskyni, ktorá bola odkrytá umelo ťažbou v lome, niet nijakých zmienok. V roku 1992 ju našiel, preskúmal i opísal Dr. V. Cílek z Geol.Ú AV ČR.
Literatúra: V. Cílek – M. Svobodová, 2002; G. Lešinský, 2002.
JAZVEČIA JASKYŇA (Lešinský, 2003)
IČO: HVK-15; kataster: *Jasenov*; ZM 10: *38-12-18*; nadmorská výška: *A/493 m*

Morfológia: jaskyňu tvorí eufotická sieň s rozmermi cca 3 × 2,5 × 1,5 m (d × š × v), s dnom mierne ukloneným na cca S. Strop od vchodu postupe klesá až do ústia úzkeho a nízkeho hrdla jazvecom vyhrabanej chodbičky v dĺžke cca 2 m. Vchod s expozíciou cca na J má vďaka mohutnému bloku v rovine vstupu nepravidelný tvar 1,2 × 1,5 m (š × v), s puklinovitým výbežkom orientovaným približne na V (1 × 0,2). **Tektonika:** Tektonická predispozícia sa výrazne prejavuje na strope i stenách jaskyne. Dominantná štruktúra má parametre 22°/72°. **Geológia a náčrt genézy:** jaskyňa sa vytvorila v strednotriasových gutensteinských vápencoch anisu. Na jej genéze sa podieľalo kryogénne i korózne zvetrávanie a rútenie v zóne predisponujúcej poruchy. **Výplň:** fáciu dna tvoria splavené humózne sedimenty. Výzdoba prakticky absentuje. **Iné:** jaskyňa slúži ako aktívna zvieracia nora (pravdepodobne jazvečia). O tejto jaskyni niet nijakých zmienok. Pri povrchovom prieskume ju 6. 11. 2003 našiel Ing. M. Terray z SK SSS Cassovia, počas meračskej akcie košického pracoviska SMOPaJ. Nie je známe, či ju možno stotožniť s niektorou zo Strömplových lokalít v doline *Hoľiny* (pozri tam). Jaskyňu prvý krát opísal autor tohto príspevku.
Dĺžka jaskyne/hĺbka jaskyne: B_3/5 m (Máté – Lešinský, 2003).

1.1.2 Neidentifikované jaskyne

Diery „v doline Hoľiny" (dočasné pomenovanie podľa Strömpla, 1910)
synonymum: *kleine Löcher [oberhalb des Dorfes an beinden Seiten des... Holynitales];[a Holyini-völgy] lyukak*; kataster: *Krivošťany*; ZM 10: *38-12-18*
Dostupné údaje: objekty neznámeho typu, charakteru i parametrov. Podľa G. Strömpla (1910) ide o *diery, ktoré môžu slúžiť ako nory líškam a jazvecom.* Uvádza, že sa ukazujú byť *lokálne pozoruhodné, ich výskum je však nevďačný*. Tieto *menšie diery* sa majú podľa neho nachádzať *medzi skalami nad obcou, po oboch stranách doliny*, teda pravdepodobne vo svahoch doliny zvaných *Pri debrách* S od obce Krivošťany. Vzhľadom na to, že v článku nasledujúce pozoruhodné jaskyne – Vlčie diery (HVK-4) opisuje G. Strömpl ako *o niečo väčšie,* je predpoklad, že pôjde o objekty spĺňajúce kritériá jaskyne. Svahy sú v týchto miestach tvorené gutensteinským vápencom a nachádza sa tu i lokálny vápencový lom. Pri orientačnom prieskume sme tu nezistili nijaké takéto lokality. Treba sa pokúsiť nájsť ich.
Literatúra: G. Strömpl, 1910a, b; G. Lešinský, 2002.
Diery v Benedikovej (dočasné pomenovanie podľa Strömpla, 1910)
synonymum: *kleinere Löcher [nahe zur Velycsa zwischen den Klippen des Benedikoberges]; [a Benedikova-hegy] odúk*; kataster: *Oreské*; ZM 10: *38-12-24*
Dostupné údaje: objekty neznámeho typu, charakteru i parametrov. Podľa G. Strömpla (1910a, b) ide o *niekoľko menších dier* (známych miestnemu obyvateľstvu) v blízkosti Vlčej jaskyne (HVK-4), ktoré sa majú tiež nachádzať v *Benedikovej* (Z, resp. JZ svah k. 466 m n. m. /Skaly/). Lokality treba vyhľadať. Je možné, že jednou z nich je Dudlákova diera (HVK-8), resp. Malá vlčia diera (HVK-13) – pozri tam.
Literatúra: G. Strömpl,1910a, b; G. Lešinský, 2002.

PREVIS V NOVÁKOVEJ (Lešinský, 2002, podľa Strömpla, 1910a, b)
synonymum: *[kleine] Höhlung [am westlichen Abhange des Novakovaberges]; sziklafülke [a Novakova-hegy]*; kataster: *Jasenov*; ZM 10: *38-12-19*
Dostupné údaje: lokalitu ako *neveľký skalný previs, resp. nehlboké abri, ktoré môže poslúžiť ako úkryt pred dažďom* uvádza G. Strömpl (1910a, b) zo západného svahu ním uvádzanej

Novákovej (dnes Barnabáška, k. 478 m n. m.). SZ i SSV hrebeň tejto kóty tvorenej vápencami stredného-vrchného triasu je bralnatý, avšak výrazne deštruovaný. Počas detailného povrchového prieskumu sa nám nepodarilo v týchto partiách nájsť nijaký speleologicky zaujímavý objekt. Previs v Novákovej sa však má nachádzať v slienito-ílovitej hornine uklonenej na sever, ktorej Strömpl priradil jurský vek, pričom klenba lokality je vytvorená v rigidnom vápenci. Polohy kriedových tmavohnedých a čiernych vápencov (barém-apt), resp. tmavosivých slienitých vápencov s hľuzami rohovcov patriacich do mráznického súvrstvia tvoria práve tú (nádejnú) časť (nižšie položených) Z svahov *Novákovej* (resp. Barnabášky), ktoré sme pre nedostatok času už neskúmali. Lokalitu treba vyhľadať.
Literatúra: G. Strömpl, 1910a, b; G. Lešinský, 2002.

Diery v Rastovej (dočasné pomenovanie podľa Strömpla, 1910)
synonymum: *[kleinere] Höhlungen (Löcher) [am Rostovaberg]; üregek lyukak [a Rasztovahegy]* kataster: *Jasenov*; ZM 10: *38-12-19*
Dostupné údaje: ide o G. Strömplom (1910a, b) uvádzané neveľké kaverny či jaskyne neznámeho typu a charakteru, ktoré sa majú nachádzať v pevných, podľa Strömpla jurských vápencoch Rostovej (k. Pľúštie, 484 m n. m.). Podložie kóty tvoria hlavne polohy kriedových tmavohnedých a čiernych vápencov (barém-apt), resp. tmavosivých slienitých vápencov s hľuzami rohovcov patriacich do mráznického súvrstvia. Túto časť Humenských vrchov som nerekognoskoval. Je potrebné ich preskúmať.
Literatúra: G. Strömpl,1910a, b; G. Lešinský, 2002.

Jaskyňa pod Čubkom (dočasné pomenovanie)
kataster: *Hudcovce/Topoľovka/Brekov*; ZM 10: *38-12-18*
Dostupné údaje: v masíve kóty Čubok (316 m n. m.) na Z ukončení podcelku Humenské vrchy sa podľa informácií z archívu SMOPaJ v Liptovskom Mikuláši nachádza jaskyňa. Bližšie údaje nie sú známe. V danom priestore vystupujú polohy tmavosivých slienitých vápencov mráznického súvrstvia. Speleologicky sterilná nemusí byť ani vedľajšia kóta Veľká Orlová (328 m n. m.), ktorej vrcholovú časť budujú gutensteinské vápence.
Literatúra: G. Lešinský, 2002.

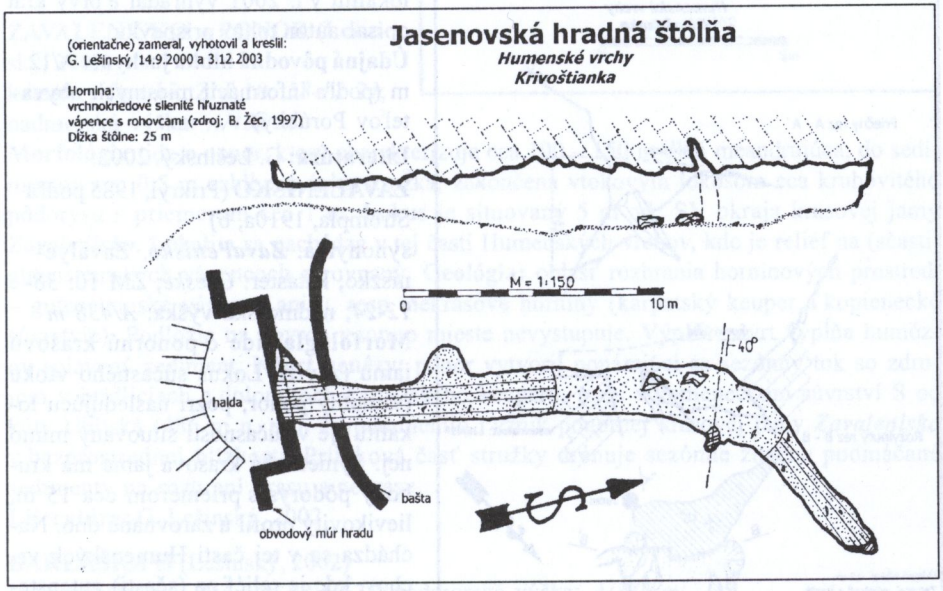
MOČIDLÁ (Bárta, 1973, podľa miestneho názvu)
kataster: *Oreské*; ZM 10: *38-12-24*
Dostupné údaje: podľa J. Bártu (1973), ktorý informácie o lokalite získal od miestnych obyvateľov, ide o *polovertikálnu jaskyňu,... v ktorej sa mohli ukrývať partizáni.* Informátor z Humenného P. Štefan (fa. Štich) nám potvrdil existenciu podobnej jaskyne v katastri Oreského, ktorú navštívil, nevedel ju však bližšie lokalizovať.
Literatúra: J. Bárta, 1973; M. Erdős, 1975; G. Lešinský, 2000, 2002.

KRIVOŠTIANSKA JASKYŇA II (Lešinský, 2002, čiastočne podľa Bártu, 1973)
synonymum: *Krivoštianka II.* (vlastná dokumentácia); kataster: *Brekov*; ZM 10: *38-12-18*
Dostupné údaje: podľa informácií J. Bártu (1973) (od miestneho obyvateľstva) ide o jednu z dvoch jaskýň, ktoré sa údajne nachádzajú na ľavom brehu Laborca v masíve Krivoštianky, avšak ešte v katastri obce Brekov (teda v S svahoch *Okuru* – Krivoštianska hora, resp. Z časť masívu Krivoštianky s k. 548 m n. m.). Druhú z týchto jaskýň sme hypoteticky stotožnili s lokálne významnou Krivoštianskou jaskyňou (HVK-3), udávanou už G. Strömplom (1910a, b) – pozri vyššie. Typ, charakter ani parametre Krivoštianskej jaskyne II nie sú známe. Nie je

známe, do akej miery možno túto lokalitu stotožniť s Jazvečou jaskyňou (pozri tam). Svahy Krivoštianky všeobecne nie sú zatiaľ dostatočne preskúmané.
Literatúra: J. Bárta, 1973; M. Erdős, 1975; G. Lešinský, 2002.

1.2 Antropogénne objekty

JASENOVSKÁ HRADNÁ ŠTÔLŇA
synonymá: *Hradná jaskyňa, Jasenovská hradná jaskyňa/chodba, jaskynka pod Jasenovským* hradom; kataster: *Jasenov*; ZM 10: *38-12-19*; nadmorská výška: *A/400 m*
Morfológia: ide o historickú antropogénnu dutinu, ktorá bola vysekaná do tmavých vápencov hradného vrchu a je súčasťou hradného komplexu. Morfologicky ide o nečlenenú subhorizontálnu, na SV mierne sa ohýbajúcu chodbu, s výškovo diferencovaným stropom a mierne stúpajúcim dnom. Vo vzdialenosti 16,5 m od vchodu sa vo V stene chodby nachádza cca 3 m vysoká prírodná komínovitá kaverna vytvorená pozdĺž zvrstvenia, proti ktorému je chodba vysekaná. Vchod do štôlne má tvar polelipsy so základňou v strope a parametre 3 × 0,8 m (š × v). Expozícia: 192°. **Geológia:** chodbu je vysekaná vo vrchnokriedových slienitých hľuznatých vápencoch s rohovcami so smerom vrstiev Z – V a úklonom 45° na J. Vápence sú tmavosivé s bielym žilkovaním. **Náčrt genézy:** chodbu vysekali ľuďia v neznámom období, pravdepodobne v stredoveku. Prírodná kaverna v štôlni vznikla korózne pozdĺž medzivrstevnej plochy. **Iné:** archeologicky nádejná lokalita. Dno je pokryté balvanmi a hlinou; chodba sa končí slepo.
Dĺžka chodby: B_2/25 m (Lešinský, 2000).
Literatúra: J. Bárta, 1973; 1984; M. Erdős, 1975; G. Lešinský, 2002.



ŠTÔLŇA NAD LABORCOM (dočasné pomenovanie)
kataster: *Krivošťany*; ZM 10: *38-12-18*; nadmorská výška: *A/205 m*
Dostupné údaje: ide o antropogénny objekt, pravdepodobne staršiu prieskumnú či overovaciu štôlňu z 50. či 60. rokov, ktorá je vystrieľaná na rozhraní ramsauských dolomitov

a gutensteinských vápencov. Štôlňa si vo svojom priebehu zachováva cca polelipsový profil asi 2,5 (š) × 2 m (v), pričom k jej koncu sa strop znižuje a chodba sa zužuje. Dĺžka štôlne je < 50 m. Je významným refúgiom chiropterofauny v zimnom období. Svah S od štôlne je deštruovaný lomom. Náš povrchový prieskum v tejto časti svahu nepreukázal výskyt jaskýň.

Literatúra: G. Lešinský, 2002.

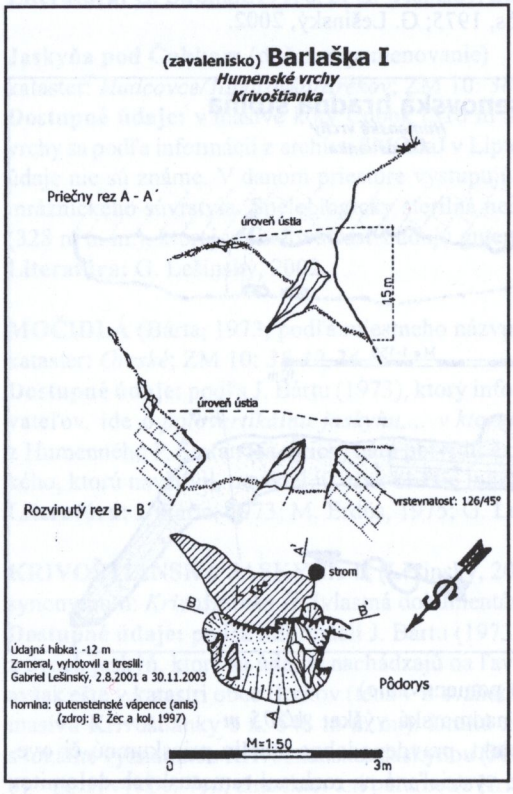
2 Povrchové speleologické objekty

2.1 Identifikované objekty

BARLAŠKA (Lešinský, 2002)

IČO: HVK-12; kataster: *Oreské*; ZM 10: *38-12-25*; nadmorská výška: *A/350 m*

Morfológia: vertikálnu, v súčasnosti zavalenú jaskyňu reprezentuje na povrchu len výrazný depresný útvar (tzv. zavalenisko) cca elipsovitého prierezu s rozmermi 2 (š) × 1 m (d). Pôdorysne je pretiahnutý v smere 60 – 240°. V dôsledku rútenia má však ústie nepravidelný tvar. Bližšie údaje o charaktere priestorov pod závalom v ústí nie sú známe. Údajne však ide o voľne prístupnú (sub)vertikálnu dutinu hlbokú cca 12 m. Výplň: zátku tvorí zmes balvanovitej sutiny, hliny, konárov a lístia. Geológia: vrstevnaté gutensteinské vápence anisu. Parametre vrstevnatosti: 126°/45°. Náčrt genézy: môže ísť o niektorý subtyp koróznych jaskynných priestorov, čo je možné dokázať len ďalšou prolongáciou. Iné: K zavaleniu vchodu podľa údajov miestnych obyvateľov, ktorí do jaskyne zostupovali, mohlo dôjsť v priebehu posledných cca 20 rokov. V prípade znovuobjavenia jaskyne by to bola prvá vertikála v časti HV – Krivoštianka. Potrebná prolongácia. Na základe informácií miestnych obyvateľov lokalitu v r. 2001 vyhľadal a prvý krát opísal autor tohto príspevku.



Údajná pôvodná hĺbka jaskyne: A/12 m (podľa informácií miestnych obyvateľov Porúbky)

Literatúra: G. Lešinský, 2002.

ZAVALENISKO (Prikryl, 1985 podľa Strömpla, 1910a, b)

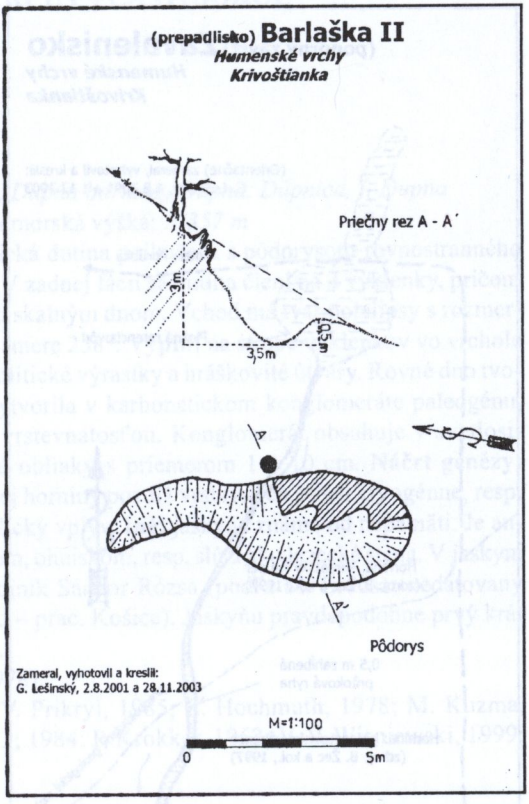
synonymá: ***Zavaľenisko,*** Zavalyeniszko; kataster: *Oreské*; ZM 10: *38-12-24*; nadmorská výška: *A/438 m*

Morfológia: ide o ponornú krasovú jamu (závrt). Lokus súčasného vtoku (samotný ponor; pozri nasledujúcu lokalitu) je v súčasnosti situovaný mimo nej. Symetrická krasová jama má kruhový pôdorys s priemerom cca 15 m, lievikovitý profil a zarovnané dno. Nachádza sa v tej časti Humenských vrchov, kde je reliéf na (sčasti) gutensteinských vápencoch zarovnaný. **Geológia:** gutensteinské vápence anisu. **Výplň:** jamu vypĺňa humózny splavený sediment. **Náčrt genézy:** lokalita vznik-

la pravdepodobne v dôsledku ponárania sa sezónneho toku (so zdrojom v bridliciach a dolomitoch karpatského keuperu, resp. v kopieneckom súvrství J od kóty Uhliská; 486 m n. m.) priamo v mieste zahĺbenia, resp. v jeho blízkom bezprostrednom okolí, pričom odnos materiálu do predpokladaných neznámych jaskynných priestorov spôsobil vznik negatívneho tvaru – krasovej jamy. **Iné:** Lokalita známa od nepamäti. Miestny názov evokuje, že ide o rútenú formu, zahlbovanie však bolo najskôr postupné, hoci pravdepodobne relatívne rýchle. Na základe informácií miestnych obyvateľov ju vyhľadal a v roku 1910 prvý krát opísal G. Strömpl.

Hĺbka lokality: A/ –6 m (Lešinský, 2001).

Literatúra: G. Strömpl, 1910a, b; Ľ. Prikryl, 1985; G. Lešinský, 2002.



ZAVALENISKO – PONOR (Lešinský, 2002)

kataster: *Oreské*; ZM 10: *38-12-24*; nadmorská výška: *A/438 m*

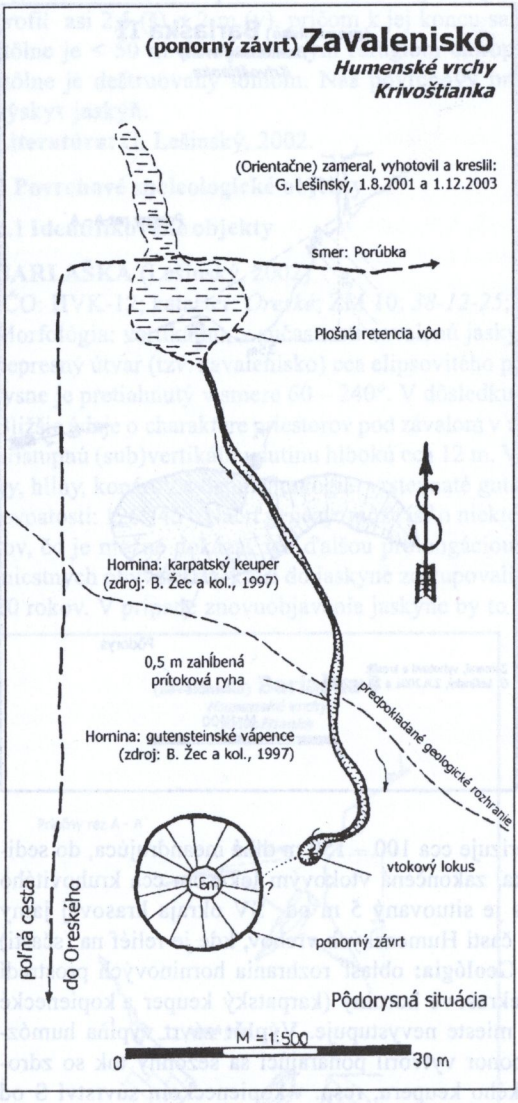
Morfológia: ide o ponor, ktorý charakterizuje cca 100 – 150 m dlhá meandrujúca, do sedimentov cca 0,5 m zahĺbená úzka stružka, zakončená vtokovým lokusom cca kruhovitého pôdorysu s priemerom cca 1 m. Lokus je situovaný 5 m od SV okraja krasovej jamy ***Zavalenisko***. Lokalita sa nachádza v tej časti Humenských vrchov, kde je reliéf na (sčasti) gutensteinských vápencoch zarovnaný. **Geológia:** oblasť rozhrania horninových prostredí – gutensteinské vápence anisu, resp. nekrasové horniny (karpatský keuper a kopienecké súvrstvie). Podložie na povrch v tomto mieste nevystupuje. **Výplň:** závrt vypĺňa humózny splavený sediment. **Náčrt genézy:** ponor vytvoril ponárajúci sa sezónny tok so zdrojom v bridliciach a dolomitoch karpatského keuperu, resp. v kopieneckom súvrství S od kóty Uhliská (486 m n. m.), čo podmienilo i vznik ponornej krasovej jamy ***Zavalenisko*** v bezprostrednej blízkosti. Prítoková časť stružky drénuje sezónne značne podmáčané sedimenty na rozhraní krasu a nekrasu.

Literatúra: G. Lešinský, 2002.

BARLAŠKA II (Lešinský, 2002)

kataster: *Oreské*; ZM 10: *38-12-25*; nadmorská výška: *A/385 m*

Morfológia: tento pravdepodobne krasový objekt (súvisiaci zrejme s podzemím) má charakter svahovej depresie, resp. tzv. prepad liska, ktoré môže evokovať prepadnutie stropu predpokladaného podzemného priestoru. Depresný útvar má tvar na J zúženej elipsy, pretiahnutej v smere cca SZ – JV. Parametre depresie: 8 (š) × 3,5 m (d). Geológia: ramsauské dolomity aniskoladinského veku. Náčrt genézy: môže ísť o povrchovú formu – zavalenis-



ko, ktorá vznikla v dôsledku zavalenia jaskynných priestorov, čo je možné dokázať len ďalšou prolongáciou. Nevyhnutná prolongácia.

Hĺbka „prepadliska": A/ –3 m (G. Lešinský, 2001).

Literatúra: G. Lešinský, 2002.

Previs a korózna kaverna pod k. 408 m n. m. (dočasné pomenovanie)

kataster: *Jasenov*; ZM 10: *38-12-19*; nadmorská výška: *A/380 m*

Dostupné údaje: ide o 2 neďaleko seba ležiace krasové objekty – plytký, ale relatívne veľký previs (základňa cca 4 m) a krátku juvenilnú koróznu kavernu (dĺžka cca 1,5 m), ktoré vo svojom ďalšom kryogénno-koróznom vývoji môžu po istom, geologicky veľmi krátkom časovom úseku, spĺňať kritériá dané pre jaskyňu. V recente reprezentujú len zaujímavé povrchové krasové formy, resp. obohacujú ich rôznorodosť. Oba objekty sa nachádzajú v kriedových, tmavohnedých/čiernych vápencoch (barém-apt). Lokalita bola nami nájdená v roku 2001 pri povrchovom prieskume.

Literatúra: G. Lešinský, 2002.

2.2 Bližšie nedeterminované (a neidentifikované) objekty

Diera pri štôlni (dočasné pomenovanie)

kataster: *Krivošťany*; ZM 10: *38-12-18*; nadmorská výška: *A/210 m*

Dostupné údaje: podľa Š. Danka (ústna informácia, 2001) ide o morfologicky bližšie nerozlíšený lokus s výronom teplého vzduchu. Nie je potvrdené, že efekt vzniká v dôsledku prítomnosti zatiaľ neznámej dynamickej jaskyne. Vzhľadom na údajnú polohu v blízkosti Štôlne nad Laborcom (pozri tam) nie je vylúčená ich vzájomná komunikácia.

Literatúra: G. Lešinský, 2002.

DANKOVA PUKLINA

Dostupné údaje: údajne bližšie nelokalizovaná (kataster Oreské?), cca 2 m hlboká, úzka vertikálna kaverna vo vápencoch (Š. Danko, ústna informácia, 2001).

Literatúra: G. Lešinský, 2002.

HUMENSKÉ VRCHY – ČASŤ: SOKOL

Podzemné formy
1.1 Jaskyne
1.1.1 Identifikované jaskyne

DÚPNA JASKYŇA
IČO: HVS-1; synonymum: *Dupnahöhle, Dupna barlang, Dúpna, Dúpnica, j. Dupna*
kataster: *Jasenov*; ZM 10: *38-12-19*; nadmorská výška: *A/357 m*
Morfológia: jaskyňu tvorí mohutná fotická dutina polkužeľa s pôdorysom rovnostranného trojuholníka a mierne stúpajúcim dnom. V zadnej fácii sa dutina člení na 2 výklenky, pričom V stúpa ako úzka komínovitá plazivka so skalným dnom. Vchod má tvar polelipsy s rozmermi 16,5 × 7 m (š × v) a je exponovaný v smere 258°. **Výplň:** na strope výklenkov vo vrchole pomyselného polkužeľa sa vytvárajú pizolitické výrastky a hráškovité útvary. Rovné dno tvorí prašná hlina. **Geológia:** jaskyňa sa vytvorila v karbonatickom konglomeráte paleogénu, ktorý sa vo vchode prejavuje výraznou vrstevnatosťou. Konglomerát obsahuje v svetlosivom drobnozrnnom matrixe vápencové obliaky s priemerom 1 – 10 cm. **Náčrt genézy:** jaskyňa sa vytvorila vyvetraním materskej horniny pozdĺž vrstevných plôch kryogénne, resp. gravitačným opadom. Nevylučujeme eolický vplyv. **Iné:** jaskyňa známa od nepamäti. Je antropicky dosť zasiahnutá nápismi, odpadom, ohniskom, resp. slúži ako lezecká stena. V jaskyni sa údajne ukrýval slávny maďarský zbojník Sándor Rózsa (podľa M. Erdősa; nedatovaný manuskriptárny záznam; archív SMOPaJ – prac. Košice). Jaskyňu pravdepodobne prvý krát načrtol a v roku 1910 opísal G. Strömpl.
Dĺžka jaskyne: B_3/35 m (Hochmuth, 1978).
Literatúra: G. Strömpl, 1910a, b; Ľ. V. Prikryl, 1985; Z. Hochmuth, 1978; M. Kuzma, 1988; M. Lalkovič, 1985; J. Bárta, 1973; 1984; P. Krokker, 1962; V. V. Wisniewski, 1999; V. Košel, 2001; G. Lešinský, 2002.

HORNÁ JASKYŇA (Hochmuth, 1978)
IČO: HVS-2; kataster: *Jasenov*; ZM 10: *38-12-19*; nadmorská výška: *B/364 m*
Morfológia: jaskyňu tvorí pozdĺž medzivrstevnej plochy uklonená dutina so stúpajúcim dnom, pričom hlavný ťah má smer 230°. Pokračovanie cca na JZ je zanesené lístím, a tak nie je jasné, v akej hĺbke priestor vyznieva. V smere 50° sa jednoduchá chodba rozširuje vďaka kolízii dominujúcej geologickej štruktúry (smeru 140 – 320° a so sklonom 45°) s podobnou štruktúrou uklonenou na V, avšak toho istého smeru. **Ústie** má rozmery 4,5 × 1,5 m a polelipsový prierez. Afotická jaskyňa s koróznymi komínovitými výklenkami v strope. Hlavný medzivrstevný priestor má mocnosť 0,7 m. **Výplň:** vo vstupnej fácii lístie (hrabanka), v zadných častiach skalné dno, resp. hlina v zmesi so sutinou. **Geológia:** jaskyňa sa vytvorila v karbonatickom konglomeráte paleogénu, ktorý v svetlosivej drobnozrnnom vápnitom matrixe obsahuje vápencové obliaky s priemerom 1 – 10 cm. **Náčrt genézy:** modelujúcimi činiteľmi boli korózia atmosférickými vodami a gravitačný opad v priestore vyššie uvedených štruktúr. **Iné:** ústie sa zanáša lístím. Jaskyňu prvý krát opísal a zdokumentoval Z. Hochmuth z OS SSS Ružomberok v r. 1976
Dĺžka jaskyne/hĺbka jaskyne: B_3/20 m; –5,5 m (Hochmuth, 1978).
Literatúra: Z. Hochmuth, 1978; M. Erdős, 1975; M. Kuzma, 1988; G. lešinský, 2002.

Obr. 3. Vchod do Dúpnej jaskyne. Foto: G. Lešinský

Fig. 3. Entrance to the Dúpna Cave. Photo: G. Lešinský

SOKOLEJSKÁ PRIEPASŤ I (Lešinský, 2002)
IČO: HVS-3; kataster: *Jasenov*; ZM 10: *38-12-14*
Dostupné údaje: údajne vertikálna jaskyňa sa nachádzala ešte v sedemdesiatych rokoch min. storočia na plató vo veľkom kameňolome Z od Kováčky (k. 366 m n. m.) v časti Sokol. Existenciu potvrdzovala fotografia deponovaná svojho času na odd. OP OÚ v Humennom (Š. Birčák; ústna informácia, 2001). Vhodený kameň padal údajne hlboko. Lokalita je pravdepodobne sčasti zasypaná či zavalená. Pri povrchovom prieskume s Ing. J. Platkom (CHKO Vých. Karpaty) v r. 2001 sme ju nenašli. Perspektívne sa uskutoční vyhľadávacia akcia s priamym svedkom existencie priepasti. Parametre lokality nie sú známe.
Literatúra: G. Lešinský, 2002.
SOKOLOVÁ (Lešinský, 2002)
IČO: HVS-4; synonymum: *Veľká Sokolová* (vo vlastnej dokumentácii); kataster: *Humenné*; ZM 10: *38-12-19*; nadmorská výška: *A/360 m*
Morfológia: jaskyňa má charakter eufotickej, najprv 2,3 m vysokej, postupne sa zužujúcej puklinovitej chodby, ktorá sa náhle znižuje do 0,5 m vysokého priechodového úseku s profilom 1 (š) × 0,4 m (v). Ten vyúsťuje do relatívne nízkej siene (výška 1,5 m) s cca kruhovitým pôdorysom s priemerom 3,5 m. Obrys vnútorného obvodu siene je nepravidelný, pretiahnutý v smere 120 – 300°. Strop sa smerom od vchodu dvíha a vytvára krátku klenbu. Vonkajší obvod siene tvorí z dna vybiehajúce skalné dno. Vchod jaskyne má nepravidelný tvar s rozmermi 1 (š) × 0,4 m (v). Expozícia: 108°. Vo vstupnej časti jaskyne leží mohutný blok. **Geológia:** paleogénny karbonatický konglomerát. Obliaky s priemerom do 10 cm sú v rôznej frakcii chaoticky uspo-

riadané v svetlosivom vápnitom matrixe. Pôvod majú v rôznych druhoch karbonátov humenského mezozoika. Dominantná diskontinuita (plocha vrstevnatosti?) je subhorizontálna (240/45°). **Výplň:** jaskyňa je bez výzdoby. Dno tvorí eolicky transportovaný suchý hlinitý sediment sčasti prestúpený klastmi opadu zo stien, vo vchode pokrytý lístím. Na stenách sú dobre viditeľné plochy s korózne či mechanicky vyvetranom matrixe, ktorý môže pravdepodobne v istých úrovniach obohacovať sediment rozptýlenou vápnitou zložkou. Oddrobované časti zo stien sa deponujú v najnižšom mieste jaskyne. **Náčrt genézy:** jaskyňa sa vyvinula kombinovaným korózno-kryogénnym zvetrávaním zlepencov v priestore dominantnej diskontinuity. **Iné:** o bližšie neidentifikovaných dutinách do 7 m dĺžky sa v tejto časti Sokola zmieňuje aj M. Kuzma (1999). Jaskyňu 2. 8. 2001 našiel a pravdepodobne prvý krát aj opísal autor tohto príspevku.
Dĺžka jaskyne: B_1/9 m; B_3/12,1 m (Máté – Lešinský, 2003).
Literatúra: M. Kuzma 1999; G. Lešinský, 2002.

SOKOLÍK (Lešinský, 2001)
IČO: HVS-5; kataster: *Humenné*; ZM 10: *38-12-19*; nadmorská výška: *A/340 m*
Morfológia: jaskyňu tvorí cca 5 m dlhá, eufotická horizontálna chodba široká 1 – 1,5 m. Strop so vzdialenosťou pravidelne stúpa z 0,9 m do 2,5 m. V závere koncovej steny jaskyne ležia vo výške 1,5 m, resp. 1,8 m dve stúpajúce krátke kaverny, situované jedna nad druhou. V JZ stene jaskyne sa vytvorila malá galéria a cca 1 m vhĺbený výklenok. Vchod je orientovaný na SV a má parametre 2,5 × 0,9 m (š × v). **Geológia:** eocénne karbonátové zlepence borovského súvrstvia. Obliaky s priemerom do 10 cm sú v rôznej frakcii chaoticky usporiadané v svetlosivom vápnitom matrixe. Pôvod majú v rôznych druhoch karbonátov humenského mezozoika. **Výplň:** vo fácii dna vystupuje skalné dno (spodná plocha subhorizontálnej diskontinuity), sčasti je však prekryté asi eolicky transportovaným suchým hlinitým sedimentom a suchým lístím. **Náčrt genézy:** jaskyňa sa vyvinula kombinovaným korózno-kryogénnym zvetrávaním zlepencov v priestore diskontinuít 205/77°, resp. 150/25°. **Iné:** o bližšie neidentifikovaných dutinách do 7 m dĺžky v tejto časti Sokola sa zmieňuje aj M. Kuzma (1999). Jaskyňu 2. 8. 2001 našiel a pravdepodobne prvý krát aj opísal autor tohto príspevku.
Dĺžka jaskyne: B_3/8,44 m (Máté – Lešinský, 2003).
Literatúra: G. Lešinský, 2002.

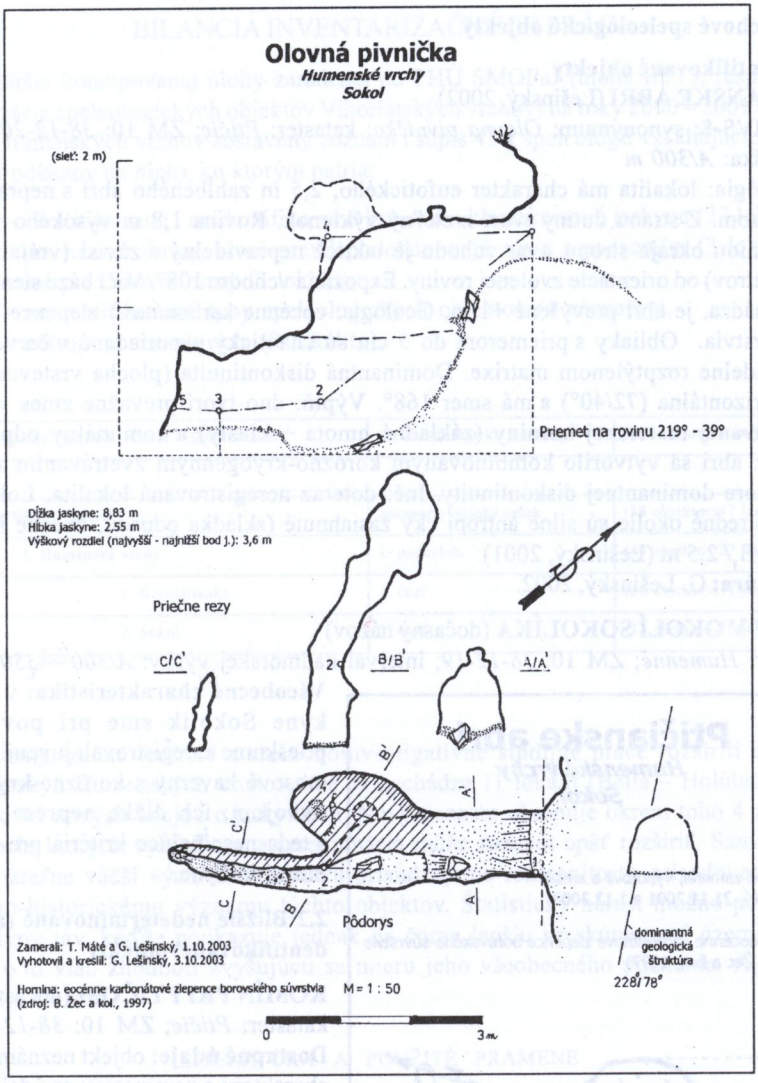
SOKOLEJSKÁ PRIEPASŤ II (Lešinský, 2002)
IČO: HVS-6
kataster: *Jasenov*; ZM 10: *38-12-14*; nadmorská výška: *A/210 m*
Všeobecná charakteristika: ide o členitú vertikálnu dutinu, ktorú mohutný vápencový blok predeľuje na horný dómik, resp. uklonenú, subvertikálnu 3 – 4 m hlbokú šachtu ústiacu do relatívne väčšieho, zatiaľ nepreskúmaného priestoru. Prístup do vnútra je ťažký a nebezpečný (narušenie statiky horniny). Morfogenézu mohla ovplyvniť aj ťažba v lome (odstrely). Pravdepodobne však ide o prírodnú dutinu vytvorenú v kriedových tmavohnedých a čiernych vápencoch (barém-apt). **Iné:** ťažbou v lome umelo odkrytá, doteraz pravdepodobne nepreskúmaná lokalita. Jaskyňa bola na prieskumnej akcii košického pracoviska SMOPaJ 2. 10. 2001 nájdená J. Terrayom. Prvú zmienku o nej publikoval pravdepodobne autor tejto správy. Jaskyňa bude predmetom ďalšieho prieskumu.
Literatúra: G. Lešinský, 2002.

SOKOLEJSKÁ ROZSADLINA (Lešinský, 2002)
IČO: HVS-7; kataster: *Jasenov*; ZM 10: *38-12-14*; nadmorská výška: *A/220 m*
Všeobecná charakteristika: ide o cca 10 – 15 m dlhú, miestami až 5 m vysokú a 0,5 m širokú subvertikálnu puklinu so sutinovým dnom vybiehajúcim nahor. Vstupné časti sú extrémne úzke (0,2 m), porucha je však prielezná. Korózne tvary a sintrová výplň na stenách poukazujú na to, že ide o prírodnú dutinu, ktorá sa vytvorila v kriedových tmavohnedých a čiernych vápencoch (barém-apt). **Iné:** ťažbou v lome umelo odkrytá, doteraz pravdepodobne nepreskúmaná lokalita. Jaskyňa bola na prieskumnej akcii košického pracoviska SMOPaJ 2. 10. 2001 nájdená J. Platkom. Prvú zmienku o nej publikoval pravdepodobne autor tejto správy. doteraz pravdepodobne neznáma lokalita. Jaskyňa bude predmetom ďalšieho prieskumu.
Literatúra: G. Lešinský, 2002.

OLOVNÁ PIVNIČKA (Lešinský, 2002)
IČO: HVS-9; synonymum: *Olovna pivnička*; kataster: *Ptičie*; ZM 10: *38-12-20*; nadmorská výška: *A/300 m*
Morfológia: jaskyňu tvorí 3 m vysoký, 2 m široký a pri báze na 0,5 m zúžený priestor. Jeho priečny profil je uklonený; je zároveň obrátene hruškovitý. Strop (s klenbovitou krivkou v mieste komína na Z strane) postupne klesá do 1 m vysokého výbežku priestoru so zúženým profilom (0,25 m), a to až do vyznenia predisponujúcej poruchy. Vchod má v náryse symetrický, polelipsový tvar s parametrami 0,9 × 0,9 m. Expozícia vchodu: 36°. Za vstupným otvorom dno klesá a po cca 1,5 m padá na najnižšie miesto jaskyne. Geológia: eocénne karbonátové zlepence borovského súvrstvia. Okruhliaky s priemerom do 5 cm sú chaoticky usporiadané v svetlosivom vápnitom matrixe. Dominantná porucha je subvertikálna (330/78°). Výplň: jaskyňa má veľmi chudobnú nátekovú výzdobu. Dno tvorí eolicky transportovaný sediment s prevažujúcou listovou drvinou, zvrchu pokrytý lístím. Oddrobované časti zo stien sa akumlujú v najnižšom mieste jaskyne. Náčrt genézy: jaskyňa sa vyvinula koróznym zvetrávaním zlepencov pozdĺž dominantnej tektonickej poruchy. Iné: doteraz pravdepodobne neznáma lokalita. Jaskyňa mala údajne počas 2 svetovej vojny refugiálny chrarakter (úkryt rodiny). Jej morfológia to však *vylučuje*. V októbri 2000 bolo dno jaskyne (asi) miestnymi obyvateľmi prehlbované. Jaskyňu našiel na základe informácií obyvateľov Ptičieho 2. 10. 2001 autor tohto príspevku, ktorý ju aj prvý krát opísal.
Dĺžka jaskyne/Hĺbka jaskyne: B_3/ 8,8 m; výškový rozdiel: 3,6 m (Máté – Lešinský, 2003).
Literatúra: G. Lešinský, 2002.

1.1.2 Neidentifikované jaskyne

JASKYŇA V ČERVENÝCH SKALÁCH (Strömpl, 1910a, b)
kataster: *Humenné/Ptičie*; ZM 10: *38-12-19*; synonymá: *Höhle [oberhalb des Ptavatales (Cserveni szkali)]; barlang [a Ptova völgye fölött]*
Dostupné údaje: podľa G. Strömpla (1910) sa táto jaskyňa neznámeho typu, charakteru a parametrov údajne nachádza v masíve tzv. Červených skál v doline Ptavy, pričom má byť väčšia ako Dúpna jaskyňa. G. Strömpl uvádza, že ju nepreskúmal pre nedostatočný výstroj. V súčasnosti nevieme presnejšie stanoviť možnú polohu lokality ani či ju možno vzťahovať ju na kótu Červená skala (447 m n. m.).
Literatúra: G. Strömpl, 1910a, b; Ľ. V. Prikryl, 1985; G. Lešinský, 2002.



JASKYŇA POD SOKOLEJOM (Bárta, 1973)

kataster: *Humenné/Jasenov/Ptičie*; ZM 10: *38-12-14, 19*

Dostupné údaje: jaskyňa neznámeho typu, charakteru a parametrov sa údajne nachádza pod Sokolejom, nad rómskou osadou Podskalka (J. Bárta, 1973, na základe nepreverených informácií miestnych obyvateľov). V súčasnosti nie je možné túto jaskyňu identifikovať so žiadnou z dnes známych jaskýň. Svah Sokoleja, resp. SV hrebeň Kováčky (366 m n. m.) sme čiastočne, avšak bezvýsledne preskúmali. Vystupujúce zlepencové steny (eocénne karbonátové zlepence borovského súvrstvia) sú vo svahu rozptýlené len ostrovčekovite a aspoň v tejto časti nevytvárajú väčšie útvary. Dolná tretina svahu nad osadou je silne zarastená krovinami a zdevastovaná výrubom drevín. Výskyt jaskyne nie je vylúčený.

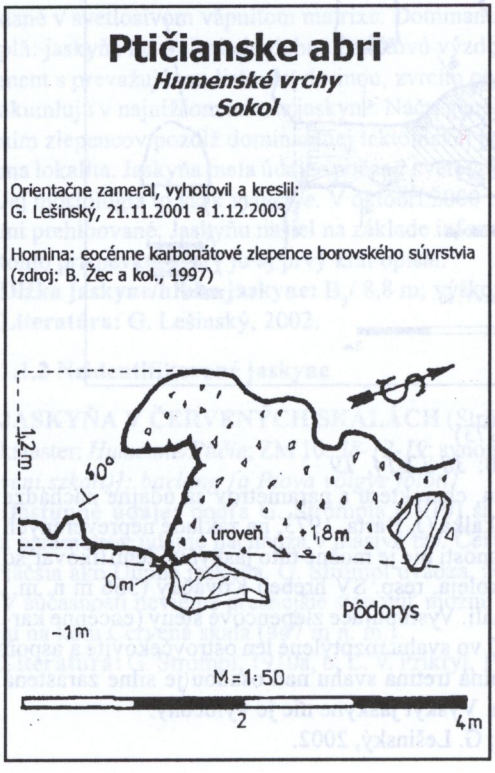
Literatúra: J. Bárta, 1973; M. Erdős, 1975; G. Lešinský, 2002.

2 Povrchové speleologické objekty

2.1 Identifikované objekty

PTIČIANSKE ABRI (Lešinský, 2002)
IČO: HVS-8; synonymum: *Olovna pivnička*; kataster: *Ptičie*; ZM 10: *38-12-20*; nadmorská výška: *A/300 m*
Morfológia: lokalita má charakter eufotického, 2,5 m zahĺbeného abri s nepravidelným pôdorysom. Z stranu dutiny tvorí zreteľný výklenok. Rovina 1,8 m vysokého vchodu je daná líniou okraja stropu, tvar vchodu je taktiež nepravidelný a závisí (vrátane svojich para metrov) od orientácie zvolenej roviny. Expozícia vchodu: 108°. Voči báze steny, v ktorej sa nachádza, je abri prevýšené +1 m. Geológia: eocénne karbonátové zlepence borovského súvrstvia. Obliaky s priemerom do 5 cm sú chaoticky usporiadané v červenkastom, nepravidelne rozptýlenom matrixe. Dominantná diskontinuita (plocha vrstevnatosti?) je subho rizontálna (72/40°) a má smer 168°. Výplň: dno tvorí prevažne zmes vyvetranej deštruovanej materskej horniny (základná hmota + klasty) a komunálny odpad. Náčrt genézy: abri sa vytvorilo kombinovaným korózno-kryogénnym zvetrávaním zlepencov v priestore dominantnej diskontinuity. Iné: doteraz neregistrovaná lokalita. Lokalita i jej bezprostredné okolie sú silne antropi cky zasiahnuté (skládka odpadu, obecné smetisko).
Dĺžka: B_1/ 2,5 m (Lešinský, 2001).
Literatúra: G. Lešinský, 2002.

DIERY V OKOLÍ SOKOLÍKA (dočasný názov)
kataster: *Humenné*; ZM 10: *38-12-19*; interval nadmorskej výšky: *A/300 – 350 m*



Všeobecná charakteristika: v okolí jaskyne Sokolík sme pri povrchovom prieskume zaregistrovali juvenilné klastokrasové kaverny s korózno-kryogénnym vývojom; ich dĺžka nepresahuje 2 m, a teda nespĺňajúce kritériá pre zaradenie medzi jaskyne.

2.2 Bližšie nedeterminované (a neindentifikované) objekty

KOMÍN PRI PTIČOM (dočasný názov)
kataster: *Ptičie*; ZM 10: *38-12-20*
Dostupné údaje: objekt neznámeho typu, charakteru a parametrov sa údajne nachádza pri obci Ptičie. Z objektu („komína") údajne *„vanie studený vzduch"*. Informácie o ňom poskytol bývalý baník Ľudovít Turzák z Košíc, v tom čase 94-ročný (Anonymus, nedat.). Miestni obyvatelia z obce Ptičie lokalitu nepoznajú, nevedeli ju s ničím identifikovať a teda informáciu nemohli potvrdiť ani vyvrátiť (vlastné údaje, 2001).
Literatúra: Anonymus (bližšie nedat.; pred r. 1990); G. Lešinský, 2002.

BILANCIA INVENTARIZAČNÝCH PRÁC

V rámci širšie koncipovanej úlohy zaradenej do PHÚ SMOPaJ (úloha III/15, resp. III/8 – Inventarizácia speleologických objektov Vihorlatských vrchov) na roky 2000 – 2001 bol konkrétne z Humenských vrchov zostavený zoznam i súpis 43 k speleológii vzťahujúcich sa objektov (či odkazov na nich), ku ktorým patria:

- identifikované i neidentifikované krasové a klastokrasové jaskyne (27 lokalít),
- povrchové formy, ktoré pravdepodobne majú súvis s podzemím (3 lokality),
- iné povrchové formy (7 lokalít),
- neidentifikované typy speleologických objektov (4 záznamy),
- antropogénne objekty (2 lokality).

Geomorfologické členenie (Mazúr – Lukniš 1986)	Geomorfologické jednotky	Bilancia objektov/jaskýň
VIHORLATSKÉ VRCHY	geomorfologický celok	(58 objektov/47 jaskýň)
1. Humenské vrchy	1. podcelok	(43 objektov/27 jaskýň)
1. Krivoštianka	1. časť	(30 objektov/17 jaskýň)
2. Sokol	2. časť	(13 objektov/10 jaskýň)

Naše inventarizačné terénne a archívnoinvestigatívne študijné práce rozšírili doterajší zoznam jaskýň Humenských vrchov, kde sa nachádza 11 lokalít (Bella – Holúbek, 1999) celkovo o 16 nových údajov o jaskyniach. Nový zoznam obsahuje okrem toho 4 záznamy o objektoch, ktorých vyhľadanie a determinácia môže zoznam opäť rozšíriť. Samozrejme, neporovnateľne väčší význam ako počtu prisudzujeme rozmanitosti, prírodovedeckému a kultúrno-historickému významu týchto objektov. Štatistický nárast možno považovať za pozitívny jav, keďže poukazuje jednak na čoraz lepšiu preskúmanosť územia, ktoré zároveň o to viac zhodnotí zvyšujúcu sa mieru jeho všeobecného poznania. A práve to bolo naším cieľom.

LITERATÚRA A POUŽITÉ PRAMENE

ANDRUSOV, D. (1926). O sigmoidálních ohybech pásma bradlového etc. In: Věstník SGÚ ČSR, 2, Praha: Státní geologický ústav.

ANDRUSOV, D. – MATĚJKA, A. (1929). O Humenském útesu. In: Věstník SGÚ ČSR, 5, Praha: Státní Geologický ústav, 1929.

ANONYMUS, (1937a). Kvapľová jaskyňa u Brekova obj. Košíc; 17. 5. 1937.

ANONYMUS, (1937b). Objav krápnikovej jaskyne v okolí Humenného. Humenné a vidiek, 20. 6. 1937.

ANONYMUS [kol. DRAH], (1938). Novoobjavená jaskyňa na Slovensku. Slovenský Hlas, Žilina, 24. 3. 1938.

ANONYMUS [kol. JN], (1973). Jaskyňa pri hrade Brekov. In: Krásy Slovenska, 50, 11, 522.

ANONYMUS [kol. EÚ SAV], (1977). Remetské Hámre. In: Vlastivedný zborník obcí na Slovensku, 2, Bratislava: Vydavateľstvo Veda, 484/B.

ANONYMUS, (1994). 715. výročie prvej písomnej zmienky o obci...Jasenov... Účelový leták. Obecný úrad Jasenov, 3.

BALLOVÁ, E. (1960). Jaskyne v okolí Brekova. In: Krásy Slovenska, 37, 12, 48.

BÁRTA, J. (1963). Desať rokov speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV. In: Slovenský kras, 4, 1961/1962, 86 – 97.
BÁRTA, J. (1970). Nešťastie a smrť v jaskyniach. In: Krásy Slovenska, 47, 5, 230 – 233, 238.
BÁRTA, J. (1973). In: Korešpondencia s M. Erdősom zo dňa 29. 9. 1973.
BÁRTA, J. (1984). Tretie desaťročie speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV v Nitre (1972 – 1982). In: Slovenský kras, 22, 245 – 265.
BELLA, P. – GAÁL, Ľ. (1994). Úplne a čiastočne zaniknuté jaskyne na Slovensku. In: Slovenský kras, 32, 177 – 192.
BELLA, P. – HOLÚBEK, P. (1999). Zoznam jaskýň na Slovensku. Stav k 31. 12. 1998. 1. vyd. Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR, 268 s.
BENICKÝ, V. (1949). Zpráva o činnosti Jaskyniarskeho zboru KSTL. In: Krásy Slovenska, 26, 1948/1949, 9/10, 217 – 222.
BENICKÝ, V. 1950. Z činnosti Slovenskej speleologickej spoločnosti. In: Krásy Slovenska, 27, 5/8, 98 – 101.
BIRČÁK, Š. – DZUROVČIN, L. (1995). Sprievodca náučným chodníkom v národnej prírodnej rezervácii Humenský Sokol. Humenné: Okresný úrad životného prostredia.
CÍLEK, V. – SVOBODOVÁ, M. (2002). Nález svrchnokřídových krasových výplní z Brekova u Humenného. In: Spravodaj SSS, 33, 45.
DROPPA, A. (1973). Prehľad preskúmaných jaskýň na Slovensku. In: Slovenský kras, 11, 111 – 157.
ERDŐS, M. (1974a). Poznámky z terénnej obchôdzky v Jasenove, okr. Humenné: Manuskript. Liptovský Mikuláš; Košice: Múzeum slovenského krasu.
ERDŐS, M. (1974b). Správa z návštevy krasového územia v okolí Brekovského hrad: Manuskript. Liptovský Mikuláš; Košice: Múzeum slovenského krasu.
ERDŐS, M. (1975). Predbežný speleologický prieskum v okolí Jasenovského hradu: Manuskript. Liptovský Mikuláš; Košice: Múzeum slovenského krasu.
ERDŐS, M. (1988). [nepresná citácia] *Správa z .....*: Manuskript. Liptovský Mikuláš; Košice: Múzeum slovenského krasu.
HAUER, F. – RICHTHOFEN, F. (1859). Bericht über die geologische Übersichtsaufnahme der IV. Section der k. k. geol. Reichsanstalt im nördlischen Ungarn im Sommer 1858. In: Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien.
HOCHMUTH, Z. (1978). Jaskyne Humenských vrchov. In: Slovenský kras, 16, 125 – 136.
HOCHMUTH, Z. – KOŠČ, R. – KUZMA, M. (1999). Brekovská jaskyňa pri Humennom. In: Spravodaj SSS, 30, 3, 4 – 7.
KOŠEL, V. (2001). Jazyková úvaha k pôvodu slov „dúpna, dúpnica a dupka" pri menách jaskýň. In: Spravodaj SSS, 32, 4, 53.
KROKKER, P. (1962). Obecná kronika. Jasenov: Miestny národný výbor, 75, 122 – 123.
KUZMA, M. (1988). Krasové javy okolia Humenného: zemepisná olympiáda, Humenné: Gymnázium ar. gen. L. Svobodu, 32.
KUZMA, M. (1999). Krasové javy v regióne Humenné. In: Humenský kamelot.
LALKOVIČ, M. (1985). Príspevok k histórii merania a mapovania jaskýň na Slovensku. In: Slovenský kras, 23, 167 – 168.
LEŠINSKÝ, G. (2000). Odborné správy zo služobných ciest k úlohe PHÚ III/8 (Vihorlatské vrchy): Manuskript. Liptovský Mikuláš: Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva.
LEŠINSKÝ, G. (2001). Odborné správy zo služobných ciest k úlohe PHÚ III/15 (Vihorlatské vrchy): Manuskript. Liptovský Mikuláš: Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva.
LEŠINSKÝ, G. (2001). Náčrt histórie speleologického prieskumu Vihorlatských vrchov (... jaskyniarskymi bohmi zabudnutými). In: Sinter, 9, 12 – 15.
LEŠINSKÝ, G. (2002). Inventarizačný speleologický výskum Vihorlatských vrchov: Záverečná správa k úlohe č. III/8/2000 a II/15/2001 podľa PHÚ. SMOPaJ: Manuskript. Liptovský Mikuláš; Košice, SMOPaJ 47 s.
MAZÚR, E. – LUKNIŠ, M. (1986). Gemorfologické členenie Slovenska: Mapa Bratislava: Slovenská akadémia vied, 1 list.
MYDLO, M. (?). [poznámky k prieskumu a sprístupňovaniu veľkej Artajamy]. Manuskript. Uložené u Antona Jacinu v Brekove.
PAUL, C. M. (1869). Die geol. Verhältnisse d. nördl. Sároser und Zempliner Comitates. Ibidem.
PAUL, C. M. (1870). Das Gebirge von Homonna. Ibidem.

PAVÚK, M. (1989). Humenský kras: stredoškolská odborná činnosť. Spišská Nová Ves: Stredná priemyselná škola banícka a geologická, 19 s.
PRIKRYL, Ľ. V. (1985). Dejiny speleológie na Slovensku. 1. vyd. Bratislava: Veda, 1985 Kapitola 12. Puklinové jaskyne v Zemplíne, 117 – 118.
ROTH, Z. (1956). Geologie Humenského pohoří na Východním Slovensku. In: Geologické práce – zprávy, 8, 5 – 22.
ROTH, Z. (1957). Mesozoikum Humenského pohoří. In: Geologické práce, sešit 46. Sborník X. jubilejného sjazdu ČSMG pri ČSAV, SAV, Bratislava.
RUBÍN, J. – SKŘIVÁNEK, F. (1963). Československé jeskyně: Turistické zajímavosti ČSSR. 1. vyd. Prah: Sportovní a turistické nakladatelství, 104 s.
SKŘIVÁNEK, F. – RUBÍN, J. (1973). Caves in Czechoslovakia. 1. vyd. Praha: Academia, 133 s.
STRÖMPL, G. (1909). A Zemplénmegyei szirthegyszég morfológiája. In: Földrajzi Közlemények, 39, 1909.
STRÖMPL, G. (1910a). A Zemplénmegyei barlangok és sziklaodúk. In: Földtani Közlöny, 40, 1910, 9/10. 565 – 570.
STRÖMPL, G. (1910b). Die Höhlen und Grotten des Com. Zemplén. In: Földtani Közlöny, 40, 1910.
SZÁDECKY-KARDOSS, Gy. (1888). A Tokaj-Eperjesi hegységnek Nagy Szaláncz és Abauj-Komlós között lévő centrális része petrográfiai és geológiai tekintetből. In: Földtani Közlöny, 18, 1888.
ŠTOFEJ, P. – ŠTOFEJOVÁ, K. – BANÍK, A. (1997). Brekov 750. Prešov: Vydavateľstvo Michala Vaška, 18, 22.
TOMČÍK, P. (1947). Výskum Brekovskej jaskyne. In: Výročná zpráva KSTL za rok 1947.
TOMČÍK, P. (1949). Výskum Brekovských jaskýň. In: Východoslovenská Pravda, 146/4.
TOMČÍK, P. (1950a). Brekovská jaskyňa na Východnom Slovensku. In: Československý kras, 3, 25 – 26.
TOMČÍK, P. (1950b). Geologické složenie Brekovskej jaskyne a jej okolia. In: Československý kras, 3, 135 – 137.
TOMČÍK, P. (1952). Poznajte najvýchodnejší kút našej vlasti! In: Krásy Slovenska, 29, 1/2, 38 – 42.
TULIS, J. (1992). Správa o činnosti SSS za rok 1991. In: Spravodajca SSS, 1, 3 – 9.
UHLIG, V. (1903). Bau und Bild der Karpathen. Wien; Leipzig.
UHLIG, V. (1907). Über die Tektonik der Karpathen. Sitzungsber. D. k. Ak. D. Wiss. Math.-Nat. Kl. Bd. CXVI. Wien.
VOLKO-STAROHORSKÝ, J. (1950). Geologický posudok o Brekovskej jaskyni a okolí. Manuskript. Archív Matice Slovenskej/SMOPaJ Liptovský Mikuláš, 4.
WISNIEVSKI, V. V. (1999). „Dúpna", „Dúpnica" názvy jaskýň zo stredoveku? In: Spravodaj SSS, 30, 2, 48 – 50.
ZELINKA, J. (1993). [speleologický posudok k Brekovskej jaskyni]: Manuskript. Liptovský Mikuláš: Správa slovenských jaskýň.
ZORKOVSKÝ, V. (1962). Geologický sprievodca [po Východoslovenskom kraji]. Košice: KNVL, 54 – 55.
ŽEC, B. et al. (1997a). Vysvetlivky ku geologickej mape Vihorlatských a Humenských vrchov 1 : 50 000. Bratislava: Vydavateľstvo Dionýza Štúra.
ŽEC, B. et al. (1997b). Geologická mapa Vihorlatských a Humenských vrchov 1 : 50 000. Regionálne geologické mapy Slovenska. Bratislava: Vydavateľstvo Dionýza Štúra, 1 list.

Iné materiály:
Archív SMOPaJ Liptovský Mikuláš: dokumenty a archiválie týkajúce sa prieskumu, objavných a sprístupňovacích prác vo Veľkej Artajame.

Adresa autora:
Gabriel Lešinský, Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva – pracovisko Košice, Zámočnícka 3, 040 01 Košice; e-mail: gabishark@post.sk

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	199 – 207	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

NOVÉ NÁLEZY KOSCOV *(OPILIONES)* V JASKYNIACH SLOVENSKA

SLAVOMÍR STAŠIOV – ANDREJ MOCK – ROMAN MLEJNEK

Approximately 100 Slovak caves were biospeleologically investigated during the last five years. The data on harvestmen from this research are summarized in this paper. 81 individuals of 11 species belong to 6 families were found in 25 caves. No troglobiotic species were recorded. The species with the highest frequency were *Mitostoma chrysomelas* (Hermann, 1804) and *Ischyropsalis manicata* L. Koch, 1865. Together with rare species *Holoscotolemon jaqueti* (Corti, 1905) they could be considered troglophilous elements of the Slovak opiliofauna. The other recorded species are surface animals with occasional occurrence in the cave entrances.

Key words: harvestmen, *Opiliones*, caves, Slovakia

ÚVOD

Kosce predstavujú suchozemské pavúkovce, ktoré citlivo reagujú na zmeny teplotných a vlhkostných pomerov. Stabilná mikroklíma jaskýň poskytuje viacerým druhom vhodné existenčné podmienky.

Výskyt pravých jaskynných, t. j. troglobiontných koscov je obmedzený na krasové územia ležiace v teplejších zemepisných šírkach. Na celom svete je známych viac ako 80 takýchto druhov. Jaskyne ležiace pozdĺž severného okraja Jadranského mora a na severných svahoch Pyrenejí vykazujú najvyššiu druhovú diverzitu jaskynných koscov v Európe (Rambla – Juberthie, 1994).

Výskumu jaskynnej opiliofauny na Slovensku sa doteraz nevenovala dostatočná pozornosť. Výnimkou je práca Guličku (1985) prinášajúca poznatky z výskumu pôdnej makrofauny realizovaného v 38 jaskyniach Slovenského krasu a Muránskej planiny. V práci sú však spracované aj zbery z okolia jaskýň a charakter prezentovania výsledkov nedovoľuje rozlíšiť zbery z jaskýň od zberov z okolitých povrchových biotopov. Ďalšie faunistické údaje o koscoch niektorých slovenských jaskýň prinášajú práce Franca a Mlejneka (1999), Guličku (1975), Košela (1984, 1994, 2002) a Zajonca (1963).

V posledných piatich rokoch prebiehal na Slovensku pomerne intenzívny biospeleologický výskum, v rámci ktorého bolo preskúmaných okolo 100 jaskýň. V tejto práci predkladáme údaje o koscoch získaných v priebehu tohoto výskumu. Materiál pochádza zo zberov Ľ. Kováča, P. Ľuptáčika, A. Mocka (Košice) a R. Mlejneka (Pardubice).

METÓDY

Kosce sa v jaskyniach zbierali dvoma základnými metódami: individuálnym zberom (IZ) z dna, spod kameňov a dreva a zo stien jaskýň a metódou zemných pascí.

Tri typy použitých pascí sa odlišovali fixážou, priemerom ústia a exponovaním návnady:

a) formaldehydové pasce (FP): umelohmotné poháre s objemom 150 ml alebo 250 ml, s priemerom ústia 70 mm, naplnené cca do polovice 5% formaldehydom, v blízkosti pasce bola exponovaná organická návnada;

b) alkoholové pasce (AP): 150 ml PVC fľašky s lievikom vloženým do ústia, priemer

lievika 90 mm, fixážou bol 96% etylalkohol, organická návnada bola exponovaná v blízkosti pasce;

c) etylénglykolové pasce (EP): 150 ml PVC fľašky bez lievika, priemer ústia 26 mm; fixáž tvorila nemrznúca zmes Fridex s pivom v pomere 1 : 1, návnada bola umiestnená v otvore pasce.

Všetky pasce boli bez striešky, návnadu predstavoval rôznorodý organický materiál (kurací tuk, ovocie, vločky, syr a pod.). Pasce boli exponované vždy v rôznych častiach a mikrohabitatoch jaskyne, pričom v jednej jaskyni boli použité 1 až 3 typy.

Kosce sa determinovali podľa prác Martensa (1978) a Šilhavého (1956). Dokladový materiál konzervovaný v 70% etylalkohole je deponovaný u prvého z autorov.

PREHĽAD LOKALÍT

Údaje o koscoch spracované v tejto práci pochádzajú z 25 jaskýň nachádzajúcich sa v 13 geomorfologických celkoch Slovenska. Jaskyne sú v zozname zoradené podľa geomorfologických celkov a ich základná charakteristika obsahuje v uvedenom poradí údaje o: okrese, katastrálnom území, kóde Databanky fauny Slovenska, nadmorskej výške vchodu do jaskyne a známej dĺžke, resp. hĺbke jaskyne (Bella – Holúbek, 1999). Údaje spresňujúce nálezy koscov sú uvedené v nasledujúcej kapitole.

Beskydské predhorie

Vyšná hurka I.

Sobrance, Beňatina, DFS 7100c, 550 m n. m., dĺžka 55 m, hĺbka 24,5 m

Cerová vrchovina

Labyrintová jaskyňa

Rimavská Sobota, Stará Bašta, DFS 7885c, 560 m n. m., dĺžka 151 m

Poznámka: v jaskyni sa sezónne vyskytuje ľadová výplň.

Stĺpová jaskyňa

Lučenec, DFS 7785c, 525 m n. m., dĺžka 182 m

Poznámka: v jaskyni sa sezónne vyskytuje ľadová výplň.

Studňa na Ragáči

Rimavská Sobota, Hajnáčka, DFS 7785d, 520 m n. m., hĺbka 10,5 m (po prehĺbení)

Šurický úkryt

Lučenec, Šurice, DFS 7785c, 525 m n. m., dĺžka 68,5 m, hĺbka 12,5 m

Poznámka: v jaskyni sa sezónne vyskytuje ľadová výplň.

Čierna hora

Kysacká jaskyňa

Košice-okolie, Kysak, DFS 7193a, 354 m n. m., dĺžka 72 m

Malá kvapľová jaskyňa

Košice-okolie, Ružín, DFS 7192b, 602 m n. m., dĺžka 37 m

Nová galéria

Gelnica, Veľký Folkmar, DFS 7192a, 440 m n. m., dĺžka 14 m

Predná veľká jaskyňa

Gelnica, Veľký Folkmar, DFS 7192a, 400 m n. m., dĺžka asi 22 m

Veľká ružínska jaskyňa

Košice-okolie, Ružín, DFS 7192b, 614 m n. m., dĺžka 111 m

Horehronské podolie

Bystrianska jaskyňa

Brezno, Valaská, DFS 7183d, 566 m n. m., dĺžka 2 000 m

Mýtňanská jaskyňa

Brezno, Mýto pod Ďumbierom, DFS 7183b, cca 640 m n. m., dĺžka asi 100 m

Kozie chrbty

Brada

Liptovský Mikuláš, Važec, DFS 6986c, 1050 m n. m., dĺžka 100 m

Važecká jaskyňa

Liptovský Mikuláš, Važec, DFS 6985d, 784 m n. m., dĺžka 530 m

Nízke Tatry

Snežná jama

Ružomberok, Liptovská Štiavnica, DFS 7082a, 1 359 m n. m., dĺžka 30 m, hĺbka 19 m

Revúcka vrchovina

Burda

Rimavská Sobota, Rovné, DFS 7586b, 380 m n. m., dĺžka 282 m

Slovenský kras

Ardovská jaskyňa

Rožňava, Ardovo, DFS 7488c, 314 m n. m., dĺžka asi 1 600 m

Domica

Rožňava, Kečovo, DFS 7588b, 339 m n. m., dĺžka 5 358 m

Drienka

Rožňava, Jovice, DFS 7389c, 508 m n. m.

Poznámka: údaje o tejto priepasťovitej jaskyni neboli publikované, nachádzajú sa v archíve Speleoklubu Drienka v Košiciach.

Spišsko-gemerský kras

Michňová

Hnúšťa, Tisovec, DFS 7385a, 600 m n. m., priepasť, hĺbka 105 m

Tatry

Belianska jaskyňa

Poprad, Tatranská Lomnica, DFS 6787d, 890 m n. m., dĺžka 2 350 m

Veľká Fatra

Harmanecká jaskyňa

Banská Bystrica, Dolný Harmanec, DFS 7180c, 821 m n. m., dĺžka 2 650 m

„Prepadlina na Čiernom kameni"

Ružomberok, Liptovské Revúce, DFS 7080d, cca 1 415 m n. m., dĺžka cca 20 m

Poznámka: ide o nepublikovanú lokalitu.

Vihorlatské vrchy

Brekovská jaskyňa

Humenné, Brekov, DFS 7196b, 245 m n. m., dĺžka viac ako 200 m

Poznámka: vchod jaskyne sa nachádza v lome, otvorený bol ťažbou.

Zvolenská kotlina

„Jaskyňa v doline potoka Driekyňa"

Banská Bystrica, Slovenská Ľupča, DFS 7281d, cca 460 m n. m., dĺžka cca 50 m

Poznámka: ide pravdepodobne o nepublikovanú lokalitu.

VÝSLEDKY

Prítomnosť koscov sme zaznamenali v 25 jaskyniach. Spolu bolo odchytených 81 jedincov, patriacich do 11 druhov zo 6 čeľadí. Najčastejšie sa vyskytujúcimi druhmi boli *Mitostoma chrysomelas* (Hermann, 1804) a *Ischyropsalis manicata* L. Koch, 1865; z nich prvý druh bol zistený v siedmich a druhý v šiestich jaskyniach. V troch jaskyniach (Bystrianskej, Malej kvapľovej a Prednej veľkej) sme zistili po 2 druhy koscov, v ostatných jaskyniach len jeden druh. V nasledujúcom prehľade zistených druhov sú pod ich názvami v rovnakom slede uvedené údaje o názve lokality, získanom materiáli (počet jedincov, ich pohlavie, otáznik označuje nezistené pohlavie), vekovej skupine (uvádzaná iba pri juveniloch a subadultoch), použitej metóde zberu, vzdialenosti nálezu od vchodu do jaskyne, bližšej charakteristike miesta nálezu a dátume nálezu.

Prehľad a charakteristika zistených druhov koscov:

Podtrieda: OPILIONES
Čeľaď: **Erebomastridae**
1. ***Holoscotolemon jaqueti*** (Corti, 1905)
Studňa na Ragáči: 1?, IZ, 4 m, vo vlhkej kamenistej hline, asi 80 cm pod povrchom, dysfotická zóna, 24. 4. 1999;
Známy zo Slovenska, Ukrajiny, Maďarska, Bosny a Hercegoviny. Obýva horské lesy, kde preferuje vlhšie a chladnejšie biotopy vrátane jaskýň. Žije v opadanke, machu, pod rozkladajúcim sa drevom, pod kameňmi a pod. Ide o nález druhého jedinca tohoto vzácneho druhu kosca na Slovensku. Prvý nález, ktorý publikovali Franc a Mlejnek (1999), pochádza taktiež z Cerovej vrchoviny a to z Nyáryho jaskyne. Sú to najsevernejšie nálezy v rámci celkového areálu tohoto kosca. *H. jaqueti* prejavuje tendenciu k troglofilnému spôsobu života (Martens, 1975).

Čeľaď: **Nemastomatidae**
2. ***Paranemastoma kochi*** (Nowicki, 1870)
Burda: 1 M, IZ, 50 m, afotická zóna, 30. 7. 1998;
Karpatský endemit, ktorého výskyt sa okrem Slovenska zistil tiež na území Poľska, Ukrajiny a Rumunska. Na Slovensku patrí tento kosec k menej bežným druhom. Preferuje lesné porasty s rôznou drevinovou skladbou v stredných a vyšších polohách. Je to hygrofil, ktorý obľubuje zatienené a dostatočne vlhké stanovištia (napr. v blízkosti studničiek, okolo potokov, pod kameňmi, rozpadajúcim sa drevom, machom a pod.).

3. ***Mitostoma chrysomelas*** (Hermann, 1804)
Ardovská jaskyňa (Vstupná chodba): 1? juvenil, IZ, 15 m, zber na spodnej strane dreva v sutine, dysfotická zóna, 8. 3. 2001; 1? juvenil, IZ, 50 m, na kadávere netopiera, 2. 10. 2002; 1 M, 1? juvenil, IZ, 60 m, na dreve, 2. 10. 2002;
Brekovská jaskyňa: 1?, IZ, 25 m, na stene, dysfotická zóna, 20. 9. 2001;
Domica: 1 F, 2? juvenily, IZ, 100 m, Dóm indických pagod, na guáne a drevách, afotická zóna, 2. 10. 2002; 2 M, 2 F, 1? juvenil, IZ, 130 m, Palmový háj, na kope netopierieho guána, 2. 10. 2002; 1 F, IZ, 80 m, Spojovacia chodba medzi Indickou čajovňou a Samsonovými stĺpmi, na guáne, 2. 10. 2002;
Kysacká jaskyňa: 2 F, IZ, 5 m, dysfotická zóna, 7. 9. 1998;
Malá kvapľová jaskyňa: 1 F, IZ, 5 m, dysfotická zóna, 18. 9. 2001;

Nová galéria: 1? juvenil, IZ, 5 m, v sutine, dysfotická zóna, 14. 10. 2002;
Predná veľká jaskyňa: 1 M, FP, 5 m, pasca v sutine pod kameňmi, dysfotická zóna, 22. 3. – 13. 6. 2002;
Druh rozšírený v celej Európe v širokom pásme od nížin až po vysokohorské polohy. Na Slovensku hojný. Vyznačuje sa širokou ekologickou valenciou, preto ho možno nájsť roztrúsene na rôznych typoch biotopov. Uprednostňuje lesné spoločenstvá, kde žije na zamokrených a vlhkých miestach v blízkosti potokov, studničiek, pod kameňmi, úlomkami dreva a vo vrchných vrstvách pôdy. Vyhýba sa smrekovým monokultúram s kompaktnou pokrývkou pôdy. Len výnimočne sa vyskytuje na xerotermných biotopoch. Z našich zberov vyplýva, že *M. chrysomelas* patrí k častým obyvateľom slovenských jaskýň. Miestami vytvára pomerne početné populácie, v jaskyniach sa zrejme aj rozmnožuje. Rovnaký názor má Košel (1994), ktorý ho našiel v Čertovej diere pri Domici (Slovenský kras).
Čeľaď: **Dicranolasmatidae**
4. ***Dicranolasma scabrum*** (Herbst, 1799)
Drienka: 1 M, IZ, 15 – 20 m, na stene pod vstupnou šachtou, dysfotická zóna, 24. 5. 2002;
Stĺpová jaskyňa:1 F, IZ, 5 m, dysfotická zóna, 29. 7. 2002;
Juhoeurópsky druh. Na Slovensku leží severná hranica jeho areálu. U nás pomerne zriedkavý. Žije v hustejších listnatých lesoch v podhorskom a horskom pásme. Vyskytuje sa v práchnivejúcom dreve, v starých kmeňoch pod odlúpnutou kôrou, výnimočne pod kameňmi.

Čeľaď: **Trogulidae**
5. ***Trogulus nepaeformis*** (Scopoli, 1763)
„Jaskyňa v doline potoka Driekyňa: 1 F, IZ, 15 m, dysfotická zóna, 30. 1. 1999;
Stredoeurópsky druh. Na Slovensku bežný. Žije v stredných a vyšších polohách. Uprednostňuje porasty listnatých a zmiešaných lesov. Ukrýva sa v opadanke, pod drevom, kameňmi a pod.

Čeľaď: **Ischyropsalididae**
6. ***Ischyropsalis manicata*** L. Koch, 1865
Belianska jaskyňa: 1 F, IZ, 15 – 20 m, na stene cca 150 cm nad zemou, dysfotická zóna, 9. 5. 2002;
Brada: 4? juvenily, 3 FP, 20 – 30 m a 30 – 50 m, dysfotická zóna, 17. 5. – 13. 9. 2002;
Harmanecká jaskyňa (Izbica): 1 M, AP, 30 m, v sutine, dysfotická zóna, 7. 5. – 22. 10. 2002; 1 F, FP, 30 m, v sutine, dysfotická zóna, 7. 5. – 22. 10. 2002;
Michňová: 2 M, 19? juvenilov, EP, 100 m (dno priepasti), afotická zóna, 23. 1. – 11. 3. 1998;
Snežná jama: 1 F subadult, IZ, 9 m, dysfotická zóna, 17. 8. 2002;
Vyšná hurka I: 3? juvenily, FP, 30 – 40 m, dysfotická zóna, 12. 6. – 20. 9. 2001; 1 F, 1 F subadult, 1 M subadult, IZ, 15 – 20 m, dysfotická zóna, 20. 9. 2001;
Areál tohoto kosca je vymedzený pohorím Karpát. Mimo nášho štátu bol jeho výskyt doložený z viacerých pohorí karpatskej sústavy ležiacich na území Moravy, Poľska, Ukrajiny a Rumunska. Patrí medzi naše najvzácnejšie druhy koscov. Ťažiskom jeho výskytu sú lesy horských polôh. Vyskytuje sa veľmi ojedinele najmä v blízkosti potokov a prameníšk pod kameňmi, úlomkami dreva a v dutinách práchnivých pňov. V rode *Ischyropsalis* je známych niekoľko jaskynných, resp. troglofilných druhov z mediterránnej oblasti (Rambla – Juberthie, 1994). Jediný náš zástupca tohoto rodu takisto javí afinitu k podzemnému prostrediu. Gulička (1975, 1985) spomína jeho nálezy z viacerých jaskýň Slovenska, ne-

spresňuje však konkrétne stanovištia, na ktorých ich v rámci týchto jaskýň našiel. Košel (1984, 2002) zistil výskyt tohto kosca v niektorých jaskyniach Slovenského raja a Belianskych Tatier.

Čeľaď: **Phalangiidae**

7. ***Platybunus bucephalus*** (C. L. Koch, 1835)
Bystrianska jaskyňa: 1? juvenil, IZ, 25 m, na stene, dysfotická zóna, 8. 5. 2002;
„Prepadlina na Čiernom Kameni": 1? juvenil, IZ, 5 m, 15. 8. 2002;
Veľká ružínska jaskyňa: 1? subadult, FP, 5 m, v sutine pri stene, dysfotická zóna, 2. 4. – 18. 6. 1998;
Európsky druh s dvoma disjunktívnymi areálmi v strednej Európe a v západnej časti Balkánskeho polostrova. U nás hojný. Žije predovšetkým v rôznych typoch lesov stredných a vyšších polôh, tiež na podmáčaných a horských lúkach, v alúviách potokov, na skalných lesostepiach, skalách a sutinách. Nevyskytuje sa na rovinách a nížinách. Zdržiava sa pod kameňmi, úlomkami dreva, v machu a v rôznych dutinách.

8. ***Egaenus convexus*** (C. L. Koch, 1835)
Labyrintová jaskyňa: 1? subadult, IZ, 10 m, dysfotická zóna, 29. 7. 2002;
Šurický úkryt: 1? juvenil, IZ, 10 m, 24. 1. 1999;
Druh rozšírený v panónskej oblasti. Územím Slovenska prechádza severná hranica jeho areálu. V rámci celého Slovenska patrí medzi vzácnejšie druhy koscov. Vyskytuje sa v teplých presvetlených biotopoch, napr. v zmiešaných listnatých lesoch a na ich okrajoch, na rúbaniskách, v lesostepiach, preniká do krovín a nevyhýba sa ani otvoreným biotopom, predovšetkým nepodmáčaným lúčnym stanovištiam. Zriedkavo ho možno nájsť aj v priekopách, roklinách a v podhorských bučinách. Chýba v kultúrnej krajine, na kosených lúkach, na oráčinách a pod.

9. ***Gyas titanus*** Simon, 1879
Bystrianska jaskyňa: 1 F, 1? subadult, IZ, 20 m – 25 m, na stene, dysfotická zóna, 8. 5. 2002;
Mýtňanská jaskyňa: 2? subadulty, IZ, 50 m, afotická zóna, 30. 1. 1999;
Európsky druh s viacerými disjunktívnymi areálmi, ktoré sa rozprestierajú od Pyrenejského polostrova až po Rumunsko, na juhu zasahuje po južné Portugalsko a na severe po juhozápadné Poľsko. Na Slovensku pomerne vzácny. Vyskytuje sa v biotopoch s vysokou a stálou vlhkosťou a s relatívne nízkou a stálou teplotou, napr. na vlhkých skalách (najmä v skalných puklinách a výklenkoch), pri potokoch, pod kôrou stromov, v rozkladajúcom sa dreve aj v jaskyniach. Obľubuje zatienené stanovištia.

10. ***Leiobunum rotundum*** (Latreille, 1798)
Važecká jaskyňa: 1 M, 2 F, IZ, 2 m, zber na strope, dysfotická zóna, 24. 10. 2002;
Európsky druh rozšírený aj v severnej Afrike. Vyskytuje sa bežne na celom území Slovenska. Obľubuje zatienené a vlhké miesta listnatých a zmiešaných lesov a krovín v stredných polohách. Možno ho nájsť aj na zamokrených depresiách, trávnatých svahoch a nevyhýba sa ani intravilánom a antropogénne ovplyvneným biotopom (parkom, záhradám a pod.). Vyhýba sa hustým lesným spoločenstvám, ako aj extrémne suchým pieskovým biotopom nížin. Zdržuje sa najmä na vegetácii (často na kmeňoch stromov), na stenách budov, v rôznych úkrytoch a pod.

11. ***Leiobunum rupestre*** (Herbst, 1799)
Malá kvapľová jaskyňa: 3 M, 3 F, IZ, 5 m, na stenách, dysfotická zóna, 18. 9. 2001;

Predná veľká jaskyňa: 1+ subadult, FP, 5 m, v sutine pod kameňmi, dysfotická zóna, 22. 3. – 13. 6. 2002;

Európsky druh. Na Slovensku je pomerne častý. Obľubuje vlhké listnaté a ihličnaté lesy stredných a vyšších polôh a ich okraje. Vyskytuje sa aj v intravilánoch. Je to hygrofil, ktorý uprednostňuje zatienené a studené vlhké biotopy. Vyhýba sa extrémne suchým biotopom vystaveným priamym slnečným lúčom. Zdržiava sa na balvanoch, skalách, sutinách, pri vchodoch do jaskýň a pod.

DISKUSIA

Okrem druhu *H. jaqueti*, ktorého výskyt na Slovensku bol doložený až v roku 1998 (Franc & Mlejnek, 1999), všetky ostatné nájdené druhy uvádza z vybraných jaskýň Slovenského krasu a Muránskej planiny vo svojej práci už Gulička (1985). Ako však už bolo spomenuté v úvode práce, autor vo svojej práci nerozlišoval pri jednotlivých lokalitách, ktorý materiál získal priamo z jaskýň a ktorý z kontaktnej zóny jaskynných vchodov, či z okolia jaskýň. Napriek tomu, že Gulička vhodne charakterizoval vzťah jednotlivých druhov koscov k prostrediu jaskýň a k ich vchodovým častiam, nedoložil svoje tvrdenia presnejšou charakteristikou stanovíšť, na ktorých našiel jednotlivé druhy. K dôležitým údajom potrebným pre odhalenie väzby koscov na jaskynné prostredie, ktoré neobsahuje citovaná Guličkova práca, patrí napr. vzdialenosť jednotlivých nálezov od vchodov do jaskýň.

Štyri zistené druhy (*Paranemastoma kochi*, *Ischyropsalis manicata*, *Gyas titanus* a *Leiobunum rupestre*) považuje Gulička (1985) za chazmatofily – druhy, ktoré obľubujú vchody do jaskýň.

U druhu *Leiobunum rupestre* vyplýva jeho afinita k chazmatocenózam zrejme z jeho petrofilie. Tento kosec sa rád zdržiava na kameňoch, väčších balvanoch, prípadne aj skalných stenách. Druh *Ischyropsalis manicata* považuje Gulička (1985) tiež za antrofila – druh obľubujúci jaskyne. Najfrekventovanejší výskyt tohto druhu zistený v skúmaných jaskyniach, ako aj jeho nález až 100 m od vchodu do priepasti Michňová potvrdzuje Guličkov názor o vysokej afinite tohoto druhu k jaskyniam. Obzvlášť početný bol tento kosec v jaskyniach Brada a Vyšná hurka, kde sa jeho zástupcovia vyskytovali v celej dĺžke týchto jaskýň a zrejme v nich tvoria stálu súčasť fauny a významne sa podieľajú na predácii tunajších bezstavovcov. Ostatné nájdené druhy označuje Gulička (l. c.) ako chazmatoxény – druhy náhodne sa vyskytujúce vo vchodových častiach jaskýň. Z nich iba druh *Mitostoma chrysomelas* považuje zároveň za antroxéna – druh náhodne sa vyskytujúci v hlbších priestoroch jaskýň. Kosce *Ischyropsalis manicata* a *Mitostoma chrysomelas* možno teda v rámci zistených druhov považovať za kosce najlepšie adaptované na jaskynné prostredie.

Nálezy *Egaenus convexus* iba vo vchodových častiach Labyrintovej jaskyne a jaskyne Šurický úkryt vyplývajú z ekologických nárokov tohoto xerotermofilného kosca a zodpovedajú i Guličkovej charakteristike tohto druhu, ktorý ho považuje za chazmatoxéna (Gulička, 1. c.). Centrum jeho rozšírenia leží v Panónskej panve a územím Slovenska prechádza severná hranica jeho areálu. Podrobnejšie sa rozšírením, ako aj ekológiou tohto druhu zaoberal Stašiov (2000).

Jedným z adaptačných znakov podzemných živočíchov je strata zafarbenia. Zo zistených druhov sa prejavila depigmentácia iba u *Ischyropsalis manicata* a to u všetkých chytených jedincov. Rôzny stupeň depigmentácie subteránnych populácií v porovnaní s povrchovými populáciami je známy u mnohých živočíšnych taxónov a je charakteristický pre troglofilné druhy (Vandel, 1965). Je zaujímavé, že u koscov z druhu *Mitostoma*

chrysomelas nazbieraných v jaskyniach sme naopak zistili výrazne tmavšie sfarbenie ako u jedincov žijúcich na otvorených biotopoch. Dospelé jedince tohto druhu nájdené v sledovaných jaskyniach sa vyznačovali aj väčším telom (až 4 mm u samíc) v porovnaní s jedincami žijúcimi mimo jaskýň.

Výskyt zistených druhov koscov v určitých častiach sledovaných jaskýň vcelku zodpovedá Guličkovej kategorizácii z hľadiska ich afinity k jaskynnému prostrediu (Gulička, 1985). Nezodpovedaná ostáva otázka schopnosti jednotlivých druhov rozmnožovať sa v rôznych častiach jaskýň (fotickej, dysfotickej a afotickej). I keď nálezy juvenilných štádií koscov v afotickej zóne jaskýň nasvedčujú tomu, že niektoré druhy patria k eutroglofilom, obťažná determinácia takýchto jedincov znemožňuje spoľahlivo odhaliť, o ktoré druhy ide.

Jaskyne predstavujú pre kosce významné refúgiá s relatívne stabilnými podmienkami, ktoré im umožňovali počas dlhých geologických dôb prekonať extrémne zmeny podnebia. Osobitnú úlohu z hľadiska vývoja našej fauny mohli zohrať pri zachovaní karpatských endemických koscov, ako napr. *Ischyropsalis manicata* či *Paranemastoma kochi*. Výskum jaskynnej opiliofauny nám môže v budúcnosti pomôcť pri hľadaní odpovedí na zložité otázky týkajúce sa evolúcie a biogeografie našich koscov.

SÚHRN

V rámci biospeleologického výskumu v slovenských jaskyniach sa za posledných päť rokov preskúmalo približne 100 lokalít. Kosce sme našli v 25 jaskyniach. Získaný materiál predstavuje 81 jedincov patriacich do 11 druhov zo šiestich čeľadí. Nezistili sme prítomnosť pravých jaskynných druhov – troglobiontov. Najfrekventovanejšími druhmi v skúmaných jaskyniach boli *Mitostoma chrysomelas* (Hermann, 1804) a *Ischyropsalis manicata* L. Koch, 1865. Miestami hojný výskyt týchto druhov aj v hlbších afotických častiach jaskýň svedčí o ich adaptabilite na jaskynné prostredie. Spolu so vzácnym druhom *Holoscotolemon jaqueti* (Corti, 1905) ich môžeme považovať za troglofilné druhy. Ostatné zistené druhy predstavujú povrchové formy, sporadicky osídľujúce vchodové časti jaskýň.

Poďakovanie: Časť terénneho výskumu bola financovaná z grantov Vega 1/9203/02 a 1/0441/03, z vnútorného grantu PF UPJŠ VVGS/032/2002/B a Správou slovenských jaskýň. Ďakujeme tiež Dr. Ľ. Kováčovi a Dr. P. Ľuptáčikovi za poskytnutie svojich zberov koscov a G. Lešinskému za sprístupnenie údajov o jaskyni Drienka a technickú pomoc pri výskume fauny tejto lokality.

LITERATÚRA

BELLA, P. – HOLÚBEK, P. (1999). Zoznam jaskýň na Slovensku: stav k 31. 12. 1998. Bratislava: Ministerstvo ŽP SR, 268 s.

FRANC, V. – MLEJNEK, R. (1999). First record of *Holoscotolemon jacqueti (Opiliones, Erebomastidae)* from Slovakia. Biológia, 54, 2, s. 134.

GULIČKA, J. (1975). Fauna slovenských jaskýň. Slovenský kras, 13, s. 37 – 85.

GULIČKA, J. (1985). Pôdna a jaskynná makrofauna krasových pohorí Západných Karpát (I). Slovenský kras. 23, s. 89 – 129.

KOŠEL, V. (1984). Súčasný stav poznania fauny v jaskyniach Slovenského raja. Spravodaj Slovenskej spelelogickej spoločnosti, 15, 1, 3s. 8 – 40.

KOŠEL, V. (1994). Živočíšstvo jaskýň. Slovenský kras. Chránená krajinná oblasť – biosférická rezervácia. 1. vyd. Martin: Osveta, s. 240 – 245.

KOŠEL, V. (2002). Zoologický výskum dvoch jaskýň v Belianskych Tatrách v pásme kosodreviny. Zoologické dny Brno 2002: Zborník abstraktov z konferencie. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR, s. 29.
MARTENS, J. (1978). Die Tierwelt Deutschland. Weberknechte, Opiliones, VEB G. F. Verlag, 1978. Jena, 464 s.
RAMBLA, M. – JUBERTHIE, CH. (1994). Opiliones. Encyclopaedia biospeologica, Tome I. Moulis-Bucarest, s. 215 – 230.
STAŠIOV, S. (2000). Rozšírenie *Egaenus convexus (Opilionida)* na Slovensku. Správy Slovenskej zoologickej spoločnosti, 18, s. 123 – 128.
ŠILHAVÝ, V. (1956). Fauna ČSR: 7. zv.: Sekáči – *Opilionidea*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství ČS AV, 274 s.
VANDEL A. (1965). Biospeleology. The Biology of Cavernicolous Animals. Oxford: Pergamon Press, 524 p.
ZAJONC, J. (1963). Príspevok k poznaniu krasovej oblasti Strážovskej hornatiny. Slovenský kras, 4, s. 75 – 85.

Adresy autorov:
Ing. Slavomír Stašiov, PhD., Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky so sídlom v Banskej Štiavnici, Technická univerzita vo Zvolene, Kolpašská 9/B, 969 01 Banská Štiavnica, tel.: +421-45-6941184, e-mail: stasiov@fee.tuzvo.sk
RNDr. Andrej Mock, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J. Šafárika, Moyzesova 11, 040 01 Košice, tel.: +421-55-6222610 kl. 177, e-mail: mocka@kosice.upjs.sk
Roman Mlejnek, Česká speleologická společnost, ZO 5-07 Antroherpon, Jana Zajíce 865, 530 12 Pardubice, tel.: +420-466-280098, e-mail: antroherpon@atlas.cz

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	209 – 213	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

JASKYŇA PRI KAMENNEJ CHATE V DEMÄNOVSKEJ DOLINE

PETER HOLÚBEK – JÁN ŠMOLL

The cave near the Kamenná cottage in the Demänovská Valley belongs to the new discoveries in the well-known Demänovská Valley in the Low Tatras. After many years' observing of draughts and occasional springs, it was possible after a short digging to get into underground below the Demänovská Ice Cave in August 2002. The cave represents until now the lowest known level of the formation of the horizontal areas in the Demänovská Valley. Formation of the spaces relates with the Čierna (Black) Spring, which is 746 m a. s. l. The underground stream is known in the length of 180 meters and its essential part comes from the hidden ponors of the Demänovka stream (creek). The cave spaces near the Kamenná cottage have the measured length 424 m. Probably after probe work it will be possible to move forwards to the Čierna (Black) Spring. It is evident that underground spaces continue in the south-eastern direction up the stream. It is chance to get closer to the hidden ponors of the Demänovka stream and the existence of the autochthonic waters from the karst massif can't be excluded.

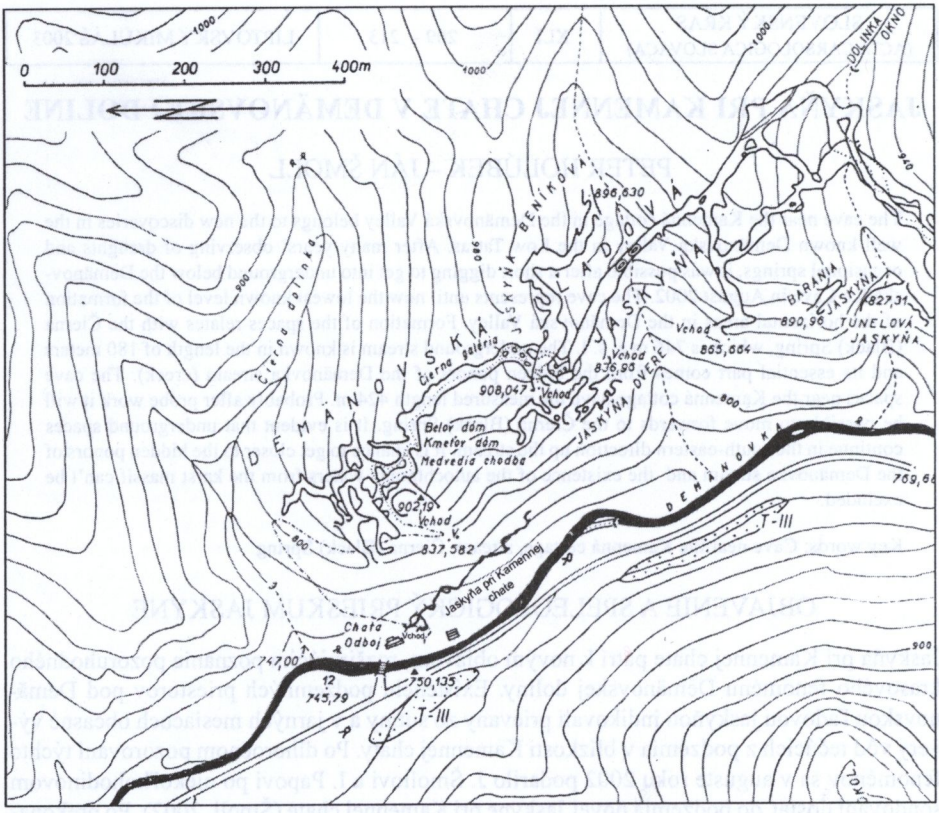
Key words: Cave near the Kamenná cottage, stream, Čierna (Black) Spring

OBJAVENIE A SPELEOLOGICKÝ PRIESKUM JASKYNE

Jaskyňa pri Kamennej chate patrí k novým objavom, rozširujúcim poznanie pozoruhodného krasového fenoménu Demänovskej doliny. Existenciu podzemných priestorov pod Demänovskou ľadovou jaskyňou indikovali prievany zo sutiny a v jarných mesiacoch občasné výtery vôd tečúcich z podzemia v blízkosti Kamennej chaty. Po dlhoročnom pozorovaní týchto fenoménov sa v auguste roku 2002 podarilo J. Šmollovi a I. Papovi po niekoľkohodinovom sondovaní dostať do podzemia novej Jaskyne pri Kamennej chate (Šmoll, 2002). Po prekonaní nenáročných prekážok sa rýchlo podarilo preniknúť na aktívny vodný tok. Proti jeho prúdu sa prešlo do rozsiahlych, vodou pretekaných chodieb. Pre náročnosť prieskumu koncových častí sa následne vykopal v tejto oblasti s pomocou lavínových vyhľadávačiek druhý vchod do podzemia. Výkopových prác spojených so zabezpečovaním 5 metrov hlbokej šachty sa zúčastnili J. Šmoll, I. Pap, Z. Chrapčiak, V.Gajová, B. Kríž a iní. Jaskyňu počas piatich meračských akcií zamerali P. Holúbek, Ľ. Holík, J. Šmoll, M. Rybanský a P. Herich ml.

OPIS PODZEMNÝCH PRIESTOROV

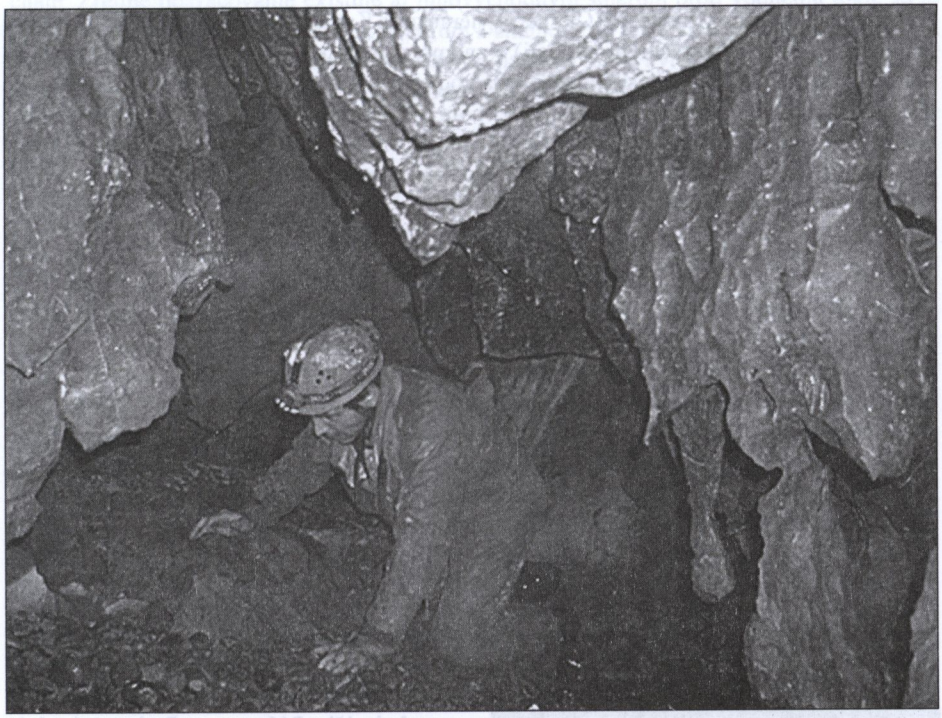
Podzemné priestory Jaskyne pri Kamennej chate sa nachádzajú tesne pod povrchom a kopírujú časť pravého svahu Demänovskej doliny medzi dolinkami Beníková a Čierna. Objavný vchod sa nachádza v nadmorskej výške 758 metrov, len 11 metrov od chodníka vedúceho k neďalekej sprístupnenej Demänovskej ľadovej jaskyni. Od prekopaného, šikmo klesajúceho otvoru smeruje generálne na východ tesná horizontálna, ale členitá kľukatá chodba, ktorá po 40 metroch pri m. b. 16 ústi do väčšieho priestoru poznačeného rútením. Pri m. b. 20 zo sutiny vyteká vodný tok, ktorý tečie smerom na severozápad tesnou chodbou elipsovitého prierezu s výškou 1,5 metra a šírkou 80 cm. Po 35 metroch sa stráca v sutine, kde je možnosť postupu. Od m. b. 20 smeruje na juh tesná chodba, ktorá sa po 10 metroch zatáča na sever a mení sa na široký nízky priestor ústiaci po 15 metroch opäť na vodný tok, ktorý sa stráca pri m. b. 27 vo vodnom sifóne. Oproti vodnému toku sa postupuje v chodbe širokej od 60 cm do 1,5 metra pri priemernej výške 1,8 metra. Medzi m. b. 25 a 32 sa nachádza prietokové jazero s hĺbkou



Obr. 1. Poloha jaskyne v Demänovskej doline (výrez z mapy A. Droppu, 1972)

Fig. 1. Situation of the cave in the Demänovská Valley (according map of A. Droppa, 1972)

60 cm, na prekonanie ktorého sú potrebné rybárske čižmy. Až k m. b. 53 jaskyňa mierne stúpa a jej veľmi členitými priestormi preteká vodný tok, ktorý sa tu viackrát rozdeľuje a opäť spája. Juhozápadne od m. b. 53 smeruje na povrch umelý 6 metrov vysoký komín, ktorý sa vykopal na zjednodušenie pohybu v jaskyni. Vodný tok sa v jaskyni objavuje pri m. b. 57 v prietokovom sifóne. Nad ním je tesný prielez do suchých chodieb, ktoré sa vetvia a sú po 50 metroch ukončené statickým vodným sifónom. Zaujímavé miesto na ďalší prieskum sa nachádza južne od m. b. 66. Za zúženinou vidno menší priestor, avšak neprúdi tu výrazný prievan, ktorý by svedčil o ďalšom významnom pokračovaní. Zúženina vyplnená najmä alochtónnymi sedimentmi pochádzajúcimi z kryštalického jadra Nízkych Tatier. V riečisku sú to najmä žulové okruhliaky s priemerom do 10 cm, v miestach zaplavovaných len sporadicky jemné ílové a piesčité sedimenty. V oblasti vchodu sú to aj žulové obliaky s priemerom 30 – 40 cm, ale tie sa tam dostali len gravitačným transportom z povrchu a nemajú priamy súvis s vývojom jaskyne. Pre celú jaskyňu sú typické ostré perforované hrany, nožovité výstupky a tesné erózne pukliny kolmé na smer hlavnej chodby. V častiach, ktoré nie sú zaplavované, sa vyskytuje biely plastický sinter. Jeho vrstvy dosahujúce hrúbku do 3 cm sa nachádzajú najmä v západnej časti jaskyne, kde vodný tok opúšťa známe podzemné priestory. Biologickou zaujímavosťou jaskyne sú korene pravdepodobne smrekov, ktoré sa v dĺžke okolo 10 metrov ťahajú priamo v podzemnom riečisku v okolí m. b. 50 – 52.



Obr. 2. Charakter priestorov v jaskyni. Foto: P. Holúbek

Fig. 2. Character of spaces in the cave. Photo: P. Holúbek

HYDROLOGICKÉ POMERY

Jaskyňou preteká vodný tok, ktorý tečie z vodného sifónu pod m. b. 57. Jeho výdatnosť kolíše od minimálneho stavu 1 $dl.s^{-1}$ (odhad prietoku 29. 9. 2003) do desiatok $l.s^{-1}$ v období topenia snehu. Táto voda pochádza zo skrytého ponoru Demänovky, ktorý sa nachádza južne od priestorov Jaskyne pri Kamennej chate. Svedčia o tom vodné živočíchy vyskytujúce sa v jaskyni, ktoré sú podobné tým v povrchovom riečisku. Ďalej aj meranie mernej vodivosti vody v Demänovke a v toku tečúcom jaskyňou vykazuje takmer zhodné hodnoty.

Tab. 1. Hodnoty mernej vodivosti vôd v Demänovskej doline namerané 29. 9. 2003. Merala D. Haviarová zo Správy slovenských jaskýň prenosným konduktometrom LF 96

Demänovka pod dolinkou Okno	231 $\mu S.cm^{-1}$
Tok v jaskyni	258 $\mu S.cm^{-1}$
Voda z prameňa pod dolinkou Okno	300 $\mu S.cm^{-1}$
Voda z vyvieračky Studená diera	370 $\mu S.cm^{-1}$
Zadná voda nad vtokom do krasu	57 $\mu S.cm^{-1}$
Tok na Záhradkách	101 $\mu S.cm^{-1}$

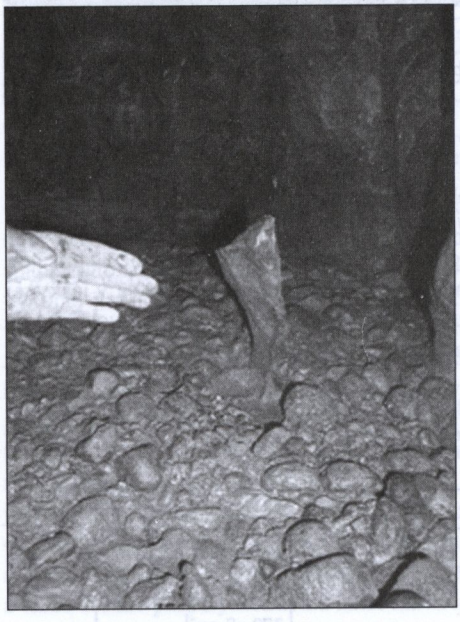
Tok pretekajúci jaskyňou vyteká v Čiernej vyvieračke za Kamennou chatou (podľa A. Droppu z roku 1972 ide o Vyvieračku pri Odboji) v nadmorskej výške 746 metrov. Ich súvislosť sa dokázala zakalením vody v jaskyni; zakalená voda sa po krátkom čase objavila vo vyvieračke. Avšak pri extrémnom suchu 29. 9. 2003 bola vyvieračka vyschnutá, ale jaskyňou tiekol tok s odhadnutou výdatnosťou 1 $dl.s^{-1}$. Zaujímavý je sifón nachádzajúci sa na južnom konci jaskyne pri m. b. 73. Zatiaľ sa v ňom nik nepotápal a nie je overená súvislosť s aktívnym vodným tokom pretekajúcim jaskyňou.

KLIMATICKÉ POMERY

Jaskyňa pri Kamennej chate predstavuje z hľadiska prúdenia vzduchu dynamický systém. Objavný otvor sa správa ako spodný vchod do podzemia. V letnom období z neho vystupuje studený prievan a v zimnom období nasáva. Druhý, umelo vykopaný je v zimnom období odtopený od snehovej pokrývky, čiže je to znak horného otvoru do jaskynného systému. Časť prievanu vanúceho jaskyňou sa stráca aj v juhovýchodných úžinách. Jeho ďalší smer nie je známy, ale je možné, že komunikuje s prievanovými dierami nachádzajúcimi sa pri turistickom chodníku severne od vyústenia Beníkovej dolinky do Demänovskej doliny. V zimnom období sú tu totiž pod nevýraznými skalkami odtopené fľaky v snehu.

ZÁVER

Opísané priestory Jaskyne pri Kamennej chate predstavujú doteraz najnižšiu známu vývojovú úroveň horizontálnych priestorov v Demänovskej doline. Vývojovo sú naviazané na Čiernu vyvieračku, ktorej výver sa nachádza v nadmorskej výške 746 m n. m. Podzemný tok je známy v dĺžke 180 metrov a jeho podstatná časť pochádza zo skrytých ponorov Demänovky, pravdepodobne niekde v oblasti vyústenia Beníkovej dolinky. Jaskyňa predstavuje typickú fluviokrasovú lokalitu pretekanú aktívnym vodným tokom, ktorého prietok značne kolíše v závislosti od vonkajšej hydrologickej situácie. Priestory Jaskyne pri Kamennej chate majú zameranú dĺžku 424 metrov. Odhadujeme však, že jaskyňa je dlhá viac ako 500 metrov. Nezamerané sú tu totiž tesné labyrintové chodby na hranici prieleznosti, pretekané len počas záplav; kopírujú hlavnú chodbu, od ktorej sa však príliš nevzďaľujú. V jaskyni možno očakávať po sondážnych prácach postup v smere po toku a prepojenie s neďalekou jaskyňou s prievanom, nachádzajúcou sa za psou búdou pri Kamennej chate a Čiernou vyvieračkou. Otázkou je, či podzemné priestory pokračujú za ňou aj ďalej na sever, pretože z pozorovaní je zrejmé, že Čierna vyvieračka neodvádza celý objem vody tečúcej Jaskyňou pri Kamennej



Obr. 3. Pozoruhodný korózny tvar vystupujúci z dna jaskyne. Foto: P. Holúbek

Fig. 3. Remarkable corrosive shape rising up from the bottom of the cave. Photo: P. Holúbek

chate. Zrejmé pokračovanie existuje aj juhovýchodným smerom proti vodnému toku. Je tu možnosť dostať sa bližšie k skrytým ponorom Demänovky a nie je tu vylúčená ani existencia prítoku autochtónnych vôd z krasového masívu, na ktorý môžu byť napojené stúpajúce chodby približujúce sa k známym priestorom Demänovského jaskynného systému.

LITERATÚRA

DROPPA, A. (1957). Demänovské jaskyne: Krasové zjavy Demänovskej doliny. 1. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 289 s.
DROPPA, A. (1972). Geomorfologické pomery Demänovskej doliny. Slovenský kras, 10, s. 9 – 46.
ŠMOLL, J. (2002). Ďalší objav v Demänovskej doline. Spravodaj SSS, 33, 3, s. 34.

Príloha: Mapa jaskyne pri Kamennej chate

Adresy autorov:
Ing. Peter Holúbek, Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš, e-mail: holubek@smopaj.sk
Ján Šmoll, Nám. SNP 72/2, 031 01 Liptovský Mikuláš, e-mail: smolljan@stonline.sk

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	215 – 219	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

SYNGENETICKÝ TRAVERTÍNOVÝ KRÁTER ČERTOVICA PRI VYŠNOM SLIAČI (LIPTOVSKÁ KOTLINA, ĽUBEĽSKÁ PAHORKATINA)

PAVEL BELLA – KENSAKU URATA

The Vyšný Sliač travertine formations belong to the importante travertine localities in the intermountain basins in Slovakia. This natural monument consists of three travertine formations – Skalica (formed during the midel-riss interglaciation), Kotlisko and Čertovica (holocene). They are deposited on the Paleogene claystones that fill the Liptov Basin. Hypogene mineral waters percolating along tectonic fault from the basement of claystones from underlying Mesozoic carbonates. The infiltration areas of mineral waters are the Mesozoic complexes of carbonate rocks exposed on the northern slopes of the Nízke Tatry Mts. The syngenetic travertine crater 4.6 m deep occurs in the Čertovica travertine dome. The cross-section of its surface entrance is 4.6 m × 2.8 m. The cross-section of crater middle part is 3.1 m × 2.8 m. The travertine crater is not hydrologically active at present. The spring of mineral waters is situated on the edge of the travertine dome. The several half-tubes on the upper part of crater wall were formed by bubble water rised up to the water table of past intracrater lake. The lateral enlarged belt of shallow irregular notches in the middle part of crater wall correspond with the fluctuation of water table of past intracrater lake in the conditions of bubble water spring. Different morphological features with the non-rounded protrusion of travertine layers are on the lower part of crater wall. The Čertovica travertine crater presents the typical example of syngenetic travertine crater cave, however the sporadic and unique site of this cave genetic type in the Western Carpathians region.

Key words: karst geomorphology, syngenetic travertine crater cave, Vyšný Sliač travertine formations, Liptov Basin, Slovakia

V rámci syngenetických travertínových jaskýň, ktoré vznikli súčasne s usadzovaním travertínu, sa rozlišujú jaskyne konštruktívnych vodopádov a kráterové jaskyne. V doterajších genetických klasifikáciách jaskýň sa z nich viackrát uvádzajú jaskyne konštruktívnych vodopádov (Trimmel, 1968; Bögli, 1978; Bella, 1994, 1998). Menej zriedkavé sú travertínové kráterové jaskyne, avšak z hľadiska morfológie a genézy takisto patria medzi veľmi zaujímavé až pozoruhodné jaskyne. V genetickej klasifikácii jaskýň Západných Karpát ich uvádza P. Bella (1994, 1998).

Na Slovensku sa k syngenetickým kráterovým jaskyniam zaraďuje Bojnická hradná jaskyňa, ktorá predstavuje vnútrokráterovú dutinu oválneho zvonovitého tvaru s priemerom asi 22 m. S výnimkou malého otvoru je pokrytá mocným kopovitým travertínovým pokrovom vytvoreným na pôvodne tenkej kôre travertínu usadenej na vodnej hladine (Mitter, 1979; Bella, 1994, 1998). Do tejto genetickej kategórie možno zaradiť aj inaktívny travertínový kráter Čertovica, ktorý sa nachádza východne od Vyšného Sliača (časť obce Liptovské Sliače, okres Ružomberok) v Ľubeľskej pahorkatine Liptovskej kotliny. Na rozdiel od Bojnickej hradnej jaskyne jeho otvor na povrch nie je zmenšený kôrovitým pokrovom travertínu, t. j. predstavuje typickú, na povrch otvorenú oválnu kráterovú dutinu.

Východne od Vyšného Sliača sú tri lokality travertínov – Skalica, Čertovica a Kotlisko. Najrozsiahlejšia z nich je Skalica, ktorej travertíny sa podľa pozície v teréne a obsahu fauny pravdepodobne tvorili počas mindel-risského interglaciálu. Ostatné dve lokality travertínov sa nachádzajú v doline pod „Skalou" a sú holocénneho veku (Vaškovský, 1980). Rozsiahlejšie z nich je Kotlisko, ktoré predstavuje mŕtvu kopu s plytkou kotlovitou prehĺbeninou. Men-

Obr. 1. Travertínová kopa Čertovica, Liptovské Sliače. Foto: P. Bella

Fig. 1. The Čertovica travertine dome, Liptovské Sliače. Photo: P. Bella

šia kopa Čertovica (obr. 1) sa vyznačuje mŕtvym hlbokým kráterom, na jej okraji je aktívny minerálny prameň. Označený je LM-67 a dosahuje výdatnosť 1,43 $l.s^{-1}$, teplotu 18,7 °C, obsah CO_2 1 244 $mg.l^{-1}$, obsah H_2S 1,2 $mg.l^{-1}$ a obsah N_2 (obj. % nekyslých plynov) 88,6 (O. Franko – V. Hanzel, 1980). R. Demovič et al. (1972) uvádza teplotu vody 20,2 °C, ako aj obsah Sr 4,1 $mg.l^{-1}$, Ca 475 $mg.l^{-1}$, Mg 141,8 $mg.l^{-1}$, Na 96,8 $mg.l^{-1}$, Fe 0,17 $mg.l^{-1}$, Al 0,47 $mg.l^{-1}$, Mn –, SO_4 469 $mg.l^{-1}$, $HCO_3 + H_2CO_3$ 1769 $mg.l^{-1}$.

Minerálne vody prameniace pri Vyšnom Sliači majú teplotu 10 – 20 °C, sú silno uhličité (CO_2 = 1,25 – 2,10 $g.l^{-1}$), dusíkové (87,3 – 88,6 obj. % rozp. nekyslých plynov), slabo mineralizované typu HCO_3 – SO_4 – Ca – Mg (Franko – Hanzel, 1980). Vody sú chemizmom viazané na triasové karbonáty, ich infiltračnou oblasťou sú severné svahy Nízkych Tatier a na povrch vystupujú pozdĺž tektonických zlomov. Vrt VHŠ-1 hlboký 250 m navŕtal v podloží paleogénnej ílovcovej litofácie dolomity chočského príkrovu (40 – 192 m), z ktorých pramení voda s výdatnosťou 4 $l.s^{-1}$ a teplotou 20 – 21 °C. V podloží dolomitov sú slienité spodnokriedové vápence križňanského príkrovu (Franko – Hanzel, 1980).

Travertínové formácie pri Vyšnom Sliači sú morfologicky významné aj z celoslovenského, resp. z bývalého „česko-slovenského" hľadiska. V rámci typológie recentných a subrecentných travertínových kráterových sedimentácií J. Kovanda (1971) vyčleňuje aj osobitný typ Vyšný Sliač – Čertovica, ktorý charakterizuje malá, avšak pomerne mocná klenba so strmými bokmi a stredne otvoreným hlbokým a mŕtvym kráterom exhalujúcim CO_2. Uvedený autor ako osobitný typ uvádza aj neďaleko situovanú lokalitu Vyšný Sliač – Kotlisko, ktorá predstavuje

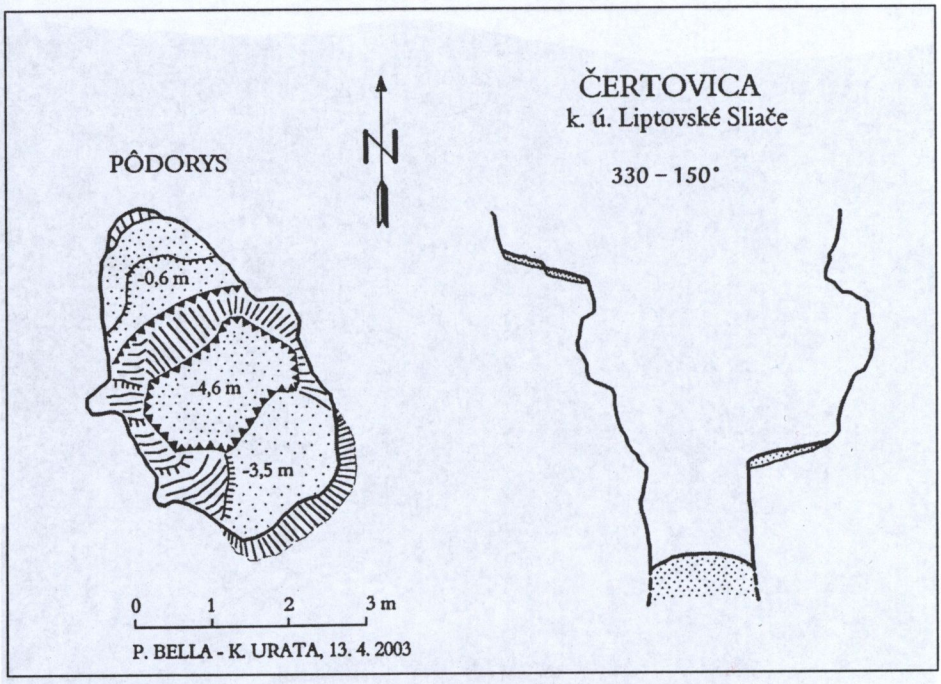
Obr. 2. Povrchový otvor travertínového krátera Čertovica. Foto: P. Bella

Fig. 2. Surface entrance of the Čertovica travertine crater. Photo: P. Bella

neveľmi rozsiahlu a mocnú, slabo vyklenutú kopu so širokým plytkým a mŕtvym kráterom bez vyvýšených okrajov.

Povrchový otvor syngenetického travertínového krátera Čertovica je na vrchole rovnomennej travertínovej kopy v nadmorskej výške 588 m (vrchol travertínovej kopy je uvedený ako kóta v mape 1 : 10 000, list 26-43-22). Jeho rozmery sú 4,6 × 2,8 m; priečny profil je pretiahnutý v smere SSZ – JJV (obr. 2). V hĺbke 0,6 m je zo SSZ strany terasovitý stupeň, pod ktorým sa priečny profil krátera zužuje na 3,1 × 2,8 m. V hĺbke asi 3,5 m je menší terasovitý stupeň na opačnej, JJV strane krátera. Pod ním sa dno krátera zužuje na rozmery 2,3 × 1,3 m; priečny profil je pretiahnutý v smere SV – JZ. Celková hĺbka krátera je 4,6 m (obr. 3). Dno krátera je pokryté jemnými sedimentmi. V nižšej polohe sa pravdepodobne rozširuje. Speleologickému výskumu však bráni výron nebezpečného plynu, na čo upozornil už J. Kovanda (1971).

Na základe porovnania rozmerov povrchového otvoru a hĺbky krátera možno do určitej miery diskutovať o jednoznačnom zaradení uvedeného inaktívneho krátera medzi podzemné formy georeliéfu. Podľa najčastejšie zaužívanej definície sa za jaskyňu (horizontálnu, vertikálno-horizontálnu, horizontálno-vertikálnu alebo vertikálnu) považuje dutina v zemskej kôre vytvorená prírodným procesom alebo viacerými procesmi, ktorá je dostupná pre človeka a jej dĺžkový alebo hĺbkový rozmer je väčší ako rozmery vchodu. V slovenskej literatúre prehľad definícií jaskyne podáva P. Bella (1989, 1990). Komplexné geoekologické kritérium určené na báze diskontinuity krajinnej sféry zdôrazňuje, že podzemná forma georeliéfu ohraničuje



Obr. 3. Plán travetínového krátera Čertovica

Fig. 3. Map of the Čertovica travertine crater

podzemný geosystém so svojráznymi črtami geo- a biokomponentov, ako aj prírodných procesov vzhľadom na okolitý povrchový krajinný geosystém (Bella, 1989).

Z hľadiska genézy kráter predstavuje fosílnu geomorfologickú podzemnú formu, ktorá vznikla v nadväznosti na bývalý výver minerálnych vôd hlbinného pôvodu a tvorbu travertínovej kopy. Zatiaľ tento hydrologicky inaktívny útvar nebol súčasnými morfogenetickými procesmi takmer vôbec remodelovaný. Berúc do úvahy zachovanú fosílnu geomorfologickú formu, ktorá svojou hĺbkou a uzavretosťou vytvára najmä v spodnej časti krátera osobitné prírodné podmienky a procesy (obmedzenie priameho vplyvu slnečnej radiácie; určitá stabilizácia mikroklímy, navyše s výronom a udržiavaním nebezpečného plynu) vzhľadom na okolité prostredie na povrchu, sa inaktívny travertínový kráter Čertovica vyznačuje viacerými znakmi podzemnej formy georeliéfu (dostupnej pre človeka), t. j. vertikálnej jaskyne.

SZ časť krátera je prestúpená priečnou poruchou, ktorá je dobre viditeľná na oboch protiľahlých stenách. Tesne po okrajoch povrchového otvoru na ňu nadväzujú malé otvory vedúce do bočných paralelných rúrovitých dutín. Porucha prechádza ďalej západným smerom k malému kráteru na tej istej travertínovej kope. Tento pravdepodobne vznikol usadzovaním travertínu z vôd, ktoré tu vystupovali na povrch v čase, keď horný otvor veľkého krátera už nebol hydrologicky aktívny. Hladina vody jeho vnútrokráterového jazierka vtedy poklesla a viac-menej kolísala alebo bublinovito vyvierala, čím v hĺbke asi 2 – 2,5 m od povrchového otvoru vznikol pás nepravidelných bočných vyhĺbenín po takmer celom obvode stien krátera (okrem jeho SSZ časti). Zahĺbená je najmä JJV stena krátera, čím nadobúda mierne previsový charakter. Pod týmito bočnými vyhĺbeninami po stenách vystupujú „nevyhladené" horizontálne čelá vrstiev travertínu, ktoré siahajú až ku dnu krátera.

Nad uvedeným pásom bočných vyhĺbenín vedú miestami až na povrch staršie oválne žľabovité, resp. „polrúrovité" vyhĺbeniny, ktoré vznikli koróznym účinkom bublinovitých prúdov vody vystupujúcich na povrch v čase, keď vnútrokráterové jazierko bolo v úrovni terajšieho povrchového otvoru krátera.

Inaktívny syngenetický travetínový kráter Čertovica predstavuje typický príklad syngenetickej travertínovej kráterovej jaskyne. V rámci regiónu Západných Karpát ide o ojedinelý, avšak unikátny príklad tohto genetického typu jaskyne.

Travertínový kráter Čertovica je významným geomorfologickým útvarom prírodnej rezervácie Sliačske travertíny, ktorý si vyžaduje dôslednú ochranu s cieľom zachovania jeho terajšej prírodnej scenérie. V jeho okolí z tohto hľadiska ostro kontrastujú blízko ležiace travertínové lokality Kotlisko a Skalica, ktorých pôvodné tvary sú značne deštruované antropogénnymi zásahmi súvisiacimi s bývalou ťažbou travertínu.

Poďakovanie: Za cenné pripomienky k tejto správe ďakujeme Dr. Michalovi Gradzińskému z Inštitútu geologických vied Jagiellońskej univerzity z Krakova.

LITERATÚRA

BELLA, P. (1989). Teoretické aspekty stanovenia hraníc medzi povrchovými a podzemnými formami reliéfu. Slovenský kras, 27, Martin, s. 153 – 165.

BELLA, P. (1990). Súčasný stav a problémy evidencie jaskýň na Slovensku. Slovenský kras, 28, s. 139 – 164.

BELLA, P. (1994). Genetické typy jaskynných priestorov Západných Karpát. Slovenský kras, 32, s. 3 – 22.

BELLA, P. (1998). Genetic types of caves in Slovakia. Acta Carsologica, 27/2, s. 15 – 23.

BÖGLI, A. (1978). Karsthydrographie und physische Speläologie. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 292 s.

DEMOVIČ, R. – HOEFS, J. – WEDEPOHL, K. H. (1972). Geochemische Untersuchungen an Travertinen der Slowakei. Contributions to Mineralogy and Petrology, 37, s. 15 – 28.

FRANKO, O. – HANZEL, V. (1980). Hydrogeologické pomery Liptovskej kotliny. In Gross, P. – Köhler, E. a kol.: Geológia Liptovskej kotliny. GÚDŠ Bratislava, s. 126 – 137.

KOVANDA, J. (1971). Kvartérní vápence Československa. Sborník geologických věd, Anthropozoikum, 7, ÚÚG Praha, s. 5 – 236.

MITTER, P. (1979). Reliéf na travertínoch Slovenska. Záverečná správa, MSK Liptovský Mikuláš, 176 s.

TRIMMEL, H. (1968). Höhlenkunde. Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 268 s.

VAŠKOVSKÝ, I. (1980). Geológia kvartérnych sedimentov. In Gross, P. – Köhler, E. a kol.: Geológia Liptovskej kotliny. GÚDŠ, Bratislava, s. 96 – 115.

Adresy autorov:
RNDr. Pavel Bella, PhD., Slovak Caves Administration, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš,
e-mail: bella@ssj.sk
Kensaku Urata, Dr. Sci., 7-7 Motomiya, Tobata, Kitakyushu 804-0072, Japan,
e-mail: CYR00601@nifty.ne.jp

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	221 – 224	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

PALEOHYDROGRAFICKÉ ZNAKY JASKYNE NA TERASE V MALOM SOKOLE (DEMÄNOVSKÁ DOLINA, NÍZKE TATRY)

PAVEL BELLA – PETER HOLÚBEK

The Cave on Terrace in the Malý Sokol belongs to the most highly situated horizontal or subhorizontal inactive fluviokarst caves in the Demänová Valley. Its entrance is 1 032 m a. s. l., 270 m above the bottom of the valley. The lenght of the cave is 74 m. Scallops as the indicator of past water flow occur in the main passage of the cave. The small residues of allochtonous fluvial sediments are deposited on several places of cave walls. They were fluvially transported from nonkarst part of the valley. The reconstruction of highly situated fluviokarst caves development and the determination of its geochronology in relation to the major phases of planation and downcutting of surface georelief is possible on the basis of altitude position of caves compared with the altitude position of the residues of Neogene planation surfaces. The Cave on Terrace in the Malý Sokol lies between the residues of the submontane planation surface (1 250 – 1 225 m a. s. l.) and the river planation surface (1 000 – 950 m a. s. l.). The lower situated cave levels in the Demänová Valley are correlated to the development of river terraces in the Quaternary period.

Key words: karst geomorphology, cave morphology and paleohydrography, scallops, Cave on terrace in the Malý Sokol, Demänová Valley, Nízke Tatry Mts.

Rekonštrukcia vývoja jaskýň v Demänovskej doline sa spája najmä s koreláciou jaskynných úrovní s vývojom riečnych terás v Liptovskej kotline a priľahlej časti Demänovskej doliny v štvrtohorách, resp. už koncom treťohôr vo vrchnom pliocéne (Droppa, 1966, 1972, 1995).

A. Droppa (1966, 1972) považuje jaskyňu Okno (vchod vo výške 915 m n. m., dĺžka 930 m) za najvyššiu, IX. jaskynnú úroveň v Demänovskej doline (147 m nad terajším tokom Demänovky). Koreluje ju s vrchnopliocénnou terasou Bežana T-IX vo výške 150 m nad terajším tokom Váhu v Liptovskej kotline. Nadmorskou výškou jej zodpovedá i neďaleko situovaná Jaskyňa nad Sedmičkou (908 m n. m.), ktorá predstavuje horizontálnu inaktívnu fluviokrasovú chodbu dlhú 39 m vytvorenú pozdĺž svahu Beníkovej dolinky (Holúbek – Šmoll, 1996). Nižšie jaskynné úrovne v Demänovskej doline v relatívnych výškach 140 m, 130 m, 90 m, 73 – 75 m, 5 – 55 m, 24 – 40 m, 10 m a 1 – 3 m nad jej terajším dnom A. Droppa (1966, 1972a, 1995) koreluje s vývojom kvartérnych riečnych terás Váhu a jeho prítokov. Uvedené jaskynné úrovne sú vytvorené na pravej strane Demänovskej doliny, čo je podmienené smerom sklonu monoklinálnych súvrství karbonátových hornín na severovýchod, ako aj viacmenej paralelných systémov tektonických porúch pozdĺž dna doliny.

Na ľavej strane Demänovskej doliny sú zväčša kratšie horizontálne alebo subhorizontálne inaktívne fluviokrasové jaskyne vo vyšších výškových pozíciách nad dnom doliny (nad jaskynnými úrovňami A. Droppu), ktorých vývoj treba rekonštruovať vzhľadom na zvyšky vyšších planačných povrchov. P. Bella (2002a) v nadväznosti na A. Droppu (1972) uvažuje v Demänovských vrchoch o troch až štyroch etapách planácie georeliéfu v neogéne. Zachovali sa zvyšky stredohorskej (1 450 – 1 400 m n. m.), podstredohorskej (1 250 – 1 225 m n. m.) a poriečnej rovne (1 000 – 950 m n. m.).

Na riečnu modeláciu klesajúcich tunelových chodieb vo výškach 916 – 950 m n. m., údajne bývalými vodami Demänovky, poukazuje A. Droppa (1957), ako aj I. Kráľ a P. Holúbek (1998). Najdlhšou horizontálnou inaktívnou riečnou jaskyňou na ľavej strane Demänovskej doliny je Jaskyňa v Malom Sokole (vchod vo výške 920 m n. m., dĺžka 103 m). Nachádza sa asi 165 m nad terajším tokom Demänovky pod tzv. svahovými odpočinkami indikujúcimi vrchnopliocénne dno doliny (Bella – Holúbek, 1993). Najvyšší doteraz známy fragment inaktívnej fluviokrasovej jaskyne v Demänovskej doline sa vzťahuje na Kamzíčiu jaskyňu, ktorá dosahuje dĺžku 14 m. Jej vchod je vo výške 1 041 m n. m. (Holúbek et al., 2001).

V niektorých jaskyniach sú zvyšky fluviálnych sedimentov, ktoré naplavili alochtónne vodné toky pritekajúce z nekrasovej južnej časti Demänovskej doliny (jaskyňa Okno, Jaskyňa v Malom Sokole a i.). Na fluviokrasový pôvod jaskýň poukazujú aj viaceré geomorfologické tvary jaskynného skalného georeliéfu – oválne priečne profily chodieb i niektoré menšie tvary jaskynného skalného georeliéfu. Medzi geomorfologické tvary, ktoré indikujú účasť prúdiacej vody na genéze jaskýň, patria prúdové facety (angl. *scallops*, nem. *Fliessfazetten*), ktoré predstavujú menšie lyžicovité, resp. lastúrnaté vyhĺbeniny na skalných stenách (Curl, 1966; Bögli, 1984; Slabe, 1993, 1995; Lauritzen – Lundberg, 2000). Termín „prúdové facety" je uvedený v Karsologickej a speleologickej terminológii V. Panoša (2001). Veľkosťou im viac-menej zodpovedajú podobné tvary zv. *Deckenmulden*, ktoré podľa A. Bögliho (1984) v porovnaní s klasickými prúdovými facetami predstavujú plytšie a menej asymetrické prehĺbeniny s miernymi oválnymi výčnelkami ohraničujúcimi jednotlivé prehĺbeniny (prúdové facety sú ohraničené ostrejšími skalnými výčnelkami).

Vo výškovej pozícii nad jaskyňou Okno, avšak na opačnej strane doliny, sa uvedené znaky zachovali v Jaskyni v Malom Sokole, ktorú opisujú P. Bella a P. Holúbek (1993). Navyše sa v nej vyskytuje stropné koryto, ako aj bočné pozdĺžne zárezy na stenách poukazujúce na bývalú fluviokrasovú modeláciu jaskyne.

Vyše 100 m nad touto jaskyňou sa prúdové facety zachovali v Jaskyni na terase v Malom Sokole, ktorá sa takisto nachádza na ľavej strane doliny. Jej hlavný portálový vchod je v nadmorskej výške 1 032 m, t. j. asi 270 m nad dnom doliny. Základný opis jaskyne podáva P. Holúbek (2003). Dosahuje dĺžku 74 m a deniveláciu 8,5 m (Holúbek, 2001). Zamerali ju P. Holúbek a P. Vaněk dňa 7. 10. 2001 (plán jaskyne je publikovaný v Spravodaji SSS, roč. 32, č. 4, str. 30). Vzhľadom na mykologický nález sa uvádza ako Jaskyňa spievajúcej huby.

Prúdové facety (medzi meračskými bodmi č. 4 a 5, obr. 1), ktoré miestami majú plytký muldovitý charakter, potvrdzujú smer dávneho prúdenia vody. Táto prenikala od zadnej časti jaskyne k terajšiemu hornému vchodu. Možno predpokladať, že jaskyňa pôvodne pokračovala severným smerom, kde bola zdenudovaná svahovými morfogenetickými procesmi v závislosti od zahlbovania bočnej svahovej dolinky Korenec v nadväznosti na zahlbovanie Demänovskej doliny. Jej terajší vchod je na skalnej terase vytvorenej svahovými morfogenetickými procesmi. Vstupná portálová časť jaskyne je rozšírená rútením pozdĺž medzivrstevných plôch vápencov a remodelovaná mrazovým zvetrávaním. Prúdové facety sa zachovali v zadnej časti jaskyne, ktorá bola od vstupnej portálovej časti oddelená nízkou chodbou úplne zanesenou sedimentmi (tieto čiastočne odstránili jaskyniari počas prolongačných prác). Vyskytujú sa na hornej až stropnej časti skalnej steny nad bývalým jazerom, ktorého hladinu indikujú zvyšky okrajovej sintrovej kôry. P. Holúbek (2003) uporozorňuje, že na skalných stenách jaskyne sa miestami zachovali zvyšky alochtónnych fluviálnych sedimentov pochádzajúce z nekrasovej časti Demänovskej doliny.

Hlavné horné časti Jaskyne na terase v Malom Sokole predstavujú horizontálne až subhorizontálne rozvetvené chodby, ktoré pravdepodobne boli súčasťou rozsiahlejšej jaskyne. De-

Obr. 1. Prúdové facety v Jaskyni na terase v Malom Sokole, Demänovská dolina. Foto: P. Bella

Fig. 1. Scallops in the Cave on terrace in the Malý Sokol, Demänová Valley. Photo: P. Bella

niveláciu jaskyne 8,5 m tvorí iba úzka klesajúca chodba, ktoré vedie z dna závrtu vo vstupnom portáli k dolnému vchodu. Horné chodby jaskyne možno považovať za fragmenty fluviokrasovej modelácie vytvorené viac-menej v nadväznosti na laterálnu eróziu širokého dna paleodoliny Demänovky v pliocéne. Z hľadiska výškovej pozície sa nachádzajú nad poriečnou rovňou, avšak pod zachovanými zvyškami podstredohorskej rovne. Nad jaskyňou je mierne sklonený až takmer horizontálny bočný hrebienok – svahový odpočinok, ktorý je vo vyššej pozícii ako zvyšky vrchnopliocénnej poriečnej rovne, resp. svahové odpočinky nad jaskyňou Okno na protiľahlej strane Demänovskej doliny.

V predloženej správe stručne poukazujeme na geomorfologický význam Jaskyne na terase v Malom Sokole z hľadiska indikácie jednej z najstarších fáz fluviokrasovej modelácie jaskýň v Demänovskej doline, čo je dôležité aj v rámci rekonštrukcie vývoja georeliéfu Demänovských vrchov na severnej strane Nízkych Tatier.

LITERATÚRA

BELLA, P. (2002a). K rekonštrukcii planačných povrchov v Demänovských vrchoch na severnej strane Nízkych Tatier. Geographia Slovaca, 18 (v tlači).

BELLA, P. (2002b). K paleogeomorfologickému vývoju fluviokrasových jaskýň v Demänovských vrchoch. Geomorphologia Slovaca, 1, 1, s. 54 – 63.

BELLA, P. (2000). Genetické typy jaskynných priestorov v Demänovskej doline. In Lacika, J. (ed.): Zborník referátov z 1. konferencie Asociácie slovenských geomorfológov pri SAV, Liptovský Ján 21. – 23. 9. 2000. Bratislava, s. 8 – 20.

BELLA, P. – HOLÚBEK, P. (1993). Jaskyne v Malom Sokole v Demänovskej doline. Spravodaj SSS, 24, 3, s. 11 – 13.
BÖGLI, A. (1984). Fliebfazetten – ein karsthydrographisch wichtiges Merkzeichen des Fliebverhaltens von Karstwasser. Die Höhle, 35, 3/4, s. 119 – 126.
CURL, R. L. (1966). Scallops and flutes. The Transactions of the Cave Research Group of Great Britain, 7, 2, s. 121 – 160.
DROPPA, A. (1957). Demänovské jaskyne. Krasové javy Demänovskej doliny. SAV, Bratislava, 289 s.
DROPPA, A. (1966). The correlation of some horizontal caves with river terraces. Studies in Speleology, 1, 186 – 192.
DROPPA, A. (1972). Geomorfologické pomery Demänovskej doliny. Slovenský kras, 10, s. 9 – 46.
DROPPA, A. (1995). Die Entwicklung der Demänová-Höhlen. In Bella, P. (ed.): Caves and man. Proceedings of International Symposium, Demänovská dolina 4. – 8. 10. 1994. Liptovský Mikuláš, s. 7 – 10.
HOLÚBEK, P. (2001). Pozoruhodná huba v slovenských jaskyniach alebo jeden nevšedný speleologicko-mykologický mediálny príbeh. Spravodaj SSS, 32, 4, s. 29 – 31.
HOLÚBEK, P. (2003). Jaskyne ľavej strany Demänovskej doliny. Sinter, 11 (v tlači).
HOLÚBEK, P. – KRÁĽ, I. – VAJS, J. (2001). Nové jaskyne v Sokole v Demänovskej doline. Spravodaj SSS, 32, 1, s. 38 – 40.
HOLÚBEK, P. – ŠMOLL, J. (1996). Jaskyne Demänovskej doliny v okolí dolinky Beníkovej. Sinter, 4, 6 – 7.
KRÁĽ, I. – HOLÚBEK, P. (1998). Jaskyňa v dolinke Nižný Blatník v Sokole a speleologická situácia v jej okolí. Spravodaj SSS, 29, 3, s. 21 – 25.
LAURITZEN, S. E. – LUNDBERG, J. (2000). Solutional and erosional morphology. In Klimchouk, A. B. – Ford, D. C. – Palmer, A. N. – Dreybrodt, W. (eds.): Speleogenesis. Evolution of Karst Aquifers. National Speleological Society, Huntsville, Alabama, U. S. A., s. 408 – 426.
PANOŠ, V. (2001). Karsologická a speleologická terminologie. Knižné centrum, Žilina, 352 s.
SLABE, T. (1993). Fasete, pomembna sled oblikovanija in razvoja kraških votlin. Acta Carsologica, 21, s. 139 – 177.
SLABE, T. (1995). Cave rocky relief and its speleogenetical significanse. Zbirka ZRC, 10, ZRC SAZU, Ljubljana, 128 s.

Adresy autorov:
RNDr. Pavel Bella, PhD., Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš, e-mail: bella@ssj.sk
Ing. Peter Holúbek, Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš, e-mail: holubek@smopaj.sk

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	225 – 227	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

MINERALOGICKÉ VÝZKUMY V HRUŠOVSKÉ JESKYNI VE SLOVENSKÉM KRASU

VÁCLAV CÍLEK

Hrušovská Cave in Slovak Karst is listed as UNESCO World Heritage site. It represents some 780 m long active cave situated at the karst plateau foothill. The cave resurgence Evetes was known deposit of a large Holocene tufa body. The mineralogical research concentrated on mostly neglected minerals such as coatings or clayey infillings of guano corroded stalagmites. The dark brown, mat apatite flowstones of the thickness of 1 mm – 4 mm were found, but for the first time from Slovakia the monoclinic phosphate – ardealite $Ca_2(SO_4)(HPO_4).4\ H_2O$ is reported to occur as few mm thick, grey-brown plastic coatings located at the lowest part of guano corroded kettles some 20 cm deep and up to 15 cm in diameter. Some other common minerals such as clay minerals, goethite and feldspars were found in cave infillings that point to a source area in the nearby Slovenské Rudohorie Mts.

Key words: ardealite, guano corrosions, apatite

V posledních asi deseti letech byl ve spolupráci s různými slovenskými institucemi, zejména se Správou slovenských jeskyní a Správou NP Slovenský kras, prováděn orientační i detailní výzkum jeskynních výplní a zejména minerálů. Postupně se objevují určité charakteristické typy paragenezí, jako je aragonit-hydromagnezit (Zápolná), hydroxylapatit – kalcit (obecný jev, nově např. Plavecká jeskyně), todorokitové a birnessitové výplně a sintry (Krásnohorská j.). Tento typ výzkumů na jednu stranu otevírá nový pohled do zvětrávacích krasových procesů, na druhou stranu přispívá k určení hodnot jeskyně a obohacuje náš pohled na krasový fenomén. Výzkum prováděný v Hrušovské jeskyni má spíš orientační charakter a jeho hlavním cílem je přispět k poznání této jeskyně, zapsané do světového dědictví UNESCO, což sebou přináší i určitý závazek dané lokality dále zkoumat.

Je poměrně obvyklé, že některé jeskyně jako Domica mají rozsáhlou tradici výzkumů čítající desítky publikovaných prací, zatímco jiné jeskyně se v krasové literatuře téměř neobjevují. To je i případ Hrušovské jeskyně, která patří i přes začlenění do světového dědictví UNESCO mezi málo známé jeskyně (Boroš – Ščuka, 1984; Bella – Holúbek, 1999). V roce 2001 jsem společně s M. Hlivákem (Správa NP Slovenský kras) jeskyni navštívil a odebral jsem 14 vzorků nekalcitových minerálů na další výzkum. Jeskyně je, či před částečnou devastací byla, známá zejména svou kalcitovou výzdobou sestávající z pozoruhodných excentrických útvarů a stegamitů (Stankovič in prep.) Tento výzkum byl však soustředěn na nenápadné minerály – zejména Mn-oxidy a fosfátové kůry, které normálně unikají pozornosti.

Hrušovská jeskyně představuje výraznou fluviokrasovou, převážně horizontální dutinu protékanou aktivním tokem o celkové délce 780 m. Vzorky byly odebírány v Rožňavské chodbě ve vzdálenosti 30 – 120 m od Meandru (mapa jeskyně In: Boroš – Ščuka, 1984) a to zejména při dně a bocích chodby. Indikátorem přítomnosti fosfátových minerálů jsou poměrně hluboké guánové koroze vyvinuté ve stěnových sintrech a stalagmitech. Dosahují průměru až kolem 20 cm a hloubky kolem 15 cm a co do kvality a vývoje si nezadají s mnohem známějšími guánovými korozemi z jeskyně Domica (Kettner, 1948). Guáno je dnes buď zcela odmyté pravděpodobně následkem nějakého extrémního hydrologického

stavu, při kterém voda nastoupala od nedalekého aktivního toku na úroveň fosilního řečiště Rožňavské chodby, anebo se vyskytuje jen jako málo mocný (3 – 10 cm mocný) současný povlak.

Fosfátové minerály vystupují ve dvou podobách – buď jako hnědé, matně lesklé až zemité povlaky na krápnících a sintrech, jejichž mocnost zřídka přesahuje 2 – 4 mm a plocha prvních několik cm^2, nebo jako mazlavá, našedle hnědavá hmota podobná jílovým minerálům o mocnosti několika mm, vyskytující se hlavně ve dnech guánových korozí. Hnědé povlaky byly určeny pomocí difraktografu Philips (analytik K. Melka, Geologický ústav AV ČR, Praha) a po orientačním ověření chemického složení pomocí energiově-disperzního analyzátoru rtg. záření (EDAX, analytik A. Langrová, dtto) jako **hydroxylapatit**.

Výsledek analýzy povlaků v guánových korozích je podstatně zajímavější – jedná se o monoklinický fosfát **ardealit** $Ca_2(SO_4)(HPO_4).4\ H_2O$. Ardealit byl pravděpodobně již dříve nalezen J. Kašparem (1934, 1940) v analogické situaci v guánových korozích z Domice, ale J. Kašpar se podle výsledku chemické analýzy domníval, že se jedná o směs brushitu a sádrovce. Ardealit patří ve světovém měřítku mezi jedny z nejhojnějších jeskynních fosfátů. Ve všech nalezených případech se jedná o bělavé hmoty, které jsou za sucha práškovité, za vlhka pastózní. Představuje produkt kyselé reakce guána s okolním vápencem, často se vyskytuje společně s brushitem i sádrovcem. Bývá vázán na světlé lemy v těsném okolí guánových akumulací (Hill – Forti, 1997). Podle chemických analýz (EDAX) je množství ardealitu v guánových hrncích Hrušovské jeskyně asi 10 – 30 %, zbytek náleží částečně rozloženému guánu a splaveným jílovitým výplním.

Černé, velmi jemnozrné až zdánlivě gelovité manganové oxidy ze dna drobných louží v Rožňavské chodbě se nepodařilo určit, protože se vyskytují ve společnosti minerálů, které zahlcují rtg. záznam svými difrakčními liniemi. Ani po separaci jemnozrné fáze nebylo možné přiřadit Mn-minerálům určité linie, což může být dáno i nízkou krystalinitou vzorku. Obsahy MnO_2 se ve zkoumaných výplních pohybují v rozmezí 0,7 – 11,9 hm.% při vcelku stabilním obsahu Fe-hydroxidů (počítaných jako Fe_2O_3) kolem 10 – 14 hm.%. Jako doprovodné minerály hnědých prachovitých jílů impregnovaných Mn-oxidy byly na rtg. záznamu identifikovány **křemen, kalcit, dolomit, slídový minerál (illit)** a **plagioklas**. Jiné záznamy podobné výplně dále potvrdily přítomnost **kaolinitu** a **draselného živce**. K-živec i plagioklas byly zjištěny ve všech čtyřech provedených rentgenogramech. Překvapivě nebyl identifikován ani goethit ani hematit, což vzhledem k tomu, že Fe- a Mn-oxidy většinou tvoří směsné fáze, vcelku potvrzuje jejich „amorfnost".

Ve výplavu písčitého sedimentu z aktivního toku byly nalezeny drobné kulovité limonitové konkrece (tzv. „bročky"), které jsou podle rtg. záznamu tvořeny převládajícím **goethitem** a podřadným křemenem, slídovým minerálem (illit) a kaolinitem. Podobné bročky se vyskytují na povrchu planiny, kde jsou vázány na sedimenty typu „terra rosa".

Zhodnocení nálezu: hydroxylapatitové povlaky se vyskytují v podobě, která je běžná pro řadu slovenských jeskyní. Ardealit sice představuje nový minerál pro Slovensko, ale domnívám se, že jeho vzácnost je pouze zdánlivá, protože vzorky mazlavých našedlých hmot nejsou obvykle odebírány k mineralogickým výzkumům. Podstatně zajímavější jsou guánové koroze. Jedná se o poměrně neobvyklý jev, který je ve Slovenském krasu zatím známý jen z Domice a Ardovské jeskyně (Kettner 1948; Kaspar 1934, 1940), i když další výzkumy pravděpodobně odhalí nové lokality. Dobře vyvinuté guánové koroze zároveň ukazují, že jeskyně je zimovištěm netopýrů již delší dobu – podle rozměru korozí nejméně několik tisíc let. Znamená to, že objevný vchod byl v minulosti více otevřen, nebo že jeskyně může mít v boku planiny další vchod. Limonitové bročky vyplavené v aktivním toku jsou spíš charakteristické

pro sedimenty povrchu planiny než pro její svahy. Představují určitý indikátor toho, že Hrušovská jeskyně zasahuje až pod planinu a komunikuje s jejím povrchem. Z paleokrasového hlediska za nejvíc zajímavé považuji nálezy klastického K-živce a plagioklasu. Zatím byly jako běžná příměs v jílovitých krasových výplních zjištěny v řadě jeskyní a závrtů Slovenského krasu (Včeláre, Erňa, Drienovecká j., Krásnohorská j. aj.). Velikost živců je v některých případech větší než velikost eolicky transportovaného materiálu, rovněž stupeň zaoblení svědčí o fluviálním transportu. Zdrojem živcových (a křemenných) zrn bylo pravděpodobně Slovenské rudohoří (srovnej Jakál 1975, s. 13, 75), což ukazuje na jednu ze starších vývojových fází Slovenského krasu, který si nejspíš můžeme ještě před vznikem dolin představit jako plochou, k jihu ukloněnou tabuli přetékanou řekami pramenícími v Rudohoří.

Poděkování: Výzkum byl nebyl možný bez vstřícné spolupráce s pracovníky NP Slovenský kras a Správy slovenských jeskyní, zejména M. Hliváka a P. Belly. Výzkum je podporován z prostředků akademického projektu CEZ Z3-013912.

LITERATURA

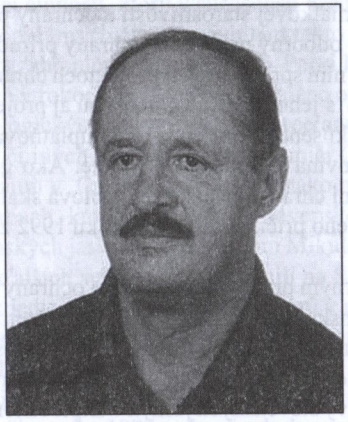
BELLA P. – HOLÚBEK P. (1999). Zoznam jaskýň na Slovensku: stav k 31. 12. 1998. Bratislava: Ministerstvo ŽP SR, 95 – 124.
BOROŠ, R. – ŠČUKA, J. (1984). Hrušovská jaskyňa. In: Slovenský kras, 22, 169 – 175.
HILL, C. – FORTI, P. (1997). Cave minerals of the world. In: NSS Huntsville, 55, 162 – 165.
JAKÁL, J. (1975a). Kras Silickej planiny. 1. vyd. Martin: Osveta, kapitola 3. Stav doterajšieho výskumu, 12 – 14.
JAKÁL, J. (1975b). Kras Silickej planiny. 1. vyd. Martin: Osveta, kapitola 9, Vznik zarovnaných povrchov v krase, 75 – 78.
KAŠPAR, J. (1934). Geneze guánových minerálů z jeskyně Domica. In: Věstník Státního geologického ústavu, 10, 104 – 111.
KAŠPAR, J. (1940). O chemickém složení brushitu z Jihokarpatského krasu. In: Věstník Státního geologického ústavu, 16, 55 – 63.
KETTNER, R. (1948). O netopýřím guánu a guánových korozích v jeskyni Domica. In: Sborník Státního geologického ústavu, 15, 41 – 64.
STANKOVIČ, J. (2003), in prep. Výzdoba. In: Monografie: „Krásnohorská jaskyňa".

Adresa autora:
RNDr. Václav Cílek, CSc., Geologický ústav AV ČR, Rozvojová 135, 165 02 Praha 6,
e-mail: cilek@gli.cas.cz

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	229 – 231	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

SPOLOČENSKÁ KRONIKA

ŽIVOTNÉ JUBILEUM RNDr. ĽUDOVÍTA GAÁLA



Na konci prvého augustového decénia roku 2003 sa dožil svojho životného jubilea RNDr. Ľudovít Gaál, jeden z významných predstaviteľov súčasného slovenského jaskyniarstva. Osobnosť, s ktorou sa spája vznik a viac ako tri desaťročia trvajúca úspešná existencia dobrovoľného jaskyniarstva v Rimavskej Sobote či ďalšia odborná činnosť v Drienčanskom krase a iných okolitých krasových územiach.

Narodil sa 10. augusta 1953 v Rimavskej Sobote, kde po ukončení základnej deväťročnej školy absolvoval v rokoch 1969 – 1973 štvorročné gymnázium. Už v tomto období sa u neho začal formovať vzťah k prírode, najmä jej neživej časti, čo o. i. dokumentuje návšteva opustenej banskej štôlne pri Kocihe, podzemných chodieb pod zrúcaninami hradu pri Veľkom Blhu a i. Do tohto obdobia spadá aj jeho počiatočný záujem o poznanie a prieskum okolitých jaskýň. Po absolvovaní gymnázia sa práve pod vplyvom spomenutých skúseností rozhodol pre osvojenie k tomu potrebných poznatkov formou štúdia vodbore základná geológia na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave, ktoré úspešne absolvoval v rokoch 1973 – 1978. Súbežne s tým sa ako organizovaný jaskyniar, jeden zo zakladateľov oblastnej skupiny Slovenskej speleologickej spoločnosti v Rimavskej Sobote, usiloval o adekvátne skĺbenie svojho jaskyniarskeho záujmu s poznatkovou úrovňou ním študovaného odboru. Práve takýto trend sa potom výrazne podpísal pod jeho odbornú jaskyniarsku orientáciu, keďže jaskyne v širšom regióne jeho bydliska mu poskytli náležitý priestor na zúročenie štúdiom nadobudnutých vedomostí.

Doterajšie profesijné pôsobenie jubilanta, ktorý sa výsledkami svojej odbornej činnosti radí dnes do kategórie uznávaného krasového geológa, charakterizujú tri, na prvý pohľad rozdielne obdobia. Ich spoločným menovateľom je záujem o neživú prírodu, presnejšie tú jej časť, ktorá súvisí s krasom a jaskyňami. Po ukončení vysokoškolského štúdia a absolvovaní základnej vojenskej služby vo vojenskom útvare v Trebišove začal od roku 1979 pracovne pôsobiť v Geologickom ústave D. Štúra v Bratislave. Vo funkcii samostatného geológa sa tu

až do roku 1982 podieľal na geologickom mapovaní územia západne od Slovenského krasu. Súbežne s tým sa však v rozsahu potrieb ústavu venoval aj určovaniu konodont, mikroskopických teliesok žuvacieho aparátu živočíchov vyskytujúcich sa v horninách, prostredníctvom ktorých sa stanovoval ich vek. Na Geologickom prieskume Spišská Nová Ves sa v rokoch 1982 – 1984 ako geológ geologickej oblasti Rožňava podieľal na ložiskovom prieskume slovenských magnezitov.

Od roku 1984 začal jubilant pôsobiť v štruktúrach štátnej ochrany prírody. Na pracovisku Krajského ústavu štátnej pamiatkovej starostlivosti a ochrany prírody v Lučenci sa v rokoch 1984 – 1990 ako samostatný odborný pracovník ochrany prírody venoval najmä projektovaniu chránených území. Popri ním spracovaných projektoch chránených území Kamenná žena, Čakanovský profil a i. súvisí s jeho tunajšou činnosťou aj projektovanie náučného chodníka Šomoška. Tu nadobudnuté skúsenosti potom tvorivo uplatňoval aj na ďalšom pracovisku – Správe CHKO Cerová vrchovina v Rimavskej Sobote. Ako geológ sa tu v rokoch 1990 – 1995 podieľal na projektovaní chránených území Steblová skala, Zaboda, Ostrá skala, Kostná dolina a i., pričom práve jeho pričinením sa tu v roku 1992 zriadil náučný chodník Driencansky kras.

V roku 1995 sa stal odborným pracovníkom Centra ochrany prírody v Slovenskej agentúre životného prostredia v Banskej Bystrici. Profesijne sa v ňom venoval problematike ochrany krasu a jaskýň, kde za jeden z kulminačných bodov jeho činnosti treba považovať zostavenie metodických listov o ochrane jaskýň, ktoré sa ako pomôcka uviedli do praxe v roku 1997. Potom ako sa pôsobnosť Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši rozšírila na všetky jaskyne Slovenskej republiky, začal od júna 2002 v jej štruktúrach pôsobiť ako vedúci oddelenia praktickej starostlivosti a environmentálnej výchovy.

Každé z uvedených období pozitívnym spôsobom vplývalo na odborný charakter jeho jaskyniarskeho záujmu, presnejšie našlo svoj adekvátny výraz aj vo výsledkoch činnosti jubilanta. V nej síce vždy dominovali jaskyne, ale jeho pohľad na ne vychádzal z poznatkov a skúseností formujúceho sa krasového geológa, ktorý v ňom citlivo, z prípadu na prípad, uplatňoval aj škálu nadobudnutých vedomostí či v prírode odpozorovaných zákonitostí.

Ako dokazujú výsledky jeho doterajšej odbornej činnosti, ani z jaskyniarskeho hľadiska nešlo o výlučný pohľad geológa, ktorým sa usiloval pochopiť existenciu tohoto prírodného fenoménu. Pri práci v teréne počas svojho odborného pôsobenia prejavoval aj ako erudovaný a všestranne orientovaný dokumentátor. Do akej miery pochopil potrebu tohoto prístupu, svedčí najmä to, že túto na prvý pohľad často neatraktívnu činnosť vedel vždy skĺbiť do logického, významovo funkčného systému. Dokladom aktívneho dokumentačného prístupu nie sú len plány vyše 120 jaskýň, ktoré na podklade jeho meraní nesú charakteristický jubilantov rukopis. Súvisia s ním aj iné formy dokumentácie, či ide o technické denníky, fotografie a i., prostredníctvom ktorých sa usiloval zachytiť podstatu dokumentovaných javov. Vplyvom aktivít, ktorým sa profesijne venoval v štruktúrach štátnej ochrany prírody, sa neskôr jeho záujem o jaskyne obohatil aj o problematiku ochrany krasu, čím celá činnosť jubilanta nadobudla výrazne funkčnejší rozmer.

Ústredný prvok jubilantovho odborného záujmu dlhodobo predstavujú jaskyne Driencanského krasu. Nesvedčí o tom len jeho rigorózna práca *Stratigrafia a faciálne vzťahy triasových vápencov Driencanského krasu,* na podklade ktorej roku 1980 obhájil doktorát prírodných vied, ale i ďalšia činnosť orientovaná na ich detailnejšie poznanie a obsiahnutá v početných publikáciách. Ťažisko svojej činnosti časom preniesol aj na jaskyne Skerešovsko-licinského a Jelšavského krasu a v takomto smere ho zaujali aj niektoré jaskyne Slovenského krasu. V rokoch 1983 – 1986 sa zameral na výskyt jaskýň v dolomitovo-magnezitových

komplexoch Slovenského rudohoria a speleologicky preskúmal oblasť Dúbravského masívu, Podrečian, Burdy, Lubeníka a Košíc. V poslednom desaťročí 20. storočia ho ako geológa upútala najmä problematika pseudokrasu. O škále tohto jeho zaujatia najlepšie svedčí skutočnosť, že postupne zdokumentoval a odborne opísal pseudokrasové jaskyne Cerovej vrchoviny, Štiavnických vrchov, Revúckej vrchoviny, Krupinskej planiny, Poľany a Ostrôžok vo východnej časti Slovenského stredohoria.

Popri rozsiahlej publikačnej činnosti, ktorú v súčasnosti predstavuje vyše 180 štúdií, vedeckých správ, odborných a populárnych článkov, jubilant takto získané poznatky prezentoval aj na početných domácich či zahraničných podujatiach. Popri konferenciách so zameraním na dokumentáciu krasu a jaskýň v rokoch 1979 a 1983 nemožno opomenúť jeho aktívnu účasť aj na medzinárodných speleologických kongresoch v Barcelone (1986), Budapešti (1989) a La Chaux de Fonds (1997), či iných podujatiach v zahraničí (ALCADI '92 v Budapešti, vulkanospeleologické sympózium v Catanii 1999 a i.). V takomto duchu treba vnímať jeho účasť aj na odborných podujatiach, ktoré sa zásluhou Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva, Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši, Slovenskej speleologickej spoločnosti a niektorých ďalších subjektov uskutočnili na Slovensku po roku 1990.

Patril tiež k účastníkom expedície Monte Canin '76, ktorú v roku 1976 usporiadal kolektív speleoalpinistov Slovenskej speleologickej spoločnosti a študijnej cesty SSS do krasových oblastí Pyrenejského polostrova Sima G.E.S.M. '81. Ako člen oblastnej skupiny SSS v Rimavskej Sobote zúčastnil sa v rokoch 1974 – 1975 zostupu do jaskyne Istvánlápa a speleotábora v pohorí Bükk či v roku 1977 exkurzie do krasovej oblasti Pilis v severnom Maďarsku. Počas študijnej cesty do Rumunska v roku 1978 navštívil vo Východných Karpatoch niektoré jaskyne pohoria Bihor a Pădurea Craiului.

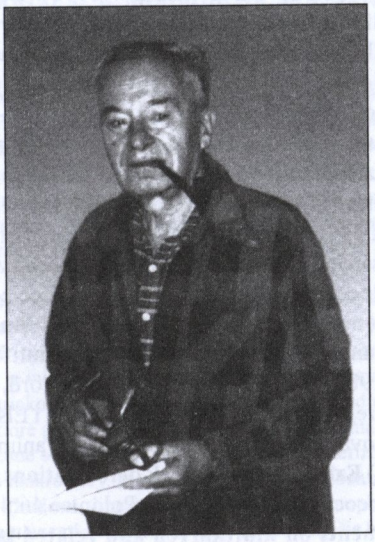
Charakter odbornej činnosti jubilanta viedol napokon aj k tomu, že začal aktívne pôsobiť v rôznych funkciách v Slovenskej speleologickej spoločnosti, ktorej členom je od roku 1972. V rokoch 1982 – 1991 bol členom redakčnej rady Spravodaja SSS a na 9. valnom zhromaždení SSS v roku 1985 ho zvolili za člena kontrolnej a revíznej komisie. Po 10. valnom zhromaždení v roku 1988 pôsobil až do roku 1991 v predsedníctve SSS a zastával aj funkciu predsedu komisie pre ochranu krasu. V súčasnosti je členom redakčnej rady zborníka Slovenský kras, bulletinu Sinter, časopisu Aragonit a zborníka Naturae tutela. Do rangu jeho aktivít patrí aj členstvo v osobitnej komisii pre navrhovanie názvov chránených území, najmä národných prírodných pamiatok, jaskýň, priepastí a vodopádov Ministerstva životného prostredia SR.

Medailu Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva, ktorú za svoju doterajšiu činnosť dostal v roku 1995, či cenu mesta Rimavská Sobota, ktorú mu udelil primátor mesta v roku 2002 pri príležitosti 30. výročia založenia tamojšej oblastnej skupiny SSS, možno vnímať ako vedomie istej spolupatričnosti, pocit, že to čo robil doteraz, nachádzalo vždy v príslušných kruhoch ohlas a malo aj svoj náležitý spoločenský význam. Napriek plynúcemu času nech sú v takomto duchu povzbudením nielen do ďalších rokov, ale hlavne z hľadiska činnosti, ktorá má šancu ešte v dokonalejšej miere vyplniť po čase mozaiku jeho doterajšieho plodného života. Pri príležitosti okrúhleho životného jubilea želáme mu preto pevné zdravie, úspechy v práci a spokojnosť v osobnom živote.

Marcel Lalkovič

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	233 – 234	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

STANISŁAW DŻUŁINSKI (1924 – 2001)



Slnečného rána 28. júna 2001 náhle zomrel v Krakove Stanisław Dżułyński, známy medzi geológmi, geomorfológmi a speleológmi ako „Maco" pre svoju moletnú postavu, dobrý charakter a bezprostrednosť.

Narodil sa 27. augusta 1924 v Sambore v podhorí Karpát, niekedy zvykol hovoriť, že je horalom od Sambora. Geológiu začal študovať počas vojny v Ľvove. Školu skončil v Krakove na Jagiellonskej univerzite v preslávenej sedimentologickej škole profesora M. Książkiewicza. Asistentom tu bol v rokoch 1946 – 1950 a od roku 1992 bol riadnym profesorom. Medzitým pracoval v Múzeu Zeme, Štátnom geologickom inštitúte, inštitútoch geologických a geografických vied Poľskej akadémie vied. No vďaka starostlivosti prof. Książkiewicza si ponechal svoju pracovňu aj na katedre geológie Jagiellonskej univerzity.

Vďaka tomu v Geologickom múzeu Inštitútu geologických vied Jagiellonskej univerzity vytvoril významnú kolekciu vzoriek sedimentačných štruktúr karpatského flyšu a sliezskych štruktúr zinkovo--olovených rúd. Vedľa nich umiestnil ich porovnávací materiál získaný experimentálne. Jeho vedecká práca bola sústredená na sedimentológiu karpatského flyšu a modelovanie sedimentačných štruktúr, napríklad: **Dżułyński, Książkiewicz a Kuenen (1959) – Turbidites in flysch of the Polish Carpathians** (Bulletin of the Geological Society of America 70:1089 – 1118), **Dżułyński a Walton – Sedimentary features of flysch and greywackes** (Elsevier, Amsterdam 1965, 274 pp.), **Dżułyński (1996) – Erosional and deformational structures in sedimentary beds: a genetic commentary** (Annales Societatis Geologorum Pioloniae 66:101 – 190) i posledná práca, vydaná až po smrti autora: **Dżułyński – Atlas of sedimentary structures from the Polish flysch Carpathians** (Instytut Nauk Geologicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2001, 132 pp.).

Avšak svoju vedeckú prácu začal sedimentologickým skúmaním jurských vápencov (**Powstanie wapieni skalistych jury krakowskiej** – Rocznik Polskiego Towarzystwa

Geologicznego 21:125 – 180, Kraków 1952) a tektonickým výskumom Krakowskej vrchoviny (**Tektonika pd. części Wyżyny Krakowskiej** – Acta Geologica Polonica 3:325 – 440, Warszawa 1953), neskôr sa zaoberal geológiou tohoto územia (**Dżułyński, Henkiel, Klimek a Pokorny – Rozwój rzeźby dolinnej południowej części Wyżyny Krakowskiej** – Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego 36:329 – 343, Kraków 1996). Zúčastnil sa aj na vedeckých výskumoch poľských expedícií v Mongolsku a na Kube.

K najdôležitejším výsledkom S. Dżułyńského patria práce o krasovo-hydrotermálnej genéze sliezskych zásob zinkovo-olovnatých rúd, ktoré boli publikované počas viac ako štvrťstoročia od prelomovej práce: **Bogacz, Dżulyński a Harańczyk (1970) – Ore-filled hydrothermal karst features in the Triassic of the Cracow-Silesian Region** (Acta Geologica Polonica 20:247 – 267). Výskumy rozšíril neskôr na iné podobné zásoby, napríklad: **Dżułyński a Sass-Gustkiewicz (1977) – Comments on the genesis of the Eastern Alpine Zn-Pb deposits** (Mineralium Deposita 12:219 – 233) a zhodnotil v rade prác o krasovej genéze zásob Zn-Pb typu Mississippi Valley napísaných spoločne s M. Sass-Gustkiewicz: **The role of hydrothermal karst processes in the emplacement of sulfide ores** (Kras i Speleologia 4(13):21 – 32, 1982), **Hydrothermal karst phenomena as a factor in the formation of Mississippi Valey-type deposits** (In: Wolf – red. Handbook of Strata-Bound and Stratiform Ore Deposits 13:391 – 439, Elsevier, Amsterdam 1985), **Pb-Zn Ores** (In: Bosák, Ford, Głazek a Horáček – red. – Paleokarst, a systematic and regional review, Academia, Praha i Elsevier, Amsterdam 1989:377 – 397). Tieto výskumy dokazoval aj experimentálnym modelovaním krasových javov, napríklad: **Balwierz a Dżułyński (1976) Experiments on rock deformations produced by underground karst processes** (Annales Sococietatis Geologorum Poloniae 46:419 – 434) a **Dżułyński, Gil a Rudnicki (1988) Experiments on kluftkarren and related lapies forms** (Zeitschrift für Geomorphologie, N.F. 32:1 – 16).

Citované práce sú len zlomkom vedeckých úspechov S. Dżułyńského, ktorý bol jedným z najvýznamnejších poľských odborníkov druhej polovice 20. storočia v oblasti geológie. Dostal veľa vedeckých ocenení, bol členom Poľskej akadémie vied, čestným členom americkej, anglickej a slovenskej geologickej spoločnosti a tiež doktorom *honoris causa* Varšavskej univerzity.

Jeho horolezecká a jaskyniarska činnosť pripadala na roky politickej izolácie, preto bola ohraničená iba na územie Tatier, kde aj lezenie na slovenskej strane bolo už veľkým úspechom. Okrem toho sa zúčastnil v roku 1955 na výprave Krakovského klubu speleológov do Veľkej ľadovej priepasti na Ohništi v Nízkych Tatrách. S. Dżułyński bol tiež pre svoje vedomosti a kritický pohľad členom redakčných rád najdôležitejších a najuznávanejších geologických periodík, ako ročenka Poľskej geologickej spoločnosti, Acta Geologica Polonica, Kras a speleológia.

Zúčastnil sa na mnohých vedeckých konferenciách a karsologických sympóziách, na ktorých prednášal referáty a viedol exkurzie. Jeho referáty sa vyznačovali krásnym jazykom a slohom, na medzinárodných konferenciách prednášané perfektnou angličtinou patrili vždy k najlepším vystúpeniam.

Jeho dom v Krakove bol známy svojou pohostinnosťou, kde priatelia z mnohých krajín mohli pri pikantnom jedle a dobrom vínku diskutovať nielen o vedeckých problémoch. Preto „Maco" ostane v našej pamäti nielen ako významný vedec a inšpirujúci účastník vedeckých debát, ale aj ako človek s bezprostredným prístupom k mladým, nesmelým začínajúcim adeptom geológie, geomorfológie a speleológie. S. Dżułyński je jedným zo zakladateľov teórie o krasovo-hydrotermálnej genéze zinkovo-olovených ložísk typu Mississippi Valey a geomorfologických experimentov.

Jerzy Głazek

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	235 – 239	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

RECENZIE

V. N. MALKOV, E. I. GURKALO, L. B. MONACHOVA, E. V. ŠAVRINA, V. A. GURKALO, N. A. FRANC: KARST I PEŠČERY PINEŽJA
Associacija EKOST, Moskva 2001, 208 strán

Monografia predstavuje prvú súbornú odbornú publikáciu o sadrovcovom a karbonátovom krase na území Archangeľskej oblasti na severe európskej časti Ruska. Prezentuje výsledky prác súvisiacich s výskumom exogénnych geologických procesov na danom území, ktoré 27 rokov vykonávala Archangeľská geologická služba. Publikácia, vytlačená na kriedovom papieri s množstvom farebných fotografií, mapových a iných ilustrácií, je určená pomerne širokému okruhu čitateľov – speleológom, karsológom, geológom, geomorfológom, ako aj iným prírodovedcom a záujemcom o prírodné zaujímavosti a cestovanie. Kvalitou tlače i vhodným grafickým riešením výrazne prevyšuje väčšinu doteraz vydaných ruských speleologických a karsologických publikácií.

Publikácia pozostáva z troch hlavných kapitol. Po úvode sa v prvej kapitole charakterizujú geologické a hydrogeologické pomery územia a ich vplyv na vytváranie krasových javov a vývoj krasu. Začína sa základnou geografickou charakteristikou územia a prehľadom histórie výskumu a prieskumu krasu v tejto oblasti. Najviac krasových javov je vytvorených v permských sadrovcoch a anhydritoch, ktoré sú pokryté štvrtohornými glaciálnymi, lakustricko-glaciálnymi a fluvioglaciálnymi sedimentmi. Územie odvodňujú rieky Pinega a Kuloi a ich prítoky, ktoré patria do povodia rieky Severná Dvina. Nachádza sa v miernej kontinentálnej klimatickej zóne, v subzóne severnej tajgy. Detailne sú charakterizované povrchové geomorfologické krasové javy – mikro-, mezo- i makrotvary, ktoré sa členia podľa zahĺbenia alebo vyčnievania nad povrchom terénu a pôdorysnej štruktúry (bodové, lineárne, plošné a pod.). Komplexný charakter má aj klasifikácia krasových jazier, ktoré na danom území patria medzi najpozoruhodnejšie hydrologické krasové javy. V rámci rekonštrukcie vývoja krasu sa od druhej polovice neogénu až do holocénu rozlišujú štyri etapy, ktoré zahŕňajú tektonický zdvih peneplénu a zahĺbenie roklín a dolín s optimálnymi podmienkami na krasovatenie, vplyv kontinentálnych zaľadnení, obnovenie alebo vyplňovanie podzemných krasových dutín sedimentmi i degradáciu starších krasových foriem.

Druhá kapitola podáva komplexnú charakteristiku jaskýň. Do začiatku roka 2000 bolo v Archangeľskej oblasti známych 383 jaskýň, z ktorých 352 je situovaných v okolí mesta Pinega. V rámci freatickej, vadóznej i denudačnej periódy vývoja jaskynných priestorov sa rozlišujú tieto vývojové štádiá: ranofreatické (vytvorenie turbulentnej siete mikrokanálov) a neskorofreatické (rozvoj freatickej jaskynnej siete), ranovadózne (remodelácia freatickej a vytváranie vadóznej jaskynnej siete, vytváranie tunelov, transportovanie a akumulácia nánosov) a neskorovadózne (akumulácia nánosov, ústup vodných tokov z jaskynných chodieb, vytváranie „zvyškových" jazier), ako aj ranodenudačné (remodelácia jaskynných priestorov rútením) a neskorodenudačné (rozrušovanie jaskynných stropov prepadovým rútením od povrchového terénu so vznikom „otvorených" priepastí a skalných mostov).

Z morfologického hľadiska prevládajú horizontálne jaskyne, ktoré sa podľa pôdorysnej štruktúry členia na lineárne, rozvetvené, labyrintové a plošné. Jaskyne s jedným typom pôdorysnej štruktúry v „čistej" podobe (tzv. etalónne jaskyne) sa však vyskytujú ojedinele. Časté sú kombinácie uvedených základných pôdorysných štruktúr, čo je v prípade opisovaných jaskýň výsledkom remodelácie a rozvoja pôvodnej štruktúry. Rozlišuje sa jej „pretvorenie" vektorového typu (jednosmerným prúdením podzemných vodných tokov, t. j. v smere jedného alebo niekoľkých súhlasných vektorov), sieťového typu (generálnym prúdením podzemných vodných tokov, ktoré majú horizontálnu alebo zložitú vertikálno-horizontálnu cirkuláciu s roztekaním vody do viacerých „rukávov") a frontálneho typu (zmenou cirkulácie alebo „prílivovo-odlivovým" a pulzatívnym mechanizmom pohybu a pôsobenia podzemných vôd). Z hľadiska vertikálnej dimenzie vývoja jaskýň sú rozlíšené ploché (tzv. jednodimenzionálna forma reliéfu vzťahujúca sa na jednu plochu), horizontálne (tzv. dvojdimenzionálne formy reliéfu s dominantným rozvojom horizontálnej dimenzie) a poschodové, resp. úrovňové štruktúry podzemného reliéfu (zložité viacnásobné priestory s autonómnym vývojom chodieb v pokročilom štádiu krasovatenia).

Podzemný reliéf jaskýň sa vyznačuje zložitým a rôznorodým vnútorným zložením. Rozlíšený je jaskynný makroreliéf (viacúrovňové jaskyne, jednotlivé úrovne jaskýň a pod.), mezoreliéf (kanály, siene, priepasti a iné formy, z ktorých sa skladajú formy makroreliéfu) a mikroreliéf (menšie formy na mezoformách, napr.

zárezy na stenách alebo podlahe a pod.). V speleologickej praxi sa rozlišujú ešte menšie formy jaskynného georeliéfu, ktoré zodpovedajú nanoúrovni (napr. medzivrstevné anastomózne a iné ranofreatické kanály) a najnižšej pikoúrovni (lastúrnaté facety a iné skulptúrne drobné formy odrážajúce podmienky cirkulácie podzemných vôd).

Ďalej sa charakterizujú hydrologické a hydrografické pomery v jaskyniach v nadväznosti na vertikálnu, horizontálnu a sifónovú cirkuláciu podzemných vôd. Občasné a opakujúce sa zaplavovanie jaskynných priestorov spôsobuje tvorbu zarovnaných stropov (napr. v jaskynnom systéme Kulogorskaja – Troja). Komplexný prístup výskumu jaskýň dotvára opis vodných mechanických, gravitačných a chemogénnych sedimentov, ľadových útvarov vo vstupnej zóne sezónnych klimatických zmien a v prechodnej klimatickej zóne (pred zónou stabilných teplôt), ako aj základné informácie o jaskynnej faune. Na základe zhodnotenia prírodných hodnôt jaskýň sa zdôrazňuje potreba ich ochrany.

Tretiu kapitolu tvorí charakteristika najvýznamnejších jaskýň: systém Kulogorskaja – Troja (16 240 m), systém Olympijskaja – Lomonosovskaja (9 110 m), systém Kumičevka – Vizborovskaja (6 160 m), Golubinskij prepad (1 622 m) a jaskyňa Symfonija (3 240 m).

V závere publikácie je slovník karsologických a speleologických termínov, zoznam literatúry a rozšírený abstrakt v anglickom jazyku. Komplexný prístup výskumu a opisu krasových javov, ktorý je deklarovaný a zdôraznený v uvedenej publikácii, treba uplatňovať pri zostavovaní podobných regionálnych publikácií o krasových územiach a jaskyniach. Z geomorfologického hľadiska je zaujímavý spôsob klasifikácie a hierarchickej interpretácie morfologických tvarov jaskynného georeliéfu.

Pavel Bella

GEOMORPHOLOGIA SLOVACA, ročník 1, číslo 1
Asociácia slovenských geomorfológov pri SAV, Bratislava 2001, 100 strán

V roku 2001 začal na Slovensku vychádzať geomorfologický časopis *Geomorphologia Slovaca*, ktorý vydáva Asociácia slovenských geomorfológov pri Slovenskej akadémii vied. Jeho cieľom je prezentácia výsledkov poznávania a výskumov georeliéfu na teoreticko-metodologickej i regionálnej úrovni, pričom hlavná pozornosť sa upriamuje na územie Slovenska, resp. na oblasť Západných Karpát. Hlavným redaktorom je doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc., výkonným redaktorom je RNDr. Ján Lacika, CSc.

Prvé číslo časopisu obsahuje 14 štúdií a vedeckých správ od slovenských, českých, ruských a poľských autorov. Z obsahového hľadiska okrem „nekrasových" geomorfológov a geológov určite zaujme karsológov a speleológov, pretože zahrnuje aj niekoľko príspevkov týkajúcich sa problematiky krasu a jaskýň na Slovensku.

J. Jakál na príklade krasových území Západných Karpát porovnáva krasové okrajové roviny s podstredohorskou rovňou – zarovnaným povrchom medzi stredohorskou a poriečnou rovňou. Uvádza, že krasové okrajové roviny nemožno jednoznačne zaradiť do chronologického systému zarovnaných povrchov. Hoci sú situované medzi poriečnu roveň a stredohorský zarovnaný povrch, viac-menej ich nemožno stotožňovať s podstredohorskou rovňou, ktorej časové zaradenie vzniku do pontu je podľa uvedeného autora problematické.

Z. Hochmuth a D. Barabas charakterizujú hydrologické a hydrografické pomery východnej časti Slovenského krasu a priľahlého územia Medzevskej pahorkatiny medzi Jasovom a Moldavou nad Bodvou vo vzťahu k vývoju podzemných krasových javov (jaskyňa Skalistý potok, Kunia priepasť, Drienovská jaskyňa, Moldavská jaskyňa, Jasovská jaskyňa a i.).

P. Bella sa zaoberá paleogeomorfologickým vývojom fluviokrasových jaskýň v Demänovských vrchoch na severnej strane Nízkych Tatier, ktoré sú zatriedené do výškových kategórií v nadväznosti na výškové stupne zvyškov planačných povrchov. V prípade vyššie situovaných horizontálnych alebo subhorizontálnych jaskynných chodieb nad zvyškami riečnych terás na svahoch dolín možno uvažovať o korelácii vývoja jaskynných chodieb s formovaním alebo počiatočným rozčleňovaním planačných povrchov.

J. Činčura a Ľ. Puškelová dokladajú pôvod a vek červenozemí v Malých Karpatoch. Na základe analýz zrnitostného zloženia, stopových a hlavných prvkov, ako aj ílových minerálov červenozemí z lokalít Zúbková, Sološnica-lom a Vajarská-lom konštatujú, že červenozeme sú alochtónneho pôvodu. Vetrom boli transportované do krasových území, kde sa uchovali v krasových kapsách.

Pri rekonštrukcii geomorfologického vývoja doliny Hnilca J. Lacika využíva aj poznatky o vývojových úrovniach a korelátnych sedimentoch v Stratenskej jaskyni a ich korelácii s vytváraním poriečnej rovne

a riečnych terás. Zaujímavé sú aj ďalšie štúdie a vedecké správy, ktoré sa zaoberajú vybranými problémami geomorfológie Slovenska (J. Urbánek), antropogénnym reliéfom v Cheremkhovskej uhoľnej panve vo východnej Sibíri (I. A. Leznowa, W. A. Snytko, T. Szczypek), hypotézou o neogénnych geomorfologických triolách na príklade bratislavskej časti Malých Karpát (Ľ. Mičian), geomorfologickým vývojom Malých Karpát (J. Činčura), použitím GIS pri mapovaní zarovnaných povrchov (P. Mentlík), recentnou dynamikou anastomózneho riečneho vzoru rieky Moravy v Hornomoravskom úvale (Z. Máčka, K. Kirchner), recentnou a súčasnou morfogenézou reliéfu supramontánneho, subalpínskeho a alpínskeho stupňa Tatier (R. Midriak), geomorfologickými aspektmi výrazných svahových deformácií na východnej Morave (K. Kirchner, O. Krejčí, Z. Máčka), ako aj úvahou o novej paradigme slovenskej geomorfológie (J. Urbánek).

Uvedené štúdie a správy boli prezentované formou referátov na vedeckej konferencii *Aktuálne problémy geomorfológie Karpát*, ktorá sa konala v dňoch 4. – 5. 9. 2001 v Prešove.

V závere časopisu je zaradený Spravodaj Asociácie slovenských geomorfológov, v rámci ktorého je aj informácia o prezentácii geomorfologických výskumov na 3. vedeckej konferencii *Výskum, využívanie a ochrana jaskýň (13. – 16. 11. 2001, Stará Lesná)* a recenzia publikácie V. Panoša *Karsologická a speleologická terminologie*.

Keďže členmi Asociácie slovenských geomorfológov pri SAV sú aj viacerí odborníci, ktorí sa zaoberajú výskumom krasu a jaskýň, predpokladám, že aj v ďalších číslach časopisu *Geomorphologia Slovaca* budú publikované viaceré štúdie a vedecké správy s karsologickou a speleogeomorfologickou problematikou.

Pavel Bella

GEOMORPHOLOGIA SLOVACA, ročník 2, číslo 1
Asociácia slovenských geomorfológov pri SAV, Bratislava 2002, 80 strán

Ďalšie číslo slovenského geomorfologického časopisu, ktoré obsahuje 8 štúdií a vedeckých správ, sa začína náčrtom niekoľkých geomorfologických apórií J. Urbánka vo vzťahu k „veľkej planine" stredohorského zarovnaného povrchu. Nasledujú tri príspevky s problematikou krasu a jaskýň, ktoré dávame do pozornosti najmä karsológom a speleológom. Preto na vydaní tohto čísla časopisu spolupracovala Správa slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši.

J. Jakál charakterizuje kontaktný kras s dôrazom na geomorfologické formy a procesy. Analyzuje vplyv plytkého a hlbokého krasu na vývoj kontaktných foriem, opisuje formy kontaktného krasu na príklade Slovenského krasu (v zóne styku triasových vápencov a verfenských pieskovcov a bridlíc, ako aj v zóne styku triasových vápencov a pontských pieskov a štrkov), poukazuje na usmernené procesy vo vzťahu na antropický vplyv a ochranu geosystémov kontaktného krasu (na príklade jaskyne Domica a Jašteričieho jazera na Silickej planine). V štúdii sú uvedené príklady viacerých povrchových geomorfologických foriem (slepé úvaliny, slepé a poloslepé periglaciálne doliny, okrajové krasové jamy a jazerá), avšak pre kontaktný kras sú v závislosti od hydraulického gradientu medzi ponormi alochtónnych vôd a bázou krasovatenia vytvorené aj určité svojrázne morfogenetické typy jaskynných priestorov (napr. kaskádovité alebo strmo klesajúce vadózne chodby, prípadne invázne ponorné šachty za aktívnymi alebo inváznymi ponormi).

P. Bella predkladá základnú morfogenetickú klasifikáciu jaskynného georeliéfu. Definuje jaskynný georeliéf, jaskyňu ako morfogeografický systém a segmenty jaskynného georeliéfu, na ktoré sa vzťahujú jednotlivé geomorfologické formy a procesy v jaskyniach. Tieto sú v kontexte štruktúry geomorfologického klasifikačného systému segmentov georeliéfu a geomorfologických procesov rozčlenené do piatich taxonomických úrovní. Na najvyšších taxonomických úrovniach sa rozlišujú endogénne (štruktúrno-tektonické, magmatické a hydrogénne), endogénno-exogénne (hydrogénne) a exogénne (litogénne, hydro-litogénne, hydrogénne, hydrokryogénne, kryogénne, atmogénne, pyrogénne, biogénne, hydro-biogénne a antropogénne) formy a procesy. Detailnejšie sú rozčlenené na nižších taxonomických úrovniach. Vo vzťahu k predloženej klasifikácii autor poukazuje na niektoré terminologické a názorové problémy – pseudokrasová jaskyňa, endokras a exokras verzus povrchový a podzemný kras, polygenetické formy jaskynného georeliéfu a i.

Z. Hochmuth sa zaoberá princípom a zásadami regionalizácie krasu Slovenska. Analyzuje vývoj názorov a posudzuje doterajšie prístupy riešenia tejto problematiky (práce A. Droppu, P. Janáčika, P. Mittera a Komisie pre speleologickú dokumentáciu Slovenskej speleologickej spoločnosti). Následne sumarizuje problémy a formuluje odporúčania na spracovávanie novej regionalizácie krasu založenej na genetických princípoch, ktoré budú presahovať viac-menej iba polohopisný význam geomorfologických a administratívnych územných jednotiek doteraz využívaných v rámci súpisu a dokumentácie krasových javov.

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

Ďalšie príspevky sa zaoberajú problematikou intraorogénnej a transorogénnej dolinovej siete v Moravskosliezskych Beskydách (T. Pánek), analógiou a odlišnosťami morfoštruktúrneho vývoja Malých Karpát a Tríbča s Pohronským Inovcom (J. Lacika, J. Urbánek), interpretáciou zarovnaných povrchov v pohorí Žiar (M. Bizubová) a reliéfom bradlového pásma Kysuckej vrchoviny (J. Novotný).

Pavel Bella

L. KORPÁS: PALAEOKARST STUDIES IN HUNGARY
Geological Institute of Hungary, H-1143 Budapest, Stefánia str. 14, Hungary, 1998, 139 strán

V roku 1998 vydal Geologický Ústav Maďarska zaujímavú monografiu zaoberajúcu sa problematikou paleokrasových území. Význam tejto publikácie je zrejmý už po prečítaní jej *Úvodu*. Autor Lázsló Korpás na začiatku opisuje význam existencie pitných vôd v prírode pre ľudskú populáciu a z toho vyplývajúci strategický význam tých miest na zemi, ktoré takouto vodou disponujú. V tejto súvislosti potom uvádza veľké prírodné danosti paleokrasových systémov. Hlavnou axiómou štúdia a výskumu týchto území bola ochrana a rehabilitácia paleokrasových vodných zdrojov.

V prvej kapitole *Paleokrasové systémy a geologické modely* sa v úvode dozvedáme o význame paleokrasu z pohľadu prírodných a minerálnych zdrojov. Tento fakt je doložený na príkladoch z viacerých svetových lokalít týchto zdrojov nachádzajúcich sa v paleokrasových územiach. Geologický Ústav Maďarska začal práve na základe naviazanosti zdrojov niektorých nerastov (bauxitu, krasových a termálnych vôd, ropy, Mn rúd a ďalších kovov) na paleokrasové územia v Maďarsku v roku 1989 výskum paleokrasových systémov. V ďalších častiach kapitoly autor charakterizuje paleokrasové systémy, rozoberá podmienky, fácie a ďalšie momenty vzniku paleokrasu, pričom pracuje s už existujúcou literatúrou o tejto problematike. Uvádza podiel vadóznej a freatickej zóny pri vzniku paleokrasu, pri hodnotení povrchu paleokrasu poukazuje na úzky vzťah medzi paleokrasovatením a globálnymi zmenami hladiny morí. Pri morfológii paleokrasu sa sústreďuje na vlastnosti dané zvrstvením a tektonikou horninového podkladu. Takisto sa zaoberá paleokrasovými sedimentmi a diagenetickými fenoménmi. Ďalej opisuje úlohu genetických, geografických, morfologických, klimatických a tektonických kritérií pri klasifikácii paleokrasu. V ďalšej časti sú uvedené geologické modely paleokrasu, pričom sa sústredí na tie modely, ktoré popisujú krasovatenie v blízkosti morskej hladiny. V závere tejto kapitoly autor uvádza, že paleokrasovatenie v celej jeho šírke je výsledkom procesov spojených s relatívnymi zmenami morskej hladiny. Samostatná časť prvej kapitoly je venovaná výskumným stratégiám a metódam štúdia.

Príklady z celého sveta je názov druhej kapitoly publikácie. Sú tu uvedené viaceré svetové príklady paleokrasu. Opísané sú lokality na Bahamách, v Mexickom zálive, na Kube, v Anglicku, v Grécku a na viacerých miestach Španielska. Pomerne detailne sú tu interpretované paleokrasové procesy na jednotlivých miestach.

V úvode kapitoly *Paleokrasové a karbonátové platformy* sa autor zaoberá úlohou času pri vzniku paleokrasového systému. Na základe svetových príkladov uvedených v predchádzajúcej kapitole konštatuje, že sformovanie komplexnej paleokrasovej úrovne nevyžaduje viac ako niekoľko tisíc rokov. Ďalej podáva model vzniku karbonátovej platformy, kde uvádza vývoj krasového systému počas pohybov hladiny morskej vody v jeho susedstve a následne závery z tohoto modelu vyplývajúce.

Štvrtá kapitola je nazvaná *Paleokrasové systémy v Maďarsku.* V úvode sú zoširoka uvedené predchádzajúce výskumy zaoberajúce sa touto problematikou. Nasledujú vybrané príklady genetických štúdií z paleokrasových lokalít v Maďarsku, kde sa pri každom prípade autor venuje geologickej situácii v danej oblasti a paleokrasovým črtám a ich interpretácii. Takto sú detailne rozobrané viaceré lokality: Szabadbattyán (Kőszár-hegy), Orfű (Sárkány-kút), Balaton Highland (Litér, Hajmáskér), Vác (Naszály Hill), Pisznice cave, Csővár (Várhegy cave), Buda Hills (Rózsadomb, Páty, Varhégy) a Bűkk Mountains.

Nasleduje *3d model zložitého krasového systému.* Na začiatku je uvedený prírodný a historický význam krasového systému v Buda Hills. Vzápätí autor opisuje ohrozenie tohoto systému jednak klimatickými zmenami, ale hlavne ľudskou aktivitou. Predovšetkým znečistenie prestupujúce do zmiešanej a freatickej zóny označuje ako nebezpečné, pretože sa môže vratne odrážať v živote človeka. 3D model bol vytvorený hlavne z toho dôvodu, že umožňuje determinovať geometriu a distribúciu infiltrácie ako aj zóny prepojenia. Na základe dosiahnutých výsledkov je potom uvedených 12 hlavných paleokrasových horizontov a ich stratigrafická pozícia. Takisto sú opísané momenty kontrolujúce pohyb a prúdenie vôd v krasovom systéme ako aj organický a anorganický pôvod znečistenia.

Paleokrasové možnosti Maďarska sú poslednou kapitolou. V závislosti na geologickej stavbe a vývoji Maďarska sú tu uvedené hlavné fázy paleokrasového platformného vývoja. Veľa nerastných zdrojov je geneticky naviazaných na paleokrasové systémy. Existencia do 3000 jaskýň v týchto oblastiach ešte zvyšuje prírodnú hodnotu týchto území.

Textovú časť publikácie uzatvárajú *Poďakovanie* a *Literatúra*.

Nasleduje ešte 20 farebných fotografií z terénu, ktoré ilustrujú fakty opisované v predchádzajúcich kapitolách. Ako príloha sú v závere publikácie zaviazané dve geologické mapy a 3D model pohoria Buda.

Predstavená monografia je veľmi zaujímavou štúdiou krasovej problematiky. Dôležitým momentom je to, že tematika je rozoberaná v kontexte možného ale aj existujúceho znečistenia krasových systémov a hľadania spôsobov ochrany týchto systémov ako oblastí s veľkým významom z hľadiska zásobární podzemných vôd i zásob nerastných surovín.

Úroveň publikácie zvyšuje skutočnosť, že prakticky všetky dôležité fakty sú dokladané veľkým množstvom grafov, profilov, tabuliek či geologických máp. To isté sa dá povedať o fotografickej a mapovej prílohe v zadnej časti publikácie.

Publikácia má formát A4 s farebnou obálkou.

Milan Marušin

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XLI	241 – 258	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2003

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA ZBORNÍKA SLOVENSKÝ KRAS ROČNÍKY XXXI – XL

MARCEL LALKOVIČ

Spracovaním ročníkov XXXI – XL sa uzatvára bibliografia doterajších 40 zborníkov Slovenského krasu, ktorý od roku 1958 pravidelne prináša informácie o speleologickom dianí na Slovensku a výsledkoch slovenskej speleológie doma i v zahraničí. Jeho publikačný priestor v uplynulých 45 rokoch od vydania prvého čísla zborníka využilo celkom 261 domácich a zahraničných autorov. V súlade so skladbou zborníka v ňom formou štúdií, vedeckých správ, významných objavov či inak orientovaných článkov doteraz publikovali až 1 001príspevkov.

Autorské zázemie zborníka popri členskej základni dobrovoľných jaskyniarov na Slovensku i naďalej predstavovali pracovníci Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva, resp. iných príbuzných inštitúcií, ktorí sa profesne zaoberali speleologickou alebo inou príbuznou problematikou. Z publikačného hľadiska posledné decénium zborníka charakterizuje aj zvyšujúci sa podiel príspevkov zahraničných autorov.

V poslednom desaťročí sa nemenil jeho vydavateľ. Naďalej ním ostalo Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, ale z textu v záhlaví posledného – 40. ročníka vyplýva, že sa od roku 2002 stal spoločným zborníkom múzea a Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši.

Štruktúra zborníka sa principiálne nemenila. V jednotlivých ročníkoch si naďalej zachoval svoju polytematickú skladbu. V niektorých prípadoch sa v štruktúre príspevkov prihliadlo na skutočnosti, ktoré vyplynuli z jaskyniarskeho diania na Slovensku v poslednom desaťročí. Obsahovú náplň 35. ročníka predstavujú preto príspevky, čo odzneli na druhom vedeckom sympóziu JASKYNE a ČLOVEK v novembri 1997. Sympózium sa uskutočnilo z príležitosti nedožitého 90. výročia narodenia V. Benického, a preto jedna časť príspevkov je venovaná zakladateľovi zborníka a jeho zostavovateľovi do roku 1969. Monotematický obsah 37. ročníka vyplynul zo 4. medzinárodného sympózia o histórii krasu a speleológie – ALCADI '98, ktoré sa uskutočnilo na pôde múzea v máji 1998. Čiastočný monotematický charakter si zachoval aj ročník 39. Základom jeho obsahovej stránky je prevažná väčšina referátov, čo odzneli na treťom vedeckom sympóziu JASKYNE a ČLOVEK v októbri 2000 v Liptovskom Mikuláši.

Až na ojedinelé prípady, takmer všetky príspevky uverejnené v ročníkoch XXXI – XL sú publikované v slovenskom jazyku. Výnimku v tomto smere predstavuje len ročník 37, kde sú s ohľadom na jeho obsahové zameranie príspevky publikované v anglickom a nemeckom jazyku, doplnené o rozsiahlejšie slovenské resumé. Aj v týchto ročníkoch sa s výnimkou ojedinelých prípadov principiálne dodržiaval vžitý úzus, podľa ktorého súčasťou hlavných príspevkov bol aj cudzojazyčný abstrakt a resumé. Od ročníka 36 došlo k úprave záhlavia príspevkov. V súlade so všeobecnou praxou sa doplnilo o všetky identifikačné údaje príslušného ročníka zborníka, ktoré sa používajú pri citáciách príspevkov v iných prácach. V uplynulom desaťročí sa do určitej miery menil charakter obálky zborníka. Pri zachovaní jej celkového grafického vzhľadu majú ročníky 31 a 32 farebnú, laminovanú obálku. Ročníky 33 a 34 obál-

ku farebnú, ale nelaminovanú. Ročníky 35 – 38 majú jednofarebnú, nelaminovanú a ročníky 39 a 40 farebnú, laminovanú obálku.

Podobne ako v predchádzajúcich bibliografiách (ročníky I – XX a ročníky XXI – XXX) aj tu príspevky číslujeme priebežne od začiatku sledovaného obdobia (ročníky XXXI – XL). Názvy príspevkov sa uvádzajú v jazyku, v akom ich autori publikovali na stránkach zborníka. V prípade príspevkov publikovaných v anglickom a nemeckom jazyku sa v zátvorke uvádza ich slovenský preklad). Údaje o ilustráciách a ostatných náležitostiach diela uvádzame v obvyklých skratkách: *obr. – obrázok, tab. – tabuľka, lit. – literatúra, pl. j. – plán jaskyne, mp. – mapa, bibl. – bibliografia*. Predpokladáme, že práve takéto skratky v prípade jednotlivých príspevkov umožnia budúcim používateľom bibliografie dobrú orientáciu v nej. V odôvodnených prípadoch sa rozsah skratiek rozširuje o skratku vzťahujúcu sa na poznámkový aparát *(pozn. ap.)*, keďže takto koncipovaný doplnok diela predstavuje tzv. skryté bibliografie, rovnocenné tomu, čo zvyčajne predstavujú prehľady použitej literatúry. Resumé uvádzame skratkou príslušného jazyka (a. – anglicky, n. – nemecky, f. – francúzsky, s. – slovensky). Skratky abstraktov neuvádzame.

Bibliografické spracovanie ročníkov XXXI – XL zborníka obsahuje okrem chronologického zoznamu publikovaných príspevkov podľa jednotlivých ročníkov i autorský, lokalitný a vecný index. Stručnú anotáciu príspevkov, tak ako v predchádzajúcich bibliografiách neuvádzame z toho dôvodu, že sa publikuje na stránkach zborníka, ktorý je predmetom bibliografického spracovania. Názvy lokalít (jaskýň), ktoré sa spomínajú v lokalitnom indexe sú v niektorých prípadoch upravené podľa Zoznamu jaskýň na Slovensku (stav k 31. 12. 1998) vydaného v roku 1999. Ich názvy publikované autormi príspevkov sú uvedené v zátvorke.

1 CHRONOLOGICKÝ ZOZNAM VYDANÝCH ROČNÍKOV A PRÍSPEVKOV

SLOVENSKÝ KRAS, ROČ. XXXI (1993)

Významné objavy

1. DEMOVIČ, I. : Modrovská jaskyňa, 2 obr., lit., príloha pl. j., s. 3 – 12

Štúdie a vedecké správy

2. JAKÁL, J. : Geomorfológia krasu Slovenska, Mapa 1 : 500 000, lit., a., s. 13 – 28
3. HOCHMUTH, Z. : Výsledky podrobného mapovania a revízny geomorfologický výskum Jaskyne Vyvieranie v Demänovskej doline, 1 obr., 1 tab., lit., a., príloha pl. j.,s. 29 – 42
4. BELLA, P.: Poznámky ku genéze Demänovského jaskynného systému, 2 obr., lit., f., s. 43 – 53
5. NOVOTNÝ, L. : Treťohorné jaskynné úrovne a zarovnané povrchy v Slovenskom raji, 1 obr., lit., s. 55 – 59
6. LALKOVIČ, M. : Príspevok k počiatkom záujmu o jaskyne na Slovensku, 4 obr., pozn. ap., n., s. 61 – 74
7. PANOŠ, V. : Historie organizovaného speleologického hnutí v Slovinsku, lit., a., s. 75 – 82

Správy, dokumentácia, história a organizácia

8. BELLA, P., JANČOVIČ, D. : Jaskyne doliny Svarínky v severovýchodnej časti Nízkych Tatier, 1 obr., 3 pl. j., lit., s. 83 – 91
9. JANČOVIČ, D., VAJS, J. : Krasové javy Šuštiačky v Jánskej doline na severnej strane Nízkych Tatier, 4 obr., 7 pl. j., 1 tab., lit., s. 93 – 108

10. POMORSKÝ, F. : Nálezy zvyškov jaskynného medveďa v jaskyni Psie diery, 2 obr., s. 109 – 111
11. BÁRTA, J. : Rudolf Těsnohlídek a jaskyňa Slobody, 1 obr., s. 113 –115
12. GAÁL, Ľ. : ALCADI '92, 1 obr., s. 117 – 119

Jubileá a nekrológy

13. HLAVÁČ, J., PUČALKA, R. : Vladimír Panoš sedemdesiatnikom, 1 obr., s. 121 – 123
14. HLAVÁČ, J. : Za Pavlom Mitterom, 1 obr., s. 125 –127
15. CHOVAN, A. : Zomrel Stanislav Šrol, 1 obr., s. 129 – 131
16. ČIPKA, D. : Za Ing. Svätoplukom Kámenom, 1 obr., s. 133 – 135

Recenzie

17. MITTER, P. : NSS NEWS, ročník 1991, s. 135 – 136
18. BELLA, P. : Groupe spéléologique Vulcain: Le Gouffre Jean – Bernard – 1 602 m, s. 137 – 138
19. BENICKÁ, I. : Guizhou Expé '86, s. 138 – 139
20. BENICKÁ, I. : Gebihe '89 Karst de Chine, s. 140 – 141
21. BELLA, P. : V. N. Andrejčuk – G. N. Dubljanskaja – V. N. Dubljanskij: Vlijanie dejateľnosti čeloveka na karst, s. 141 – 142
22. BELLA, P. : Obstanovki karstogeneza: Glubinyj karst, endokarst, gidrotermokarst, s. 142 – 144

Bibliografia

23. LALKOVIČ, M. : Bibliografia zborníka Slovenský kras, ročníky XXI – XXX, s. 145 – 164
24. BELLA, P. : Bibliografia príspevkov Geografického časopisu s tematikou krasu a jaskyniarstva, ročníky I – XI, s. 165 – 182

SLOVENSKÝ KRAS, ROČ. XXXII (1994)

Štúdie a vedecké správy

25. BELLA, P. : Genetické typy jaskynných priestorov Západných Karpát, 5 obr., lit., a., s. 3 – 22
26. LEHOTSKÝ, R. : Krasové a pseudokrasové jaskyne Devínskych Karpát, 6 obr., 1 tab., 6 pl. j., príloha pl. j., lit., a., s. 23 – 40
27. CÍLEK, V., BEDNÁŘOVÁ, J. : Bahenní železné rudy v krasových výplních lomu Gombasek ve Slovenském krasu, 3 obr., lit., a., s. 41 – 46
28. ČINČURA, J. : O veku paleokrasových plošín Plaveckého krasu v Malých Karpatoch, 8 obr., lit., dodatok k príspevku, a., s. 47 – 59
29. LEHOTSKÝ, R., ŽENIŠ, P. : Epsomit z krasových lokalít Devínskych Karpát, 4 obr., 2 tab., 1 pl. j., lit., n., s. 61 – 70
30. HOLEC, P., OBUCH, J., POMORSKÝ, F. : Fauna stavovcov z jaskyne Trojuholník v Borinskom krase v Malých Karpatoch, 3 obr., 1 tab., 1 pl. j., lit., a., s. 71 – 78
31. ORSZÁGH, I., KOŠEL, V., ORSZÁGHOVÁ, Z. : Príspevok k poznaniu stonožiek (Tracheata, Chilopoda) jaskýň Slovenska, 3 obr., 1 tab., lit., a., s. 79 – 90
32. LALKOVIČ, M. : Karpatský spolok a jaskyne na Slovensku, 9 obr., 1 tab., pozn. ap., n., 91 – 118

51. GAÁL, Ľ., GAÁL, J. : Vznik jaskýň svahovými pohybmi blokového typu na príklade Pohanského hradu (Cerová vrchovina), 6 obr., 4 pl. j., 1 tab., lit., a., s. 35 – 54
52. ČINČURA, J. : Príspevok k veku krasu Ponickej vrchoviny, 2 tab., lit., a., s. 55 – 60
53. ČINČURA, J., BAJOVÁ, Ľ., ŠUCHA, V., UHER, P. : Paleokras Vajarskej v Malých Karpatoch, 3 obr., 1 tab., lit., a., s. 61 – 71
54. LALKOVIČ, M. : Minulosť, súčasný profil a aktivity Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši, 12 obr., lit., a., s. 73 – 97

Správy, dokumentácia, história a organizácia

55. BELLA, P., HLAVÁČ, J., HOLÚBEK, P. : Jaskyne na Stodôlke v Demänovskej doline, 1 obr., 7 pl. j., lit., s. 99 – 110
56. HOLÚBEK, P., ŠMOL, J. : Nové poznatky o jaskyni Nová Kresanica v Červených vrchoch, príloha pl. j., lit., s. 111 – 114
57. ERDŐS, M. : Jaskyne, priepasti a vyvieračky severnej časti Silickej planiny, 1 obr., lit., s. 115 – 127
58. ŠPIČUK, J., NOVOTNÝ, L. : 30 rokov ochrany krasu Slovenského raja, 2 obr., lit., s. 129 – 134
59. TULIS, J. : 30 rokov speleologickej činnosti v Slovenskom raji, s. 135 – 137
60. BELLA, P. : Medzinárodné vedecké sympózium „Jaskyne a človek", 1 obr., s. 139 – 140
61. KRANJC, A. : Inštitút pre výskum krasu vedeckovýskumného centra Slovinskej akadémie vied a umení v Postojnej, 7 obr., lit., a., 141 – 152

Jubileá a nekrológy

62. LALKOVIČ, M. : Za Ing. Mikulášom Erdösom, CSc., 1 obr., bibl., s. 153 – 160

Recenzie

63. BELLA, P. : J. Choppy: Relief et karst, s. 161 – 162
64. GAÁL, Ľ. : J. Jakál : Karst geomorphology of Slovakia, s. 162
65. BELLA, P. : V. N. Andrejčuk – A. D. Benderev: Regionaľnyje osobennosti antropogennogo vozdejstvija na karst gornych stran, s. 163 – 164
66. BELLA, P. : A. Bondesan – M. Meneghel – U. Sauro: Morphometric analysis of dolines, s. 164 – 165

SLOVENSKÝ KRAS, roč. XXXIV (1996)

Štúdie a vedecké správy

67. MUSIL, R. : Čertova pec a její fauna, 7 obr., 4 obr. príloha, 14 tab., IV. tab., lit., n., s. 5 – 56
68. THURZO, M. : Antropologický rozbor kostrových pozostatkov z Jaskyne v Kostolcoch, Demänovská dolina (Machnatá), okres Liptovský Mikuláš, 6 obr., 2 tab., lit., a., s. 57 – 74
69. HOCHMUTH, Z., HOLÚBEK, P. : Geomorfologické pomery a topografia Novej Stanišovskej jaskyne, 3 obr., príloha pl. j., lit., n., s. 57 – 90
70. BELLA, P., HOLÚBEK, P. : Jaskyňa Štefanová č. 1 v Demänovskej doline, 2 obr., 1 tab., príloha pl. j. a pozdĺžny rez, lit., a., s. 91 – 99
71. ČINČURA, J. : Príspevok k paleografii Ostrej skaly pri Dobšinskej ľadovej jaskyni v Slovenskom raji, 2 obr., lit., n., s. 101 – 106

72. BOBRO, M., HANČUĽÁK, J., ROZLOŽNÍK, M., HLIVÁK, M. : Výskum záťaže ovzdušia prašnými imisiami v Slovenskom krase, 1 obr., 2 tab., a., s. 107 – 112
73. PÁSTOR, Z. : Komisia pre zverejnenie Demänovských jaskýň v likvidácii, pozn. ap., n., s. 113 – 123

Správy, dokumentácia, história a organizácia

74. OBUCH, J., UHRIN, M. : Osteologické zbery Jaskyne pod Kľakom, 1 obr., 2 tab., lit., a., s. 125 – 132
75. KOGOVŠEK, J. : Kras a znečistená voda z diaľnice, 2 obr., lit., s. 133 – 138
76. NOVOTNÝ, L., TULIS, J. : Výsledky najnovších výskumov v Dobšinskej ľadovej jaskyni, 8 obr., lit., s. 139 – 147
77. HOLÚBEK, P., GRESCH, A. : Krasové javy Brtkovičnej doliny v Nízkych Tatrách, 2 obr., 3 pl. j., lit., s. 149 – 155
78. ERDŐS, M., LALKOVIČ, M. : Jaskyne, priepasti a vyvieračky južnej časti Silickej planiny, 3 obr., lit., s. 157 – 176
79. BELLA, P., KLINDA, J. : Svetové prírodné dedičstvo v Slovenskej republike, 1 obr., lit., s. 177 – 181

Jubileá a nekrológy

80. LALKOVIČ, M. : Doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc. – šesťdesiatnik, 1 obr., s. 183 – 185
81. NOVOTNÝ, L. : Šesťdesiat rokov jaskyniara, 1 obr., bibl., s. 187 – 191
82. LALKOVIČ, M. : Ing. Cebecauer šesťdesiatročný, 1 obr., 193 – 195
83. NOVOTNÝ, L. : Päťdesiatnik, 1 obr., 197 – 198
84. GŁAZEK, J. : Zomrel Dr. h. c. Univerzity Komenského, profesor Mieczyslaw Klimaszewski (1908 – 1995), 1 obr., s. 199 – 201

Recenzie

85. BELLA, P. : T. Slabe: Cave rocky relief and its speleogenetical significanse, s. 203 – 204
86. BELLA, P. : J. Choppy: La premiere karstification, s. 204 – 205
87. LALKOVIČ, M. : Z. Hochmuth: Mapovanie jaskýň, s. 205 – 207

SLOVENSKÝ KRAS, roč. XXXV (1997)

88. LALKOVIČ, M. : Úvod, s. 5 – 6
89. LALKOVIČ, M. : Vojtech Benický – významný priekopník slovenského jaskyniarstva, 7 obr., lit., n., s. 9 – 25
90. HLAVÁČ, J. : Vojtech Benický a sprístupnené jaskyne, 2 obr., lit., a., s. 27 – 30
91. TULIS, J. : Vojtech Benický a dobrovoľné jaskyniarstvo na Slovensku, 2 obr., lit., a., s. 31 – 34
92. DROPPA, A. : Vojtech Benický ako organizátor speleologických výskumov, 3 obr., n., s. 35 – 40
93. VAJS, J. : Vojtech Benický a prieskum Veľkej ľadovej priepasti na Ohništi, 2 obr., 1 tab., a., s. 41 – 45
94. LALKOVIČ, M. : Meranie jaskýň očami Vojtecha Benického, 2 obr., lit., n., s. 47 – 54
95. PADYŠÁKOVÁ, J. : Vojtech Benický – jeden zo zakladateľov jaskynnej fotografie na Slovensku, 2 obr., lit., n., s. 55 – 59

I.

96. BELLA, P. : Geomorfologické pomery a význam sprístupnených jaskýň na Slovensku, 4 obr., lit., a., s. 63 – 75
97. GAÁL, Ľ. : Gravitačné formy v Tisovskom krase a ich prírodovedný význam, 5 obr., 2 pl. j., lit., a., s. 77 – 87
98. HOCHMUTH, Z. : Príspevok k problematike genézy jaskynných úrovní v Liskovskej jaskyni, 1 obr., lit., n., s. 89 – 96
99. HOLÚBEK, P., MARUŠIN, M. : Svidovská jaskyňa č. 2, 1 obr., lit., n., s. 97 – 102
100. ČINČURA, J., PUŠKELOVÁ, Ľ. : Stopové prvky paleoalpínskych krasových výplní, 3 tab., lit., a., s. 103 – 108
101. GREGO, J. : Speleologický prieskum Plešivskej planiny, 2 obr., 3 tab., lit., a., s. 109 – 121
102. ZACHAROV, M. : Stav geologického a geomorfologického výskumu Jasovskej jaskyne a jeho ďalšie zámery, 2 tab. , lit., a., s. 123 – 131
103. BOBRO, M., HANČUĽÁK, J., ZELINKA, J. : Niektoré vlastnosti nánosov v slovenských jaskyniach vybraných na speleoterapiu, 2 tab., lit., a., s. 133 – 136
104. HOLÚBEK, P. : Nové poznatky o jaskyni Uhlište v Demänovskej doline, 1 pl. j., lit., n., s. 137 – 139
105. ZELINKA, J. : Dôsledky mrazového zvetrávania Belianskej jaskyne, 3 obr., 1 pl. j., lit., a., s. 141 – 146
106. LEŠINSKÝ, G. : Spolupráca ako základ úspechov speleologického prieskumu na planine Dolný vrch v Slovenskom krase, lit., a., s. 147 – 149

II.

107. LALKOVIČ, M. : Príspevok k problematike sprístupnených jaskýň na Slovensku, 1sobr., 6 tab., lit., n., s. 153 – 162
108. ŠTÉC, M. : Jaskyňa mŕtvych netopierov – vyhodnotenie skúšobného obdobia, 1 obr., s. 163 – 170
109. RAČKO, I. : Speleologická vodcovská služba, 1 obr., a., s. 171 – 174
110. NOVOTNÝ, L. : Nominačný projekt Rokliny Slovenského raja a Dobšinská ľadová jaskyňa, a., s. 175 – 176
111. KLADIVA, E. : História prezentácie jaskýň na internete, a., s. 177 – 183
112. SZÉKELY, K. : Povesť o víle Silickej ľadnice, 1 obr., lit., s. 185 – 187
113. SZÉKELY, K. : Ochrana jaskýň v Maďarsku, 1 obr., s. 189 – 193

SLOVENSKÝ KRAS, roč. XXXVI (1998)

Štúdie a vedecké správy

114. BELLA, P. : Priestorová a chronologická štruktúra jaskynných geosystémov, základné teoreticko – metodologické aspekty, 7 obr., 2 tab., lit., a., s. 7 – 34
115. NOVOTNÝ, L.., TULIS, J. : Krasová planina Pelc v Národnom parku Slovenský raj – geologická, geomorfologická a speleologická charakteristika, 3 obr., 2 tab., 7 pl. j., lit., a., s. 35 – 58
116. HOCHMUTH, Z., HOLÚBEK, P. : Geomorfologické pomery a topografia novoobjavených častí jaskyne Zlomísk v Jánskej doline v Nízkych Tatrách, 2 obr., 2 pl. j., lit., n., s. 59 – 81

117. MARUŠIN, M. : Konkrétne štruktúrno geologické pomery v priestore Veľkej a Malej Stanišovskej jskyne v Jánskej doline v Nízkych Tatrách, 1 obr., lit., n., s. 81 – 91
118. LALKOVIČ, M. : Poliaci a záujem o jaskyne na Slovensku, časť I. – do roku 1918, 12 obr., lit., n., s. 93 – 114
119. SHAW, T., R. : Robert Townson, cestovateľ po Uhorsku v roku 1793, jeho život a práca, 9 obr., lit., a., s. 115 – 132
120. ČINČURA, J. : Príspevok k poznaniu paleokrasu predvrchnokriedového veku Brezovských Karpát, 1 obr., 1 tab., lit., n., s. 133 – 139
121. HOLEC, P., SABOL, M., KERNÁTSOVÁ, J., KOVÁČOVÁ – SLANINKOVÁ, A.: Jaskyňa Tmavá skala, 11 obr., 4 tab., lit., a., s. 141 – 158
122. KOVÁČ, Ľ. : Chvostoskoky (Hexapoda, Collembola) jaskyne Domica, lit., a., s. 159 – 165

Správy, dokumentácia, história a organizácia

123. JERG., Z., THURÓCZY, J. : Slnečná priepasť na Plešivskej planine v Slovenskom krase, 1 obr., 1 tab., 1 pl. j., lit., s. 167 – 172
124. STRUHÁR, V. : Záchranný archeologický výskum a objav kultového objektu v Liskovskej jaskyni, 3 obr., lit., s. 173 – 178
125. HOLÚBEK, P. : Výsledky speleologického prieskumu jaskyne Poschodový potok, 2 obr., 1 pl. j., lit., s. 179 – 184
126. MAGDOLEN, P., HOLÚBEK, P. : Jaskyňa Suchá diera vo Vysokých Tatrách, 1. obr., lit., s. 185 – 188
127. HOLÚBEK, P., MAGDOLEN, P. : Poznatky zo speleologického prieskumu jaskyne Yanzi dong v čínskej provincii Yunnan, 4 obr., lit., s. 189 – 195
128. LALKOVIČ, M. : 4. medzinárodné sympózium o histórii speleológie a karsológie – ALCADI ´ 98, 2 obr., s. 197 – 200

Jubileá a nekrológy

129. LALKOVIČ, M. : K päťdesiatke RNDr. Jaroslava Halaša, CSc., 1 obr., s. 201 – 202
130. LALKOVIČ, M. : Za Ferdinadom Jirmerom (1930 – 1998), s. 203 – 204

Recenzie

131. GAÁL, Ľ. : J. Watson – E. Hamilton-Smith – D. Gillieson – K. Kiernan. Guidlines for Cave and Karst Protection, s. 205 – 206
132. BELLA, P. : Andrej Kranjc (ed.): Slovene classical Karst – Kras, s. 206
133. BELLA, P. : Sout China Karst I., s. 207
134. STRUHÁR, V. : Antonín Přichystal – Miroslav Náplava: Záhada Býčí skály aneb Jeskyně plná otázniků

SLOVENSKÝ KRAS, roč. XXXVII (1999)

135. BOLNER – TAKÁCS, K. : Cave minerals and speleothems described in the Carpathian Basin till the 20th century (*Jaskynné minerály a speleotémy popísané do 20. storočia v Karpatskej kotline*), 6 obr., lit., s., s. 5 – 14
136. BUZJAK, N. : Notes about three Caves i the area of Dubrovnik (Croatia) by Athur J. Evans (*Zmienky o troch jaskyniach v oblasti Dubrovníka – Chorvátsko od Artúra J. Evansa*), 1 obr., 1 pl. j., lit., s., s. 15 – 18
137. DÉNES, Gy. : Der mittelalterliche Munuhpest, der heutige Kölyuk ist die erste schriftlich ervähnte Höhle in der Slowakei (*Stredoveký Munuhpest, dnešný Kölyuk – prvá písomná*

zmienka o jaskyni na Slovensku), 4 obr., lit., s., s. 19 – 24
138. DROPPA, A. : Beitrag zur Historiographie der Höhlen in der Slowakei (*Príspevok k historiografii jaskýň na Slovensku*), 1 obr., lit., s., s. 25 – 28
139. ESZTERHÁS, I. : Legenden über vulkanische Höhlen in Ungarn (*Legendy o vulkanických jaskyniach v Maďarsku*), 2 obr., pozn. ap., lit., s., s. 29 – 36
140. GAÁL, Ľ., LALKOVIČ, M. : Karl Siegmeth and cave Exploration in Slovakia (*Karl Siegmeth a poznávanie jaskýň na Slovensku*), 1 obr., 1 tab., lit., s., s. 37 – 46
141. GALLAROTI, A. : Il primo speleologo Goriziano Carlo Seppenhofer (*Carlo Seppenhofer – prvý speleológ Gorizie*), lit., s., s. 47 – 52
142. GAUCHON, Ch. : Investigations about Balthazar Hacquet (*Výskum o Baltazárovi Hacquetovi*), 1 obr., lit., s., s. 53 – 60
143. GAUCHON, Ch. : The notion of Karst introduced in France (*Zavedenie pojmu Kras v Francúzsku*), lit., s., s. 61 – 70
144. GAUCHON, Ch. : Speleology and caves in Jules Verne´s works (*Speleológia a jaskyne v dielach Julesa Verna*), 1 obr., lit., s., 71 – 80
145. HAZSINSZKY, T. : Anfänge der elektrischen Höhlenbeleuchtung (*Počiatky elektrického osvetlenia v jaskyniach*), 2 tab., lit., s., s. 81 – 90
146. HOCHMUTH, Z. : Höhlen und Karst der Ostslowakei in der heimatkundigen Literatur in der Hälfte des 19. Jahrhundert (*Jaskyne a kras východného Slovenska vo vlastivednej literatúre z polovice 19. storočia*), 2 obr., lit., s., s. 91 – 98
147. HOLZMAN, H. : Sommer-eislaufen in der Dobschauer Eishöhle und in weiteren Höhlen. Sowie berichte über Eisstockscheissen in Höhlen (*Letné korčuľovanie v Dobšinskej ľadovej jaskyni i ďalších jaskyniach a správa o curlingu v jaskyniach*), 7 obr., lit., s., s. 99 – 108
148. KAPEL, A. : First legal acts on cave protection on Bosnia and Herzegovina (*Prvé zákonné nariadenie o ochrane jaskýň v Bosne a Hercegovine*), 1 obr., lit., s., s. 109 – 114
149. KLAPPACHER, W., MAIS, K. : Ice cave studies in Salzburg and the work of Eberhard Fugger 1842 – 1919 (*Výskum ľadových jaskýň v Salzburgu a životné dielo Eberharda Fuggera 1842 – 1919*), 7 obr., 1 pl. j., lit., s., s. 115 – 130
150. KRANJC, A. : Mission of J. A. Nagel to Carniola in 1748 (*Poslanie J. A. Nagela v Carniole roku 1748*), 5 obr., lit., s., s. 131 – 138
151. LALKOVIČ, M. : Erste Ervähnungen über die Höhlen des Slowakischen Karstes zu Beginn des 19. Jahrhunderts (*Prvé zmienky o jaskyniach Slovenského krasu do začiatku 19. storočia*), 5 obr., lit., s., s. 139 – 148
152. LALKOVIČ, M., NOVOTNÝ, L.., KOŠÍK, M. : Unknown nowledges about caves of Slovenský raj (National park Slovak Paradise) (*Málo známe údaje z jaskýň Slovenského raja*), 4 obr., lit., s., s . 149 – 158
153. MAGAŠ, D., ŠURIĆ, M. : The mention of Golubinka cave near Vinjerac (Croatia) in 19th century (Zmienka o jaskyni Golubinka blízko Vinjeracu), 4 obr., lit., s., s. 159 – 166
154. MAIS, K. : Remarks on cave science in Austrian provinces in the first half of the 19th century in relation to Wilhelm Haidinger 1795 – 1871 (*Poznámky k jaskynnej vede v rakúskych provinciách v prvej polovici 19. storočia vo vzťahu k Wilhelmovi Haidingerovi, 1795 – 1871*), 4 obr., lit., s., s. 167 – 176
155. MAIS, K. : The Museum of natural history in Vienna, 250 years of history, and the Museum´s influence on cave science (*Prírodovedné múzeum vo Viedni, 250 rokov jeho histórie a vplyvu na jaskyniarstvo*) , 1 obr., lit., s., s. 177 – 186
156. SHAW, T., R. : Demänovská ľadová cave in 1859 (*Demänovská ľadová jaskyňa v roku 1859*), 9 obr., lit., s., s. 187 – 200

157. SHAW, T., R. : Dobšinská jaskyňa visited by an english woman in 1895 (*Návšteva Dobšinskej ľadovej jaskyne H. Ellen Browningovou v roku 1895*), 8 obr., lit., s., s. 201 – 214
158. SHAW, T., R. : Elizabeth Mazuchelli´s cave visits in central Europe in 1880 (*Návštevy jaskýň Elizabetou Mazuchelli v centrálnej Európe v roku 1880*), 14 obr., lit., s., s. 215 – 236
159. SZÉKELY, K. : Cave presentations of a popular weekly (*Prezentácia jaskýň v populárnom týždenníku, význam Vasárnapi Újság 1854 – 1921 v histórii vedeckého výskumu*) , 5 obr., lit., s., s. 237 – 246
160. SZÉKELY, K. : Fairy tale of Szilice ice cave (Silická ľadnica, Slovakia) (*Povesť o Silickej ľadnici*), 1 obr., lit., s., s. 247 – 250
161. TAVAGNUTTI, M. : Carlo Hugues – i suoi studi in merito alla ricerca dell´acqua potabile in terreni carsici (*Carlo Hugues – význam jeho štúdií pri výskume pitnej vody na krasových územiach*), 5 obr., lit., s., s. 251 – 262
162. ZACHAROV, M. : Share of geology in the Karst research development in Slovakian and Aggtelek karst (*Podiel geológie na rozvoji krasového výskumu v Slovenskom a Aggtelekskom krase*), 3 obr., 1 tab., lit., s., s. 263 – 269

SLOVENSKÝ KRAS, roč. XXXVIII (2000)

Štúdie a vedecké správy

163. ZACHAROV, M. : Geologická stavba východnej časti Slovenského krasu a jej vplyv na vznik endokrasu, 2 obr., 1 tab., lit., a., s. 7 – 17
164. NOVOTNÝ, L., TULIS, J. : Najnovšie poznatky o litologických štruktúrno-tektonických pomeroch v sprístupnenej časti Dobšinskej ľadovej jaskyne, 2 obr., lit., a., s. 19 – 32
165. ČINČURA, J., MILOVSKÝ, R. : Hydrotermálny kras pripovrchových príkrovov centrálnych Západných Karpát, lit., a., s. 33 – 38
166. TOMETZ, L. : Možnosti hodnotenia hydraulických vlastností hornín v podmienkach juhozápadnej časti Slovenského krasu, 5 obr., 2 tab., lit., a., s. 39 – 52
167. MOTYKA, J., GÓRNY, A., RÓŻKOWSKI, K. : Výsledky výskumu rýchlosti vodného toku v zóne vápenatej aerácie hornej jury v oblasti Zakrzówka pri Krakove, 9 obr., 1 tab., lit., s. 53 – 66
168. BELLA, P. : Geoekologický výskum jaskynných geosystémov – príklady priestorovej a chronologickej štruktúry geosystémov vybraných jaskýň na Slovensku, 7 obr., 3 tab., lit., a., s. 67 – 92
169. LALKOVIČ, M. : Jaskyne očami slovenskej literatúry do roku 1918, 22 obr., lit., a., s. 93 – 126
170. MARUŠIN, M. : Geologicko – štruktúrne pomery v jaskyniach Sokolová a Poschodový potok v Jánskej doline, 2 obr., príloha pl. j., lit., a., s. 127 – 140

Správy, dokumentácia, história a organizácia

171. GAÁL, Ľ., GREGO, J., HOLÚBEK, P., MLEJNEK, R. : Jaskyne pod Skalkou v Kremnických vrchoch, 4 obr., 8 pl. j., lit., s. 141 – 154
172. BIZUBOVÁ, M., KOLÉNY, M., NOVÁKOVÁ, M. : Príspevok k poznaniu niektorých krasových území v Pezinských Karpatoch, 3 obr., lit., s. 155 – 163
173. OBUCH, J. : Fosílna fauna v jaskyni Šarkania diera v Súľovských skalách, 2 obr., 1 tab., lit., a., s. 165 – 170
174. KOVÁČ, Ľ. : Prieskum jaskynných bezstavovcov v Slovenskom krase, 1 obr., lit., s. 171 – 174
175. HOLEC, P. : Zubný kaz jaskynného medveďa *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth 1793 z jaskyne Uhlište, 2 obr., lit., s. 175 – 176

Jubileá a nekrológy

176. JAKÁL, J. : Životné jubileum Ing. Jozefa Hlaváča, 1 obr., s. 177 – 178
177. LALKOVIČ, M. : K päťdesiatke Stanislava Pavlarčíka, 1 obr., s. 179 – 180
178. TULIS, J. : Jubilujúci jaskyniar Doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc. – 50 ročný, 1 obr., s. 181 – 182
179. RODA, Š. : Ing. Arpád Abonyi 1930 – 1999, 1 obr., s. 183 – 194
180. HOCHMUTH, Z. : Petr Hipman 1940 – 1999, 1 obr., bibl., s. 185 – 190

Recenzie

181. BELLA, P. : J. N. Salomon: Précis de karstologie, s. 191 – 192
182. BELLA, P. : M. M. Proskurnjak – V. M. Andrejčuk: Struktura zakarstovanich landšaftiv, s. 192
183. BELLA, P. : M. M. Proskurnjak – V. M. Andrejčuk: Landšaftogenez i prirodokoristruvannja na zakarstovanich teritorjach, s. 193
184. MARUŠIN, M. : Marian Pulina: Kras. Formy i procesy, s. 193 – 194

SLOVENSKÝ KRAS, roč. XXXIX (2001)

Štúdie a vedecké správy

185. JAKÁL. J. : Vývoj reliéfu Slovenského krasu v etape neotektonického vyzdvihnutia územia, 2 obr., lit., a., s. 7 – 14
186. BELLA, P. : Rútenie a morfológia jaskynného georeliéfu, 3 tab., lit., a., s. 15 – 24
187. CÍLEK, V., MELKA, K., LANGROVÁ, A. : Kontaktní viséit a konkrecionální apatit z jeskyně Domica, 4 obr., 3 tab., lit., s. 25 – 35
188. BELLA, P., ZELINKA, J., PEŠKO, M., GAŽÍK, P. : Ochtinská aragonitová jaskyňa – nové poznatky z geovedného výskumu a monitoringu a ich aplikácia pri praktickej ochrane a sarostlivosti, 4 obr., lit., a., s. 37 – 53
189. HOLÚBEK, P. : Neotektonické pohyby v Demänovskej jaskyni Mieru a deštrukcia sintrovej výzdoby, 1 obr., lit., s. 55 – 57
190. HOCHMUTH, Z., BARABAS, D. : Krasová hydrografia na kontakte Slovenského krasu a Košickej kotliny, 2 obr., lit., a., s. 59 – 66
191. MARUŠIN, M. : Geologické pomery v okolí jaskýň Stará Poľana a Škopovo v Nízkych Tatrách, 2 obr., lit., s. 67 – 71
192. ZACHAROV, M. : Silická planina – hodnotenie citlivosti hornín a zraniteľnosti horninového prostredia, 3 tab., lit., a., s. 73 – 81

Správy, dokumentácia, história a organizácia

193. KOTRMAN, B. : Karol Brančík a jaskyne, 1 obr., 1 pl. j., lit., s. 83 – 87
194. DROPPA, A. : Spomienky na spoluprácu s Jánom Majkom pri výskume jaskýň, 1 obr., 2 pl. j., lit., s. 89 – 94
195. KRANJC, A. : The role of the Ljubljana Museum in speleology (Úloha Ľubľanského múzea v speleológii), 3 obr., lit., s., s. 95 – 103
196. KOSTKA, Z. : Objavovanie a sprístupňovanie Demänovskej jaskyne slobody v spomienkach Miloša Janošku, lit., s. 105 – 114
197. BOSÁK, P. : Příspěvek k historii použití termínů hydrotermální kras, gejzírový krápník a vadozní zóna, lit., a., s. 115 – 120
198. TULIS, J. : Ryžovalo sa zlato v jaskyni Zlatá diera, 2 obr., 1 pl. j., lit., a., s. 121 – 127

199. GAÁL, Ľ. : Chvalovská jaskyňa v minulosti a v súčasnosti, 2 obr., 1 pl. j., lit., a., s. 129 – 137
200. LEŠINSKÝ, G. : Snaha o prienik do jaskynného systému na planine Dolný vrch v Slovenskom krase, 4 obr., 1 tab., lit., s. 139 – 150
201. VAJS, J. : Jaskyne ako hospodársky objekt človeka, pozn. ap., lit., s. 151 – 154
202. LEŠINSKÝ, G. : Poznámky k výskytu niektorých druhov vertebrát v jaskyniach Slovenského krasu, lit., s. 155 – 159
203. TYC, A. : Research and protection of the travertine mound and the cave in Laski, the Silesian Upland (Výskum a ochrana travertínovej kopy a jaskyne v Laski, Sliezska vrchovina), 7 obr., lit., s. 161 – 169

Jubileá a nekrológy

204. THURÓCZY, J. : K päťdesiatke Michala Zacharova, 1 obr., s. 171 – 172
205. HLAVÁČ, J. : Gustáv Stibrányi päťdesiatnikom, 1 obr., s. 173 – 175
206. SÝKORA, J. : Štefan Roda 1927 – 2001, 1 obr., s. 176 – 177

Recenzie

207. BELLA, P. : J. Kliment (ed.) Príroda Driencanského krasu, s. 179 – 180
208. BELLA, P. : G. Veni, H. Du Chene (eds.) Living with Karst, s. 180
209. Pokyny pre autorov príspevkov do zborníka Slovenský kras, s. 181 – 182

SLOVENSKÝ KRAS, roč. XXXX (2002)

Štúdie a vedecké správy

210. ČINČURA, J. : Krasový reliéf pripovrchových príkrovov centrálnych Západných Karpát : vývoj a paleotektonické korene, 1 obr., lit., a., s. 7 – 17
211. BELLA, P., URATA, K. : K paleohydrografickému vývoju Mošnickej jaskyne, 7 obr., 1 pl. j., lit., a., s. 19 – 29
212. BELLA, P. , HOLÚBEK, P. : Základné morfologické a genetické znaky jaskyne Zápoľná v doline Čierneho Váhu (Kozie chrbty), 6 obr., príloha pl. j., lit., a., s. 31 – 40
213. GRADZIŃSKI, M., HERCMAN, H., BELLA, P., DEBAENE, G., NOWICKI, T. : Tmavé liminácie v sintrových nátekoch jaskyne Domica ako indikátor aktivít pravekých ľudí, 7 obr., 1 tab., lit., a., s. 41 – 48
214. SABOL, M., STRUHÁR, V. : Fosílne a subfosílne nálezy medveďov (*Carnivora, Ursidae*) z územia Liptova (severné Slovensko), 6 obr., 20 tab., lit., a., s. 49 – 88
215. KOVÁČIKOVÁ, A. : Malakofauna Rangasky v Spišsko-gemerskom krase, 1 obr., 1 pl. j., 3 tab., lit., s. 89 – 96
216. ZIMÁK, J., ŠTELCL, J., ZELINKA, J., HLAVÁČ, J. : Přirozená radioaktivita horninového prostředí Važecké jeskyně, 2 obr., 3 tab., lit., a., s. 97 – 103
217. HOCHMUTH, Z. : Problémy speleologického výskumu jaskýň Silicko-gombaseckého hydrologického systému, 5 obr., lit., s. 105 – 116
218. LALKOVIČ, M. : Začiatky poznávania jaskýň a priepastí Slovenského krasu po vzniku Československej republiky, 5 obr., lit., pozn. ap., a., s. 117 – 136

Správy a dokumentácia

219. LEŠINSKÝ, G. : Výsledky speleologickej inventarizácie na Jasovskej planine v Slovenskom krase, 6 obr., lit., s. 137 – 173
220. ŠTEFFEK, J., GREGO, J. : True Mollusc troglobite in Slovak karst, 1 obr., lit., s. 175 – 176

Spoločenská kronika

221. JAKÁL, J. : Vladimír Panoš 1922 – 2002, 1 obr., s. 177 – 179

Recenzie

222. HOCHMUTH, Z. : V. Panoš: Karsologická a speleologická terminologie, s. 181
223. BELLA, P. : F. Gabrovšek (Ed.) Evolution of karst: from prekarst to cesation, s. 182 – 183
224. BELLA, P. : A. B. Klimchouk – D. C. Ford – A. N. Palmer – W. Dreybrodt (Eds.): Speleogenesis. Evolution of karst aquifers, 183 – 185
225. MARUŠIN, M. : S. Šebela: Tektonska zgradba sistema Postojnskih jam (Tectonic structure of Postojnska jama Cave System), s. 185 – 186
226. MARUŠIN, M. : F. Carrasco – J. J. Durán – B. Andreo (Eds.): Karst and Enviroment, s. 186 – 188

2 AUTORSKÝ INDEX

B

BAJOVÁ, Ľ. : 53
BARABAS, D. : 190
BÁRTA, J. : 11, 39, 43
BEDNÁŘOVÁ, J. : 27
BELLA, P. : 4, 8, 18, 21, 22, 24, 25, 38, 40, 44, 45, 47, 49, 55, 60, 63, 65, 66, 70, 79, 85, 86, 96, 114, 132, 133, 168, 181, 182, 183, 186, 188, 207, 208, 211, 212, 213, 223, 224
BENICKÁ, I. : 19, 20
BIZUBOVÁ, M. : 172
BOBRO, M. : 72, 103
BOLNER – TAKÁCS, K. : 135
BOSÁK, P. : 197
BUZJAK, N. : 136

C

CÍLEK, V. : 27, 187

Č

ČINČURA, J. : 28, 52, 53, 71, 100, 120, 165, 210
ČIPKA, D.: 16

D

DEMOVIČ, I. : 1
DEBAENE, G. : 213
DÉNES, Gy. : 137
DROPPA, A. : 92, 138, 194

E

ERDŐS, M. : 57, 78
ESZTERHÁS, I. : 139

G

GAÁL, J. : 51
GAÁL, Ľ. : 12, 38, 51, 64, 97, 131, 140, 171, 199
GALLAROTI, A. : 141
GAUCHON, Ch. : 142, 143, 144
GAŽÍK, P. : 188
GŁAZEK, J. : 84
GÓRNY, A. : 167
GRADZIŃSKI, M. : 213
GREGO, J. : 101, 171, 220
GRESCH, A. : 77

H

HANČUĽÁK, J. : 72, 103
HAZSLINSZKY, T. : 145
HAVLÍČEK, D. : 35
HERCMAN, H. : 213
HLAVÁČ, J. : 13, 14, 42, 48, 55, 90, 205
HLAVÁČ, J. : 216
HLIVÁK, M. : 72
HOCHMUTH, Z. : 3, 36, 50, 69, 98, 116, 146, 180, 190, 217, 222
HOLEC, P. : 30, 121, 175
HOLÚBEK, P. : 34, 50, 55, 56, 69, 70, 77, 99, 104, 116, 125, 126, 127, 171, 189, 212
HOLZMAN, H. : 147

CH

CHOVAN, A. : 16

J

JAKÁL, J. : 2, 176, 185, 221
JANČOVIČ, D. : 8, 9
JERG, Z. : 123

K

KAPEL, A. : 148
KERNÁTSOVÁ, J. : 121
KLADIVA, E. : 111
KLAPPACHER, W. : 149
KLINDA, J. : 79
KOGOVŠEK, J. : 75
KOLÉNY, M. : 172
KORTMAN, B. : 193
KOSTKA, Z. : 196
KOŠEL, V. : 31
KOŠÍK, M. : 152
KOVÁČ, Ľ. : 122, 174
KOVÁČIKOVÁ, A. : 215
KOVÁČOVÁ – SLANINKOVÁ, A. : 121
KRANJC, A. : 61, 150, 195

L

LALKOVIČ, M. : 6, 23, 32, 41, 46, 54, 62, 78, 80, 82, 87, 88, 89, 94, 107, 118, 128, 129, 130, 140, 151, 152, 169, 177, 218
LANGROVÁ, A. : 187
LEHOTSKÝ, R. : 26, 29
LEŠINSKÝ, G. : 106, 200, 202, 219

M
MAGAŠ, D. : 153
MAGDOLEN, P. : 125, 126
MAIS, K. : 149, 154, 155
MARUŠIN, J. : 99, 117, 170, 184, 191, 225, 226
MELKA, K. : 187
MILOVSKÝ, R. : 165
MITTER, P. : 17
MLEJNEK, R. : 171
MOTYKA, J. : 167
MUSIL, R. : 67

N
NOVÁKOVÁ, M. : 172
NOVOTNÝ, L. : 5, 58, 76, 81, 83, 110, 115, 152, 164
NOWICKI, T. : 213

O
OBUCH, J. : 30, 74, 173
ORSZÁGH, I. : 31
ORSZÁGHOVÁ, Z. : 31

P
PADYŠÁKOVÁ, J. : 95
PANOŠ, V. : 7
PÁSTOR, Z. : 33, 73
PAVLARČÍK, S. : 37
PEŠKO, M. : 188
POMORSKÝ, F. : 10, 30
PUČALKA, R. : 13
PUŠKELOVÁ, Ľ. : 100

R
RAČKO, I. : 109
RODA, Š. : 179
ROZLOŽNÍK, M. : 72
RÓŻKOWSKI, K. : 167

S
SABOL, M. : 121, 214
SHAW, T., R. : 119, 156, 157, 158
STRUHÁR, V. : 124, 134, 214
SÝKORA, J. : 206
SZÉKELY, K. : 112, 113, 159, 160

Š
ŠMOL, J. : 56
ŠPIČUK, J. : 58
ŠTÉC, M. : 108
ŠTEFFEK, J. : 220
ŠTELCL, J. : 216
ŠUCHA, V. : 53
ŠURIĆ, M. : 153

T
TAVAGNUTTI, M. : 161
THURÓCZY, J. : 123, 204
THURZO, M. : 68
TOMETZ, L. : 166
TULIS, J. : 59, 76, 115, 164, 178, 198
TYC, A. : 203

U
UHER, P. : 53
UHRIN, M. : 74
URATA, K. : 210

V
VADOVSKÝ, V. : 37
VAJS, J. : 9, 93, 201
VLK, L. : 35

Z
ZACHAROV, M. : 102, 162, 163, 192
ZELINKA, J. : 103, 105, 188, 216
ZIMÁK, J. : 216

Ž
ŽENIŠ, P. : 29

3. LOKALITNÝ INDEX

A
Aggtelekský kras – 162
Alsó – hegyi – 45

B
Baile Felix – 40
Baradla – 158, 159, 169
Belianska jaskyňa – 105, 145
Biele Karpaty – 39

Borinský kras – 30
Bosna a Hercegovina – 148
Brezovské Karpaty – 120
Brtkovičná dolina – 77
Býčí skála – 134

C
Cerová vrchovina – 51

Č
Čertova pec – 67
Červené vrchy – 34, 56
Čína – 20, 127, 133

D
Demänovská dolina – 55, 68, 70, 104
Demänovská jaskyňa slobody – 11, 196
Demänovská ľadová jaskyňa – 156
Demänovské jaskyne – 33, 73
Demänovský jaskynný systém – 4
Devínske Karpaty – 26, 29
Dobšinská ľadová jaskyňa – 71, 76, 110, 145, 147, 157, 158, 159,164
Dolina Čierneho Váhu – 212
Dolina Svarínky – 8
Dolný vrch – 35, 106, 200
Domica – 122, 187, 213
Drienčanský kras – 207
Dubrovník – 136

E
Európa – 158

F
Francúzsko – 143

G
Gombasek – 27
Gorizia – 141

CH
Chorvátsko – 153
Chvalovská jaskyňa – 199

J
Jánska dolina – 9, 116, 117
Jaskyňa Golubinka – 153
Jaskyňa mieru (*Demänovská jaskyňa mieru*) – 189
Jaskyňa mŕtvych netopierov – 108
Jaskyňa pod Kľakom – 74
Jaskyňa v Laski – 203
Jaskyňa zlomísk – 50, 116
Jaskyňa v Kostolcoch – 68
Jaskyne pod Skalkou – 171
Jasovská jaskyňa – 102
Jasovská planina – 219

K
Kamenná diera (Kőlyuk) – 137
Karpatská kotlina – 135
Kohútovka – 37
Košická kotlina – 190
Kranjsko (Carniola) – 150
Kremnické vrchy – 171
Krivoklát – 39

L
Le Gouffre Jean – Bernard – 18
Liptov – 214
Liptovský Mikuláš – 54
Liskovská jaskyňa – 98, 124
Ljubljana – 195

M
Maďarsko – 113, 139
Malá Stanišovská jaskyňa – 117
Malé Karpaty – 28, 30, 53
Modrovská jaskyňa – 1
Mošnická jaskyňa – 211

N
Nízke Tatry – 77, 116, 117, 191
Nová Kresanica – 56
Nová Stanišovská jaskyňa – 69

O
Ochtinská aragonitová jaskyňa – 188
Ostrá skala – 71

P
Pelc – 115
Pezinské Karpaty – 172

Plavecký kras – 28
Plešivská planina – 101, 123
Pohanský hrad – 51
Ponická vrchovina – 52
Poschodový potok – 125, 170
Postojna – 61
Postojnska jama – 145, 169, 225
Psie diery – 10

R
Rakúsko – 154
Rangaska – 215

S
Salzburg – 149
Silická ľadnica – 112, 159, 160
Silická planina – 57, 78, 192
Sliezska vrchovina – 203
Slnečná priepasť – 123
Slovenská republika – 79
Slovensko – 2, 6, 31, 32, 38, 96, 107, 118, 137, 138, 140, 146, 168
Slovenský kras – 27, 72, 123, 151, 162, 163, 166, 174, 185, 190, 202, 217, 218, 219, 220
Slovenský raj – 5, 58, 59, 110, 115, 152
Slovinsko – 7, 132
Sokolová – 170
Spišsko-gemerský kras – 215
Stará Poľana – 191
Stodôlka – 55
Suchá diera – 126
Súľovské skaly – 173
Svidovská jaskyňa – 99

Š
Šarkania diera – 173
Škopovo – 191
Štefanová 1 *(Jaskyňa Štefanová č. 1)* – 70
Šuštiačka – 9

T
Tisovský kras – 97
Tmavá skala – 121
Trojuholník – 30
U
Uhlište *(jaskyňa Uhlište)* – 104, 175

V
Vajarská – 53
Važecká jaskyňa – 216
Veľká ľadová priepasť na Ohništi – 93
Veľká Stanišovská jaskyňa – 117
Viedeň – 155
Vinjerac – 153
Vysoké Tatry – 126
Vyvieranie – 3

Y
Yanzi dong – 127
Yunnan – 127

Z
Zadný úplaz – 34
Zakrzówka – 167
Západné Karpaty – 25, 165, 210
Zápoľná – 212
Zlatá diera – 198

3 VECNÝ INDEX

Bibliografia
23, 24, 48

Biospeleológia
31, 74, 122, 174, 202, 215, 220

Geologické pomery krasových území
2, 52, 115, 162, 163, 165, 192

Geologické pomery podzemných krasových javov
117, 170, 189, 191

Geomorfologické pomery krasových území
5, 115, 172, 185

Geomorfologické pomery podzemných krasových javov
3, 4, 25, 49, 50, 69, 98, 102, 114, 116, 168, 186, 212

História jaskyniarstva
6, 7, 11, 32, 33, 73, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 118, 119, 137, 138, 140, 141, 142, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 161, 169, 193, 194, 196, 218

Inventarizácia krasových javov
35, 38, 57, 78, 101, 219

Karsologická a speleologická terminológia
143, 197

Konferencie, sympóziá, semináre
12, 40, 60, 128

Krasová hydrológia, hydrografia, chemizmus vôd
75, 161, 166, 167, 190, 211

Kras a jaskyniarstvo v zahraničí
7, 75, 127, 136, 143, 167, 203

Legendy a povesti o jaskyniach
112, 139, 144, 160, 198

Ľadové jaskyne
76, 93, 147, 149, 156, 157, 164

Meranie jaskýň
87, 94

Mineralogický výskum
27, 29, 135, 187, 213

Múzeá a iné inštitúcie
54, 61, 155, 195

Nekrológy
14, 15, 16, 43, 62, 84, 130, 179, 180, 206, 221

Ochrana krasu a jaskýň
58, 72, 75, 79, 110, 113, 148, 188

Paleokras
28, 53, 71, 100, 120, 210

Pseudokras
26, 37, 51, 171

Recenzie
17, 18, 19, 20, 21, 22, 44, 45, 46, 47, 63, 64, 65, 66, 85, 86, 87, 131, 132, 133, 134, 181, 182, 183, 184, 207, 208, 222, 223, 224, 225, 226

Rôzne
88, 111, 209

Speleoarcheológia, paleontológia, antropológia
10, 30, 39, 67, 68, 121, 124, 173, 175, 199, 214

Speleologický prieskum, výskum a objavy
1, 8, 9, 34, 36, 55, 56, 70, 77, 97, 99, 104, 106, 123, 125, 126, 200, 217

Sprístupnené jaskyne
90, 96, 103, 105, 107, 108, 145, 188, 216

Výročia a jubileá
13, 41, 42, 59, 80, 81, 82, 83, 129, 176, 177, 178, 204, 205

Využívanie jaskýň
103, 108, 109, 199, 201

17 aprila 2007

SMOPaJ Lipt. Mikuláš
49505A03231

ISBN 80-88924-28-6

VEĽKÉ PREPADLÉ-2

N
W
E
S

0 5 10 m 20 m

Staný odtok

Dvojstudňa

Prítokový sifón

vchod

Lopatková chodba

Črevo

VYSVETLIVKY:

- kamene a balvany
- štrk
- piesčitý štrk
- piesok
- hlina