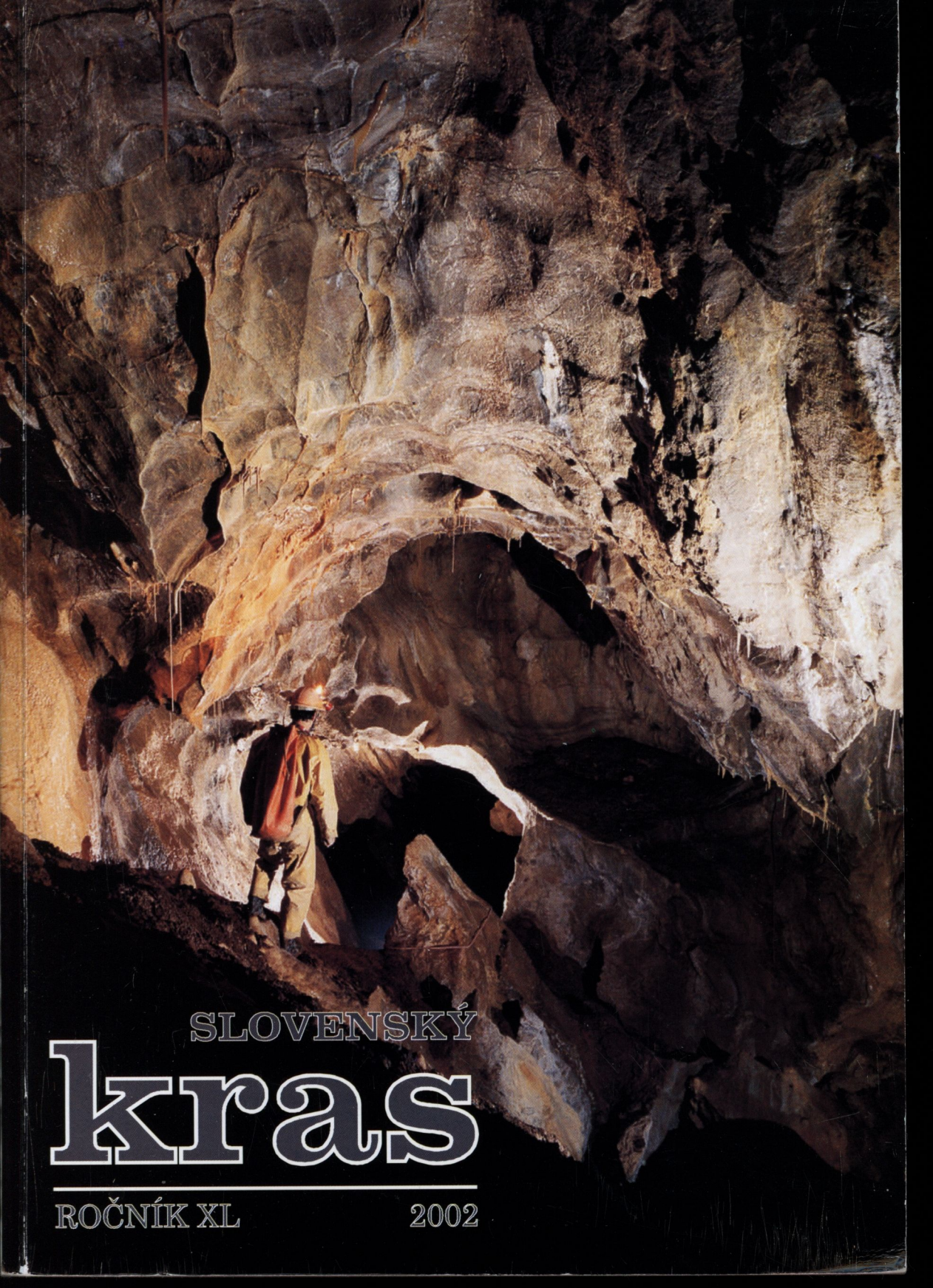


SLOVENSKÝ kras

ROČNÍK XL 2002

SLOVENSKÝ KRAS

ACTA CARSOLOGICA SLOVACA

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

XL

2002

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

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, PhDr. Jozef Labuda, CSc., Ing. Marcel Lalkovič, CSc., RNDr. Ladislav Novotný, Mgr. Marián Soják, PhD., Doc. Ing. Michal Zacharov, CSc.

Editor:
Doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc.

551.44 (082)
Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Lipt. Mikuláš
18 943

Výkonný redaktor:
Ing. Peter Holúbek

Grafická úprava:
RNDr. Dagmar Lepišová

Na obálke: jaskyňa Zápoľná. Foto: Petr Hipman

SMOPaJ Lipt. Mikuláš
49505A03230

Jazyková úprava:
Mgr. Bohuslav Kortman

Vydalo © Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva
v Liptovskom Mikuláši, 2002

Tlač:
RV print, Uhorská Ves, podľa dodaných predlôh

ISBN 80-88924-19-7

OBSAH

ŠTÚDIE

Juraj Činčura: Krasový reliéf pripovrchových príkrovov centrálnych Západných Karpát: vývoj a paleotektonické korene 7
Pavel Bella – Kensaku Urata: K paleohydrografickému vývoju Mošnickej jaskyne 19
Pavel Bella – Peter Holúbek: Základné morfologické a genetické znaky jaskyne Zápoľná v doline Čierneho Váhu (Kozie chrbty) 31
Michal Gradziński – Helena Hercman – Pavel Bella – Guillaume Debaene – Tomasz Nowicki: Tmavé laminácie v sintrových nátekoch jaskyne Domica ako indikátor aktivít pravekých ľudí 41
Martin Sabol – Víťazoslav Struhár: Fosílne a subfosílne nálezy medveďov (*Carnivora, Ursidae*) z územia Liptova (severné Slovensko) 49
Anna Kováčiková: Malakofauna Rangasky v Spišsko-gemerskom krase 89
Jiří Zimák – Jindřich Štelcl – Ján Zelinka – Juraj Hlaváč: Přirozená radioaktivita horninového prostředí Važecké jeskyně 97
Zdenko Hochmuth: Problémy speleologického výskumu jaskýň Silicko-gombaseckého hydrologického systému 105
Marcel Lalkovič: Začiatky poznávania jaskýň a priepastí Slovenského krasu po vzniku Československej republiky 117

SPRÁVY A DOKUMENTÁCIA

Gabriel Lešinský: Výsledky speleologickej inventarizácie na Jasovskej planine v Slovenskom krase 137
Jozef Šteffek – Jozef Grego: Pravé jaskynné mäkkýše zo Slovenského krasu 175

SPOLOČENSKÁ KRONIKA

Jozef Jakál: Vladimír Panoš 1922 – 2002 177

RECENZIE

Zdenko Hochmuth: V. Panoš: Karsologická a spelelogická terminologie 181
Pavel Bella: F. Gabrovšek (Ed.): Evolution of karst: from prekarst to cessation 182
Pavel Bella: A. B. Klimchouk – D. C. Ford – A. N. Palmer – W. Dreybrodt (Eds.): Speleogenesis. Evolution of karst aquifers 183
Milan Marušin: S. Šebela: Tektonska zgradba sistema Postojnskih jam (Tectonic structure of Postojnska jama Cave System) 185
Milan Marušin: F. Carrasco – J. J. Durán – B. Andreo (Eds.): Karst and Environment 186

CONTENTS

STUDIES

Juraj Činčura: The karst relief of the near-surface nappes of the Central Western Carpathians: Development and paleotectonic roots 7
Pavel Bella – Kensaku Urata: On the paleohydrographical development of the Mošnická Cave 19
Pavel Bella – Peter Holúbek: Basic morphological and genetic features of the Zápoľná Cave in the Čierny Váh River Valley (Kozie chrbty Mts.) 31
Michal Gradziński – Helena Hercman – Pavel Bella – Guillaume Debaene – Tomasz Nowicki: Dark coloured laminae within speleothems of the Domica Cave as an indicator of the prehistoric men activities 41
Martin Sabol – Víťazoslav Struhár: Fossil and Subfossil Findings of Ursids (*Carnivora, Ursidae*) from the territory of Liptov (northern Slovakia) 49
Anna Kováčiková: Molluscan fauna of Rangaska in the Spišsko-Gemerský Karst 89
Jiří Zimák – Jindřich Štelcl – Ján Zelinka – Juraj Hlaváč: Natural radioactivity of rocks in the Važecká Cave 97
Zdenko Hochmuth: Problems of speleological research of caves in the Silicko-gombasecký hydrologic system 105
Marcel Lalkovič: Beginning of knowing the caves and abysses of the Slovak Karst after establishement of the Czechoslovak Republic 117

REPORTS AND DOCUMENTATION

Gabriel Lešinský: Results of speleological inventory of the Jasov Plateau in the Slovak Karst 137
Jozef Šteffek – Jozef Grego: True mollusc troglobite in the Slovak Karst 175

SOCIAL CHRONICLE

Jozef Jakál: Vladimír Panoš 1922 – 2002 177

REVIEWS

Zdenko Hochmuth: V. Panoš: Karsologická a spelelogická terminologie 181
Pavel Bella: F. Gabrovšek (Ed.): Evolution of karst: from prekarst to cessation 182
Pavel Bella: A. B. Klimchouk – D. C. Ford – A. N. Palmer – W. Dreybrodt (Eds.): Speleogenesis. Evolution of karst aquifers 183
Milan Marušin: S. Šebela: Tektonska zgradba sistema Postojnskih jam (Tectonic structure of Postojnska jama cave system) 185
Milan Marušin: F. Carrasco – J. J. Durán – B. Andreo (Eds.): Karst and Environment 186

INHALT

STUDIEN

Juraj Činčura: Karstrelief der unteriridischen Decken in zentralen Westlichen Karpathen: Entdeckung und paläotektonische Wurzel 7
Pavel Bella – Kensaku Urata: Zur paläogeographischen Entwicklung der Höhle Mošnická jaskyňa 19
Pavel Bella – Peter Holúbek: Grundlegende morphologische und genetische Zeichen der Höhle Zápoľná im Tal des Flusses Čierny Váh (in Bergen Kozie chrbty) 31
Michal Gradziński – Helena Hercman – Pavel Bella – Guillaume Debaene – Tomasz Nowicki: Dunkle Laminationen in Sinterüberzügen der Höhle Domica wie Indikator der Aktitäten von Urleuten 41
Martin Sabol – Víťazoslav Struhár: Fossile und subfossile Funde der Bären (*Carnivora, Ursidae*) von Gebiet Liptau (Nordslowakei) 49
Anna Kováčiková: Rangaska' Malakofauna in Spišsko-gemerský kras 89
Jiří Zimák – Jindřich Štelcl – Ján Zelinka – Juraj Hlaváč: Natürliche Radioaktivität des Gesteinmediums der Höhle Važecká jaskyňa 97
Zdenko Hochmuth: Probleme der speläologischen Forschung der Höhlen des hydrologischen Systems im Gebiet Silicko-gombasecký kras 105
Marcel Lalkovič: Anfänge des Kennenlernens von Höhlen und Abgründen des Slowakischen Karstes nach Entstehung der Tschechoslowakischen Republik 117

BERICHTE UND DOKUMENTATION

Gabriel Lešinský: Ergebnisse der speläologischen Inventarisierung in der Jasovská Ebene im Slowakischen Karst 137
Jozef Šteffek – Jozef Grego: Echte Höhlenmolluskenarten im Slowakischen Karst 175

GESELLSCHAFTLICHE CHRONIK

Jozef Jakál: Vladimír Panoš 1922 – 2002 177

REZENSIONEN

Zdenko Hochmuth: V. Panoš: Karsologická a spelelogická terminologie 181
Pavel Bella: F. Gabrovšek (Ed.): Evolution of karst: from prekarst to cessation 182
Pavel Bella: A. B. Klimchouk – D. C. Ford – A. N. Palmer – W. Dreybrodt (Eds.): Speleogenesis. Evolution of karst aquifers 183
Milan Marušin: S. Šebela: Tektonska zgradba sistema Postojnskih jam (Tectonic structur of Postojnska jama cave system) 185
Milan Marušin: F. Carrasco – J. J. Durán – B. Andreo (Eds.): Karst and Environment 186

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	7 – 17	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

ŠTÚDIE

KRASOVÝ RELIÉF PRIPOVRCHOVÝCH PRÍKROVOV CENTRÁLNYCH ZÁPADNÝCH KARPÁT: VÝVOJ A PALEOTEKTONICKÉ KORENE

JURAJ ČINČURA

Karst phenomena are largely restricted to domains of carbonate sedimentation on passive continental margins and some sea elevations. The Early Kimmerian paleokarst forms and sediments are not present in the recent Western Carpathian relief; however, they can be reconstructed from the sedimentary record. The Paleoalpine karst forms and sediments are an integral part of the present-day relief of Hronic and Silicic (doline-like depressions, canyon-like depressions, uvalas, collapse breccias, speleothems, paleokarst plateaux, mogotes freshwater limestones, bauxite, red ferrugineous clay, basal conglomerates).

Key words: paleotectonic, paleokarst, cover nappes, Western Carpathians

1 ÚVOD

Cieľom predloženej práce je poukázať na vzťahy medzi paleotektonikou a krasom (najmä triasového až kriedového veku) v karbonatických komplexoch pripovrchových príkrovových systémov centrálnych Západných Karpát (ďalej iba CZK). Ešte aj v súčasnosti pretrváva v mnohých štúdiách zaoberajúcich sa krasom názor, že kras na mezozoických karbonatických horninách je veľmi mladý fenomén.

Nielen v CZK (J. Činčura 1992, 1993, 1994, 1995, 1998a, 1998b, 1998c; J. Činčura *et al.* 1991; J. Činčura – E. Köhler 1995 a i.), ale aj v mnohých iných terénoch sa opakovane preukázalo, že viaceré „veľmi mladé" krasy sú výsledkom dlhého a komplikovaného polycyklického vývoja a predstavujú produkt krasovatenia z geologickej minulosti a patria teda do sféry paleokrasu (porov. P. Bosák *et al.* 1989).

Za krasové sa pokladajú nielen komplexy karbonatických hornín, ale aj evapority a niektoré silikátové horniny. Predmetom našich ďalších úvah však budú prevažne karbonátové horniny – vápence a dolomity (iba okrajovo evapority), ako aj prechodné typy medzi nimi. Sledovať budeme iba „makrokras", viditeľný voľným okom, ktorý je predmetom výskumu väčšiny karsológov a speleológov. Paleokrasové formy a sedimenty pripovrchových príkrovov možno podľa spôsobu ich výskytu rozdeliť na dve skupiny: 1. krasové formy a sedimenty rekonštruovateľné iba zo sedimentárneho záznamu; 2. krasové formy a sedimenty, vystupujúce na súčasnom povrchu, resp. v pripovrchových častiach.

Najvýraznejšie obdobia tvorby krasového reliéfu sa viažu na významné obdobia geokratického vývoja, keď rozsiahle časti západokarpatského priestoru boli vynorené nad morskú hladinu. Ide predovšetkým o ranokimérsku krasovú periódu, ktorá sa odohrala na hranici vrchného triasu a spodnej jury, paleoalpínsku krasovú periódu, ktorá prebiehala najmä počas strednej kriedy (apt, alb), ale lokálne skôr i neskôr, a neoalpínsku krasovú periódu, ktorá sa začala zhruba na hranici paleogén/neogén.

2 TEKTONIKA A KRAS

Analýza vzťahov medzi krasom a tektonikou sa v našej krasovej literatúre objavuje iba sporadicky. Je to jednak dôsledok skutočnosti, že západokarpatský kras sa často pokladá za veľmi

mladý, jednak preto, lebo prístup k jeho analýze nie je vždy založený na platných princípoch historickej geológie, paleogeografie, tektoniky a na aktuálnych poznatkoch karpatskej geológie. Podotýkame, že je mimoriadne náročné tektonicky interpretovať paleokrasové javy, ktoré sa vyskytujú zväčša izolovane (porov. J. Głazek *et al.* 1989).

Rozšírenie krasových hornín je vo veľkej miere tiež podmienené paleotektonicky. Pretože aktívne kontinentálne okraje a ostrovné oblúky ovplyvňujú svojím tektonickým režimom sedimentáciu, existujú miesta, kde dominuje siliciklastická sedimentácia, pri ktorej sa nevytvárajú karbonáty a iné krasové horniny. Kras tu teda chýba.

Krasové horniny sa zväčša obmedzujú na: 1. pasívne kontinentálne okraje (CZK boli v réte súčasťou širokého zrelého pasívneho kontinentálneho okraja). Riftovaný kontinentálny okraj sa považuje tiež za pasívny; 2. mikrokontinenty tvorené kontinentálnou kôrou (sensu J. Dercourt *et al.* 1990 Austrian-Slovakian-Tisza-Bihor, resp. mikrokontinent Kreios – A. Tollmann 1978), v súvislosti s paleoalpínskym krasom, resp. 3. podmorské vyvýšeniny (urgónske plošiny sa vytvorili takmer vždy nad stredooceánskymi vyvýšeninami (J. Lefeld 1988), resp. niektoré epikontinentálne bazény (porov. J. Głazek 1989). V niektorých erodovaných kolíznych orogénoch metamorfné sekvencie obsahujú izolované šošovky mramorov. Takéto šošovky krasu bývajú často veľmi silne skrasovatené (napr. vo veporiku).

3 PRIPOVRCHOVÉ PRÍKROVOVÉ SYSTÉMY

Prevažne v kriede štrukturované pripovrchové príkrovové systémy – fatrikum, hronikum a silicikum – predstavovali v paleogeografii posledných fáz predgosauského, ako aj gosauského obdobia najvýznamnejšie morfotektonické jednotky CZK. Výrazne sa uplatňujú nielen v súčasnom reliéfe, ale počas významnejších geokratických fáz, resp. období sa interferenciou paleotektoniky a paleoklímy na rozličných litotypoch ich karbonátov vytvárali povrchové a pripovrchové krasové javy už od triasu. Podmienky vzniku, ako aj spôsob zachovania týchto paleokrasov budú predmetom našich ďalších úvah (obr. 1).

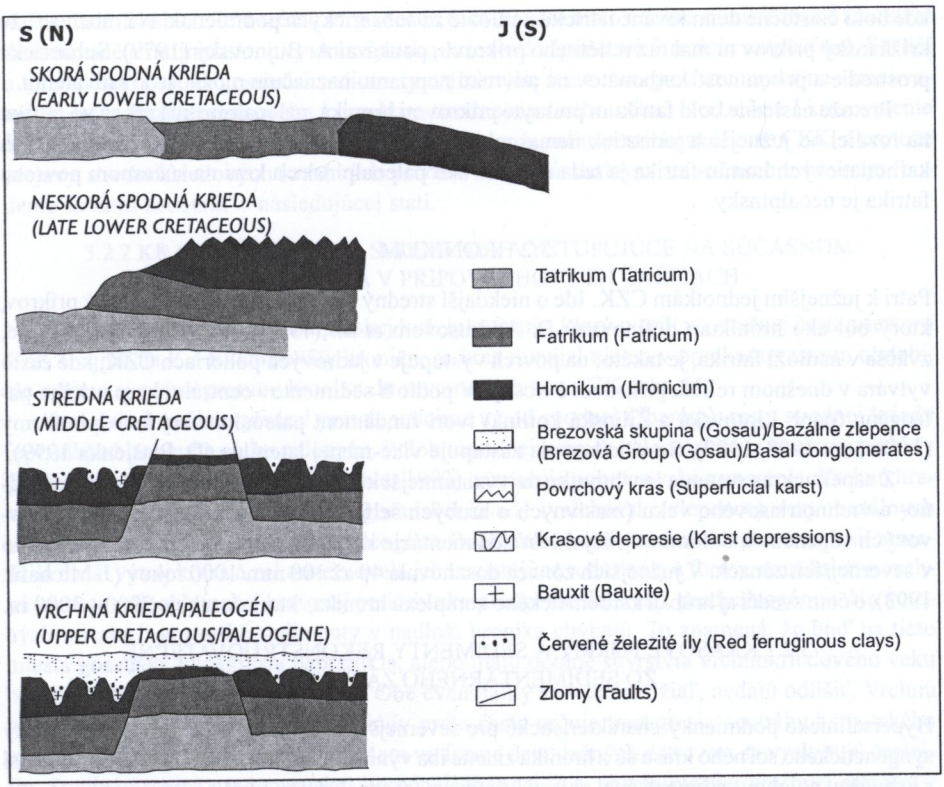
3.1 FATRIKUM

Fatrikum patrí k severnejším jednotkám CZK. Ide o niekdajší spodný subtatranský, resp. krížňanský príkrov, ktorý bol ako fatrikum definovaný D. Andrusovom *et al.* (1973). Rozšírený je v jadrových pohoriach, zväčša v nadloží tatrika a podloží hronika.

Z aspektu krasovatenia je vo fatriku najvýznamnejší komplex karbonatických hornín stredného triasového veku, hrubý od 200 do 500 m. Jeho bázu tvoria plytkovodné karbonáty, pričom dominantnými sedimentmi sú prevažne extrémne plytkomorské hrubolavicovité sivé až čierne gutensteinské vápence (hrúbka 150 – 200 m). Prítomné sú aj organodetritické a dolomitické vápence (M. Maheľ 1986; M. Rakús *et al.* 1990). Rýchlosť sedimentácie v severnejších, pribrežných zónach dosahovala 20 – 39 mm/1000 rokov (J. Michalík 1993).

3.1.1 KRASOVÉ FORMY A SEDIMENTY REKONŠTRUOVATEĽNÉ ZO SEDIMENTÁRNEHO ZÁZNAMU

Na rozdiel od južnejších jednotiek CZK, v ktorých prevládala vo vrchnom triase karbonátová sedimentácia, je vo fatriku typickým členom karpatský keuper. Hypersalinické prostredie keuperských lagún so sadrovcom, rovnako ako hypergénna silicifikácia naznačuje prítomnosť soľného/sadrovcového krasu. Subaerické prostredie a terestrické procesy prebiehajúce v aridných podmienkach v tatriku a fatriku dokumentujú bahenné praskliny, mikroskopické trhlinky vysychania v dolomitoch, karbonatické brekcie so železitými prstencami na klastoch, ktoré



Obr. 1. Vývoj a paleotektonické korene krasového reliéfu pripovrchových príkrovov centrálnych Západných Karpát počas kriedy

Fig. 1. Development and paleotectonic roots of the karst relief of the cover nappe systems of the Central Western Carpathians in Cretaceous

vznikli pri dlhšom vynorení (porov. M. Mišík 1978). Tieto karbonatické brekcie predstavujú jeden z najstarších klastických krasových sedimentov alpínskeho geotektonického cyklu.

Pravdepodobnú prítomnosť krasu vo fatriku umožnilo aj vynorenie, ktoré dokumentujú napr. vápencové krusty typu caliche, výmole, dolomitické kôry vo vrchnotriasovo-jurskom slede krížňanského príkrovu v Západných Tatrách (A. Gazdzicki *et al.* 1979), resp. výskyt žltých telies zvetralín s neobjasnenými podmienkami vzniku (fatranské súvrstvie v Strážovských vrchoch) alebo ojedinelý výskyt hardgroundov so železitými kôrami v pliensbachu v Malých Karpatoch (M. Maheľ 1986; M. Rakús *et al.* 1990).

3.1.2 KRASOVÉ FORMY A SEDIMENTY VYSTUPUJÚCE NA SÚČASNOM POVRCHU A V PRIPOVRCHOVÝCH ČASTIACH

Ako sme sa už zmienili vyššie, najlepšie podmienky na vznik krasu vo fatriku poskytuje komplex karbonatických hornín strednotriasového veku, ktorého dominantnými sedimentmi sú gutensteinské vápence.

Morská sedimentácia a s ňou späté talasokratické pomery panovali vo fatriku až do obdobia pred jeho transportom. Pri presune krížňanského príkrovu, v období vrchného turónu, sa existencia subakvatických podmienok tiež nespochybňuje, s výnimkou častí Nízkych i Vysokých Tatier,

kde bolo čiastočne denudované tatrické podložie za subaerických podmienok. Na možnosť, že krížňanský príkrov tu mal ráz reliéfneho príkrovu, poukázal A. Bujnovský (1979). Subaerické prostredie a prítomnosť karbonátov na povrchu nepriamo naznačuje možnosť krasovatenia.

Pretože následne bolo fatrikum prekryté príkrovmi hronika, paleoalpínsky kras sa vo fatriku na rozdiel od južnejších jednotiek nemal možnosť vyvinúť. Skrasovatenie strednotriasových karbonatických hornín fatrika je teda mladšie ako paleoalpínske a kras na súčasnom povrchu fatrika je neoalpínsky.

3.2 HRONIKUM

Patrí k južnejším jednotkám CZK. Ide o niekdajší stredný subtatranský, resp. chočský príkrov, ktorý bol ako hronikum definovaný D. Andrusovom *et al.* (1973). Jeho dnešné rozšírenie, zväčša v nadloží fatrika, je takéto: na povrch vystupuje v jadrových pohoriach CZK, kde často vytvára v dnešnom reliéfe príkrovové trosky. V podloží sedimentov centrálnokarpatského paleogénu (napr. Liptovská a Žilinská kotlina) tvorí fundament paleoalpínskej kváziplatformy (J. Činčura 1988, 1990). So silicikom sa zastupuje viac-menej laterálne (D. Plašienka 1999).

Z aspektu krasovatenia je v hroniku najvýznamnejší komplex karbonatických hornín stredno- a vrchnotriasového veku (masívnych a hrubých šelfových rífových, lagunárnych a panvových vápencov a dolomitov). Rýchlosť sedimentácie karbonátov v hroniku bola vyššia ako v severnejších zónach. V južnejších zónach dosahovala 40 až 100 mm/1000 rokov (J. Michalík 1993), o čom svedčí aj hrúbka karbonatického komplexu hronika, ktorá dosahuje 2000 – 3000 m.

3.2.1 KRASOVÉ FORMY A SEDIMENTY REKONŠTRUOVATEĽNÉ ZO SEDIMENTÁRNEHO ZÁZNAMU

Hypersalinické podmienky charakteristické pre severnejšie zóny CZK a s nimi späté náznaky syngenetického soľného krasu sú z hronika známe iba výnimočne. Táto skutočnosť zrejme súvisí s južnejšou polohou sedimentačnej oblasti hronika, nachádzajúcej sa bližšie k otvorenému moru.

Na rozdiel od palinspasticky severnejších zón – tatrika a fatrika – v hroniku niet náznakov, ktoré by indikovali v karne, resp. nóre subaerické prostredie či dokonca krasové procesy. Na karbonátovej platforme prebiehala v podstate monotónna sedimentácia, ktorej typickým predstaviteľom bol hlavný dolomit.

Po prevažne lagunárnej sedimentácii na tidálnych plošinách došlo v hroniku vo vrchnom réte k prerušeniu sedimentácie, ktoré trvalo do spodného až stredného liasu (D. Plašienka 1999). Ranokimerský rifting a s ním súvisiaci spodnojurský terestrický vývoj znamenal na vynorených karbonatických komplexoch nástup ranokimerskej krasovej periódy, trvajúcej rozdielne dlho, pravdepodobne však najmenej okolo 10 Ma. Neveľa údajov naznačuje, že po skončení ranokimerskej krasovej periódy, počas pliensbachu, hronikum tvorilo široký chrbát, ktorý pokrývali plytkovodné karbonáty (M. Rakús *et al.* 1990). Prejavy ranokimerskej krasovej periódy dote-raz z hronika ešte neboli explicitne doložené, známe sú iba z južnejšieho silicika.

Jursko-spodnokriedové, prevažne panvové vápencové formácie hronika (uložené po ranokimerskom vynorení), sú zväčša zachované len rudimentárne a vo väčšine jadrových pohorí chýbajú. Existujú aj výnimky, napr. Strážovské vrchy, odkiaľ je známy úplnejší sled, ktorým bola sedimentácia v hroniku ukončená (M. Maheľ 1986; D. Plašienka 1999). Po tomto rýchlom ukončení sedimentácie – z obdobia po hoterive – prakticky neexistuje žiadny záznam.

Predpokladáme, že v pohoterivskom období (najvyšším členom chočského príkrovu je v Strážovských vrchoch siliciklastické flyšoidné súvrstvie hoterivského veku), po vynorení hronika, jeho povrchové a pripovrchové partie s najväčšou pravdepodobnosťou podliehali buď denudácii (siliciklastické súvrstvia), alebo krasovateniu (karbonátové súvrstvia). Na mnohých

miestach boli asi už od ?barému až po senón (cca 30 Ma) málo odolné siliciklastické súvrstvia denudované a rudimentárne vyvinuté jursko-kriedové vápencové formácie rozpúšťané. Svedčí o tom skutočnosť, že gosauské sedimenty najčastejšie ležia transgresívne najmä na skrasovatenom povrchu karbonátového komplexu strednotriasového veku. Denudácia i krasovatenie prebiehali už v predkompresnom období, v pôvodnom palinspastickom obraze CZK, a pretože prejavy strednokriedových krasových procesov sa dajú sledovať na súčasnom povrchu, budeme sa nimi zaoberať v nasledujúcej stati.

3.2.2 KRASOVÉ FORMY A SEDIMENTY VYSTUPUJÚCE NA SÚČASNOM POVRCHU A V PRIPOVRCHOVÝCH ČASTIACH

Na povrchu fundamentu paleoalpínskej kváziplatformy, ktorý tvorili na značnej časti priestoru CZK (najmä na Z a S) karbonáty hronika, sa kras rozvíjal nielen v predkompresnom období, ale zrejme aj počas presunu hronika do severnejších zón CZK (obr. 1).

Kras sa v hroniku vytváral pravdepodobne už od spodnej (?barém), resp. strednej kriedy (apt, alb) až po senón alebo paleogén. Polohu spodnej hranice paleoalpínskej krasovej periódy (J. Činčura 1990; J. Činčura – E. Köhler 1993) naznačuje pohoterivské vynorenie. Vrchnú hranicu indikuje striedavo transgresia gosauskej kriedy (valchovské zlepence), resp. bazálnych sedimentov centrálnokarpatského paleogénu. Podľa toho, ktorá z týchto dvoch transgresií zamedzila ďalší vývoj krasu a zakonzervovala jeho existujúce sedimenty a formy, označujeme vrchnú hranicu paleoalpínskej krasovej periódy ako predgosauskú, resp. predpaleogénnu. Na mnohých miestach gosauské sedimenty v nadloží hronika chýbajú. To znamená, že buď na tieto miesta gosauská transgresia neprenikla, alebo málo odolné súvrstvia vrchnokriedového veku boli z povrchu hronika denudované. Obe eventuality sa v teréne, žiaľ, nedajú odlíšiť. Vrchnú hranicu paleoalpínskej krasovej periódy preto často určuje transgresia centrálnokarpatského paleogénu, ktorej zvyšky, prinajmenšom vo forme denudačných ostrovov, sa vyskytujú častejšie. Spodná hranica predgosauskej i predpaleogénnej fázy paleoalpínskej krasovej periódy v hroniku sú pritom identické.

Možnosť vyčlenenia dvoch rôzne dlhých období krasovatenia počas výrazne erozívnej, viac desiatok miliónov rokov trvajúcej paleoalpínskej krasovej periódy poskytujú najmä výplne krasových sedimentárnych pascí. Ide však často iba o nedokonale a útržkovito zachované sedimenty v rôznych krasových depresiách. Krasové pasce boli asi v dôsledku špecifickej krasovej hydrológie pre jemnejšie zrnitostné frakcie istý čas priepustné. Hrubšie klastické sedimenty sa však zväčša na mieste svojho zachytenia zachovali.

1. Predgosauský kras

Výzdvih hronika po hoterive a jeho ďalší subaerický vývoj nevyvolal iba eróziu a denudáciu siliciklastík, ale aj krasové rozpúšťanie karbonátov. Exogénna modelácia začala rozčleňovať zrejme nie príliš členitý povrch niekdajšieho morského dna. Na karbonátovom komplexe strednovrchnotriasového veku sa v dôsledku krasového rozpúšťania začal počas strednej kriedy vytvárať predovšetkým súbor typických vhĺbených povrchových krasových foriem.

Krasovatenie sa začalo rozširovaním puklín vo vápencoch, resp. dolomitoch pôsobením povrchovej a podzemnej vody. Rozpúšťaním sa vytvorili plytšie, závrtovité depresie. Závrty sa v niektorých prípadoch – pri viac-menej lineárnom usporiadaní – spájali a chrbátiky medzi nimi zanikali. Výsledkom tohto procesu bol vznik vhĺbenej krasovej formy, v ktorej prevládala lineárna zložka. Takáto predgosauská lineárna depresia sa dá porovnávať s dnešnými uvalami. Veľkosťou sa uvala pohybuje medzi závrtom a poljom a jej výskyt v reliéfe svedčí o pomerne pokročilom štádiu krasovatenia. Najhlbšími formami predgosauského paleokrasu boli niekoľko desiatok metrov hlboké kaňonovité depresie. Na strednokriedovom (aptskom, albskom) povrchu

sa vytvorili najmä krasové formy so šírkou maximálne niekoľko stovák metrov a výškou (hĺbkou) niekoľko desiatok metrov. Relatívna výšková členitosť krasu ku koncu predgosauskej krasovej fázy nepresahovala asi viac ako niekoľko desiatok metrov. Svedčí o tom aj hrúbka valchovských zlepencov, vyplňujúcich nerovnosti povrchu, pohybujúca sa okolo 50 m (J. Salaj *et al.* 1987). Predgosauský povrch hronika teda mal pravdepodobne ráz mierne zvlnenej pahorkatiny.

Depresie v reliéfe boli krasovými sedimentárnymi pascami, v ktorých sa zväčša iba nedokonale a útržkovito zachovali sedimenty gosauského megacyklu. Vhĺbené krasové formy teda existovali v reliéfe hronika už pred vrchnou kriedou. Doposiaľ najviac sedimentov a foriem, ktoré vznikli počas predgosauskej krasovej fázy, sa vyskytuje v S (brezovskej) časti Malých Karpát.

K jedným z najstarších predvrchnokriedových krasových sedimentov patria sladkovodné vápence (?turón-koňak), vystupujúce v nadloží wettersteinských dolomitov hronika (M. Peržel 1964; M. Mišík – J. Soták 1994). Dokladajú zároveň aj predvrchnokriedový vek uvál, v ktorých sa uložili (J. Činčura 1998a, b).

Predgosauský vek kaňonovitých depresií je doložený výskytom kaolinitovo-boehmitového bauxitu v ich dnových partiách, v ktorého nadloží vystupujú valchovské zlepence vrchnokriedového veku. Tieto tvoria niekedy aj výplň plytších, závrtových depresií.

Všetky vyššie uvedené krasové formy boli súčasťou najrozsiahlejších povrchových makroforiem – paleokrasových plošín a detailne dotvárali ich pomerne monotónny povrch. Bližšie sa o paleokrasových plošinách zmienime pri charakteristike predpaleogénnej fázy paleoalpínskej krasovej periódy.

2. Predpaleogénny kras

Ako sme spomenuli vyššie, spodná hranica predgosauskej i predpaleogénnej fázy paleoalpínskej krasovej periódy v hroniku je identická. Predpaleogénna fáza však trvala asi o 30 Ma dlhšie ako predgosauská a v hroniku Malých Karpát, Strážovských vrchov, Liptovskej kotliny a inde ju ukončila transgresia centrálnokarpatského paleogénu uložením bazálnych zlepencov na skrasovatený povrch karbonatického komplexu.

Vzhľadom na skutočnosť, že paleoklimatický a paleotektonický vývoj prebiehal v hroniku v strednej kriede až po senón rovnako, treba hľadať dôvody niektorých odlišností – najmä krasových foriem – v odlišnom senónskom a paleocénnom vývoji. Kým subsidencia gosauských paniev konzervovala v hroniku Malých Karpát napr. sladkovodné vápence, výplne niekdajších uvál a hlboké kaňonovité doliny vyplnené pri dne krasovými bauxitmi, transgresia rozsiahleho centrálnokarpatského paleogénu konzervovala v Malých Karpatoch predovšetkým zvyšky kolabovaného jaskynného systému, reprezentovaného vo vrstevnom slede rozsiahlym brekciovým komplexom so speleotémami a sedimentmi niekdajšieho jaskynného toku (J. Činčura 1992) a paleokrasové plošiny, ktoré však ani zďaleka nedosahujú dimenzie paleokrasových plošín silicika. Relatívna výšková členitosť krasu ku koncu predpaleogénnej krasovej fázy sa pravdepodobne veľmi nelíšila od konca predgosauskej fázy a tiež nepresahovala viac desiatok metrov. Svedčí o tom aj hrúbka bazálnych zlepencov spodnoeocénneho veku, nepresahujúca niekoľko desiatok metrov.

3.3 SILICIKUM

Silicikum patrí k južnejším jednotkám CZK. Názov silicikum (podľa obce Silica v Slovenskom krase) sa použil pre silický príkrov a analogické jednotky dovtedy pokladané za severogemerické – drienocký, muránsky, stratenský príkrov (H. Kozur – R. Mock 1973; J. Mello 1979). Silicikum je rozšírené vo veporiku a gemeriku vo forme najvyšších príkrovov. S hronikom sa zastupuje viac-menej laterálne (D. Plašienka 1999). Z aspektu krasovatenia je v siliciku

najvýznamnejší komplex karbonatických hornín stredno- a vrchnotriasového veku. Steinalmské, wettersteinské, tisovecké a furmanecké súvrstvie sa usadili na poklesávajúcom karbonátovom šelfe a sú hrubé tisícky metrov. Predpokladaná rýchlosť sedimentácie pri južnom okraji šelfu dosahovala až 100 mm/1000 rokov (J. Michalík 1993).

3.3.1 KRASOVÉ FORMY A SEDIMENTY REKONŠTRUOVATEĽNÉ ZO SEDIMENTÁRNEHO ZÁZNAMU

S ohľadom na neprerušenú sedimentáciu počas stredného a vrchného triasu chýba intratriasový terestrický event, počas ktorého sa tvoril soľný kras v severnejších jednotkách. Ukončenie morskej sedimentácie a po ňom nasledujúci terestrický vývoj vyvolali v siliciku až ranokimerské pohyby. V platformových sledoch silicika došlo po vrchnotriasovej lagunárnej a rífovej sedimentácii k jej prerušeniu (D. Plašienka 1999). V Slovenskom krase (v silickom príkrove) početné neptunické dajky a výplne nerovností povrchu a hlbokých rozsadlín vrchnotriasových vápencov sú tvorené transgresívnymi strednoliasovými vápencami, na báze často brekciami (M. Maheľ 1986), ktoré naznačujú možnosť existencie ranokimerského krasu (J. Činčura 1993). Obdobné pomery sú známe aj zo Slovenského raja, kde na paleokrasových plošinách Geravy a Lipovec tmavé bridlice a vápence liasového veku ležia diskordantne na vápencovo-dolomitickom komplexe stredno- až vrchnotriasového veku. Prítomnosť detritického kremeňa a jemného organického detritu tiež naznačuje prerušenie morskej sedimentácie a nástup ranokimerskej krasovej periódy v Slovenskom raji (J. Činčura 1993). V muránskom príkrove sa sedimentácia počas vrchného triasu odohrávala v lagúnovom prostredí. V dachsteinskom vápenci sú známe cykly, končiace sa krátkymi vynoreniami, pričom jurské členy s klastickou prímesou ležia na podloží diskordantne (K. Borza 1977). Tieto fakty tiež indikujú prítomnosť ranokimerskej krasovej fázy (J. Činčura 1993).

K ukončeniu sedimentácie v silickom príkrove došlo v malme (M. Maheľ 1986). Náhle ukončenie hlbokovodnej sedimentácie v siliciku v oxforde – do titónu sa ukladali už iba veľmi plytkovodné vápence (J. Mello *et al.* 1997) – sa interpretuje ako dôsledok odlepenia silicika od substrátu, skrátenie a výzdvih (D. Plašienka 1999).

3.3.2 KRASOVÉ FORMY A SEDIMENTY VYSTUPUJÚCE NA SÚČASNOM POVRCHU A V PRIPOVRCHOVÝCH ČASTIACH

Po vynorení silicika podliehal karbonatický komplex v povrchových a pripovrchových častiach krasovému rozpúšťaniu. Jurské vápencové formácie boli na mnohých miestach rozpúšťané asi už od spodnej kriedy. Svedčí o tom skutočnosť, že paleoalpínske krasové formy a sedimenty sú vyvinuté v karbonátovom komplexe stredno- až vrchnotriasového veku a nie na karbonátoch jurského veku. Procesy krasovatenia, resp. obmedzená denudácia prebiehali už v predkompresnom období, v predpríkrovovom palinspastickom obraze CZK. Denudácia sa v siliciku vzhľadom na nedostatok/neprítomnosť siliciklastických súvrství uplatňovala asi iba vo veľmi obmedzenej miere.

Na existenciu výnimiek – počas spodnej kriedy – však poukazujú napr. obnažené komplexy ultrabázik v ultraveporickom priestore (D. Plašienka 1999), ktorých kôry zvetrávania poskytovali v ťažkej frakcii množstvo chrómspinelidov (J. Jablonský 1992). Kôry zvetrávania na serpentinizovaných ultrabázikách sú známe aj v gemeriku a meliatiku (P. Grecula *et al.* 1995).

Ak sa kompresné skracovanie silicika začalo ešte vo vrchnej jure (porov. D. Plašienka 1999), v morskom prostredí, počas sedimentácie plytkovodných vápencov, v spodnej kriede pravdepodobne pokračovalo už v terestrických podmienkach. Na povrchu fundamentu paleoalpínskej kváziplatformy tvorenom najmä karbonátmi stredno- a vrchnotriasového veku

sa plne rozvinul kras, a to ešte pred pravdepodobným finálnym príkrovovým umiestnením do severnejších zón CZK, ktoré sa podľa D. Plašienku (1999) uskutočnilo vo vrchnom senóne.

Svedčí o tom aj skutočnosť, že tvorba krasu sa skončila až jeho pochovaním a neskorším konzervovaním pod sedimentmi transgredujúceho gosauského mora. Paleoalpínska krasová perióda je v siliciku zväčša totožná s predgosauskou v hroniku. Výnimkou sú najsevernejšie časti Slovenského raja, kde v depresiách skrasovatených strednotriasových vápencoch sú polohy bauxitu prekryté bazálnymi sedimentmi centrálneho paleogénu (stredný eocén).

Pôvodný rozsah gosauských paniev v nadloží silicika nie je v súčasnosti ešte dostatočne známy. Súvisí to najmä s malou odolnosťou a ľahkou rozrušiteľnosťou sedimentov vrchnokriedového veku, ktoré sa s výnimkou južnej časti Slovenského raja zachovali iba v krasových pasciach. V posledných rokoch však ustavične pribúdajú nové doklady o prekrytí paleokrasových plošín silicika v Slovenskom krase sedimentmi vrchnokriedového veku (J. Mello – P. Snopková 1973; R. Marschalko – J. Mello 1993; V. Cílek – J. Bednářová 1997; V. Cílek – M. Svobodová 1999).

Paleokras silicika sa od paleokrasu hronika najvýraznejšie odlišuje makroformami reliéfu – paleokrasovými plošinami. Rozľahlé paleokrasové plošiny silicika, napr. v Slovenskom krase, sú tvorené rozovretými synklinálami s mohutnými plocho uloženými vápencovo-dolomitickými komplexmi (M. Maheľ 1986). Synklinoriálnu stavbu má i Slovenský raj, na ktorý nadväzuje opäť synklinórium Muránskej planiny. Z dna rozsiahlej paleokrasovej depresie sa neďaleko Dobšinskej ľadovej jaskyne dvíha najtypickejší predvrchnokriedový krasový kužeľ– Ostrá skala (J. Činčura 1993, 1996).

Tieto pre silicikum typické, paleotektonicky podmienené, rozsiahle paleokrasové plošiny v hroniku chýbajú. Paleokrasové plošiny hronika sú podstatne menšie a rozčlenenejšie. Ostatné krasové formy a sedimenty, ktoré sa vytvárali počas paleoalpínskej krasovej periódy už od spodnej kriedy, sú v podstate zhruba porovnateľné s krasom hronika. Výskyt sladkovodných vápencov strednokriedového veku nemá v siliciku výrazne lineárny priebeh tak ako v hroniku. Naznačuje skôr ukladanie v rozľahlom plytkom závrte. Súčasťou paleokrasu silicika sú aj kaňonovité doliny, viac-menej lineárneho tvaru, s nepravidelnými telesami bauxitu, ktorých tvar závisí od formy krasovej depresie (porov. P. Grecula *et al.* 1995). Množstvo bauxitu v krasových depresiách (hlboké závrty, kaňonovité doliny a i.) sa však odhaduje až na 20 000 ton (P. Grecula et al. l. c.). Na rozdiel od paleoalpínskeho krasu hronika, v siliciku (Slovenskom krase) je vrchnokriedový vek depresií doložený aj palynologicky, z výplne paleokrasového závrtu na hornej etáži lomu v Hosťovciach (V. Cílek – M. Svobodová 1999). Ďalším rozdielom je tiež zistenie, že na Plešivskej planine sa vyskytovali jaskyne s výplňou turbiditov, do ktorých napadali vápencové balvany zo stropu, už vo vrchnej kriede, kým jaskyne v hroniku existovali asi až do paleogénu. Kras stredno- a vrchnokriedového veku (ktorý je častejší), je doložený hlavne z južnejších častí silicika (Slovenský kras, južná časť Slovenského raja). Z Muránskej planiny doposiaľ neexistujú explicitné doklady o presnejšom vekovom zaradení paleoalpínskeho krasu. V severnej časti silicika ukončila paleoalpínsku krasovú periódu transgresia centrálnokarpatského paleogénu (J. Činčura 1993).

ZÁVER

1. Krasové formy a sedimenty rekonštruovateľné zo sedimentárneho záznamu

Fatrikum

Subaerické prostredie a terestrické procesy prebiehajúce v keuperi v aridných podmienkach dokumentujú bahenné praskliny, trhlinky vysychania v dolomitoch a karbonatické brekcie – jeden z najstarších klastických krasových sedimentov alpínskeho geotektonického cyklu.

Hronikum

Vo vrchnom réte došlo k prerušeniu sedimentácie, ktoré trvalo do spodného až stredného liasu. Ranokimerský rifting a s ním súvisiaci spodnojurský terestrický vývoj znamenal na vynorených karbonatických komplexoch nástup ranokimerskej krasovej periódy.

Silicikum

V platformových sledoch silicika došlo po vrchnotriasovej lagunárnej a rífovej sedimentácii k jej prerušeniu. Viaceré fakty indikujú prítomnosť významnej ranokimerskej krasovej periódy.

2. Krasové formy a sedimenty vystupujúce na súčasnom povrchu a v pripovrchových častiach

Fatrikum

Pretože fatrikum bolo prekryté príkrovmi hronika, paleoalpínsky kras sa v ňom na rozdiel od južnejších jednotiek nemal možnosť vyvinúť.

Hronikum

Kras sa v hroniku vytváral pravdepodobne už od ?spodnej kriedy až po senón (predsenónsky), resp. paleogén (predpaleogénny kras), teda aj v predkompresnom období. Najvýraznejšími makroformami krasovej pahorkatiny boli menej rozsiahle, členitejšie paleokrasové plošiny prestúpené závrtmi, uvalami, kaňonmi a v podzemí s rozsiahlymi jaskynnými systémami.

Silicikum

Kras sa v siliciku vytváral pravdepodobne už od spodnej kriedy až po senón (predsenónsky), resp. paleogén (predpaleogénny kras), teda aj v predkompresnom období. Najvýraznejšími makroformami krasovej pahorkatiny boli veľmi rozsiahle, menej členité paleokrasové plošiny so závrtmi, kaňonmi, krasovými kužeľmi a v podzemí s ojedinelými jaskynnými priestormi.

Poďakovanie: Táto práca sa uskutočnila s finančnou podporou VEGA.

LITERATÚRA

ANDRUSOV, D. – BYSTRICKÝ, J. – FUSÁN, O. (1973). Outline of the structure of the West Carpathians. Guide book. X Congress CBGA. GÚDŠ, 44 p.

BORZA, K. (1977). Cyklická sedimentácia v dachsteinskom vápenci na Muránskej planine. Geol. Práce, Spr., 67, 23 – 52.

BOSÁK, P. et al. (Eds.) (1989). Paleokarst. A systematic and regional review, Academia-Elsevier, Prague-Amsterdam, 725 p.

BUJNOVSKÝ, A. (1979). Geologické profily a štruktúrne prvky príkrovov v sz. časti Nízkych Tatier a v revúckom zlomovom pásme. In: M. Maheľ (ed.). Tektonické profily Západných Karpát. GÚDŠ, 85 – 97.

CÍLEK, V. – BEDNÁŘOVÁ, J. (1994). Bahenní železné rudy v krasových výplních lomu Gombasek ve Slovenském krasu. Slovenský kras, 32, 41– 46.

CÍLEK, V. – SVOBODOVÁ, M. (1999). Svrchnokřídové výplně závrtu v lomu Hosťovce a Gombasek ve Slovenském krasu. Výskum a ochr. prír. Slov. krasu, J. Šmidt (ed.), 41 – 48.

ČINČURA, J. (1988). Epiquasiplatform features of the Central West Carpathians. Geol. zborník Geologica carpathica, 39, 5, 577 – 587.

ČINČURA, J. (1990). Characteristic features of Paleoalpine and Epipaleoalpine landmass of the West Carpathians. Geol. zborník Geologica carpathica, 41, 1, 29 – 38.

ČINČURA, J. (1992). Paleokarst breccias of the Biele hory Mts. (Malé Karpaty Mts., Western Carpathians). Geol. zborník Geologica carpathica, 43, 2, 7 – 11.

ČINČURA, J. (1993). Plateau paleokarst of the Western Carpathians. Geol. zborník Geologica carpathica, 44, 1, 43 – 48.

ČINČURA, J. (1994). O veku paleokrasových plošín Plaveckého krasu. Slovenský kras, 32, 47 – 59.

ČINČURA, J. (1995). Paleoalpínske jaskyne Malých Karpát. In: Kras a jaskyne výskum, využívanie a ochrana. 85 – 89.

ČINČURA, J. (1996). Príspevok k paleogeografii Ostrej skaly pri Dobšinskej ľadovej jaskyni v Slovenskom raji. Slovenský kras, 34, 101 – 106.

ČINČURA, J. (1998a). Alte Paleokarstplateaus am Ostrand des Wiener Beckens (Kleine Karpaten, Slowakei). Z. Geomorph. N. F., 42, 2, 255 – 263.
ČINČURA, J. (1998b). Main features of the Pre-Gosau paleokarst in the Brezovské Karpaty Mts. (Western Carpathians, Slovakia). Geol. zborník Geologica Carpathica, 49, 4, 297 – 300.
ČINČURA, J. (1998c). Relief development of the Slovak Western Carpathians in space and time. Geografický časopis, 50, 2, 91 – 102.
ČINČURA, J. – GROSS, P. – KÖHLER, E. (1991). Dôkazy paleokrasu kriedovo-paleocénneho veku v Malých Karpatoch. Slovenský kras, 29, 69 – 81.
ČINČURA, J. – KÖHLER, E. (1995). Paleoalpine karstification – the longest paleokarst period in the Western Carpathians (Slovakia). Geol. zborník Geologica Carpathica, 46, 6, 343 – 347.
DERCOURT, J. – RICOU, L. E. – ADAMIA, S. – CSÁSZÁR, G. – FUNK, H. – LEFELD, J. – RAKÚS, M. – SĂNDULESCU, M. – TOLLMANN, A. (1990). Anisian to Oligocene paleogeography of the European margin of Tethys (Geneva to Baku). In: Evolution of the northern margin of the Tethys, Vol. III (Ed. M. Rakús, J. Dercourt, A. E. M. Nairn). Mém. Soc. Géol, France, Paris, Nouvelle Série No. 154, 159 – 190.
GAZDZICKI, A. – MICHALÍK, J. – PLANDEROVÁ, E. – SÝKORA, M. (1979). An Upper Triassic-Lower Jurassic sequence in the Krížna Nappe (West Tatra Mts., West Carpathians, Czechoslovakia). Záp. Karpaty, sér. Geol., 5, 119 – 148.
GŁAZEK, J. (1989). Tectonic conditions for karst origin and preservation. In: Bosák P., Ford D., Glazek J., Horáček I., (Eds.). Paleokarst. A systematic and regional review, Academia-Elsevier, Prague-Amsterdam, 569 – 575.
GŁAZEK, J. – BOSÁK, P. – FORD, D. (1989). Paleokarst as a problem. In: Bosák P., Ford D., Glazek J., Horáček I., (Eds.). Paleokarst. A systematic and regional review, Academia-Elsevier, Prague-Amsterdam, 23 – 24.
GRECULA, P. – ABONYI, A. – ABONYIOVÁ, M. – ANTAŠ, J. – BARTALSKÝ, B. – BARTALSKÝ, J. – DIANIŠKA, I. – DRNZÍK, E. – ĎUĎA, R. – GARGULÁK, M. – GAZDAČKO, Ľ. – HUDÁČEK, J. – KOBULSKÝ, J. – LORINCY, L. – MACKO, J. – NÁVESŇÁK, D. – NÉMETH, Z. – NOVOTNÝ, L. – RADVANEC, M. – ROJKOVIČ, I. – ROZLOŽNÍK, L. – ROZLOŽNÍK, O. – VARČEK, C. – ZLOCHA, J. (1995). Ložiská nerastných surovín Slovenského rudohoria 1, Geocomplex Bratislava, 829 p.
JABLONSKÝ, J. (1992). Rossfeld Formation in Krížna and Choč Nappes, Western Carpathians. Terra Abstr., 4, 2, 34.
KOZUR, H. – MOCK, R. (1973). Zum Alter und zur tektonischen Stellung der Meliata-Serie des Slowakischen Karstes. Geol. zborník Geologica Carpathica, 24, 365 – 374.
LEFELD, J. (1988). Urgonian formations in the Carpathians. In: Evolution of the northern margin of the Tethys, Vol. I (Ed. M. Rakús, J. Dercourt, A. E. M. Nairn). Mém. Soc. Géol, France, Paris, Nouvelle Série No. 154, 141 – 145.
MAHEĽ, M., 1986: Geologická stavba československých Karpát. Paleoalpínske jednotky 1, Veda , 510 p.
MARSCHALKO, R. – MELLO, J., 1993: Turbidites as fillings of cavities in Triassic limestones of the Silica nappe (Western Carpathians, Plešivec Karst Plateau). Geol. zborník Geologica Carpathica, 44, 1, 35 – 42.
MELLO, J., 1979: Sú tzv. Vyššie subtatranské príkrovy a silický príkrov súčasťou gemerika? Mineralia Slov., 11, 279 – 281.
MELLO, J. (ed.), 1997: Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1 : 50 000. GÚDŠ, 255 p.
MELLO, J. – SNOPKOVÁ, P., 1973: Upper Cretaceous filling in the cavities of Triassic limestones in the Gombasek quarry. Geol. Práce, Správy, 239 – 253.
MICHALÍK, J. (1993). Geodynamická a paleogeografická interpretácia vývoja mezozoických tenzných paniev v alpsko-karpatskom šelfe. In: Geodynamický model a hlbinná stavba Západných Karpát (Ed. M. Rakús – J. Vozár), 79 – 86.
MICHALÍK, J. – PLANDEROVÁ, E. – SÝKORA, M. (1976). To the stratigraphic and paleogeographic position of the Tomanová-Formation in the uppermost Triassic of the West Carpathians. Geol. zborník Geologica Carpathica, 27, 299 – 318.
MIŠÍK, M. (1978). Kontinentálne, brakické a hypersalinické fácie v mezozoiku centrálnych Západných Karpát a otázka vynorených oblastí. In: Paleogeografický vývoj Západných Karpát (Ed. J. Vozár). GÚDŠ, 35 – 48.
MIŠÍK, M. – SOTÁK, J. (1994). Fresh-water Upper Turonian-Coniacian limestones. Abstr. Book, IGCP 362 Project Ann. Meeting Smolenice, 121 – 123.
PERŽEL, M. (1964). Nové poznatky o stratigrafii chočského príkrovu Malých Karpát. Geol. Práce, Spr., 38, 87 – 97.
PLAŠIENKA, D. (1999). Tektonochronológia a paleotektonický model jursko-kriedového vývoja centrálnych Západných Karpát. Veda, 125 p.

18 943

RAKÚS, M. – MIŠÍK, M. – MICHALÍK, J. – MOCK, R. – ĎURKOVIČ, T. – KORÁB, T. – MARSCHALKO, R. – MELLO, J. – POLÁK, M. – JABLONSKÝ, J. (1990). Paleogeographic development of the West Carpathians: Anisian to Oligocene. In: Evolution of the northern margin of the Tethys, Vol. III (Ed. M. Rakús, J. Dercourt, A. E. M. Nairn). Mém. Soc. Géol, France, Paris, Nouvelle Série No. 154, 39 – 62.

SALAJ, J. – BEGAN, A. – HANÁČEK, J. – MELLO, J. – KULLMANN, E. – ČECHOVÁ, A. & ŠUCHA, P. (1987). Vysvetlivky ku geologickej mape Myjavskej pahorkatiny Brezovských a Čachtických Karpát 1 : 50 000. GÚDŠ, 181 p.

TOLLMANN, A. (1978). Plattentektonische Fragen in den Ostalpen und der plattentektonische Mechanismus des mediterranen Orogens. Mitt. Österr. Geol. Ges. (Wien), 69, 291 – 351.

Adresa autora:
RNDr. Juraj Činčura, CSc., Geologický ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 9, P. O. Box 106, 840 05 Bratislava 45, e-mail: geolcinc@savba.sk

THE KARST RELIEF OF THE NEAR-SURFACE NAPPES OF THE CENTRAL WESTERN CARPATHIANS: DEVELOPMENT AND PALEOTECTONIC ROOTS

Summary

Paleokarst phenomena is mainly developed in the carbonate complex of Middle and Upper Triassic age of the Fatric, Hronic and Silicic cover nappe systems. In the northern part of the Central Western Carpathians are predominant carbonate complexes belonging mainly to the Fatric and Hronic. In the southern part the Tertiary series are underlain by extensive areas of carbonate complexes of the Silicic. Paleokarst is notably developed on Wetterstein and Gutenstein Limestones and Dolomites, Hauptdolomites and Steinalm, Tisovec, and Furmanec Limestones.

It is extremely difficult to correlate paleokarst phenomena with different tectonic stages.

Karst phenomena are largely restricted to domains of carbonate and evaporite sedimentation on: 1. wide, mature, rifted, passive continental margins (Western Carpathians in Upper Triassic/Early Jurassic – Early Kimmerian karst), 2. microcontinents surrounded by oceanic crust (Austrian-Slovakian-Tisza-Bihor Block-Dercourt et al 1990, or the microcontinent Kreios after Tollmann 1978 – Paleoalpine karst. 3. different seamounts (Urgonian carbonate platforms), 4. strongly karstified are also marble lenses surrounded by silicate metamorphics (Veporic).

Paleokarst forms and sediments are not restricted only to smaler regions. They are presen-more or less preserved in the main cover nappe systems of Fatric, Hronic and Silicic. The Early Kimmerian paleokarst forms and sediments are not present in the recent Western Carpathian relief, however, they can be reconstructed from the sedimentary record (Fatric, Hronic, Silicic). The Paleoalpine karst forms and sediments are an integral part of the present-day relief of Hronic and Silicic (doline-like depressions, canyon-like depressions, uvalas, collapse breccias, speleothems, paleokarst plateaux, mogotes freshwater limestones, bauxite, red ferrugineous clay, basal conglomerates).

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyriarstva
031 01 Lip

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	19 – 29	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

K PALEOHYDROGRAFICKÉMU VÝVOJU MOŠNICKEJ JASKYNE

PAVEL BELLA – KENSAKU URATA

The Mošnická Cave is the most important cave in the western part of the Demänovské Hills on the northern side of the Nízke Tatry Mts. Its basic geomorphological research was realised by A. Droppa (1950). However, several problems of paleohydrographical development reconstruction of the cave exist up to present. Probably, the origin of the horizontal cave was related to the formation of river planation surface in the Late Tertiary. We present new knowledge of last geomorphological research from April and May 2002 that was concerned in the specification and more detailed reconstruction of past paleohydrographical development of individual parts and also of the whole cave.

Key words: karst geomorphology, cave morphology, reconstruction of cave genesis, planation surface of georelief, Mošnická Cave, Nízke Tatry Mts., Western Carpathians

Najvýznamnejšou jaskyňou v západnej časti Demänovských vrchov na severnej strane Nízkych Tatier je Mošnická jaskyňa. Nachádza sa v bočnej Skokovej doline na pravej strane doliny Mošnica. Jej dolný vchod je v nadmorskej výške 1060 m, 223 m nad terajším tokom Mošnice. Neďaleko situovaný horný vchod je 5,2 m nad dolným vchodom. A. Droppa (1950) ďalej uvádza celkovú dĺžku jaskyne 420 m. Začiatkom 90. rokov minulého storočia uskutočnil M. Meško so spolupracovníkmi menšie postupy v dĺžke asi 30 m (výsledky tohto speleologického prieskumu však doteraz nie sú zdokumentované).

Hoci ide o pomerne dávno známu jaskyňu, o ktorej písali už P. Stacho a M. Janoška v roku 1921, doteraz nemožno konštatovať dostatočné a uspokojivé riešenie problematiky jej genézy. Na túto skutočnosť v nadväznosti na poznatky a názory A. Droppu (1950) čiastočne poukazuje P. Bella (1988). Ďalší geomorfologický výskum treba upriamiť najmä na detailnejšiu analýzu jednotlivých morfologických tvarov jaskynného skalného georeliéfu s cieľom rekonštruovať bývalé hydrografické a hydraulické podmienky súvisiace s freatickou a epifreatickou fázou vytvárania jaskynných priestorov. Rútenie sa uplatnilo v niektorých častiach jaskyne až vo vadóznej fáze jej vývoja.

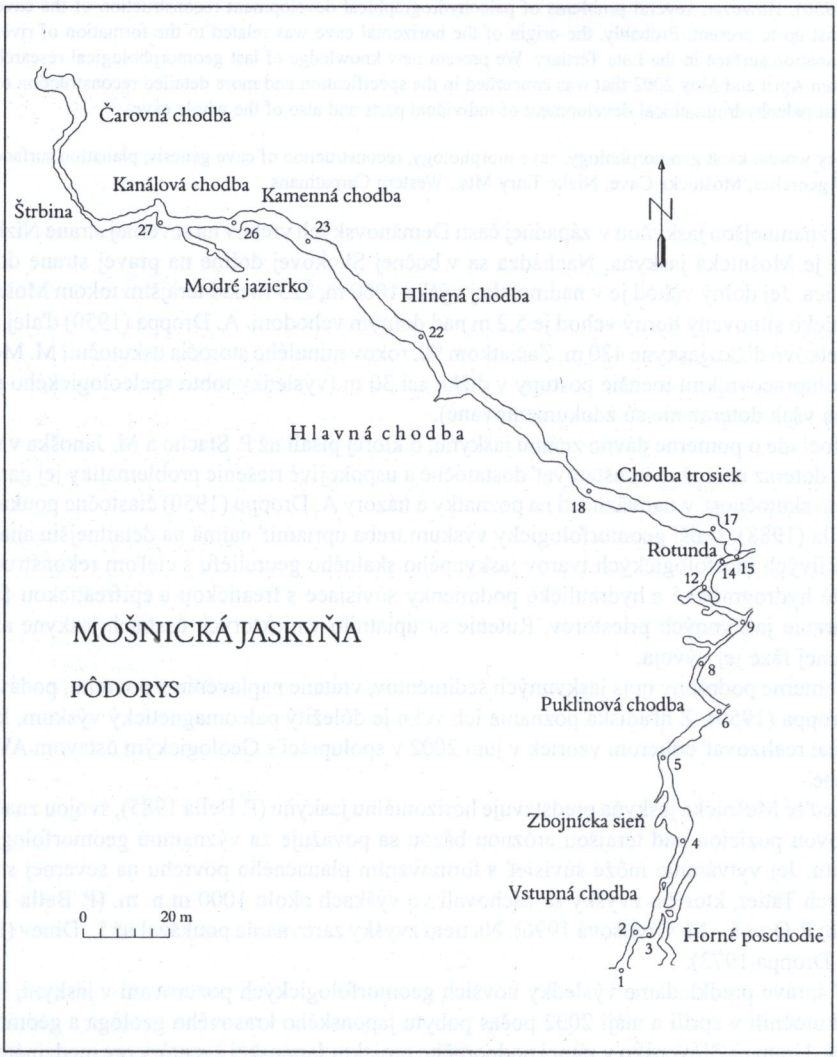
Pomerne podrobný opis jaskynných sedimentov, vrátane naplavenín z povrchu, podáva už A. Droppa (1950). Z hľadiska poznania ich veku je dôležitý paleomagnetický výskum, ktorý sa začal realizovať odberom vzoriek v júni 2002 v spolupráci s Geologickým ústavom AV ČR v Prahe.

Keďže Mošnická jaskyňa predstavuje horizontálnu jaskyňu (P. Bella 1985), svojou značnou výškovou pozíciou nad terajšou eróznou bázou sa považuje za významnú geomorfologickú lokalitu. Jej vytváranie môže súvisieť s formovaním planačného povrchu na severnej strane Nízkych Tatier, ktorého zvyšky sa zachovali vo výškach okolo 1000 m n. m. (P. Bella 1988, 2002b; P. Orvoš – M. Orvošová 1996). Na tieto zvyšky zarovnania poukázal už L. Dinev (1942 in A. Droppa 1972).

V správe predkladáme výsledky novších geomorfologických pozorovaní v jaskyni, ktoré sa uskutočnili v apríli a máji 2002 počas pobytu japonského krasového geológa a geomorfológa K. Uratu na Slovensku v rámci podporného projektu Japonskej agentúry pre medzinárodnú spoluprácu (JICA) pre Správu slovenských jaskýň.

DOTERAJŠIE POZNATKY O MORFOLÓGII A GENÉZE JASKYNE

A. Droppa (1950) nepredpokladá, že by jaskyňou tiekol stály vodný tok. Údajne skôr občasné záplavy pri väčších zrážkach vtekali zväčšenými puklinami do jaskyne. Ďalej píše, že dažďová voda vtekala dvoma prúdmi. Jeden vnikal terajším vchodom a vytvoril Vstupnú chodbu, Zbojnícku sieň a Puklinovú chodbu, za ktorou sa strácal v úzkej štrbine. V ústupových štádiách mizol pod 3 m hlbokou priepasťou, naposledy závrtom v Zbojníckej sieni. Druhý prúd vnikal puklinou a komínom pri Modrom jazierku. Odkiaľ terajšou visutou chodbou ústil do Kanálovej chodby, kde sa podľa uvedeného autora rozdelil na dva smery. Pravý prúd údajne vytvoril Kanálovú chodbu, Kamennú chodbu, Hlinenú chodbu, Chodbu trosiek a v Rotunde sa strácal



Obr. 1. Pôdorys Mošnickej jaskyne podľa A. Droppu z roku 1949

Fig. 1. Ground plan of the Mošnická Cave according to A. Droppa in 1949

do spodnejších dutín. Ľavý prúd tiekol cez zostatok Kanálovej chodby do Čarovnej chodby, kde na jej konci sa strácal v sifóne a dostával sa do doteraz neznámych častí jaskyne. Ako vidieť, A. Droppa (1950) poukazuje na vplyv tečúcich vôd na vytváranie jaskyne, avšak ich pôvod nedáva do súvisu s paleotokom Mošnice.

Podľa P. Bellu (1988) ide o inaktívnu až senilnú riečnu jaskyňu, ktorá sa vytvárala počas výrazného obdobia tektonického pokoja ako už uvedené zvyšky zarovnania povrchového georeliéfu. Jej niektoré časti (Puklinová chodba za Zbojníckou sieňou, Štrbina v zadnej časti jaskyne) sú vytvorené pozdĺž výrazných tektonických porúch. Oválne tvary vymodelované prúdiacou vodou sa pozorujú najmä v Hlavnej chodbe, v bočnej chodbe vedúcej od Modrého jazierka, v Čarovnej chodbe, v okolí menšej priepasti pri meračskom bode č. 12 (plán jaskyne od A. Droppu z roku 1949, publikovaný v Krásach Slovenska z roku 1950) a na Hornom poschodí. Podzemné priestory sa pravdepodobne vytvárali vo freatickej zóne za účasti ponorných vôd paleotoku Mošnice. Úvaha o vytváraní jaskyne podzemným autochtónnym prítokom paleotoku Mošnice, ktorý počas dlhého obdobia tektonického pokoja stačil vyrovnať svoj pozdĺžny profil vzhľadom na vtedajšiu eróznu bázu, je menej reálna. Prvotné dutiny vytvorené v hlbšej freatickej zóne boli remodelované v plytkej freatickej zóne.

Miestami sa pozdĺž tektonických porúch uplatnila korózia presakujúcich a stekajúcich atmosférických vôd, ktoré na šikmej stene medzi meračskými bodmi č. 5 a 6 vymodelovali žľabovité škrapy. Na niektorých miestach jaskyne sa najmä pozdĺž tektonických porúch uplatnilo rútenie, čo možno pozorovať najmä v Zbojníckej sieni, v úseku Puklinovej chodby za Zbojníckou sieňou, ako aj v úseku chodby pred Štrbinou medzi meračskými bodmi č. 27 a 28 (P. Bella 1988).

P. Orvoš a M. Orvošová (1996) sa pri paralelizovaní jaskynných úrovní v Jánskej doline s riečnymi terasami Váhu zmieňujú aj o Mošnickej jaskyni, ktorú radia k terase T–XIa (relatívna výška 220 – 240 m). Táto údajne zodpovedá epoche Reuver A nordickej sústavy zaľadnení a epoche Ast – Villafrank stredomorských plážových stupňov. Jaskyne, ktoré priraďujú k tejto terase, majú podľa ich odhadu vek 3,2 – 2,5 mil. rokov.

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 (1450 – 1400 m n. m.), podstredohorskej (1250 – 1225 m n. m.) a poriečnej rovne (1050 – 1000 m, resp. 1000 – 950 m n. m.). Vytváranie Mošnickej jaskyne možno viac-menej vzťahovať na tektonický pokoj v čase formovania poriečnej rovne (P. Bella 2002b). Nižšie situované jaskynné úrovne v Demänovských vrchoch sa predovšetkým korelujú s vývojom kvartérnych riečnych terás.

VYBRANÉ FORMY JASKYNNÉHO GEORELIÉFU AKO INDIKÁTORY BÝVALÝCH MORFOGENETICKÝCH PROCESOV

Oválna chodba za horným vchodom. A. Droppa (1950) píše o hornom poschodí v celkovej dĺžke 24 m, ktoré sa končí nánosovým sifónom. Jeho vytváranie dáva do súvisu s eróznou bázou krasových vôd, ktorá vzhľadom na spodné poschodie trvala pomerne krátke obdobie. Miestami výrazný oválny priečny profil chodby za horným vchodom poukazuje na freatickú modeláciu prúdiacou vodou.

Facety (angl. *scallops*) vo Vstupnej chodbe. Na troch miestach Vstupnej chodby, ktorej pôvodné morfologické tvary sú remodelované mrazovým zvetrávaním, koróziou presakujúcich atmosférických vôd i kondenzačnou koróziou, sa zachovali menšie lyžicovité, resp. lastúrnaté vyhĺbeniny na skalných stenách. Tieto plytké vyhĺbeniny zv. facety (angl. *scallops*, nem. *Fließfazetten*) potvrdzujú existenciu a udávajú smer dávneho prúdenia vody, ktorá do vzdialenejších častí jaskyne prenikala od terajšieho spodného vchodu.

Obr. 2. Zvyšky faciet vo Vstupnej chodbe, Mošnická jaskyňa. Foto: P. Bella
Fig. 2. Residues of scallops in the Entrance Passage, Mošnická Cave. Photo: P. Bella

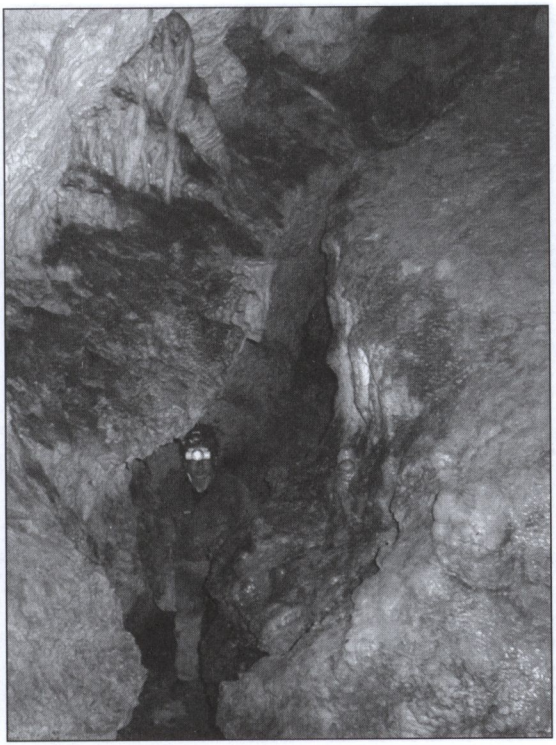
Menší facetovaný skalný povrch je v spodnej časti východnej steny Vstupnej chodby medzi meračskými bodmi č. 1 a 2, pred mrežovým uzáverom jaskyne. Ďalšie podobné vyhĺbeniny možno pozorovať na hornej časti východnej steny chodby v blízkosti meračského bodu č. 3. Tieto však viac-menej pripomínajú tzv. *Deckenmulden*, ktoré podľa A. Bögliho (1984) v porovnaní s klasickými facetami predstavujú plytšie a menej asymetrické prehĺbeniny s miernymi oválnymi výčnelkami ohraničujúcimi jednotlivé prehĺbeniny (facety sú ohraničené ostrejšími skalnými výčnelkami). Zvyšky plytkých faciet sú ďalej zrejmé na západnej stene Vstupnej chodby medzi meračskými bodmi č. 3 a 4, pred jej vyústením do Zbojníckej siene.

Kľúčovitý priečny profil (angl. *key-hole profile*) vo Vstupnej chodbe. Pred vyústením Vstupnej chodby do Zrúteného dómu, v mieste uvedeného tretieho výskytu faciet, je pod stropom menší freatický oválny kanál, pod ktorým je hlbšia a širšia stredná a spodná časť chodby zarezaná vo vadóznych podmienkach prúdenia vody. V tomto úseku chodba nadobúda kombinovaný kľúčovitý, freaticko-vadózny priečny profil. Na počiatočnú freatickú modeláciu Vstupnej chodby poukazujú aj menej výrazné stropné hrnce pri meračskom bode č. 2.

Žľabovité a polrúrovité vyhĺbeniny na začiatku Puklinovej chodby. V úseku chodby medzi meračskými bodmi č. 5 a 6 sú na jej severozápadnej stene výrazné žľabovité vyhĺbeniny – škrapy vytvorené koncentrovanými občasnými prúdmi presakujúcich atmosférických vôd, ktoré stekali po strmo sklonenej ploche tektonickej poruchy (P. Bella 1988). Spomína ich už A. Droppa (1950), ktorý píše o 0,5 – 0,8 m hlbokých a 0,2 – 0,5 m širokých korytách vyhĺbených silným prúdom vody stekajúcim z povrchu.

Na opačnej „stropnej" stene chodby sú okrem litologického styku svetlých a tmavších vápencov pozoruhodné polrúrovité vyhĺbeniny, ktoré viac-menej pripomínajú parageneticke pendantovité kanály. Ide však o bývalé embryonálne kanály vytvorené presakujúcou atmosférickou vodou pozdĺž výraznej tektonickej poruchy a jej paralelných línií. Odhalené boli zrútením skalných blokov, ktoré sú na dne tejto časti Vstupnej chodby. Po zrútení skalných blokov sa tieto kanály dostali do „stropnej" pozície a prestali byť modelované koncentrovanými prúdmi presakujúcich atmosférických vôd.

Vývoj uvedených žľabovitých i polrúrovitých vyhĺbenín nesúvisí s prvotným vytváraním Puklinovej chodby ako súčasti spodného „poschodia", ktoré podľa A. Droppu (1950) vedie od spodného vchodu smerom k najnižiemu miestu v jaskyni pod malou priepasťou pri meračskom bode č. 12, pričom tento úsek jaskyne na vzdialenosti 150 m klesá 10 m. Stekanie atmosférických vôd po stenách chodby a rútenie zodpovedajú vadóznej fáze vývoja jaskyne po vytvorení prvotných freatických podzemných priestorov.



Obr. 3. Vadózny dnový zárez v strednej časti Puklinovej chodby, Mošnická jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 3. Vadose bottom cut in the middle part of the Fissure Passage, Mošnická Cave. Photo: P. Bella

Oválna slepá chodba vedúca zo strednej časti Puklinovej chodby. V úseku pri meračskom bode č. 8 stropnú časť chodby tvorí oválny kanál, ktorý ďalej prechádza do samostatnej oválnej chodby. Neďaleko odtiaľ mení smer na západ a postupne klesá do bývalého sifónu. A. Droppa (1950) o tomto mieste píše ako o jaskynnom závrte. Táto oválna chodba zodpovedá staršej freatickej fáze vývoja Puklinovej chodby, ktorej dno bolo neskôr vodnou modeláciou zahĺbené.

Freaticko-vadózny priečny profil chodby v strednej časti Puklinovej chodby. Pri meračskom bode č. 8 je pod hornou oválnou freatickou časťou priečneho profilu 2 – 3 m hlboký vadózny zárez, ktorý poukazuje na dvojfázový, freatický a vadózny vývoj chodby. V čase vadózneho zarezávania dna chodby jej horná oválna časť, ktorá prechádza do spomenutej slepej chodby, už nebola hydrologicky aktívna. Prúdiaca voda vtedy modelovala iba spodnú časť chodby. Uvedený kombinovaný freaticko-vadózny, resp. kľúčovitý priečny profil chodby poukazuje na postupné zahlbovanie chodby odvrchu nadol (podobne ako opísaný podobný, menší profil vo Vstupnej chodbe pred jej vyústením do Zbojníckej siene).

Drobné facetovité vyhĺbeniny v Puklinovej chodbe. Pri meračskom bode č. 9 sa na východnej skalnej stene v bočnom výklenku a pod ním pozorujú menšie vyhĺbeniny podobné drobným až miniatúrnym facetám, ktoré možno porovnávať s tzv. *Deckenmarken* v zmysle

Obr. 4. Hladinové zárezy na stene chodby pod malou priepasťou, Mošnická jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 4. Water-level notches on the passage wall under little abyss, Mošnická Cave. Photo: P. Bella

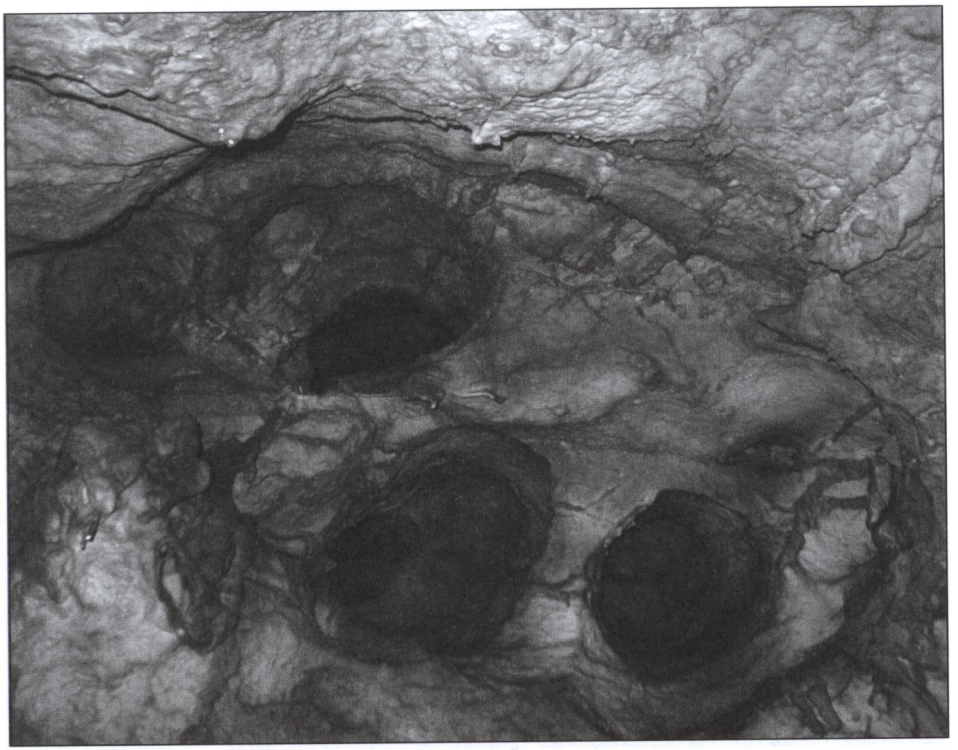
A. Bögliho (1984). Keďže sa nachádzajú na skalnom horninovom povrchu iba v rámci bočného pozdĺžneho výklenku, čiastočne i na nižšej časti steny (nad výklenkom na vyššej časti steny sa nevyskytujú), nemožno uvažovať o vplyve kondenzačnej korózie na ich modelácii ako A. Bögli (1984) v prípade *Deckenmarken*. Vznik týchto malých faciet, rovnako ako v prípade faciet „klasických" rozmerov, súvisí s prúdením vody, avšak za rozdielnych podmienok prúdenia a vírenia vody.

Stropné hrnce pod malou priepasťou pri meračskom bode č. 12. Puklinová chodba za meračským bodom č. 9 ostro mení smer na severozápad a prechádza do mierne klesajúcej, prevažne oválnej chodby, ktorá ústi do asi 3 m hlbokej priepasti. Pod ňou sú pozoruhodné stropné hrnce vytvorené turbulentným a tlakovým vírivým prúdením vody vo freatickej zóne. Keďže v okolí priepasti nie je dno chodieb výrazne prehĺbené vadóznym vodným tokom ako v Puklinovej chodbe, možno usudzovať, že v čase vadózneho prehlbovania dna Puklinovej chodby boli priestory okolo priepasti úplne vyplnené vodou. Voda tečúca dnom Puklinovej chodby sa v priestore priepasti dostávala do sifonálneho prúdenia. Pod priepasťou sa nachádza slepá odbočka končiaca sa hlineným sifónom, ktorý predstavuje najnižšie doteraz známe miesto v jaskyni, ležiace 10 m pod dolným vchodom do jaskyne (A. Droppa 1950).

Hladinové zárezy na stenách chodby pred Rotundou. Na stenách tektonicky podmienenej a oválne modelovanej chodby za priepasťou sa pri meračskom bode č. 14 vyskytujú hladinové zárezy. Poukazujú na postupné klesanie vodnej hladiny, keď priepasť prestávala byť úplne zaplavená vodou a postupne sa dostávala do epifreatickej až vadóznej zóny.

Sifonálna modelácia Rotundy. Hneď za miestom výskytu uvedených stenových hladinových zárezov padá z dna chodby asi 1 m hlboká diera do Rotundy – dutiny kruhovitého tvaru s priemerom asi 3 m. Jej dno je vyplnené hlinitými nánosmi siahajúcimi až necelý 1 m od povaly. Povrch sedimentov nie je vodorovný, pri skalných stenách klesá nižšie, čo pravdepodobne dokazuje, že k sedimentácii hliny nedochádzalo v pokojnom, stojatom vodnom prostredí, ale v podmienkach tlakového prúdenia vody. Hlavné tlakové prúdy vody sa koncentrovali najmä pozdĺž skalných stien, čo možno pozorovať aj v podobných sifónoch v iných jaskyniach. Samotný oválny tvar Rotundy poukazuje na tlakové a vírivé prúdenie vody.

Stropné hrnce a kotly v Hlavnej chodbe. Za Rotundou priestory jaskyne prechádzajú do morfologicky odlišnej časti tvorenej pomerne priestrannou Hlavnou chodbou. Na viacerých



Obr. 5. Stropné hrnce na povale Hlavnej chodby, Mošnická jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 5. Ceiling pockets on the roof of the Main Passage, Mošnická Cave. Photo: P. Bella

miestach sa na jej povale vyskytujú stropné hrnce a kotly, ktoré boli takisto vytvorené vírivým tlakovým prúdením vody vo freatickej zóne. Predstavujú formy vymodelované v čase freatického dotvárania Hlavnej chodby.

Úrovňový hladinový stenový zárez na začiatku Hlavnej chodby za Rotundou. O tom, že hladina podzemnej vody neskôr poklesla aj v tejto časti jaskyne, svedčí úrovňový hladinový zárez na severnej stene chodby medzi meračskými bodmi č. 17 a 18, ktorý zodpovedá epifreatickej fáze jej vývoja. Podotýkame, že A. Droppa (1950) túto časť Hlavnej chodby spomína aj pod názvom Chodba trosiek.

Akumulačné tvary akvatických sedimentov na dne Hlavnej chodby. Horizontálne dno najmä jej strednej časti, ktorú A. Droppa (1950) nazýva Hlinená chodba, je na mnohých miestach pokryté mocnými hlinenými sedimentmi. Ich mocnosť je čiastočne odkrytá v asi 1 m hlbokej sonde pri severovýchodnej stene medzi meračskými bodmi č. 22 a 23 (tento profil sa využil aj na odber sedimentov na paleomagnetický výskum). Dno sondy nedosahuje skalné podložie. Pozorované znaky akumulačných útvarov poukazujú na sedimentáciu v pokojnom vodnom prostredí.

Freaticko-vadózny priečny profil chodby na konci Hlavnej chodby. Túto časť jaskyne A. Droppa (1950) nazýva aj Kanálová chodba. V nej je medzi meračskými bodmi č. 26 a 27 pozoruhodný ďalší kombinovaný freaticko-vadózny priečny profil, ktorý sa však nachádza v nižšej výškovej pozícii ako podobný, už opísaný profil v Puklinovej chodbe. Takisto poukazuje na staršiu freatickú modeláciu chodby a mladší, nižší vadózny zárez jej dna. Vadózne

Obr. 6. Hladinový zárez na stene Hlavnej chodby, Mošnická jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 6. Water-level notch on the wall of Main Passage, Mošnická Cave. Photo: P. Bella

prehlbovanie dna chodby v tomto úseku jaskyne sa však udialo v mladšej fáze jej vývoja ako v prípade Puklinovej chodby. Pomerne úzky vadózny zárez na konci Hlavnej chodby, resp. v Kanálovej chodbe poukazuje na pomalé a dlhotrvajúce zahlbovanie neveľkým podzemným vodným tokom.

Oválny freatický priečny profil visutého ústia bočnej chodby vedúcej od Modrého jazierka. Vo visutej polohe nad vadóznym zahĺbením dna Kanálovej chodby je ústie freaticky modelovanej bočnej chodby, ktorou podľa A. Droppu (1950) pritekali vody od Modrého jazierka. Výškovo zodpovedá hornej freatickej časti kombinovaného priečneho profilu Kanálovej chodby. Keďže na dne tejto visutej bočnej chodby nie je vadózny zárez, v čase vadózneho prehlbovania dna Kanálovej chodby už bola hydrologicky inaktívna.

Meandrovitý vadózny zárez v Čarovnej chodbe. Prehlbovanie Čarovnej chodby za Štrbinou, ktorej severovýchodnú stenu pokrýva sintrový vodopád, súvisí s vadóznym zahlbovaním dna Kanálovej chodby, čo sa pravdepodobne udialo v najmladšej hydrologicky aktívnej fáze vývoja doteraz známych častí jaskyne. Čarovná chodba sa končí nánosovým sifónom, občasne zaplavovaným počas väčších zrážok (A. Droppa 1950).

ZHRNUTIE POZNATKOV A NÁZOROV NA GENÉZU JASKYNE

Na základe analýzy stručne opísaných morfologických tvarov v jednotlivých častiach jaskyne je jednoznačné, že vytváranie hlavných častí jaskyne sa udialo vodnou modeláciou vo freatickej zóne, miestami vidieť ich bývalú remodeláciu v epifreatickej zóne počas poklesávania vodnej

hladiny. Vo vadóznej fáze vývoja sa na viacerých miestach uplatnila korózia presakujúcich atmosférických vôd a rútenie, ktoré na niektorých miestach výrazne zmenilo morfológiu pôvodných jaskynných priestorov. V Chodbe trosiek (juhovýchodná časť Hlavnej chodby) sú polámané a zrútené pomerne hrubé stalagmity (možno v dôsledku zemetrasenia), pričom na objasnenie dôvodov ich deštrukcie treba vykonať ďalší výskum.

Výskyt zvyškov faciet (angl. *scallops*) vo Vstupnej chodbe potvrdzuje smer prúdenia vody od terajšieho vchodu dovnútra jaskyne. Odvtedy však bývalé vstupné časti jaskyne, dnes už neexistujúce, boli zdenudované svahovými morfogenetickými procesmi, ktoré podporovalo zahlbovanie Skokovej dolinky. V jaskyni absentujú morfologické prejavy parageneticképo vývoja stropov. Na viacerých miestach sú pod freatickými rúrovitými tvarmi vadózne meandrovité zárezy, čo svedčí o zahlbovaní chodieb zhora nadol.

Obr. 7. Kombinovaný freatický a vadózny priečny profil Kanálovej chodby, Mošnická jaskyňa. Foto: P. Bella

Fig. 7. Composite phreatic and vadose cross-section of the Channel Passage, Mošnická Cave. Photo: P. Bella

Najstaršou časťou jaskyne je chodba vedúca od horného vchodu, ktorej pokračovanie nie je známe. Ďalšej vývojovej fáze zodpovedá oválna slepá chodba vedúca zo strednej časti Puklinovej chodby. Neskôr sa na jej dne vytvoril vadózny zárez, ktorý pokračuje nižšou puklinovou chodbou až k zákrute pred malou priepasťou. Vtedy voda prenikala do tejto časti jaskyne od dolného vchodu. V úseku za malou priepasťou sa prvotné priestory vytvárali vo freatickej zóne, vrátane Hlavnej chodby. Keď Puklinovou chodbou prestala tiecť voda, nastalo postupné poklesávanie vodnej hladiny, na čo poukazujú hladinové zárezy na stene chodby pod malou priepasťou. V dlhodobom období pomalého prúdenia vody vo freatickej zóne došlo k rozširovaniu Hlavnej chodby. Prítok vody z bočnej chodby vedúcej od Modrého jazierka sa udial vo freatickej fáze vývoja Hlavnej chodby a priľahlých severozápadných častí jaskyne. Najmladšiu vývojovú fázu jaskyne predstavuje vadózne zahlbovanie dna Kanálovej a Čarovnej chodby.

Predpoklad A. Droppu (1950), že vody prúdiace bočnou chodbou od Modrého jazierka sa v Kanálovej chodbe delili na dva prúdy – jeden tiekol smerom na Štrbinu a Čarovnú chodbu, druhý údajne cez Hlavnú chodbu až do Rotundy, kde sa sifónom dostával do neznámych častí jaskyne – je do značnej miery diskutabilný. Vadózny zárez dna Kanálovej chodby medzi meračskými bodmi č. 26 a 27 „spôsobil" visutú pozíciu spomenutej bočnej chodby. Z toho je zrejmé, že vadózny zárez dna Kanálovej chodby vytvorili vody tečúce od Hlavnej chodby do Čarovnej chodby.

Ako sme už uviedli, meandrovitý vadózny zárez je aj na dne Čarovnej chodby. Naopak však chýba v Hlavnej chodbe. Preto pravdepodobne pôvodne neprehĺbené skalné dno Kanálovej chodby tvorilo bariéru voči vode tečúcej od Rotundy, ktorá viac-menej stagnovala a vytvárala dlhé podzemné jazero v Hlavnej chodbe. Azda dlhodobejšej výškovej pozícii jeho vodnej hladiny zodpovedá úrovňový zárez na severnej stene Chodby trosiek medzi meračskými bodmi č. 17 a 18. Vodná hladina začala klesať až v súvislosti so zahlbovaním dna Kanálovej chodby. Po prerezaní skalného prahu na dne Kanálovej chodby sa táto časť jaskyne stala viac-menej hydrologicky neaktívnou, pretože ďalšie zahlbovanie dna spätnou eróziou od zníženého sifónu na konci Čarovnej chodby, ktoré by sa prejavilo aj vytváraním zárezu na dne Hlavnej chodby, sa neuskutočnilo.

Preto uvažujúc o uvedenom názore A. Droppu (1950) možno diskutovať, či sa vo freatickej fáze vývoja pred vytvorením vadóznych zárezov na dne Kanálovej a Čarovnej chodby mohli vody tečúce z bočnej chodby od Modrého jazierka dostávať do Hlavnej chodby a odtiaľ do Rotundy. Na základe priestorových súvislostí medzi opísanými morfogenetickými znakmi v jednotlivých častiach jaskyne však nemožno vylúčiť ani úvahu, že aj vo freatickej fáze vývoja tejto časti jaskyne bol smer prúdenia vody od Rotundy do Hlavnej chodby. Určitú polemiku však nastoľuje charakter „prechodu" z chodby za malou priepasťou do Rotundy pri meračskom bode č. 15, kde je iba úzka diera padajúca do Rotundy, za ktorou sa nachádza pomerne priestranná Hlavná chodba, resp. Chodba trosiek a Hlinená chodba.

ZÁVER

Nami vykonaný geomorfologický výskum prispieva k spresneniu doterajších poznatkov a názorov na genézu Mošnickej jaskyne, hoci nemožno konštatovať úplné vyriešenie tejto pomerne náročnej problematiky. Preto azda aj v budúcnosti bude táto jaskyňa pútať pozornosť geomorfológov a iných odborníkov zaoberajúcich sa geovedným výskumom jaskýň, ktorých výskum prispeje k uspokojivému doriešeniu danej problematiky.

LITERATÚRA

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

BELLA, P. (1988). Speleologický výskum krasu doliny Mošnice. Slovenský kras, 26, 87 – 112.

BELLA, P. (2002a). K rekonštrukcii planačných povrchov v Demänovských vrchoch na severnej strane Nízkych Tatier. Luknišov zborník, 3 (v tlači).

BELLA, P. (2002b). K paleogeomorfologickému vývoju fluviokrasových jaskýň v Demänovských vrchoch. Geomorphologia Slovaca, 1, 1, 54 – 63.

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

DROPPA, A. (1950). Mošnická jaskyňa v Nízkych Tatrách. Krásy Slovenska, 27, 5 – 8, 182 – 193.

DROPPA, A. (1972). Geomorfologické pomery Demänovskej doliny. Slovenský kras, 10, 9 – 46.

FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. (1989). Karst Geomorphology and Hydrology. Unwin Hyman, London – Boston – Sydney – Wellington, 601 p.

LAURITZEN, S. E. – LAURITSEN, A. (1995). Differential diagnosis of paragenetic and vadose canyons. Cave and Karst Science, 21, 2, 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., 408 – 426.

ORVOŠ, P. – ORVOŠOVÁ, M. (1996). Odhad veku horizontálnych jaskynných úrovní Jánskej doliny pomocou ich paralelizácie s terasami rieky Váh. In Lalkovič, M. (ed.): Kras a jaskyne – výskum, využívanie a ochrana. Zborník referátov z vedeckej konferencie, Liptovský Mikuláš 10. – 11. 10. 1995. Liptovský Mikuláš, 95 – 101.

SLABE, T. (1995). Cave rocky relief and its speleogenetical significanse. Zbirka ZRC, 10, ZRC SAZU, Ljubljana, 128 p.
STACHO, P. – JANOŠKA, M. (1921). Jaskyne na Slovensku. Krásy Slovenska, 1, 9 – 10, 219 – 228.

Adresy autorov:
RNDr. Pavel Bella, PhD., Slovak Caves Administration, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš, Slovakia, e-mail: bella@ssj.sk
Kensaku Urata, Dr. Sci., 7-7 Motomiya, Tobata, Kitakyushu 804-0072, Japan, e-mail: CYR00601@nifty.ne.jp

ON THE PALEOHYDROGRAPHICAL DEVELOPMENT OF THE MOŠNICKÁ CAVE

Summary

The Mošnická Cave is situated in the Mošnická Valley on the northern side of the Nízke Tatry Mts. It presents 450 m long cave and belongs to the higest located horizontal caves in the Nízke Tatry Mts. Lower entrance of the cave lies 1660 m a. s. l., 223 m above the bottom of the valley.

From the point of view of basic geomorphological features, the cave was described by A. Droppa (1950). Our geomorphological research was oriented predominantly to the more detailed analysis of individual morphological features of cave georelief for the reconstruction of past hydrographic and hydraulic conditions related to phreatic and epiphreatic phases of cave development

The main parts of the cave originated by water morphogenetic effect in the phreatic zone. Here and there, they were remodelled in the epiphreatic zone during the descent of water level (wall horizontal notches). The occurence of scallops residues in the Entrance Passage refers to the direction of past water flow from current entrance inward to the cave. However, past entrance parts of the cave were denudated by slope morphogenetic processes that were supported by the downcutting of the side Skoková Valley. In several places, vadose meandering cuts are found under phreatic conduits. This composite cross-section of cave passages (key-hole profile) shows its downcutting from the top to the bottom. The corrosion of seeping atmospheric waters and breakdown were effective in several places of the cave in the vadose phase of its development. These processes have modified the morphology of original cave spaces.

The origin of the Mošnická Cave and several caves in the Demänovské Hills can be more or less related to the tectonic stability during the formation of river planation surface (1050 – 1000 m, respectively 1000 – 950 m a. s. l.). Lower situated cave levels in the Demänovské Hills (including the Demänovská and Jánska Valleys) are correlated to the development of river terraces in the Quarternary period.

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	31 – 40	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

ZÁKLADNÉ MORFOLOGICKÉ A GENETICKÉ ZNAKY JASKYNE ZÁPOĽNÁ V DOLINE ČIERNEHO VÁHU (KOZIE CHRBTY)

PAVEL BELLA – PETER HOLÚBEK

From the geomorphological point of view the Zápoľná Cave (Kozie chrbty Mts.) belongs to the most important caves in Slovakia. It presents the typical example of phreatic cave with multiple loops that was formed by corrosion and convection of underground water in a carbonate complex in the adjacent part of valley slope under the hydrographical position of surface riverbed. In several places of the cave, phreatic underground spaces were remodelled by stagnant waters (lateral notches, bevels) in epiphreatic conditions during the short-time phases of water table stabilization among the phases of water table descent after long-time phreatic development phase. The phreatic origin and enlargement of the cave are not correlated with the phases of surface river bed downcutting. Basic knowledge and results of geomorphological research of the cave are presented in this paper.

Key words: karst geomorphology, cave morphology and genesis, phreatic cave, Zápoľná Cave, Kozie chrbty Mts., Western Carpathians

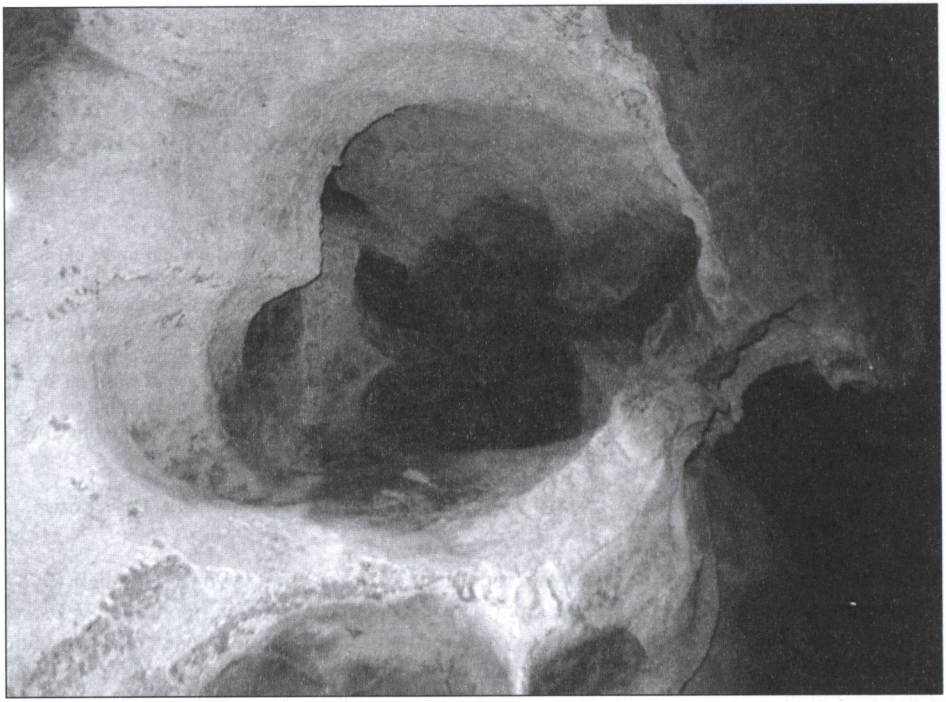
Do objavenia nových priestorov jaskyne Zápoľná v rokoch 1997 a 1998 (P. Holúbek 1998) bola v západnej časti Kozích chrbtov, ktorá patrí do geomorfologického podcelku Važecký chrbát, z podzemných krasových javov známejšia iba sprístupnená Važecká jaskyňa. Rozsiahlosťou podzemných priestorov ju v súčasnosti výrazne presahuje už spomenutá jaskyňa Zápoľná, ktorej terajšiu vstupnú časť opísal A. Droppa (1962a, b). V hĺbke 14 m sa končila zasutinovaním dna. Na základe intenzívneho prievanu však predpokladal existenciu ďalších podzemných priestorov; do nich prenikli jaskyniari až v druhej polovici 90. rokov minulého storočia. P. Holúbek (1988) uvádza dĺžku Zápoľnej 1308 m a deniveláciu 59 m, pričom publikoval pôdorysný plán a bočný rez jaskyne. Na základe pozorovaní sezónnych zmien smeru prievanu ďalej konštatuje, že súčasný vchod predstavuje spodný otvor jaskynného systému. Keďže známe časti jaskyne sú v nižšej výškovej pozícii ako vchod, predpokladá jej ďalšie rozsiahlejšie pokračovanie aj vo vertikálnej dimenzii. Ďalšie objavené priestory jaskyne z konca 90. rokov opisujú P. Holúbek a I. Kráľ (2001). Terajšia dĺžka jaskyne je 1721 m (J. Tencer 2002).

ZÁKLADNÉ ÚDAJE A DOTERAJŠIE POZNATKY

Jaskyňa Zápoľná sa nachádza na pravej strane doliny Čierneho Váhu v priestore Nižného Chmelienca. Jej vchod je v nadmorskej výške 755 m, 50 m nad dnom doliny. Prevažná časť jaskyne je vytvorená v tmavosivých gutteinsteinských vápencoch stredného triasu (A. Droppa 1962a, b; P. Holúbek 1998; P. Holúbek – I. Kráľ 2001), ktoré patria do bielovážskej série chočského príkrovu (A. Biely 1960). V rámci štruktúr puklinovo-krasových vôd v severovýchodnej časti Nízkych Tatier a priľahlej časti Kozích chrbtov ich V. Hanzel (1977) zaraďuje do važecko-svarínskeho karbonátového komplexu.

Podľa A. Droppu (1962a, b) vývoj priepasti (dovtedy známa horná časť jaskyne) sa udial súčasne s prehlbovaním doliny Čierneho Váhu. Jej podzemné dutiny sú založené na výraznej tektonickej poruche SSV smeru so sklonom 40 – 50° na ZSZ. Ďalej uvádza, že po sklone tejto poruchy presakovali atmosférické vody a chemickou činnosťou ju rozšírili na oválny kanál, ktorý miestami vidieť na povale. Steny a povala vstupnej priepasti majú ostrohranné tvary po rútení, na jej dne sú nahromadené zrútené vápencové bloky.

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš



Obr. 1. Stropná kupola vytvorená konvekciou vody vo freatickej zóne, jaskyňa Zápoľná. Foto: P. Bella
Fig. 1. Ceiling cupola originated by water convection in the phreatic zone, Zápoľná Cave. Photo: P. Bella

Najnižšie časti novoobjavených priestorov jaskyne siahajú asi 20 m pod úroveň neďaleko tečúceho Čierneho Váhu. Chodby majú nevyrovnaný priebeh, nevyskytujú sa v nich riečne sedimenty. V spodných častiach jaskyne sa nachádzajú vodné sifóny (Z. Hochmuth 1997).

Jaskyňa sa vyznačuje nevyrovnaným pozdĺžnym priebehom. Pozostáva z viac-menej nepravidelných chodieb, priepastí, komínov a prepojovacích chodbičiek rozličných sklonov. Často sa vyskytujú skalné okná a paralelné chodby, ktoré sú od seba oddelené len niekoľko centimetrov hrubou skalnou stenou. P. Holúbek (1998) poukazuje na ich vývoj vo freatickej zóne. Ďalej píše, že jaskynné sedimenty neobsahujú žiadne okruhliaky, objavuje sa v nich žltá hlina a piesok s časticami sľudy. Takisto potvrdzuje, že najnižšie časti jaskyne sú situované pod hladinou Čierneho Váhu. Predpokladá, že z hľadiska ich modelácie s povrchovým tokom Čierneho Váhu nesúvisia.

Podobne P. Holúbek a I. Kráľ (2001) píšu o koróznych priestoroch jaskyne vytvorených v hlbokej freatickej zóne. Pripúšťajú, že jaskyňu azda nevytvorili vody Čierneho Váhu, čo zdôvodňujú tým, že sa v nej nevyskytujú jaskynné úrovne, podzemné priestory nemajú ponorný charakter a nevyskytujú sa v nich okruhliaky. Dokonca hypoteticky uvažujú, že na vytváraní jaskyne sa mohli podieľať vody Bieleho Váhu, o čom však na základe doterajších poznatkov o jaskyni možno značne polemizovať.

Jaskyňa Zápoľná predstavuje vertikálno-horizontálnu, viacnásobnú rozvetvenú jaskyňu (v zmysle klasifikácií W. B. White 1988 a P. Bellu 1985, 1995). V rámci klasifikácie morfogenetických typov koróznych krasových a fluviokrasových jaskýň Západných Karpát ju P. Bella (1998) zaraďuje medzi korózne freatické šikmo-kolenovito ohnuté jaskynné priestory.

V nadväznosti na uvedené práce detailnejšie charakterizujeme morfológiu doteraz známych podzemných priestorov s cieľom spresniť a doplniť doterajšie poznatky a názory na genézu jaskyne. Pozornosť upriamujeme najmä na hlavné morfologické a genetické znaky podzemných priestorov, ako aj na niektoré menšie formy jaskynného skalného georeliéfu, ktoré indikujú určité fázy vývoja jaskyne.

DOMINANTNÁ FREATICKÁ MODELÁCIA JASKYNNÝCH PRIESTOROV

Oválne, nepravidelne modelované priestory, ktoré zaberajú takmer celú jaskyňu, nemajú znaky modelácie podzemného vodného toku. Vznikli v podmienkach pomalej cirkulácie, konvekcie až stagnácie podzemnej vody (pozri R. L. Curl 1966, A. B. Klimchouk 1997 a iní). V jaskyni absentujú stropné korytá, meandrovité zárezy na stenách, podlahové riečiská a iné morfologické tvary typické pre riečnu modeláciu. Ako sme už uviedli, najnižšie časti jaskyne sú pod povrchovým tokom Čierneho Váhu. Občasne sú sčasti zaplavované, pričom hladina podzemných jazier výškovo nesúvisí so zmenami hladiny povrchového toku Čierneho Váhu.

Nevyrovnaný pozdĺžny priebeh podzemných priestorov so šikmými kolenovitými ohybmi ukazuje bočný priemet jaskyne (obr. 6). Podľa D. C. Forda a R. O. Ewersa (1978 in D. C. Ford 1989) 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 podzemná voda. Korózne freatické šikmokolenovito ohnuté jaskynné priestory sa vyznačujú malou početnosťou puklín, čo spôsobuje mnohonásobné freatické ohyby chodieb. Takéto jaskynné priestory sa vytvárajú koróziou v hydrostatických podmienkach alebo konvekciou vody s tvorbou nepravidelných vyhĺbenín.

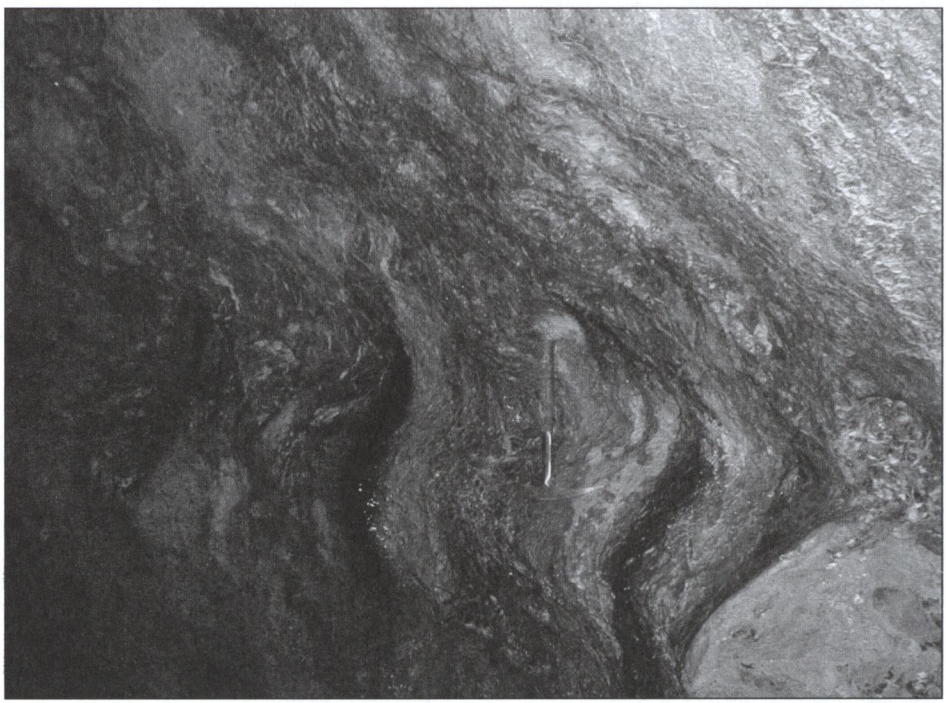
Obr. 2. Korózne skalné okno, jaskyňa Zápoľná. Foto: P. Bella

Fig. 2. Corrosion rocky window, Zápoľná Cave. Photo: P. Bella

Keďže sú známe prípady vytvárania jaskynných dutín zmiešanou koróziou a turbulenciou vody vo freatickej zóne aj pod povrchovým riečiskom, kde nastáva miešanie „hlbších" teplejších podzemných vôd s vodami prenikajúcimi z povrchového vodného toku (K. Žák 1999 a iní), pri objasňovaní genézy jaskyne Zápoľná sú dôležité poznatky o hĺbkovom krasovatení v doline Čierneho Váhu. V. Hanzel (1977) uvádza, že tektonicky porušené karbonáty, najmä v údolných častiach, vytvárajú podmienky pre skrasovatenie do väčších hĺbok. Skutočnosť, že vertikálne skrasovatenie siaha miestami hlboko pod povrchový vodný tok, potvrdzuje vyhodnotenie hydrogeologického vrtu HK-4 pri sútoku Čierneho Váhu a Ždiarskeho potoka juhovýchodne od Liptovskej Tepličky, v ktorom sa najväčšie skrasovatenie zistilo v hĺbke 70 m pod riečiskom Čierneho Váhu.

Morfológia a výšková pozícia doteraz známych priestorov jaskyne Zápoľná, ako aj uvedené výsledky hydrogeologického výskumu dokazujú, že jaskynné priestory freatického pôvodu sa vytvárali a aj vytvárajú pod úrovňou povrchového riečiska Čierneho Váhu. Keďže najnižšie časti jaskyne siahajú pod úroveň povrchového riečiska, nemožno uvažovať ani o jednotnej výškovej pozícii povrchového toku Čierneho Váhu a piezometrického povrchu podzemných vôd v skrasovatených karbonátoch pod riečiskom a v priľahlých častiach svahov doliny. Podzemné vody v danom území sú dotované vodami prenikajúcimi z povrchového riečiska Čierneho Váhu, pravdepodobne aj z okolitých hydrogeologických štruktúr.

Na prenikanie vôd z povrchového riečiska Čierneho Váhu do podzemných dutín v úseku toku neďaleko jaskyne Zápoľná poukazuje V. Hanzel (1997). V rámci važecko-svarínskeho komplexu karbonátov z hydrogeologického hľadiska charakterizuje aj epigenetický zárez



Obr. 3. Hladinový zárez na stene Hornej chodby, jaskyňa Zápoľná. Foto: P. Bella

Fig. 3. Water table notch on the wall of the Upper Passage, Zápoľná Cave. Photo: P. Bella

riečiska Čierneho Váhu východne od Svarína cez asi 2 km široký pruh strednotriasových vápencov a dolomitov. Píše, že bývalé prieskumné práce v mieste predpokladanej priehrady preukázali silné skrasovatenie karbonátov. Niekoľkokrát opakovanými meraniami sa zistili značné straty povrchových vôd z riečiska Čierneho Váhu do podzemných krasových priestorov. V rokoch 1967 – 1969 sa hydrometrovaním zistili straty od 115 $l.s^{-1}$ do 588 $l.s^{-1}$, v predchádzajúcich rokoch údajne aj vyššie. Avšak zistenie miest výstupu týchto vôd na povrch je značne problematické.

Pri uvažovaní o možnom pôvode podzemných vôd, ktoré vytvorili freatické podzemné priestory jaskyne Zápoľná, z priľahlej hydrogeologickej štruktúry na pravom svahu doliny Čierneho Váhu treba brať do úvahy aj rozdielnosť geologického a geografického rozvodia medzi povodiami Bieleho a Čierneho Váhu súvisiacu s tektonickým stykom čiernovážskej a bielovážskej série. Celá oblasť severne ležiaceho Važeckého krasu inklinuje do povodia Bieleho Váhu. Rozhranie medzi povodiami tvoria v podzemí nepriepustné lunzské vrstvy, ktoré vystupujú v odkryve v hornej časti Murnej doliny, čím geologické povodie Bieleho Váhu hlboko zasahuje do geografického povodia Čierneho Váhu (V. Hanzel 1977). Tejto skutočnosti zodpovedá aj výskyt výdatnejších prameňov v doline Bieleho Váhu.

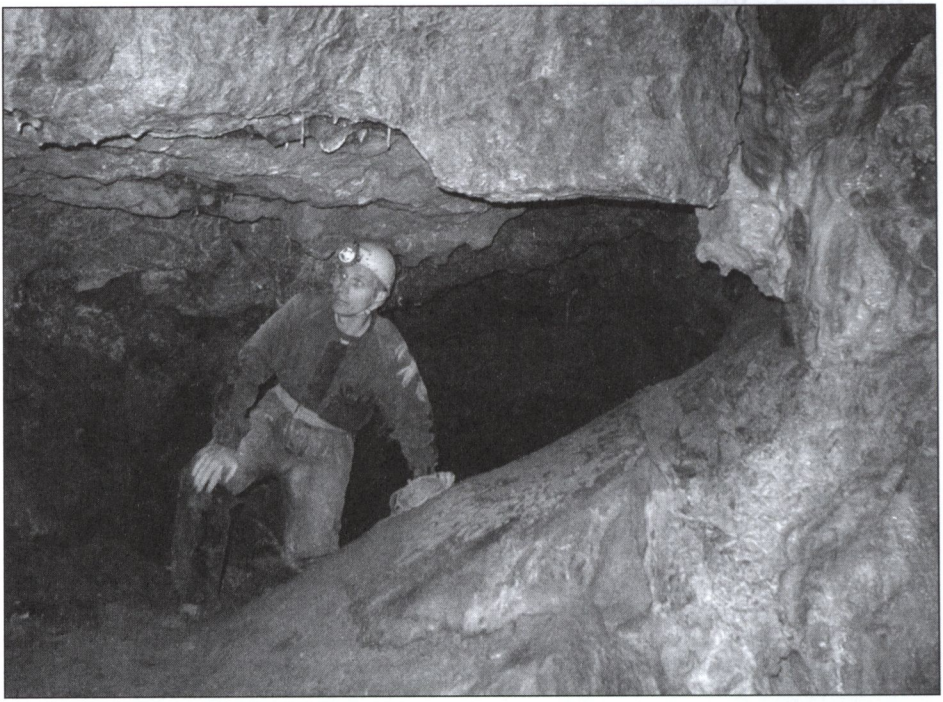
Vzhľadom na blízkosť výskytu podzemných priestorov jaskyne Zápoľná od pravého svahu doliny je reálnejšia úvaha o prenikaní vôd z povrchového riečiska Čierneho Váhu. Pritom sa uplatnil významný vplyv silnej tektonickej porušenosti karbonátov na dne doliny a v jeho blízkosti, na ktorú poukázal už V. Hanzel (1977). Na základe priestorovej dispozície doteraz známych priestorov jaskyne azda možno usudzovať, že vody do vzdialenejších častí svahu prenikali cez vstupné časti jaskyne a cez Hornú chodbu, ktorá sa JV smerom približuje k povrchu a končí sa závalom.

SPORADICKÉ MORFOLOGICKÉ PREJAVY EPIFREATICKEJ REMODELÁCIE FREATICKÝCH JASKYNNÝCH PRIESTOROV

Na stenách Hornej chodby JV – SZ smeru, z ktorej sa úzkou puklinovou priepasťou zostupuje do priestoru nad priepasťou Tatrovka, sa miestami vyskytujú hladinové zárezy zodpovedajúce úrovni bývalej vodnej hladiny. Táto chodba je situovaná asi 35 m nad hladinou vodných sifónov v najnižšej časti jaskyne, resp. 23 m nad povrchovým riečiskom Čierneho Váhu. Možno predpokladať, že po poklese vodnej hladiny po freatickej fáze vývoja bola spodná časť chodby určitý čas zaplavená vodou. Keďže hladinové zárezy nie sú veľmi výrazné, nemožno predpokladať dlhé obdobie stagnácie vody. Išlo skôr o kratšiu fázu stagnácie vody počas postupného klesania vodnej hladiny po freatickej fáze vývoja jaskynných priestorov.

V priestore nad Tatrovkou, severozápadne od ústia spomenutej úzkej puklinovej priepasti klesajúcej z vyššie situovanej chodby s hladinovými zárezmi na stenách, je z geomorfologického hľadiska pozoruhodný rovný strop. Nesie znaky koróznej planácie v stagnujúcom vodnom prostredí, resp. na úrovni pokojnej vodnej hladiny. Pripomína tzv. „water-level planes" (A. Lange 1962), „Laugdecken" (S. Kempe *et al.* 1975), resp. „bevels" (D. C. Ford 1989). Nachádza sa 23 m nad hladinou vodných sifónov v najnižšej časti jaskyne, resp. 10 m nad povrchovým riečiskom Čierneho Váhu. Aj v tomto prípade možno uvažovať o prejave planácie súvisiacej s určitou fázou stagnácie vody počas postupného poklesávania vodnej hladiny. Pod rovným stropom sú viac-menej ploché šikmé steny, ktoré sa zbiehajú k úzkemu dnu, čím nadobúdajú tvar „V" typický pre tzv. „planes of repose" (A. Lange 1963; L. R. Goodman 1964), resp. „Facetten" (S. Kempe *et al.* 1975), tvoriace sa takisto v podmienkach stagnujúceho zvodnenia.

Ako sme už uviedli, v priľahlej časti doliny Čierneho Váhu nemožno uvažovať o jednotnej výškovej pozícii povrchového toku Čierneho Váhu a piezometrického povrchu podzemných



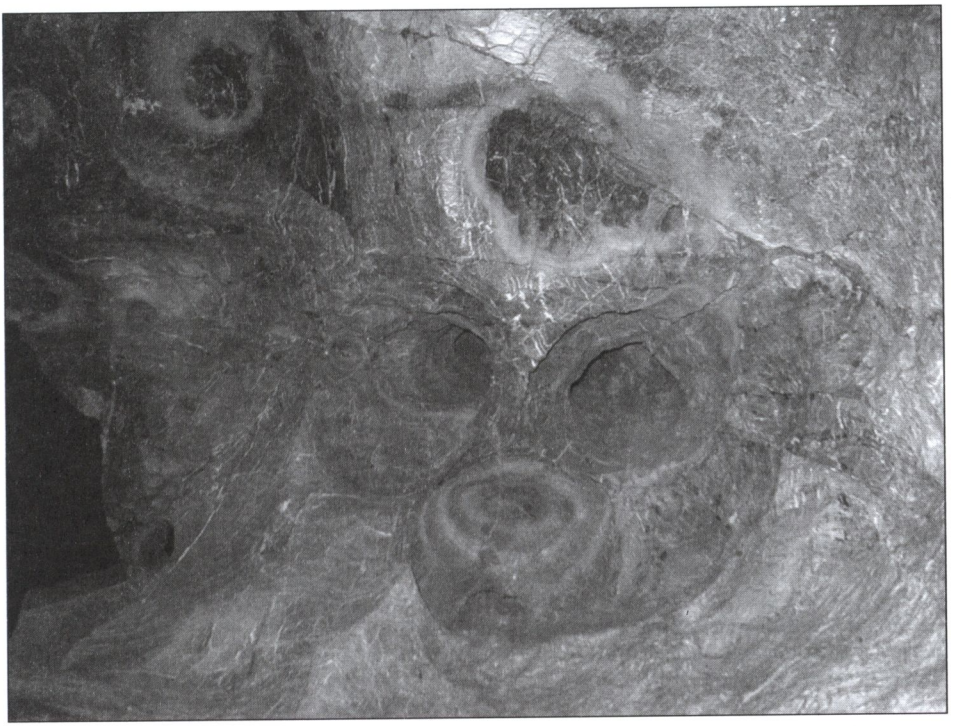
Obr. 4. Korózne zarovnaný strop nad Tatrovkou, jaskyňa Zápoľná. Foto: P. Bella
Fig. 4. Solution flat roof above the Tatrovka Abyss, Zápoľná Cave. Photo: P. Bella

vôd v skrasovatených karbonátoch pod riečiskom a v priľahlých častiach svahov doliny, čo dokazujú priame pozorovania v jaskyni Zápoľná. Preto úvahy o možnej korelácii epifreatickej remodelácie freatických jaskynných priestorov s určitou fázou zahlbovania povrchového riečiska Čierneho Váhu sú menej pravdepodobné a bez ďalšieho detailného geomorfologického výskumu na povrchu i v jaskyni by boli značne polemické.

ZAPLAVOVANIE SPODNÝCH ČASTÍ JASKYNE A ZODPOVEDAJÚCE MORFOLOGICKÉ TVARY

V spodnej časti priepasti Tatrovka a jej blízkom okolí sú na strope menšie až drobné stropné polsférické vyhĺbeniny pripomínajúce stropné hrnce. Tieto majú po obvode „obruče" tvorené zvyškami ílovitých kalových sedimentov, ktoré sa usadili v čase zaplavenia týchto spodných častí jaskyne vodou. Čisté skalné povrchy horných častí polsférických vyhĺbenín ukazujú, že boli vyplnené vzduchovou „bublinou", ktorá bránila ich úplnému vyplneniu vodou. Na výskyt vzduchových „bublín" poukazuje skutočnosť, že uvedené stropné vyhĺbeniny i kalové „obruče" sú v rozdielnych výškových pozíciách. Aspoň horné časti týchto stropných vyhĺbenín sú modelované kondenzačnou koróziou v čase občasného zaplavenia (pozri A. Lange 1964; B. Mucke *et al.* 1983).

Na občasné zaplavovanie spodných častí jaskyne pod Tatrovkou poukazujú aj kalové „pásy" pod stropom na oboch stranách bočnej oválnej chodby, ktorá vedie z priestoru za vysokým skalným prahom zv. Prekážka južným smerom.



Obr. 5. Občasne zaplavované stropné polsférické vyhĺbeniny pod Tatrovkou, jaskyňa Zápoľná. Foto: P. Bella

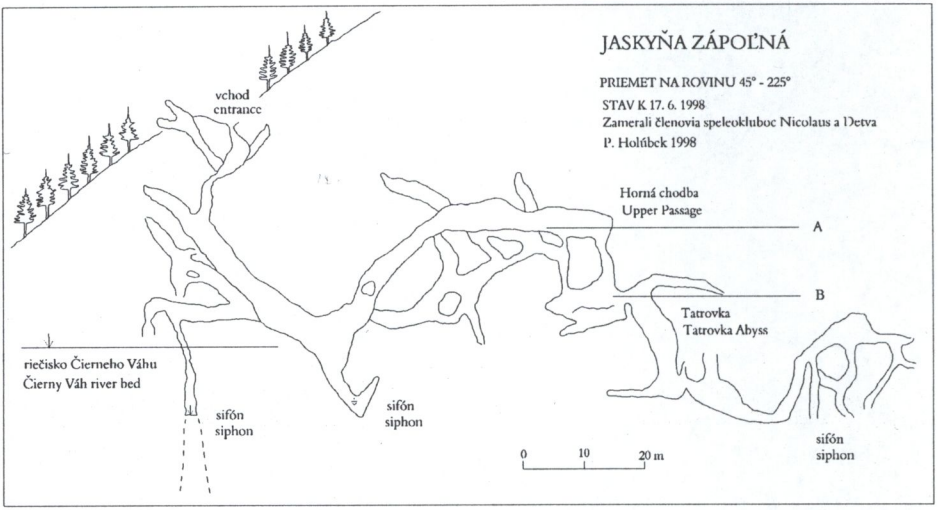
Fig. 5. Occasionally flooded ceiling half-spherical depressions under the Tatrovka Abyss, Zápoľná Cave. Photo: P. Bella

LOKÁLNE RÚTENIE VO VADÓZNEJ FÁZE VÝVOJA JASKYNE

Na niektorých miestach jaskyne sú na dne podzemných priestorov uložené zrútené horninové bloky alebo sa chodby končia závalmi (juhovýchodný okraj Hornej chodby, bočné chodby na Hornom poschodí medzi meračskými bodmi č. 238 a 239, závaly na konci stúpajúcich chodieb pri meračských bodoch č. 130 a 131, 71 a 72). Keďže odlučné plochy rútenia na skalných stenách a povale, ako aj na zrútených blokoch nemajú znaky koróznej modelácie, rútenie sa udialo vo vadóznej zóne po poklese vodnej hladiny. Rútenie vo vstupnej priepasti bolo podporené intenzívnym premŕzaním.

MRAZOVÉ ZVETRÁVANIE VO VSTUPNEJ PRIEPASTI

Vstupná priepasť morfologicky ostro kontrastuje s ostatnými časťami jaskyne. Ako uvádza A. Droppa (1962a, b), jej steny a povala majú ostrohranné tvary po rútení. Oválne tvary koróznej modelácie sa zachovali iba sporadicky. Drobnejšia sutina je produktom mrazového zvetrávania. Pod závalom na dne priepasti, cez ktorý v druhej polovici 90. rokov minulého storočia prenikli jaskyniari a objavili ďalšie časti jaskyne, morfogenetické prejavy mrazového zvetrávania absentujú. Podobne ako nižšie časti jaskyne aj vstupná priepasť predstavuje pôvodnú koróznu freatickú dutinu, ktorá je však remodelovaná rútením a mrazovým zvetrávaním.



Obr. 6. Bočný priemet jaskyňou Zápoľná. Výškové pozície morfologických znakov epifreatickej remodelácie freatických podzemných priestorov: A – hladinový zárez na stene Hornej chodby, B – korózne zarovnanie stropu nad Tatrovkou

Fig. 6. Side projection of the Zápoľná Cave. The vertical positions of epiphreatic remodelling morphological features of phreatic underground spaces: A – water table notch on the Upper Passage wall, B – solution flat roof above the Tatrovka Abyss

ZÁVER

Pre významné geomorfologické a mineralogické hodnoty je jaskyňa Zápoľná vyhlásená za národnú prírodnú pamiatku. V rámci krasových oblastí Slovenska predstavuje typický príklad koróznej jaskyne vytvorenej v hlbšej freatickej zóne. Jaskyne tohto typu sa na našom území vyskytujú oveľa menej ako jaskyne vytvorené modeláciou podzemných vodných tokov v epifreatickej alebo vadóznej zóne.

Nami predložené poznatky a názory prispievajú nielen k detailnejšiemu poznaniu genézy danej jaskyne, ale v nadväznosti na genetickú a morfogenetickú klasifikáciu jaskynných priestorov Západných Karpát (P. Bella 1994, 1998) dokladajú aj výskyt koróznych krasových freatických jaskýň. Načrtávame aj viaceré problémy ďalšieho geomorfologického výskumu jaskyne.

LITERATÚRA

BELLA, P. (1985). Pokus o morfometrickú klasifikáciu podzemných krasových foriem z hľadiska vertikálnej členitosti. Slovenský kras, 23, 233 – 242.
BELLA, P. (1994). Genetické typy jaskynných priestorov Západných Karpát. Slovenský kras, 32, 3 – 22.
BELLA, P. (1995). Princípy a teoreticko-metodologické aspekty morfologickej klasifikácie jaskýň. Slovenský kras, 33, 3 – 15.
BELLA, P. (1998). Základné morfogenetické typy koróznych krasových a fluviokrasových jaskýň Západných Karpát. Prírodné vedy, 30, Folia Geographica, 2, Prešov, 305 – 315.
BIELY, A. (1960). Chočský príkrov na severných svahoch Nízkych Tatier. Geologické práce, Správy 20, 127 – 134.
CURL, R. L. (1966). Cave conduit enlargement by natural convection. Cave Notes, 8, 1, 4 – 8.
DROPPA, A. (1962a). Speleologický výskum Važeckého krasu. Geografický časopis, 14, 4, 264 – 293.
DROPPA, A. (1962b). Važecká jaskyňa a krasové javy v okolí. Šport, Bratislava, 95 p.

FORD, D. C. (1977). Genetic Classification of Solution Cave System. Proceeding of the 7th International Congress of Speleology, Sheffield, 189 – 192.
FORD, D. C. (1989). Charakteristiky jeskynních systémů vzniklých rozpouštěním karbonátových hornin. Knihovna ČSS, 16, 65 p.
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.
GOODMAN, L. R. (1964). Planes of repose in Höllern, Germany. Cave Notes, 6, 3, 17 – 19.
HANZEL, V. (1977). Puklinovo-krasové vody severovýchodných svahov Nízkych Tatier a vplyv skrasovatenia na ich režim. Slovenský kras, 15, 31 – 52.
HOCHMUTH, Z. (1997). Zápoľná jaskyňa (Krátka správa). Spravodaj SSS, 28, 4, 68.
HOLÚBEK, P. (1998). Objavy v zabudnutej lokalite Zápoľná. Spravodaj SSS, 29, 3, 10 – 15.
HOLÚBEK, P. – KRÁĽ, I. (2001). Čo nového v Zápoľnej? Spravodaj SSS, 32, 2, 24 – 27.
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.
KLIMCHOUK, A. (1997). Speleogenetic effects of water density differences. Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, 1, La Chaux-de-Fonds, 161 – 164.
KULLMAN, E. (1990). Krasovo-puklinové vody. GÚDŠ, Bratislava, 184 p.
LANGE, A. (1962). Water level planes in caves. Cave Notes, 4, 2, 12 – 16.
LANGE, A. (1963). Planes of repose in caves. Cave Notes, 5, 6, 41 – 48.
LANGE, A. (1964). Planar domes in solution caves. Cave Notes, 6, 3, 20 – 23.
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., 408 – 426.
MUCKE, B. – VIKER, R. – WADEWITZ, S. (1983). Cupola formation in occasionally inudated cave roofs. Evropejska regionalna konferencia po speleologija, Sbornik ot materiali, 2, Sofia, 129 – 132.
TENCER, J. (2002). Tabuľka najdlhších a najhlbších jaskýň na Slovensku – stav k 20. 2. 2002. Spravodaj SSS, 33, 1, 19 – 20.
WHITE, W. B. (1988). Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains. Oxford – New York, 464 p.
ŽÁK, K. (1999). Vztah hydrotermálních a krasových procesů v Českém krasu – diskuze. Český kras, 25, 53 – 63.

Príloha: Pôdorys jaskyne Zápoľná

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

BASIC MORPHOLOGICAL AND GENETIC FEATURES OF THE ZÁPOĽNÁ CAVE IN THE ČIERNY VÁH RIVER VALLEY (KOZIE CHRBTY MTS.)

Summary

The Zápoľná Cave is situated on the right side of the Čierny Váh Valley (Kozie chrbty Mts.) in the northern part of Slovakia. Its entrance lies 755 m a. s. l., 50 m above the valley bottom. The cave was formed in the Middle-Triassic dark-grey Guttenstein Limestone of the Biely Váh Series of Choč Nappe. The lenght of the cave is 1721 m. Since its denivelation is 59 m, the lowest parts of the cave get 20 m below the Čierny Váh surface river bed.

The cave consists of more or less morphologically irregular passages, abysses, chimneys and connecting tunnels of various inclinations. The cave passages have a lopsided longitudinal development without occurence of river sediments. Siphons with water table occur in the lowest parts of the cave. Oval irregular caverns are not marked by features of underground water flow modelling. The Zápoľná Cave presents vertical-horizontally branched phreatic cave with multiple loops that was formed by corrosion and convection of underground water in a carbonate complex in the adjacent part of valley slope under the surface river bed.

Lateral notches corresponded with past underground water table occur in the passage situated 35 m above the lake water table in the lowest parts of the cave or 23 m above the Čierny Váh surface river bed. More or less flat roof above the Tatrovka Abyss, situated 23 m above the cave lake water table or 10 m above the Čierny Váh surface river bed, shows features of corrosively planation. The lower parts of the were flooded after water table descents after their phreatic developmental phases. These forms present morphological features of phreatic caverns remodelling in epiphreatic conditions during the short-time phases of water table stabilization among the phases of water table descent after long-time phreatic development phase.

The lowest parts of the cave are flooded occasionally. Smaller ceiling cupolas under Tatrovka Abyss present depressions formed in occasionally inudated cave roofs. The water table of underground lakes vertically is not connected with changes of surface water table of the Čierny Váh River. Tectonicaly disturbed carbonates along the valley determine conditions for a deep karstification. On the basis of hydrogeological drill hole in the valley, fully flooded caverns occur up to 70 m below the Čierny Váh river bed.

The morphology and vertical position of underground spaces of the Zápoľná Cave as well the results of hydrogeological research argue that caverns of phreatic origin were formed and forever are forming below the Čierny Váh surface river bed. Since the lowest dry parts of the cave lie below the surface river bed, the united vertical hydrographical position of the Čierny Váh River and a piesometric underground water table in carbonate komplex is not exists. Underground waters in this area are sibsidized by waters permeating from the surface river bed and surrounding hydrogeological structures.

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	41 – 48	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

TMAVÉ LAMINÁCIE V SINTROVÝCH NÁTEKOCH JASKYNE DOMICA AKO INDIKÁTOR AKTIVÍT PRAVEKÝCH ĽUDÍ

MICHAL GRADZIŃSKI – HELENA HERCMAN – PAVEL BELLA – GUILLAUME DEBAENE – TOMASZ NOWICKI

The paper deals with the dark coloured laminae which occur within speleothems in the Domica Cave. The laminae are composed of charcoal particles and organic aromatic compounds. The components were formed during combustion of wood inside the cave. Thus, they are connected with the prehistoric men activities. It is in concordance with the earliest archaeological studies which proved that the Domica was settled during Neolithic Era. Uranium series dating the layers of carbonate speleothems over and under the dark coloured laminae allow to date the episodes of prehistoric men activities in the cave.

Key words: cave mineralogy, speleothems, speleoarcheology, Uranium series dating, Domica Cave, Slovak Karst

Aktivity pravekých ľudí sú často zaznamenané v jaskyniach. Okrem typických archeologických nálezov (rozličné predmety a nástroje) sa niektoré dôkazy o dávnej prítomnosti človeka zisťujú aj v sintrových nátekoch (C. A. Hill 1982). Ide o tmavé nekarbonátové laminácie, ktoré sa našli aj v jaskyni Domica v Slovenskom krase (Z. Roth 1948; J. Petránek – Z. Pouba 1951). Cieľom tohto príspevku je objasniť, resp. potvrdiť doterajšie názory na ich vznik, ako aj pokúsiť sa využiť ich na datovanie aktivít pravekých ľudí.

DOMICA – VÝZNAMNÁ ARCHEOLOGICKÁ LOKALITA

Jaskyňa Domica (Silická planina) patrí medzi najvýznamnejšie jaskyne Slovenského krasu. Je súčasťou jaskynného systému Domica – Baradla, ktorý dosahuje celkovú dĺžku asi 25 km. Jeho slovenská časť Čertova diera – Domica meria 5368 m. Ostatná časť je na území Maďarskej republiky. Morfológiou a genézou jaskyne Domica sa zaoberajú najmä Z. Roth (1937), A. Droppa (1961, 1972), J. Jakál (1975) a P. Bella (2000).

Mimoriadne archeologické hodnoty jaskyne dokladujú viaceré skutočnosti. Náhodný je nález plošne opracovaného kamenného listovitého hrotu oštepu zo začiatku mladého paleolitu (szeletienska kultúra) asi spred 35-tisíc rokov (J. Bárta 1962, 1981; L. Bánesz 1980). Domica poskytla krátkodobý útulok najstarším neolitickým obyvateľom východného Slovenska, ktorí boli tvorcami kultúry s východnou lineárnou keramikou. Osídlená však bola najmä neolitickými ľuďmi s bukovohorskou kultúrou (J. Böhm 1933; J. Bárta 1963; J. Lichardus 1965, 1968, 1969). Neskôr sa pôvodný vchod do podzemia uzavrel sutinou a jaskyňa bola až do konca 20. rokov minulého storočia nedostupná.

Až v roku 1929 J. Majko prenikol cez Starú Domicu do jaskynných priestorov terajšej Domice, v ktorých sa našlo množstvo rozličných archeologických nálezov. Tieto dokladajú viaceré fázy jej neolitického osídlenia v rámci dvoch horeuvedených kultúr (Lichardus 1965, 1968, 1969; S. Šiška 1989). Najstaršie neolitické osídlenie Domice predstavuje lokálnu odnož kultúry s východnou (alföldskou) lineárnou keramikou, tzv. gemerskú lineárnu keramiku. Dominantné viacfázové bukovohorské osídlenie pozostáva zo starého (A), predklasického (AB), klasického (B) a neskorého stupňa (C).

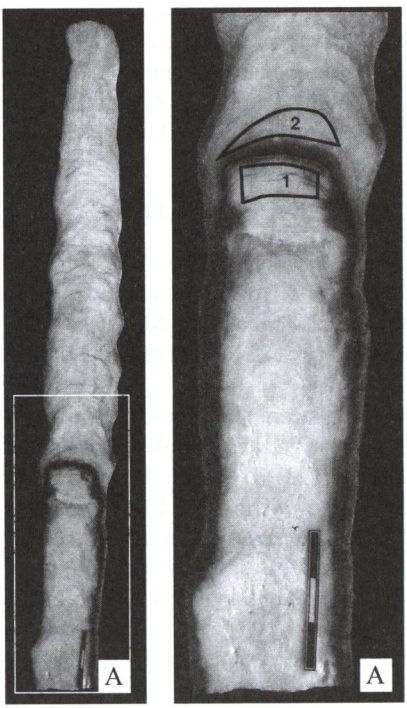
V Domici sa našlo mnoho archeologických nálezov – viac ako 45-tisíc fragmentov keramiky, ako aj množstvo nástrojov z kostí a iných materiálov. Viac ako 85 % z týchto nálezov prináleží bukovohorskej kultúre. Preto je Domica jedným z najvýznamnejších nálezísk tejto kultúry na Slovensku.

Neolitickí ľudia osídľovali jaskyňu periodicky, najčastejšie počas zimného obdobia, čo pretrvávalo viacero storočí. V jaskyni sa z hlinitých sedimentov vyrábala keramika, využívala sa ako zdroj vody, bola aj posvätným miestom. Odtlačky ľudských chodidiel dokazujú, že neolitickí ľudia prenikali aj do vzdialenejších, úplne tmavých častí jaskyne až do vzdialenosti niekoľko sto metrov od vchodu.

TMAVÉ LAMINÁCIE V SINTROVÝCH NÁTEKOCH

Jaskyňa Domica je známa aj množstvom sintrových nátekov. V niektorých z nich sa vyskytujú tmavé laminácie. J. Petránek a Z. Pouba (1951) na základe výskytu uhlíkov v sintrových nátekoch uvádzajú, že neolitické osídlenie Domice sa opakovalo najmenej desaťkrát v celkovom rozmedzí 160 – 380 rokov. J. Lichardus (1965) odhaduje trvanie bukovohorskej kultúry na 800 rokov, pričom osídlenie Domice predpokladá na viac ako polovicu tohto obdobia.

S cieľom získať údaje o veku tmavých laminácií na základe rádioizotopového datovania „podložných" a „nadložných" sintrových nátekov a porovnať ich s doterajšími poznatkami o veku uhlíkov, odobrali sme takéto vzorky zo stalagmitov a podlahových sintrových kôr v Sieni odvahy a v priľahlej časti Panenskej chodby (obr. 2 až 4). Makroskopicky sú tmavé laminácie tenké menej ako 0,8 cm. V niektorých prípadoch je laminácia zložená z niekoľkých tenších laminácií. Tmavé laminácie sú tvorené nepriehľadnými časticami a polopriehľadnými komponentmi.



Obr. 1. Nábrus rezaného stalagmitu zo Siene odvahy s vyznačením pozície vzoriek 1-1 a 1-2, mierka 3 cm

Fig. 1. Polished slab of stalagmite from the Hall of Courage, position of dated samples 1-1 and 1-2 are indicated, scale bar 3 cm

Nepriehľadné častice majú hranatý tvar a čiernu farbu (obr. 5). Rozdielne sú z hľadiska veľkosti a tvaru. Najmenšie sú iba niekoľko mikrometrov dlhé, kým najväčšie sú dlhé až do 1 mm. Tvar nepriehľadných častíc je izometrický alebo predĺžený. Pod petrografickým mikroskopom niektoré z nich vykazujú vnútornú poróznu štruktúru. Nepriehľadné častice nie sú fluorescentné. Všetky uvedené charakteristiky poukazujú na to, že tieto častice predstavujú uhlíkové fragmenty (pozri W. A. Patterson III *et al.* 1987). Toto tvrdenie potvrdzuje pozorovanie ich vnútornej štruktúry elektrónovým mikroskopom (obr. 6 a 7). Pre väčšinu častíc je charakteristická homogenizácia ultraštruktúry stenových buniek (pozri P. M. Sander – C. T. Gee 1990, T. P. Jones – W. G. Chaloner 1991, A. Vaughan – G. Nicols 1995). Niektoré z nich sú porušené prasklinami, ktoré spôsobujú dezintegráciu väčších častíc. Procesy homogenizácie sú spôsobené spaľovaním dreva pri teplote okolo 400 °C (T. P. Jones – W. G. Chaloner 1995).

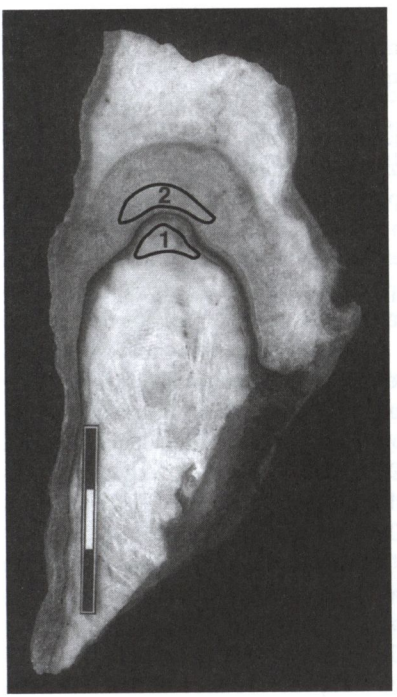
Polopriehľadné komponenty sú v transparentnom svetle intenzívne hnedé a vykazujú žltohnedú UV-fluorescenciu. Táto indikuje, že polopriehľadné komponenty sú zložené z nekarbonizovaných organických komponentov (pozri M. Teichmüller – M. Wolf 1977, J. J. Drevies – D. A. Yurewicz 1985). Tieto komponenty sa vyskytujú spolu s uhlíkovými časticami.

Priehľadné častice a polopriehľadné komponenty, ktoré vytvárajú tmavé laminácie, sa vyskytujú na nekorodovaných kalcitových kryštáloch (obr. 5), zriedkavo aj na korodovaných povrchoch (obr. 8). V prípade, ak obaľujú nekorodované ukončenia kryštálov, mladšie kryštály začínajú rásť konkurenčne (pozri L. A. González *et al.* 1992, I. Sunagawa 1994).

USADZOVANIE TMAVÝCH LAMINÁCIÍ

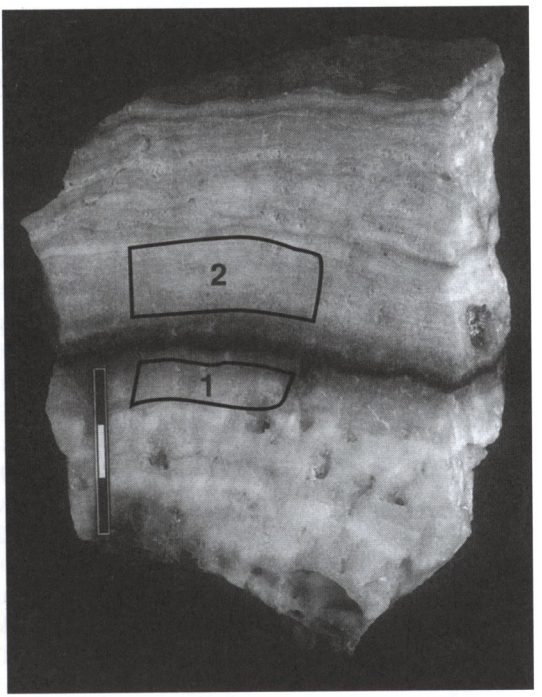
Malé častice uhlíka spolu s aromatickými organickými zmesami sa vytvorili počas spaľovania dreva v jaskyni. Do okolitých častí jaskyne boli rozšírené konvekčným prúdením horúceho vzduchu (pozri J. S. Clark 1988). Následne sa usadzovali na povrchu sintrových nátekov (pozri D. A. Burney – L. P. Burney 1993), až sa nakoniec vytvorili tmavé laminácie. Vznik takýchto laminácií je relatívne všeobecným znakom spojeným s ľudskou aktivitou.

Uhlíkové častice a tmavé laminácie sa okrem jaskyne Domica našli aj v sintrových nátekoch niektorých ďalších jaskýň v Slovenskom krase (J. Kunský 1939, J. Bárta 1961, B. Kučera 1965), ako aj v niektorých jaskyniach Krakowsko-Wieluńskej vrchoviny v Poľsku



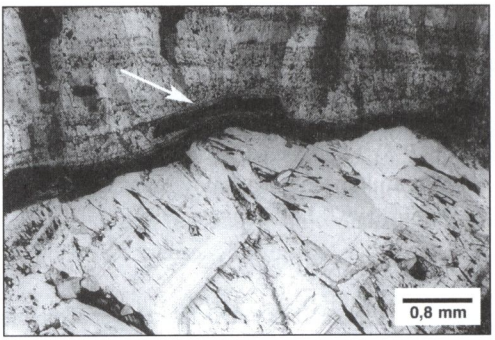
Obr. 2. Nábrus rezaného stalagmitu zo Siene odvahy s vyznačením pozície vzoriek 3-1 a 3-2, mierka 3 cm

Fig. 2. Polished slab od stalagmite from the Hall of Courage, position of dated samples 3-1 and 3-2 are indicated, scale bar 3 cm



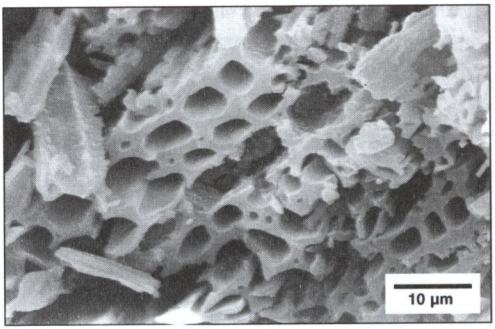
Obr. 3. Uhlíkové častice a organické zmesi vyskytujúce sa na skorodovaných povrchoch; všimnite si drobný hrotovitý tvar uhlíkovej častice (šípka), výbrus

Fig. 3. Charcoal particles and organic compounds occur on the corrosional surfaces, note the tiny spike shape of large charcoal particle (arrow), thin section



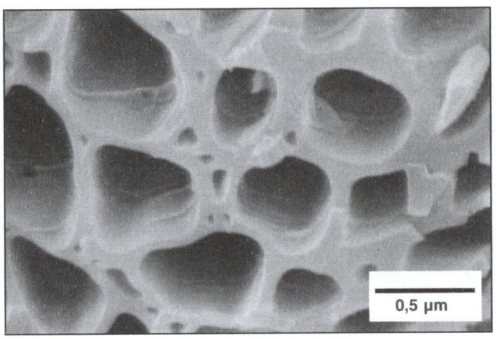
Obr. 4. Uhlíkové častice a organické zmesi vyskytujúce sa na skorodovaných povrchoch; všimnite si drobný hrotovitý tvar uhlíkovej častice (šípka), výbrus

Fig. 4. Charcoal particles and organic compounds occur on the corrosional surfaces, note the tiny spike shape of large charcoal particle (arrow), thin section



Obr. 5. Uhlíkové častice, obrázok z elektrónového mikroskopu

Fig. 5. Charcoal particles, SEM image



Obr. 6. Detailný pohľad na uhlíkovú časticu; všimnite si homogenizáciu vnútornej bunkovej štruktúry, obrázok z elektrónového mikroskopu

Fig. 6. Detail view of charcoal particle, note homogenization of integral cell structure, SEM image

(M. Gradziński *et al.* 1996) i v jaskyni v Nórsku (S. E. Lauritzen *et al.* 1990). Sadze z horiacich lámp predhistorických baníkov sa zistili v systéme Mamutej jaskyne a v Soľnej jaskyni (Salt Cave) v USA (F. Bennington *et al.* 1962; P. J. Watson 1966; C. A. Hill 1982).

DATOVANIE AKTIVÍT PRAVEKÝCH ĽUDÍ

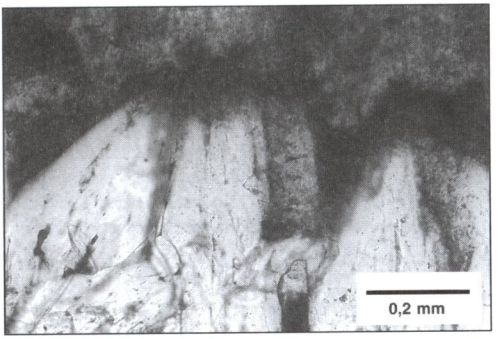
Na základe vyššie prezentovaného vzniku tmavých laminácií v sintrových nátekoch je zrejmé, že sú dobrými indikátormi pravekého osídlenia v jaskyniach. Preto ich možno využívať na datovanie období bývalých ľudských aktivít s využitím štandardných metód datovania sintrových nátekov (napríklad Th/U alebo ^{14}C). Jednotlivé obdobia vymedzuje vek sintrových nátekov pod a nad tmavými lamináciami.

Z troch vzoriek sintrových nátekov z jaskyne Domica (vzorky 1, 3 a 7) sme narezali malé vzorky s hmotnosťou 4 – 14 g z pozícií pod a nad tmavými lamináciami. Po vyčistení a pridaní $^{228}Th/^{232}U$ hrotu sa tieto vzorky rozpúšťali v 7 M HNO_3. Na separáciu U a Th sa využila chromatografická metóda. Po prečistení sa frakcie U a Th elektrolyticky pokovovali na nehrdzavejúcom oceľovom disku. Aktivity izotopov U a Th sa následne merali α-spektrometrom s využitím zariadenia OCTEPE PC (produkt ORTEC). Spektrá sa spracovali pomocou programu URANOTHOR 2.0. Udávané chyby sú 1σ.

Výsledky predbežných analýz sú uvedené v tabuľke 1. Všetky vzorky vykazujú veľmi nízky obsah uránu (0,032 – 0,072 ppm). Obsahujú významné množstvo ^{232}Th, a preto potrebujú korekciu k nerádiogénnemu tóriu. Bohužiaľ, zatiaľ nemáme žiadne informácie o izotopovom zložení detritickej kontaminácie v týchto sintrových nátekoch. V súčasnosti môžeme využiť iba korekciu predpokladanej hodnoty $^{230}Th/^{232}Th$ aktivity detritickej

kontaminácie rovnajúcej sa 1,5 ± 0,5 (pozri M. Ivanovich – R. S. Harmon 1992). Keďže nízky obsah uránu a uvedená korekcia zvyšujú chyby, pre získanie presnejších výsledkov sú potrebné analýzy ďalších vzoriek.

Tmavé laminácie vo vzorke 7 sú mladšie ako 24 ± 4-tisíc rokov (resp. 22 ± 8--tisíc rokov) a staršie ako 9 ± 3-tisíc rokov (resp. 7 ± 9-tisíc rokov). Je zaujímavé porovnať ich vek s vekom vrstvy stmelených uhlíkov zo Siene jedenástich plameňov, ktorý sa v 60. rokoch minulého storočia v holandskom Groningene určil metódou ^{14}C na 6080 ± 75 rokov (J. Bárta 1964). Výsledky nášho datovania ukazujú, že tmavé laminy sú staršie ako spomínaná vrstva uhlíkov, nehľadiac na možnú chybu nami určeného horného vekového limitu.



Obr. 7. Uhlíkové častice a organické zmesi pokrývajúce nekorodované kalcitové kryštály, výbrus

Fig. 7. Charcoal particles and organic compounds covering uncorroded calcite crystals, thin section

Tmavé laminácie vo vzorke 3 môžu byť staršie ako 30-tisíc rokov. Možno súvisia s mladopaleolitickým osídlením jaskyne, ktoré indikuje spomenutý nález opracovaného listovitého hrotu oštepu (szeletienska kultúra).

Vzhľadom na vyššie poukázané problémy a možné nepresnosti pri nami vykonanom rádioizotopovom datovaní sintrových nátekov problém datovania aktivít pravekých ľudí v jaskyni Domica treba považovať naďalej za neuzatvorený.

ZÁVER

Na základe nami vykonaných pozorovaní a analýz, ktorých výsledky prezentujeme v predloženom príspevku, možno konštatovať, že:

– tmavé laminácie vyskytujúce sa v sintrových nátekoch jaskyne Domica sú sfarbené následkom uhlíkových častíc a organických zmesí,

– uhlíkové častice a organické zmesi vznikli počas spaľovania dreva v jaskyni,

– tmavé laminácie v sintrových nátekoch sú dobrým indikátorom pravekého osídlenia v jaskyniach.

Uvedené poznatky o pôvode tmavých laminácií sú v súlade s doterajšími názormi na ich vznik nielen v jaskyni Domica, ale aj v niektorých ďalších jaskyniach v Európe a Severnej Amerike. K presnejšiemu poznaniu ich veku v jaskyni Domica azda prispejú ďalšie rádioizotopové datovania sintrových nátekov, ktoré vymedzujú pozíciu tmavých laminácií. Od týchto výsledkov závisí aj prípadné doplnenie alebo spresnenie doterajších názorov na praveké osídlenie jaskyne Domica.

Poďakovanie: Autori vyslovujú vďaku Jadwige Faberovej za vykonanie pozorovaní vzoriek elektrónovým mikroskopom, Marekovi Doktorovi za vyhotovenie mikroskopických fotografií a Mgr. Mariánovi Sojákovi, PhD., za cenné pripomienky k textu o archeológii jaskyne Domica. Výskumnú činnosť Dr. M. Gradzińského podporila Nadácia poľskej vedy (Grant Prof. J. Kaźmierczaka pre výskumníkov).

Tab. 1. Výsledky rádioizotopového datovania
Table 1. Uranium series dating results

Laboratórne číslo	Vzorka	Obsah U [ppm]	$^{234}U/^{238}U$	$^{230}Th/^{234}U$	$^{230}Th/^{232}Th$	Vek [tisíc rokov]	Opravený vek [tisíc rokov]	Poznámky
W 609	1-1	0,072±0,004			1,8			stratený U
W 610	1-2	0,040±0,003	1,547±0,127	0,123±0,020	3,1	14±3	8±11	
W 607	3-1	0,046±0,016			3,8			stratený U
W 608	3-2	0,048±0,003	0,851±0,072	0,280±0,038	1,3	< 36		$^{234}U/^{238}U<1$ (otvorený systém?)
W 611	7-1	0,032±0,002	1,684±0,130	0,202±0,025	12,4	24±4	22±8	
W 612	7-2	0,033±0,002	1,125±0,096	0,083±0,027	4,6	9±3	7±9	

BÁNESZ, L. (1980). Počiatky mladšieho paleolitu na východnom Slovensku. Historica Carpatica, 11, 185 – 217.
BÁRTA, J. (1961). Zur Problematik der Höhlensiedlungen in den slowakischen Karpaten. Acta Archaeologica Carpathica, 2, 5 – 39.
BÁRTA, J. (1962). Po stopách paleolitického človeka na Slovensku. Svet vedy, 9, 31, 136 – 141.
BÁRTA, J. (1964). Príspevok k pravekému osídleniu jaskýň Domickej sústavy. Slovenský kras, 5, 58 – 73.
BÁRTA, J. (1981). Najstaršie osídlenia slovenských jaskýň. Krásy Slovenska, 58, 11, 38 – 39.
BELLA, P. (2000). Problematika vývojových úrovní jaskyne Domica. Aragonit, 5, 3 – 6.
BENNINGTON, F. – MEETON, C. – WATSON, P. J. (1962). Carbon dating prehistoric soot from Salts Cave, Kentucky. American Antiquity, 28, 238 – 241.
BÖHM, J. (1933). Domica – jeskyně pravěkých tajů. Krásy Slovenska, 12, 3 – 4, 75 – 84.
BURNEY, D. A. – BURNEY, L. P. (1993). Modern pollen deposition in cave sites: experimental results from New York State. New Phytologist, 124, 523 – 535.
CLARK, J. S. (1988). Particle motion and theory of charcoal analysis: source area, transport, deposition and sampling. Quaternary Research, 30, 67 – 80.
DREVIS, J. J. – YUREWICZ, D. A. (1985). Enhanced carbonate petrography using flourescence microscopy. Journal of Sedimentary Petrology, 55, 795 – 804.
DROPPA, A. (1961). Domica – Baradla, jaskyne predhistorického človeka. Šport, Bratislava, 151 p.
DROPPA, A. (1972). Príspevok k vývoju jaskyne Domica. Československý kras, 22, 65 – 72.
GONZÁLEZ, L. A. – CARPENTER, S. J. – LOHMANN, K. C. (1992). Inorganic calcite morphology: roles of fluid chemistry and fluid flow. Journal of Sedimentary Petrology, 62, 382 – 399.
GRADZIŃSKI, M. – GÓRNY, A. – PAZDUR, A. – PAZDUR, M. F. (1996). Origin of black coloured laminae in speleothems from Cracow-Wieluń Upland. In Lauritzen, S. E. (ed.): Climate Change: The Karst Record, Extended Abstracts of a Conference held on the Depertment of Geology, University of Bergen, Norway, August 1 – 4th 1996. Karst Water Institute, Charles Town, 46.
GRADZIŃSKI, M. – HERCMAN, H. – NOWICKI, T. – BELLA, P. (2001). Dark coloured laminae within speleothems as an indicator of the prehistoric man activity: Case study from Domica cave (Slovakia), preliminary results. Proceedings, 13th International Congress of Speleology, Brasilia, CD-ROM, record 206-S1.
HILL, C. A. (1982). Origin of black deposits in caves. National Speleological Society Bulletin, 44, 15 – 19.
IVANOVICH, M. – HARMON, R. S. (1992). Uranium Series Disequilibrium. Applications to Environmental Problems. Clarendon, Oxford, 571 p.
JAKÁL, J. (1975). Kras Silickej planiny. Osveta, Martin, 152 p.
JONES, T. P. – CHALONER, W. G. (1991). Fossil charcoal, its recognition and paleoatmospheric significance. Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology, 97, 39 – 50.
KUČERA, B. (1965). Krasová morfologie a vývoj Ardovské jeskyně v Jihoslovenském krasu. Československý kras, 16, 41 – 56.
KUNSKÝ, J. (1939). Ardovská jeskyně ve Slovenském krasu. Rozpravy II. třídy České akademie, 49, 21, 1 – 11.
LAURITZEN, S. E. – LØVLIE, R. – MOE, D. – ØSTBYE, E. (1990). Paleoclimate deduced from multidisciplinary study of the half-milion-year-old stalagmite from Rana, Northern Norway. Quaternary Research, 34, 306 – 316.
LICHARDUS, J. (1965). Domica – jaskyňa pravekých tajov. Svet vedy, 12, 24 – 29.
LICHARDUS, J. (1968). Jaskyňa Domica – najvýznamnejšie sídlisko ľudu bukovohorskej kultúry. Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava, 121 p.
LICHARDUS, J. (1969). Neolitické osídlenie Slovenského krasu vo svetle nových archeologických výskumov.Slovenský kras, 5, 63 – 79.
PATTERSON III, W. A. – EDWARDS, K. J. – MAGUIRE, D. J. (1987). Microscopic charcoal as a fossil indicators of fire. Quaternary Science Reviews, 6, 3 – 23.
PETRÁNEK, J. – POUBA, Z. (1951). Pokus o datování jeskyně Domice na základě studia tmavých zon v krápnicích a sintru. Sborník ústředního ústavu geologického, 18, 245 – 272.
ROTH, Z. (1937). Vývoj jeskyně Domice. Bratislava, 11, 129 – 163.
ROTH, Z. (1948). Některé formy sintrové výzdoby v jeskyni Domica a jejich vznik. Sborník Ústředního ústavu geologického, 15, 65 – 88.
SANDER, P. M. – GEE, C. T. (1990). Fossil charcoal: techniques and applications. Review of Paleobotany and Palynology, 63, 269 – 279.
SUNAGAWA, I. (1994). Nucleation, growth and dissolution of crystals during sedimentogenesis and diagenesis. In Wolf, K. H. – Chilingarian, G. V. (eds.): Diagenesis, IV. Developments of Sedimentology, 51. Elsevier, Amsterdam, 19 – 47.

ŠIŠKA, S. (1989). Kultúra s východnou lineárnou keramikou na Slovensku. Veda, Bratislava, 207 p.
TEICHMÜLLER, M. – WOLF, M. (1977). Application of fluorescence microscopy in coal petrology and oil exploration. Journal of Microscopy, 109, 49 – 73.
VAUGHAN, A. – NICHOLS, G. (1995). Controls on the deposition of charcoal: implications for sedimentary accumulations of fusain. Journal of Sedimentary Research, A65, 129 – 135.
WATSON, P. J. (1966). Prehistoric miners of Salt Cave, Kentucky. Archeology, 19, 237 – 243.

Adresy autorov:
Dr Michal Gradziński, Institute of Geological Sciences, Jagiellonian University, Oleandry 2a, 30-063 Kraków, Poland, e-mail: gradzinm@ing.uj.edu.pl
Dr hab. Helena Hercman, Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, Poland, e-mail: hhercman@twarda.pan.pl
RNDr. Pavel Bella, PhD., Slovak Caves Administration, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš, Slovakia, e-mail: bella@ssj.sk
Mgr. Guillaume Debaene, Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, Poland, e-mail: guill@twarda.pan.pl
Mgr. Tomasz Nowicki, Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Twarda 51/55, 00-818 Warszawa, Poland, e-mail: tnowicki@twarda.pan.pl

DARK COLOURED LAMINAE WITHIN SPELEOTHEMS OF THE DOMICA CAVE AS AN INDICATOR OF THE PREHISTORIC MEN ACTIVITIES

Summary

The Domica Cave (Silica Plateau, Slovak Karst) was settled by prehistoric men during Neolithic Era (J. Bárta 1963; J. Lichardus 1965, 1968, 1969; S. Šiška 1989). Several phases of two cultures (Gemer Linear Pottery Culture, Bűkk Culture) of Neolithic human inhabitation are known in the cave. It is one of more important sites of the Bűkk Culture in Slovakia. The cave was a place of subterranean exploitation of fine grained deposits for producing pottery, a source of water, as well as a holy place. The foot traces indicated that Neolithic men visited deep, completely dark part of the cave, as far as a few hundred metres away from the entrance. The accidental finding of worked stone foliate point of spear (Szeletien Culture) is from the Early Palaeolitic Era (J. Bárta 1962, 1981; L. Bánesz 1980).

Dark laminae occuring in speleothems of the Domica Cave are coloured due to charcoal particles and organic compounds that were developed during wood combustion inside the cave. Dark laminae in speleothems are good indicator of prehistoric settlement in caves.

Preliminary results of Uranium series dating of speleothems over and under the dark coloured laminae are shown in Table 1. All samples are very low in Uranium content (0.032 – 0.072 ppm). They contain significant amount of ^{232}Th and hence need correction for non-radiogenic Thorium. Unfortunately, we have no information about isotope composition of detrial contamination in these speleothems. At present, we are able to use only correction assuming value $^{230}Th/^{232}Th$ activity of detrital contamination equal to 1.5 ± 0.5 (cf. M. Ivanovich – R. S. Harmon 1992). Low Uranium content and the above correction increase the errors and thus further work is necessary to obtain better results.

The dark laminae in sample 7 are younger than 24 ± 4 ka (22 ± 8 ka, corrected age) and older than 9 ± 3 ka (7 ± 9 ka, corrected age). One can compare this age with the age of charcoal detritus collected within the cave clastics in another part of the Domica Cave and dated using ^{14}C method in the sixties. The age of charcoal is 6080 ± 75 years (J. Bárta 1964). Hence, the dark lamina seems to be older than charcoal, even taking into account a possible error of the upper age limit.

The dark laminae in sample 3 can be older than 30 ka. Possibly, they are related to the Early Palaeolitic Era inhabitation of the cave that is indicated by the above mentioned finding of worked stone foliate point of spear. However, one to the above presented imperfections of the so far obtained uranium dates, the problem should be regarded as being still open.

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	49 – 88	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

FOSÍLNE A SUBFOSÍLNE NÁLEZY MEDVEĎOV (*CARNIVORA, URSIDAE*) Z ÚZEMIA LIPTOVA (SEVERNÉ SLOVENSKO)

MARTIN SABOL – VÍŤAZOSLAV STRUHÁR

The findings of fossil and subfossil ursid remains are very frequently found in the territory of Liptov in the northern Slovakia. The greatest number of these bear remains belongs to cave bears (*Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth 1794) from the Last Glacial Period. Occasionally, the remains of representatives from the arctoid branch of the ursid phylogeny are also found here in sediments from the Eem (*Ursus* cf. *taubachensis* Rode 1931), the Last Glacial (*Ursus arctos* cf. *priscus* Goldfuss 1822) and the Holocene Period (*Ursus arctos* ssp. Linné 1758; *Ursus arctos arctos* Linné 1758; and *Ursus* sp.). The paper yields the results of morphological and metric analysis of bear fossils from 11 sites in the terrirory of Liptov. From the stratigraphical point of view, the findings of ursids have been dated to the Late Pleistocene – Holocene Period.

Key words: bears, Pleistocene, Holocene, Liptov, Slovakia

ÚVOD

Nálezy fosílnych a subfosílnych osteologických zvyškov medveďov sú na území Liptova pomerne časté. Ich nálezy opisovali ešte v 18. storočí ako tzv. „dračie kosti" (napr. F. Brückmann 1739 ex Z. Schmidt 1970), avšak už koncom tohoto storočia anglický cestovateľ R. Townson (1797 ex Z. Schmidt 1970) ako prvý rozoznal vo fosíliách z Demänovských jaskýň medvedie kosti.

Väčšina z týchto nálezov patrí medveďom jaskynným (*Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, 1794) z obdobia posledného zaľadnenia. Okrem nich sa však na skúmanom území našli zriedkavo aj nálezy patriace rôznym taxónom medveďov hnedých z obdobia posledného interglaciálu (*Ursus* cf. *taubachensis* Rode, 1931), posledného zaľadnenia (*Ursus arctos* cf. *priscus* Goldfuss, 1822), či až z holocénu (*Ursus arctos* ssp. Linné, 1758 a *Ursus arctos arctos* Linné, 1758).

Celkovo boli analyzované osteologické zvyšky (zuby a lebky) medveďov z 11 liptovských lokalít, sedimenty ktorých sú datované od obdobia posledného zaľadnenia až po holocén. Sú to lokality Beníková, Demänovská ľadová jaskyňa, Jaskyňa Červenej Magurky, Medvedia jaskyňa pod Sivým vrchom, Medvedia jaskyňa – Hučiaky, Okno, Liskovská jaskyňa, abri Sokol, Važecká jaskyňa, jaskyňa Vyvieranie a Zbojnícka jaskyňa v Demänovskej doline (obr. 1).

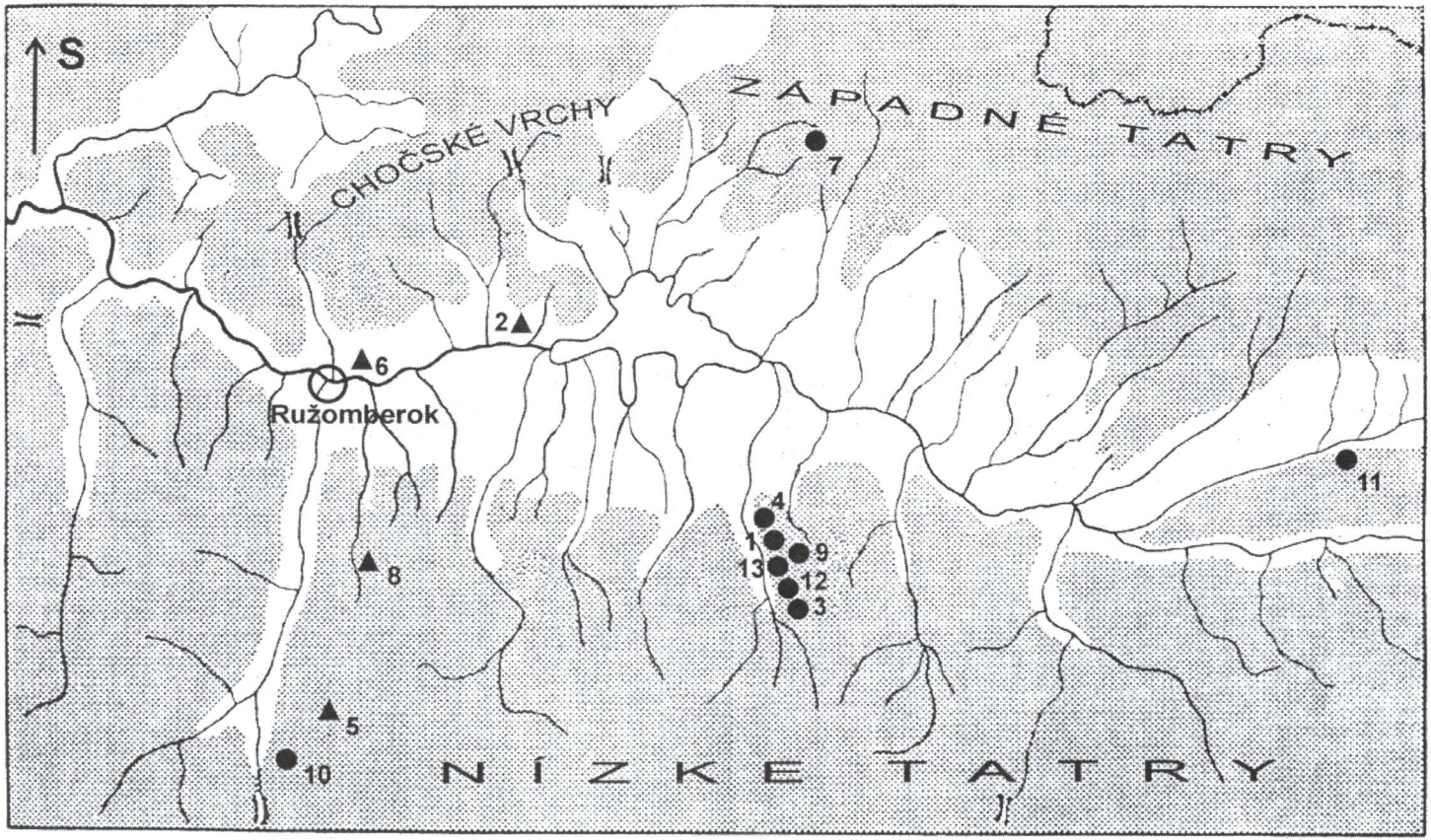
LOKALITY

Skúmané fosílne a subfosílne nálezy medveďov pochádzajú celkovo z 11 lokalít na území Liptova (obr. 1). Ich základná charakteristika bola prevzatá z práce P. Bellu a P. Holúbeka (1999).

Inaktívna fluviokrasová jaskyňa **Beníková** sa nachádza na území Ďumbierskych Nízkych Tatier v katastri Demänovskej Doliny, v okrese Liptovský Mikuláš. Jaskyňa je dlhá 420 m a jej otvor leží v nadmorskej výške 908 m.

V e k n á l e z u: vrchný pleistocén

M a t e r i á l: *Ursus spelaeus* – 1 fragment sánky


S
CHOČSKÉ VRCHY
ZÁPADNÉ TATRY
Ružomberok
NÍZKE TATRY
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
● medveď jaskynný (Ursus spelaeus)
▲ rôzne taxóny arktoidných medveďov
0
10km

Obr. 1. Fosílne a subfosílne nálezy medveďov na území Liptova (severné Slovensko).
1 – Beníková, 2 – Bešeňová, 3 – Demänovská jaskyňa slobody, 4 – Demänovská ľadová jaskyňa, 5 – Jaskyňa Červenej Magurky, 6 – Liskovská jaskyňa, 7 – Medvedia jaskyňa pod Sivým vrchom, 8 – Medvedia jaskyňa – Hučiaky, 9 – Okno, 10 – abri Sokol, 11 – Važecká jaskyňa, 12 – Jaskyňa Vyvieranie, 13 – Zbojnícka jaskyňa

Fig. 1. Fossil and subfossil findings of ursids from the Liptov region (northern Slovakia)
1 – Beníková, 2 – Bešeňová, 3 – Demänová Cave of Freedom, 4 – Demänová Ice Cave, 5 – Červená Magurka Cave, 6 – Lisková Cave, 7 – Bear Cave under Sivý hill, 8 – Bear Cave – Hučiaky, 9 – Okno, 10 – abri Sokol, 11 – Važec Cave, 12 – Vyvieranie Cave, 13 – Zbojnícka Cave

Demänovská ľadová jaskyňa, známa aj ako Čierna jaskyňa alebo Dračia jaskyňa, je jedna z prvých slovenských jaskýň opísaných vo vedeckých prácach. Vchod do nej sa nachádza 90 m nad dnom údolia Demänovky, v nadmorskej výške 840 m. Je to sprístupnená inaktívna fluviokrasová jaskyňa, známa nielen svojou ľadovou výplňou, ale aj paleontologickými nálezmi a historickými nápismi.
V e k n á l e z o v: vrchný pleistocén
M a t e r i á l: *Ursus spelaeus* – 3 fragmenty lebiek

Jaskyňa Červenej Magurky pri Liptovskej Lužnej sa nachádza na SZ úpätí Nízkych Tatier. Podrobnejšia charakteristika lokality nie je známa.
V e k n á l e z o v: holocén
M a t e r i á l: *Ursus arctos* ssp. – 2 sánky

Liskovská jaskyňa sa nachádza pri obci Lisková v okrese Ružomberok. Je to inaktívna fluviokrasová a korózno-rútivá jaskyňa, dlhá 4004 m, hlboká 68 m, s otvorom ležiacim v nadmorskej výške 500 m. Sú z nej známe paleontologické, archeologické a antropologické nálezy.
V e k n á l e z o v: posledné zaľadnenie
M a t e r i á l: *Ursus arctos* cf. *priscus* – 6 kraniálnych fragmentov

Medvedia jaskyňa – Hučiaky sa nachádza v katastri obce Liptovská Štiavnica v okrese Ružomberok, severne od vrchu Salatín na severnom úpätí Nízkych Tatier. Je to inaktívna fluviokrasovo-rútivá jaskyňa, dlhá 40 m, s vchodom v nadmorskej výške 932 m.
V e k n á l e z o v: holocén
M a t e r i á l: *Ursus arctos arctos* – 1 lebka a 5 sánok, resp. ich fragmenty

Inaktívna fluviokrasová **Medvedia jaskyňa pod Sivým vrchom**, známa aj ako Jaskyňa v Sypkých skalách, sa nachádza pri Liptovskom Trnovci v okrese Liptovský Mikuláš. Vchod do tejto približne 160 m dlhej jaskyne leží vo výške 1133 m nad morom v severnom svahu masívu Opálenica. Popri nálezoch fosílnych zvyškov medveďov jaskynných sa tu našla aj takmer kompletná lebka leva.
V e k n á l e z o v: posledné zaľadnenie
M a t e r i á l: *Ursus spelaeus* – 1 lebka, 1 fragment lebky a 1 sánka

Jaskyňa **Okno** sa nachádza na východnom svahu Demänovskej doliny v rovnomennej ostrohe medzi Beníkovou dolinou a Uhlišťom, v katastri Demänovská Dolina v okrese Liptovský Mikuláš. Je to inaktívna fluviokrasová jaskyňa s vchodom ležiacim 130 m nad tokom Demänovky v nadmorskej výške 915 m, dlhá 930 m. V jaskyni sa nachádzajú hrubé štrkové náplavy s bohatým fosílnym materiálom a boli tu objavené aj artefakty z eneolitu.
V e k n á l e z o v: posledné zaľadnenie
M a t e r i á l: *Ursus spelaeus* – 1 fragment sánky
Ursus sp. – 13 voľných zubov a 93 kraniálnych fragmentov

Abri **Sokol**, pod ktorým bola na povrchu, resp. v podpovrchových vrstvách nájdená lebka medveďa jaskynného, sa nachádza medzi Liptovskou Osadou a Korytnicou na západných svahoch Nízkych Tatier. Z lokality pochádzajú aj dve nestratifikované ľudské sánky s vysokým stupňom fosilizácie (paleolitické?), ktoré patrili dvom juvenilným jedincom.
V e k n á l e z u: vrchný pleistocén (posledné zaľadnenie)
M a t e r i á l: *Ursus spelaeus* – 1 lebka

Čiastočne sprístupnená inaktívna fluviokrasová **Važecká jaskyňa** sa nachádza v katastri obce Važec v okrese Liptovský Mikuláš. Vchod do tejto 530 m dlhej jaskyne leží v nadmorskej výške 784 m. Je vyplnená fluviálnymi štrkmi, miestami až po strop, v ktorých sa nachádza veľké množstvo kostí medveďov jaskynných.
V e k n á l e z o v: vrchný pleistocén
M a t e r i á l: *Ursus spelaeus* – 4 voľné zuby a 7 kraniálnych fragmentov

Výverová fluviokrasová jaskyňa **Vyvieranie** s aktívnym vodným tokom (Demänovka) sa nachádza v katastri Demänovská Dolina v okrese Lipt. Mikuláš, JZ od jaskyne Okno. Je dlhá 1538 m, s vchodom vo výške 791 m n. m. Spolu s ostatnými demänovskými jaskyňami tvorí súčasť Demänovského jaskynného systému, najväčšieho jaskynného systému na Slovensku.
V e k n á l e z o v: posledné zaľadnenie
M a t e r i á l: *Ursus spelaeus* – 4 voľné zuby a 1 fragment lebky

Zbojnícka jaskyňa v Demänovskej doline (kataster obce Demänovská Dolina, okres Liptovský Mikuláš) je inaktívna fluviokrasová jaskyňa, dlhá 145 m, s vchodom ležiacim v nadmorskej výške 866 m.
V e k n á l e z u: vrchný pleistocén
M a t e r i á l: *Ursus spelaeus* – 1 fragment sánky

METODIKA

Skúmaný fosílny a subfosílny materiál je deponovaný v zbierkach Katedry geológie a paleontológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave (KGP PRIF UK), Považského múzea v Žiline (PM), Liptovského múzea v Ružomberku (LM), Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši (SMOPaJ) a Múzea Spiša v Spišskej Novej Vsi (MS). Väčšina týchto nálezov, pri výbere ktorých sme vychádzali z práce Ďurišovej (1996), pochádza zo starších zberov. Celkovo bolo z morfometrického hľadiska spracovaných 71 zubov, 83 lebiek (resp. ich fragmentov) a 42 sánok (resp. ich fragmentov) medveďov. Podrobnejšie nálezové okolnosti nálezov nie sú známe. Pochádzajú z povrchových a podpovrchových zberov pri speleologickom výskume alebo zo starších výkopových prác.

Pri spracovávaní študijného materiálu bola použitá metóda morfometrickej analýzy dentálneho a kraniálneho materiálu. Odontologické a kraniometrické merania sa uskutočnili štandardnou metódou pomocou posuvných meradiel zn. Somet s maximálnym dosahom 17 cm, 42 cm (ČSN 25 1230) a 65 cm (ČSN 25 1231) a pomocou bodového meradla GPM s presnosťou na 0,1 mm, pričom do úvahy sa brali vždy maximálne možné metrické hodnoty z typizovaných spôsobov merania jednotlivých parametrov. Všetky namerané hodnoty sú uvádzané v milimetroch.

Terminológia jednotlivých hrboľov a hrboľčekov na zubných korunkách, ako aj terminológia jednotlivých osteologických elementov na kostre hlavy je pri všetkých opisovaných medvedích taxónoch viac-menej jednotná. Pre názvy jednotlivých kostných elementov na lebkách a sánkach sa použila terminológia z prác R. Najbrta *et al.* (1980), J. Koldu (1951) a P. Popeska

et al. (1974). Pri názvoch morfologických štruktúr na korunkách zubov to bola terminológia R. Musila (1959) a G. Rabedera (1999), pričom v prípade terminologických nezrovnalostí sa uprednostnili názvy používané R. Musilom. V opisnej časti sú zároveň uprednostnené slovenské ekvivalenty pred latinskými názvami a v prípade, že cudzí názov nemá slovenský ekvivalent (napr. názvy hrboľov na korunkách zubov), je foneticky prepísaný do slovenského tvaru (napr. *paracon* – parakon). Zuby z vrchných čeľustí sú označené veľkými písmenami (napr. P4 – štvrtý vrchný premolár), kým zuby zo spodných čeľustí malými písmenami (napr. p4 – štvrtý spodný premolár). Mliečne zuby sú označené pomocou malého písmena „d" (napr. dI3 – tretí vrchný mliečny rezák).

Pri morfologickom a metrickom vyhodnotení jednotlivých nálezov sa použili predovšetkým práce S. W. Alexandrowicza *et al.* (1992), C. Ambrosa (1990), A. Arganta (1991), M.-F. Bonifaya (1971), D. Döppesovej a G. Rabedera (1996), D. P. Erdbrinka (1953), F. Hellera (1955), P. Janáčika a Z. Schmidta (1965), J. Híra (1995), M. Maleza (1987), R. Musila (1957, 1959, 1960, 1962, 1964, 1965, 1969, 1972, 1991, 1996), D. Nagelovej a G. Rabedera (1997), M. Paunovićovej (1987, 1991), G. Rabedera (1983, 1992, 1995, 1999), M. Sabola (1998, 1999, 2001, *in press*) a J. Sládka (1996).

Termíny „spoločná variačná šírka" a „spoločný priemer" v tabuľke č. 3 označujú metrické údaje, ktoré boli vytvorené na základe kompilácie starších metrických údajov s novými.

SYSTEMATICKÁ ČASŤ

Ursus spelaeus Rosenmüller et Heinroth, 1794

Systém:
Classis *MAMMALIA* Linné, 1758
Ordo *CARNIVORA* Bowdich, 1821
Subordo *CANIFORMIA* Kretzoi, 1943
Infraordo *ARCTOIDEA* Flower, 1869
Parvordo *ARCTOMORPHA* Wolsan, 1993
Superfamilia *URSOIDEA* Fischer de Waldheim, 1817
Familia *URSIDAE* Fischer de Waldheim, 1817
Subfamilia *URSINAE* Fischer de Waldheim, 1817
Genus *URSUS* Linné, 1758
Species *U. spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, 1794
Typová lokalita: Zoolithenhöhle (Nemecko)
Geologický vek: stredný pleistocén (holstein, M/R) až vrchný pleistocén (posledný glaciál), začiatok holocénu?
Rozšírenie: Európa, Kaukaz
Charakteristika: Medvede jaskynné žili v Európe a na Kaukaze pred 10 000 až 350 000 rokmi, pričom vytvárali početné lokálne formy. Vyvinuli sa z druhu *Ursus deningeri* na rozhraní holsteinského interglaciálu a risského glaciálu, pričom pôvod z tohoto druhu bol doplnený len mozaikovo z dôvodu nedostatočného štúdia záverečných foriem *U. deningeri* (Musil, 1981). Vymreli na konci posledného glaciálu pred 10 000 až 15 000 rokmi, hoci v izolovaných oblastiach (napr. na Kaukaze) mohli prežiť až do začiatku holocénu. Boli asi o 1/3 väčšie ako recentné európske medvede hnedé, pričom dosahovali aj väčšiu veľkosť ako grizly. Ich hmotnosť sa pohybovala od 250 do 300 kg, u niektorých jedincov až okolo 1000 kg. Boli to prevažne vegetariáni a samotári, prespávajúci dlhé zimy v jaskyniach, kde zároveň rodili mláďatá a aj umierali. Zubný vzorec medveďov jaskynných bol $^{3.1.1.2.}/_{3.1.1\text{-}2.3.}$

BENÍKOVÁ

Materiál z tejto jaskyne pozostáva z nemerateľného fragmentu prednej časti pravej vetvy sánky (4093), uloženého v depozitári SMOPaJ v Liptovskom Mikuláši. Fragment patril pravdepodobne jedincovi samčieho pohlavia. Zachovali sa na ňom alveoly po i3 dex. s ulomeným koreňom a c inf. dex. spolu s dvoma alveolami po p4 dex., v ktorých sa nachádzajú taktiež ulomené korene. Z bradových otvorov sa zachoval len jeden. Alveola po špiciaku má tieto rozmery: pozdĺžny priemer 39,5 mm a priečny priemer 27 mm.

DEMÄNOVSKÁ ĽADOVÁ JASKYŇA

Tri fragmenty lebkových kostí (G-125), uložené v depozitári PM v Žiline, pochádzajú pravdepodobne z lebiek juvenilných jedincov. Sú sfarbené do žltobiela až hnedosiva. Časť materiálu z Demänovskej ľadovej jaskyne už spracoval M. Sabol (*in press*).

MEDVEDIA JASKYŇA POD SIVÝM VRCHOM

Materiál: 1 P4 dex. (KGP); 1 P4 sin. (KGP); 1 p4 sin. (679); 1 M1 dex. (KGP); 1 M1 sin. (KGP); 1 M2 dex. (KGP); 1 M2 sin. (KGP); 1 m1 sin. (679); 1 m2 sin. (679); 2 lebky, resp. ich fragmenty (682/3, KGP); 1 ľavá vetva sánky (679). Časť materiálu je uložená v depozitári KGP PRIF UK v Bratislave (materiál označený ako KGP) a časť v depozitári SMOPaJ v Liptovskom Mikuláši (materiál označený číslami).

Opis: Všetkých deväť skúmaných zubov sa ešte nachádza na svojich pôvodných miestach v čeľustiach. Korunky zubov sú väčšinou sfarbené do rôznych odtieňov bielej, žltej a hnedej farby, miestami až do čierna. Korene sú sfarbené do žlta, žltohneda, hneda, siva až sivohneda. Lebky a sánka, resp. ich fragmenty, sú sfarbené do žlta, hneda až sivohneda. Časť materiálu z tejto lokality už spracoval M Sabol (*in press*).

Korunky oboch **P4** (tab. 3), ktoré sa nachádzajú ešte na svojom pôvodnom mieste vo vrchných čeľustiach jednej zo skúmaných lebiek, majú korunky poškodené a abradované. Parakon je abradovaný, v jednom prípade aj poškodený, pri jednom črenovom zube s hrubým hrebeňom na antero-linguálnej strane. Metakon je buď abradovaný, alebo len mierne abradovaný, v jednom prípade poškodený; s hrebeňom vzadu, ktorý pri jednej P4 prechádza do sekundárneho hrboľčeka, ktorý leží za metakonom. Deuterokon je abradovaný, pozostávajúci z dvoch hrboľčekov, z ktorých zadný bol vždy väčší, pričom v jednom prípade sa medzi deuterokonom a parakonom, resp. na vnútornej strane deuterokonu nachádza malý sekundárny hrboľček.

Korunka **p4 sin.** (tab. 3) sa zachovala celá, je však abradovaná a poškodená. Protokonid je poškodený a abradovaný; s malým sekundárnym hrboľčekom na linguálnej strane, ležiacim medzi ním a predným hrboľčekom parakonidu. Parakonid tvoria dva veľké, ale tupé hrboľčeky na linguálnej strane. Hypokonid je reprezentovaný len náznakom malého hrboľčeka vzadu za protokonidom. Cingulum je len slabo vyvinuté, hlavne na distálno-linguálnej strane. Korene sú dva.

Obidve **M1** (tab. 3) sa nachádzajú ešte *in situ* vo vrchných čeľustiach jednej zo skúmaných lebiek. Ich korunky sú poškodené a abradované. Parakon je poškodený a abradovaný, len v jednom prípade s nepoškodeným a neabradovaným parastylom. Metakon je poškodený

a abradovaný tiež, pri jednej stoličke s poškodeným metastylom vzadu. Protokon, metakonulus a hypokon sú abradované až úplne abradované, v jednom prípade poškodené. Cingulum je len slabo vyvinuté na linguálnej strane.

Taktiež obe **M2** (tab. 3) sa nachádzajú ešte na svojom pôvodnom mieste vo vrchných čeľustiach jednej zo skúmaných lebiek. Korunky majú poškodené a abradované. Parakon je v jednom prípade poškodený, pri druhej stoličke abradovaný, s priečkami na báze vnútornej strany. Metakon je v jednom prípade poškodený, v druhom je nepoškodený a neabradovaný; metastyl je poškodený, pri jednom zube delený na dve časti. Protokon je abradovaný, v jednom prípade aj poškodený; delený na dve až tri časti. Metakonulus a hypokon sú abradované, pri jednej stoličke zároveň aj poškodené. Zadný okraj je abradovaný alebo poškodený. Stredné pole je ešte morfologicky zreteľné. Cingulum je vyvinuté len na linguálnej strane, v jednom prípade je aj poškodené.

Korunka **m1 sin.** (tab. 3), nachádzajúcej sa ešte na svojom pôvodnom mieste v poškodenej ľavej vetve sánky spolu s p4 sin. a m2 sin., je na povrchu len mierne poškodená, avšak úplne abradovaná až na bázu, takže jej morfológia už nie zreteľná. Cingulum je len naznačené na bukálnej strane. Medzi metakonidom a entokonidom sa nachádzal pravdepodobne sekundárny hrboľček.

V poškodenej ľavej vetve sánky sa ešte nachádzajúca **m2 sin.** (tab. 3) spolu s p4 sin. a m1 sin. má korunku poškodenú, hlavne vzadu, a úplne, až na bázu abradovanú, s malým sekundárnym hrbolčekom medzi entokonidom a metakonidom. Korene sú na povrchu poškodené.

Z **lebiek** (tab. 1) bola skúmaná jedna celá, ale poškodená lebka adultného až senilného jedinca, pravdepodobne samčieho pohlavia, a jeden fragment neurokránia juvenilného jedinca. Tylová kosť je v oboch prípadoch poškodená, s ulomenými tylovými hrboľmi, v jednom prípade aj s parakondylovými výbežkami. Bazisfenoid je poškodený. Presfenoid je pri juvenilnom neurokrániu ulomený, v druhom prípade je poškodený a z časti ulomený. Spánková kosť je poškodená, v jednom prípade s ulomenými jarmovými výbežkami; bubienkové vydutiny sú poškodené len pri lebke adultného až senilného jedinca. Temenná kosť je mierne poškodená až poškodená, pri juvenilnej lebke s nízkym, slabým a ešte nie úplne zrasteným sagitálnym hrebeňom, pričom v druhom prípade je zreteľne vyvinutý, ale poškodený. Čelová kosť sa v oboch prípadoch zachovala len torzovito. Pri lebke dospelého jedinca sú jarmové oblúky, radličná kosť a nosová kosť ulomené; slzná kosť je poškodená a z časti aj ulomená; čeľusť a krídlová kosť sú poškodené, podnebná kosť je nepoškodená.

Ľavá vetva **sánky** (tab. 2) s p4 sin., m1 sin. a m2 sin. je poškodená v alveolárnej oblasti a na povrchu puklinami. Svalový výbežok, na oboch stranách zvrásnený, je spolu s kĺbovým výbežkom poškodený na okrajoch. Žuvačová jama je plytká. Uhlový výbežok je veľký a ostrý, hákovito ohnutý smerom nahor. Sánkový otvor je nepoškodený. Bradové otvory sú dva, ležiace v oblasti pod diastémou medzi alveolou po špiciaku a p4 sin., pričom zadná je väčšia a zároveň sa za ňou nachádza ešte náznak tretieho bradového otvoru, ležiaci v priestore medzi p4 sin. a m1 sin. Alveoly po rezákoch sú poškodené spolu s alveolou po c inf. sin. a m3 sin., kde sa zachovala ešte časť koreňa. Fragment sánky patril senilnému jedincovi, pravdepodobne samčieho pohlavia.

Predmetné fosílne zvyšky medveďov jaskynných patrili trom jedincom, z ktorých jeden bol v čase svojho uhynutia ešte len mláďaťom, kým zvyšné dva už boli pravdepodobne senilnými samcami. Dokazujú to aj abradované korunky zubov, ktoré sa zachovali na im patriacich fosílnych fragmentoch (lebka a sánka).

Tab. 1. 1. Rozmery a indexy lebiek medveďovitých mäsožravcov z lokalít na území Liptova (a – merané alveolárne, platí aj pre ostatné tabuľky)
Tab. 1. 1. Measurements and indeces of ursid skulls from sites on the territory of Liptov (a – measured by alveoli)

Lebky	***Ursus spelaeus*** **Medvedia jaskyňa pod Sivým vrchom**							
				Sabol, *in press*			spoločná	spoločný
vzorky	682/3	KGP	priemer	680	681	KGP	var. šírka	priemer
kondylobazálna dĺžka lebky	-	-	-	387,7	386,9	358,4	358,4 - 387,7	377,7
max. dĺžka lebky	-	430,6	430,6	-	397,4	367,8	367,8 - 430,6	398,7
bazilárna dĺžka lebky	-	-	-	363,0	340,2	337,6	337,6 - 363,0	346,9
dĺžka tvárovej časti lebky	-	348,8	348,8	318,6	298,0	288,1	288,1 - 348,8	313,4
dĺžka mozgovej časti lebky	90,5	119,5	105,0	-	132,4	103,1	90,5 - 132,4	111,4
mediálna dĺžka nosových kostí	-	-	-	94,5	93,0	90,1	90,1 - 94,5	92,5
laterálna dĺžka nosových kostí	-	-	-	97,0	101,2	105,3	97,0 - 105,3	101,2
dĺžka podnebia	-	227,5	227,5	214,3	206,0	186,4	186,4 - 227,5	208,6
dĺžka podnebného výrezu	-	81,0	81,0	75,0	61,6	85,7	61,6 - 85,7	75,8
rostrálna šírka	-	94,6	94,6	95,5	84,3	84,6	84,3 - 95,5	89,8
interorbitálna šírka	-	-	-	-	-	78,4	-	78,4
postorbitálna šírka	71,8	82,3	77,1	86,0	80,6	-	71,8 - 86,0	80,2
mastoidálna šírka	129,0	-	129	189,8	-	-	129,0 - 189,8	159,4
výška lebky	120,8	-	120,8	-	-	155,6	120,8 - 155,6	138,2
podnebná šírka meraná medzi vnútornými okrajmi alveol P1*(hyp.)*	-	61,0	61,0	-	-	-	-	61,0
šírka lebky meraná v mieste M1	-	103,4	103,4	-	-	-	-	103,4
šírka čela	-	-	-	130,6	103,4	112,0	103,4 - 130,6	115,3
max. šírka mozgovne	100,5	101,2	100,9	-	-	-	100,5 - 101,2	100,9
výška vrchných špiciakov	-	-	-	-	-	35,3	-	35,3
dĺžka celého vrchného zubného radu (C sup. - M2): dex.	-	156,3 (a)	156,3 (a)	151,0	144,8	148,0	144,8 - 151,0	147,9/156,3(a)
dĺžka celého vrchného zubného radu (C sup. - M2): sin.	-	158,0 (a)	158,0 (a)	148,6	143,2	147,2	143,2 - 148,6	146,3/158,0(a)
to isté v % max. dĺžky lebky: dex.	-	36,3 (a)	36,3 (a)	-	36,4	40,2	36,4 - 40,2	38,3/36,3(a)
to isté v % max. dĺžky lebky: sin.	-	36,7 (a)	36,7 (a)	-	36,0	40,0	36,0 - 42,0	38,0/36,7(a)
dĺžka vrchného zadného zubného radu (P4 - M2): dex.	-	91,7	91,7	80,6	80,2	90,3	80,2 - 91,7	85,7
dĺžka vrchného zadného zubného radu (P4 - M2): sin.	-	90,6	90,6	78,4	78,4	90,2	78,4 - 90,6	84,4
to isté v % max. dĺžky lebky: dex.	-	21,3	21,3	-	20,2	24,6	20,2 - 24,6	22,0
to isté v % max. dĺžky lebky: sin.	-	21,0	21,0	-	19,7	24,5	19,7 - 24,5	21,7
rostrálna d. meraná od ant.-lat. okraja infraorb. kan. po ant. hranu rez. kosti	-	134,4	134,4	-	-	-	-	134,4
bulárna dĺžka	36,0	-	36,0	-	-	-	-	36,0

Tab. 1. 2. Rozmery a indexy lebiek medveďovitých mäsožravcov z lokalít na území Liptova
Tab. 1. 2. Measurements and indeces of ursid skulls from sites on the territory of Liptov (a – measured by alveoli)

Lebky	*Ursus spelaeus*		*U. a.* cf. *priscus*	U. a. arctos	*Ursus* sp.
	Sokol	Vyvieranie	Liskovská j. (juv.)	Hučiaky	Okno (juv.)
vzorky	A/2988	324	751/1	544/99	571
kondylobazálna dĺžka lebky	-	-	-	-	-
max. dĺžka lebky	-	-	-	-	-
bazilárna dĺžka lebky	-	-	-	279,2	-
dĺžka tvárovej časti lebky	359,8	-	-	214	-
dĺžka mozgovej časti lebky	135,6	81,2	-	85,4	84,8
mediálna dĺžka nosových kostí	-	-	-	66,3	-
laterálna dĺžka nosových kostí	-	-	-	64,0	-
dĺžka podnebia	-	-	-	144,0	-
dĺžka podnebného výrezu	-	-	-	39,5	-
rostrálna šírka	100,7	-	-	59,3	-
interorbitálna šírka	97,5	-	-	56,5	58,7
postorbitálna šírka	87,2	-	-	-	73,8
mastoidálna šírka	-	-	161,5	-	-
výška lebky	200,5	-	-	100,5	-
podnebná šírka meraná medzi vnútornými okrajmi alveol P1*(hyp.)*	75,0	-	-	39,2	-
šírka lebky meraná v mieste M1	108,5	-	-	66,5	-
šírka čela	132,5	-	-	72,0	80,0
max. šírka mozgovne	121,5	-	120,6	93,2	101,5
výška vrchných špiciakov	-	-	-	-	-
dĺžka celého vrchného zubného radu (C sup. - M2): dex.	168,0 (a)	-	-	101,0 (a)	-
dĺžka celého vrchného zubného radu (C sup. - M2): sin.	169,2 (a)	-	-	104,5 (a)	-
to isté v % max. dĺžky lebky: dex.	-	-	-	-	-
to isté v % max. dĺžky lebky: sin.	-	-	-	-	-
dĺžka vrchného zadného zubného radu (P4 - M2): dex.	94,5 (a)	-	-	62,0	-
dĺžka vrchného zadného zubného radu (P4 - M2): sin.	96,1 (a)	-	-	62,0	-
to isté v % max. dĺžky lebky: dex.	-	-	-	-	-
to isté v % max. dĺžky lebky: sin.	-	-	-	-	-
rostrálna d. meraná od ant.-lat. okraja infraorb. kan. po ant. hranu rez. kosti	155,0	-	-	89,5	-
bulárna dĺžka	46,0	-	-	-	-

Tab. 2. 1. Rozmery a indexy sánok medveďovitých mäsožravcov z lokalít na území Liptova
Tab. 2. 1. Measurements and indeces of ursid mandibles from sites on the territory of Liptov

Sánky	***Ursus spelaeus***			
	Medvedia jaskyňa pod Sivým vrchom			**Zbojnícka jaskyňa**
vzorky	679	Sabol, *in press*	spoločný priemer	684
dĺžka sánky	329,7	328,3	329,0	-
d. meraná medzi kĺbovým a uhlovým výbežkom	61,4	-	61,4	-
výška sánky meraná v mieste m1	69,0	-	69,0	71,8
dĺžka c inf. - m3	197,6(a)	199,4	-	-
dĺžka c inf. - m3 v % celej dĺžky	59,9(a)	60,7	-	-
dĺžka p4 - m3	111,3(a)	109,0	-	-
dĺžka p4 - m3 v % celej dĺžky	33,8(a)	33,2	-	-
max. výška sánky	175,5	155,0	165,3	-

Tab. 2. 2. Rozmery a indexy sánok medveďovitých mäsožravcov z lokalít na území Liptova (* – len pre adultné jedince).
Tab. 2. 2. Measurements and indeces of ursid mandibles from sites on the territory of Liptov (* – only for adult individuals).

Sánky	***Ursus spelaeus*** **Važecká jaskyňa**								
						Sabol, *in press*		spoločná	spoločný
vzorky	G-659(juv.)	G-724(juv.)	G-595	G-723	priemer*	var. šírka	priemer	var. šírka	priemer
dĺžka sánky	-	-	-	-	-	283,3-325,5	304,4	283,3-325,5	304,4
max. výška sánky	-	-	-	-	-	134,0-146,3	140,2	134,0-146,3	140,2
d. meraná medzi kĺbovým a uhlovým výbežkom	59,5	-	106,5	-	106,5	-	-	-	106,5
výška sánky meraná v mieste m1	-	41,0	-	63,0	63,0	-	-	-	63
výška spodného špiciaka	-	34,2	-	-	-	-	-	-	-
dĺžka c inf. - m3	-	146,4 (a)	-	167,4 (a)	167,4(a)	175,4-211,8	193,6	175,4-211,8	193,6/167,4a
dĺžka c inf. - m3 v % celej dĺžky	-	-	-	-	-	62,0 - 64,7	63,4	62,0 - 64,7	63,4
dĺžka p4 - m3	-	105,0 (a)	-	98,2 (a)	98,2(a)	89,4 - 108,0	98,4	89,4 - 108,0	98,4/98,2a
dĺžka p4 - m3 v % celej dĺžky	-	-	-	-	-	29,8 - 34,4	32,1	29,8 - 34,4	32,1

Tab. 2. 3. Rozmery a indexy sánok medveďovitých mäsožravcov z lokalít na území Liptova
Tab. 2. 3. Measurements and indeces of ursid mandibles from sites on the territory of Liptov

Sánky	***Ursus arctos* ssp.** **Jaskyňa Červenej Magurky**			***U. a.* cf. *priscus*** **Liskovská jaskyňa**	
vzorky	584/1	584/2	priemer	582/1	583/1
dĺžka sánky	236,8	213,2	225,0	-	-
max. výška sánky	123,0	106,8	114,9	-	-
d. meraná medzi kĺbovým a uhlovým výbežkom	44,5	42,0	43,3	49,5	52,6
výška sánky meraná v mieste m1	43,6	35,7	39,7	-	-
dĺžka c inf. - m3	110,0 (a)	-	110,0(a)	-	-
dĺžka c inf. - m3 v % celej dĺžky	46,5 (a)	-	46,5(a)	-	-
dĺžka p4 - m3	78,8 (a)	72,6 (a)	75,7(a)	-	-
dĺžka p4 - m3 v % celej dĺžky	33,3 (a)	34,1 (a)	33,7(a)	-	-

Tab. 2. 4. Rozmery a indexy sánok medveďovitých mäsožravcov z lokalít na území Liptova (* – len pre adultné jedince)
Tab. 2. 4. Measurements and indeces of ursid mandibles from sites on the territory of Liptov (* – only for adult individuals)

Sánky	***Ursus arctos arctos*** **Medvedia jaskyňa – Hučiaky**						
vzorky	545/99a	545/99b	546/99	547/99	548/99(juv.)	var. šírka	priemer*
dĺžka sánky	219,6	221	-	-	-	219,6 - 221,0	220,3
max. výška sánky	111,2	110,8	-	-	-	110,8 - 111,2	111
d. meraná medzi kĺbovým a uhlovým výbežkom	36,5	39,4	-	-	-	36,5 - 39,4	38
výška sánky meraná v mieste m1	38,0	37,8	32,5	35,2	25,8	32,5 - 38,0	35,9
výška spodného špiciaka	-	-	26,5	-	-	-	26,5
dĺžka c inf. - m3	131,3	132,4	119,0 (a)	-	-	131,3 - 132,4	119a/131,9
dĺžka c inf. - m3 v % celej dĺžky	59,8	59,9	-	-	-	59,8 - 59,9	59,9
dĺžka p4 - m3	72,7	73,9	70,5 (a)	71,0 (a)	-	70,5a/72,7-71a/73,9	70,8a/73,3
dĺžka p4 - m3 v % celej dĺžky	33,1	33,4	-	-	-	33,1 - 33,4	33,3

OKNO

Nemerateľný fragment ľavej vetvy sánky (529), uložený v depozitári LM v Ružomberku, je sfarbený do žltobiela až žltohneda. Je veľmi poškodený – zachovala sa len predná a alveolárna časť vetvy. Z alveol sa zachovali len alveoly po c inf. sin., p4 sin. (zub bol dvojkoreňový a mierne vychýlený na bukálnu stranu), m1 sin. a m2 sin.; po m3 sin. ostala len anteriórna časť jej alveoly, alveoly po rezákoch nie sú prítomné. V priestore pod diastémou medzi alveolami po špiciaku a štvrtom črenovom zube ležia dva bradové otvory, z ktorých predný je väčší.

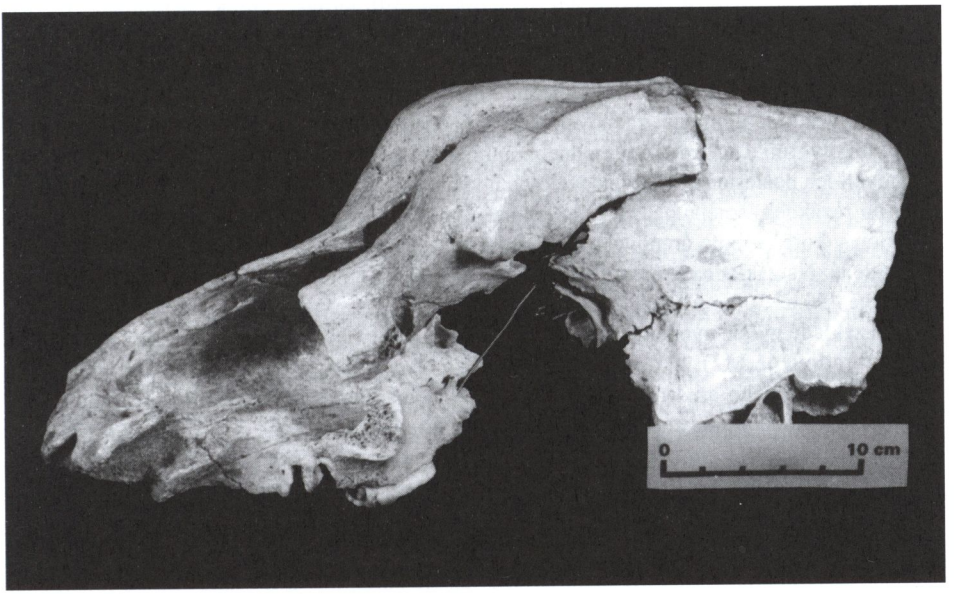
ABRI SOKOL

Materiál: 1 M2 dex. (A/2988), 1 M2 sin. (A/2988), 1 lebka (A/2988); materiál je uložený v depozitári LM v Ružomberku.

Opis: Skúmaný materiál pozostáva z jednej poškodenej lebky s oboma M2. Ich korunky sú sfarbené do biela až svetložlta, korene sú sfarbené do svetložlta. Lebka je sfarbená do biela až žltobiela, resp. do žlta.

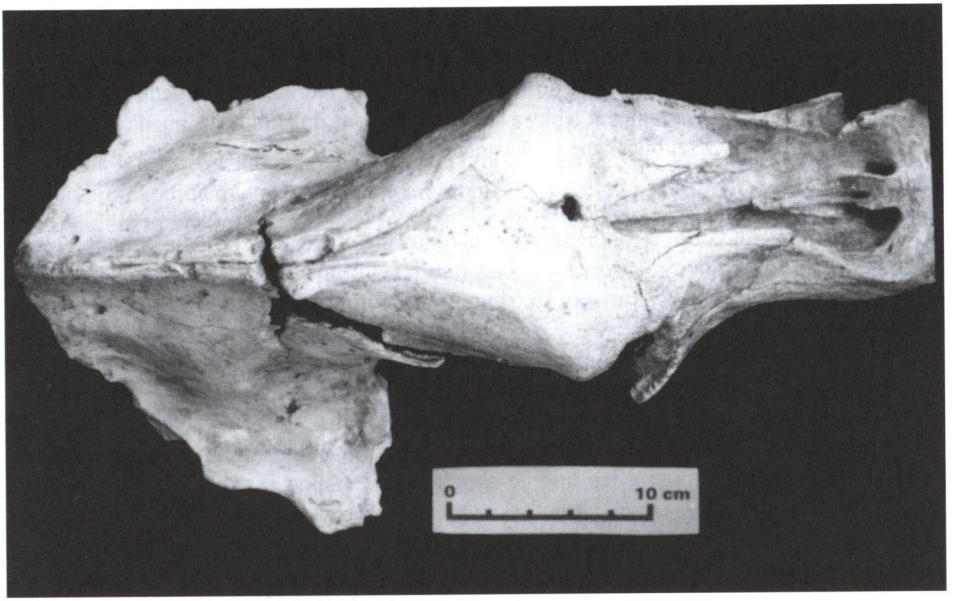
Obidve **M2** majú korunky poškodené a abradované. Parakon je poškodený, čiastočne ulomený, abradovaný, na vnútornej strane hladký, buď bez sekundárneho hrboľčeka, alebo s náznakom sekundárneho hrboľčeka vzadu. Metakon je buď poškodený, keď podstatná časť z neho je ulomená, alebo je nepoškodený; abradovaný alebo neabradovaný; buď bez sekundárnych hrboľčekov a bez priečky na vnútornej strane, alebo s tupým sekundárnym hrboľčekom na vnútornej strane a so sekundárnym hrboľčekom aj vzadu. Za ním leží výraznejší hrboľček, ktorý je však veľmi poškodený a v jednom prípade aj abradovaný. Protokon spolu s metakonulusom sú abradované, pričom protokon bol pravdepodobne rozdelený do dvoch až troch lalokov-hrboľčekov. Hypokon je abradovaný, poškodený alebo z podstatnej časti ulomený spolu so zadným okrajom korunky, pozostávajúcim z poškodených sekundárnych hrboľčekov. Stredné pole je hladké, resp. abradované do tvaru vyhladenej plochy. Výrazné cingulum je vyvinuté len na linguálnej strane, v jednom prípade je aj vzadu poškodené. Metakon M2 sin. má dĺžku 9,2 mm (tab. 3).

Lebka (obr. 2) je rozlomená na dve časti približne pozdĺž posteriórneho okraja čelovej kosti na prechode viscerokránia do neurokránia. Švy sú úplne zrastené. Tylová kosť je poškodená v oblasti vrchnej šijovej čiary, pričom oba tylové hrbole sú ulomené; veľký tylový otvor je na báze tiež poškodený a ulomené sú aj oba hrdlové výbežky. Bazisfenoid je poškodený hlavne na okrajoch. Presfenoid je ulomený. Párová spánková kosť je na oboch stranách veľmi poškodená – na pravej strane lebky sa zo spánkového krídla klinovej kosti zachovala len posteriórna časť, bradavkový výbežok je ulomený, bubienková vydutina je mierne poškodená, poškodená je aj sánková jama s ulomeným základným výbežkom a jarmovým výbežkom spánkovej šupiny; ľavá spánková kosť je oveľa viac poškodená, hlavne na báze, pričom spánkové krídlo klinovej kosti je ulomené spolu s bradavkovým výbežkom, bubienková vydutina je poškodená a zo sánkovej jamy sa zachovala len vnútorná časť. Temenná kosť je taktiež poškodená, hlavne vpredu, kde je jej anteriórna časť ulomená, a na pravej strane, kde je poškodená puklinami; dorzálnym smerom prechádza do sagitálneho hrebeňa, ktorý je na povrchu mierne poškodený, zachoval sa však celý a je výrazne vyvinutý. Z čelovej kosti, tvoriacej klasicky klenuté čelo, sa v podstate zachovala len dorzálna časť s oboma jarmovými výbežkami a jej anteriórna časť, ktorá je v strede perforovaná. Slzná kosť sa na oboch stranách zachovala len torzovito. Nosová kosť je ulomená. Čuchová kosť sa nezachovala. Radličná kosť sa



Obr. 2a. *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, 1794; lebka medveďa jaskynného z lokality Sokol (A/2988); škála v cm, bočný pohľad. Foto: E. Klimešová

Fig. 2a. *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, 1794; skull of cave bear from the Sokol site (A/2988); scale in cm, lateral view. Photo: E. Klimešová



Obr. 2b. *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, 1794; lebka medveďa jaskynného z lokality Sokol (A/2988); škála v cm, pohľad zhora. Foto: E. Klimešová

Fig. 2b. *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, 1794; skull of cave bear from the Sokol site (A/2988); scale in cm, dorsal view. Photo: E. Klimešová

zachovala len torzovito, a to hlavne len v anteriórnej časti. Jarmové oblúky sú ulomené. Čeľusť je veľmi poškodená, hlavne v posteriórnej časti, na ľavej strane a v alveolárnej oblasti. Podočnicový otvor sa zachoval len na pravej strane. Rezáková kosť sa zachovala celá, je však poškodená v alveolárnej oblasti. Podnebná kosť je mierne poškodená vpredu a puklinami na povrchu, vzadu je ulomená; zachovali sa obe podnebné štrbiny spolu s oboma veľkými podnebnými otvormi a so zreteľnou podnebnou brázdou na oboch stranách. Z krídlovitej kosti sa zachovali len posteriórne časti jej krídlových výbežkov. Zo zubov sa zachovali len M2 dex. et sin.; po rezákoch, špiciakoch, P4 dex. et sin. (predná alveola po P4 dex. obsahuje ulomený anteriórny koreň tohoto črenového zuba) a po M1 dex. et sin. sa zachovali len alveoly, sčasti poškodené. Na základe rozmerov lebky (tab. 1) je možné odhadnúť jej maximálnu dĺžku na približne 450 až 500 mm.

Na základe vyššie uvedených morfologických znakov (úplne zrastené švy, typicky klenuté čelo, abradované M2), ako aj na základe rozmerov lebky môžeme konštatovať, že ide o kránium adultného až senilného jedinca, pravdepodobne samčieho pohlavia druhu *Ursus spelaeus* z vrchného pleistocénu, azda z posledného glaciálu.

VAŽECKÁ JASKYŇA

Materiál: 1 c inf. sin. (G-724); 2 fragmenty špiciakov (159/99, G-594); 1 M2 dex. (1012); 1 m2 dex. (1012); 1 m2 sin. (G-723); 1 m3 dex. (G-650); 3 m3 sin. (1012, G-723, G-724); 1 fragment lebky (G-612); 6 sánok, resp. ich fragmentov (G-659, G-622, G-650, G-659, G-723, G-724). Materiál je uložený v depozitári PM v Žiline (materiál označený ako G-číslo), LM v Ružomberku (materiál označený číslom 1012) a MS v Spišskej Novej Vsi (materiál označený číslom 159/99).

Opis: Fosílny materiál pozostáva z 10 zubov, resp. ich fragmentov, z toho šesť sa ešte nachádza na svojich pôvodných miestach v čeľustiach; z 1 fragmentu lebky a zo 6 sánok, resp. ich fragmentov. Korunky zubov sú sfarbené do biela až sivobiela. Korene sú sfarbené do odtieňov žltej, hnedej a sivej farby. Fragment lebky a sánky sú sfarbené do žltohneda, hneda až sivohneda. Nálezy medveďov z tejto jaskyne už čiastočne spracoval M. Sabol (2001 *in press*).

Korunka **c inf. sin.**, ktorý sa nachádza ešte na svojom pôvodnom mieste vo fragmente sánky, je na povrchu veľmi poškodená, ale neabradovaná. Koreň je z polovice ulomený a na povrchu mierne poškodený. Rozmery špiciaka sú takéto: pozdĺžny priemer bázy korunky 24 mm; priečny priemer bázy korunky 16,6 mm; výška korunky 28,6 mm a max. priečny priemer koreňa 16,8 mm.

Fragmenty špiciakov sú buď nemerateľné a veľmi poškodené, alebo majú ulomenú korunku a poškodený koreň. Jeden fragment, pravdepodobne vrchného špiciaka, patril jedincovi samičieho pohlavia. Jeho koreň má pozdĺžny priemer 24,8 mm.

M2 dex. (tab. 3) má korunku sčasti pokrytú pôvodným sedimentom, poškodenú hlavne vzadu a na linguálnej strane a len mierne abradovanú. Parakon je zreteľný, nepoškodený a neabradovaný, bez sekundárneho hrboľčeka vpredu a s náznakom sekundárneho hrboľčeka vzadu, na vnútornej strane hladký. Metakon je zreteľne vyvinutý, bez sekundárnych hrboľčekov, len so slabou priečkou na vnútornej strane, nepoškodený a neabradovaný. Za metakonom leží zreteľný hrboľček (metastyl), ktorý je poškodený priečnou puklinou, ťahajúcou sa až na linguálnu stranu cez metakonulus. Protokon je rozdelený na dva laloky, ktoré sú v apikálnej časti mierne abradované; predný lalok je na vnútornej strane mierne zvrásnený. Metakonulus je poškodený, ale neabradovaný, s náznakom sekundárneho hrboľčeka na vonkajšej strane.

Hypokon je tupý, s náznakom sekundárneho hrboľčeka vzadu. Zadný okraj korunky je zaokrúhlený a poškodený. Stredné pole je morfologicky zreteľné. Bočné korene sú ulomené, predný a zadný sa zachovali celé, len mierne poškodené; predný koreň je kraniálnym smerom prehnutý do tvaru „S".

Korunky oboch **m2** (tab. 3), z ktorých jedna sa ešte nachádza na svojom pôvodnom mieste vo fragmente sánky, sú poškodené, neabradované alebo abradované. Parakonid je v jednom prípade ulomený, v druhom splýva s hrboľčekmi na prednom okraji korunky. Neabradovaný a nepoškodený metakonid je rozdelený na štyri hrboľčeky, z ktorých najväčší je tretí odpredu, na vnútornej strane buď so sekundárnym hrboľčekom, alebo s hrebeňom; najmenším hrboľčekom je vždy druhý odpredu, pričom v jednom prípade je predný hrboľček väčší ako zadný. Protokonid je poškodený, v jednom prípade neabradovaný a s dvoma sekundárnymi hrboľčekmi vzadu. Hypokonid je neabradovaný, ale poškodený, buď zreteľný, alebo tupý; v jednom prípade so sekundárnym hrboľčekom vpredu a s dvoma na vnútornej strane. Hypokonulid je buď poškodený, alebo nie je vyvinutý. Neabradovaný entokonid pozostáva z dvoch hrboľčekov, z ktorých v jednom prípade je zadný väčší a pri druhej stoličke sú obidva poškodené. Medzi entokonidom a metakonidom je vyvinutý sekundárny hrboľček. Stredné pole je hrboľovité a lištovité, zadný okraj je raz poškodený a cingulum je len v jednom prípade slabo vyvinuté na bukálnej strane. Korene sa zachovali celé, na povrchu poškodené, pri jednej stoličke je zadný koreň deformovaný na báze.

Zo štyroch **m3** (tab. 3) je len jedna voľná. Všetky majú korunky neabradované, ale poškodené. Parakonid je väčšinou poškodený a neabradovaný, nedelený, v jednom prípade so sekundárnym hrboľčekom vzadu. Metakonid je pri väčšine stoličiek zreteľne vyvinutý, neabradovaný a nepoškodený, v dvoch prípadoch oddelený od parakonidu sekundárnym hrboľčekom. Entokonid je v jednom prípade ulomený, raz vyvinutý ako zreteľný, nedelený a neabradovaný, ale poškodený hrboľ; inak nezreteľný, splývajúci s hrboľčekmi na zadnom okraji korunky. Protokonid je väčšinou poškodený, v polovici prípadov neabradovaný alebo vyvinutý len ako tupá vyvýšenina; buď bez sekundárnych hrboľčekov, alebo so sekundárnym hrboľčekom vpredu, resp. s náznakom alebo dvoma sekundárnymi hrboľčekmi vzadu. Hypokonid je pri dvoch stoličkách buď poškodený, alebo zreteľne vyvinutý; v jednom prípade bez sekundárneho hrboľčeka a v inom so sekundárnym hrboľčekom vpredu; pri jednej stoličke je oddelený od protokonidu dvoma sekundárnymi hrboľčekmi. Stredné pole je výrazne diferencované, cingulum nie je vyvinuté, zadný okraj je raz ulomený. Koreň, resp. korene sa zachovali celé, na povrchu nepoškodené, pri jednej stoličke zreteľne rozdelené na dve časti.

Poškodený fragment **lebky** (neurokránium) dospelého jedinca pozostáva z ľavej časti bázy tylovej kosti a ľavej spánkovej kosti, ktorá je poškodená hlavne na povrchu, v oblasti bradavkového výbežku, s ulomeným jarmovým výbežkom, poškodenou sánkovou jamou a poškodenou bubienkovou vydutinou.

Zo šiestich **sánok**, resp. ich fragmentov (tab. 2) sa zachovali štyri ľavé a dve pravé vetvy, pričom polovica z nich patrila juvenilným jedincom a polovica adultným, z toho minimálne jedna jedincovi samčieho pohlavia a jedna samici. Všetky fragmenty sú na povrchu poškodené, väčšinou s ulomenou zadnou a v polovici prípadov aj prednou časťou, pričom pri jednom fragmente je ulomený len svalový výbežok, kým kĺbový a uhlový výbežok sú len poškodené. Subangulárny výbežok, ak sa zachoval, je buď mierne abradovaný, alebo zreteľne vyvinutý. Sánkový otvor je v dvoch prípadoch poškodený. Bradové otvory sú najčastejšie tri, pri jednom fragmente sú až štyri. Na fragmente sánky č. G-724 sa zachovala alveola po p1 sin.

Pravdepodobne desať mladých jedincov z Važeckej jaskyne predstavuje vzorku medveďov jaskynných, v ktorej sú zastúpení minimálne traja juvenilní jedinci a štyria adultní, z ktorých minimálne jeden jedinec je samčieho pohlavia a dva samičieho pohlavia.

VYVIERANIE

Materiál: 2 I3 sin. (5819/3, 5819/4); 1 C sup. dex. (5819/2); 1 C sup. sin. (5819/1); 1 fragment lebky (324). Materiál je uložený v depozitári SMOPaJ v Liptovskom Mikuláši.

Opis: Predmetné fosílne zvyšky patria pravdepodobne piatim juvenilným až senilným jedincom (4 zuby a 1 fragment lebky). Korunky zubov sú sfarbené do biela až žltobiela, korene do žlta až žltohneda a fragment lebky so svetložlta. Ľavá vetva sánky so špiciakom, p4, m2 a m3, patriaca druhu *Ursus spelaeus*, ako aj poškodená lebka s alveolou po P3 sin. a s P4 sin., M1 dex. et sin. a M2 dex. et sin., predbežne zaradená do taxónu *Ursus arctos* cf. *priscus*, boli spracované už skôr (M. Sabol 2001 *in press*).

Korunky dvoch **I3** sú poškodené a buď abradované, alebo len mierne abradované v apikálnej časti; v jednom prípade s nezreteľným cingulom. Korene sa zachovali celé, na povrchu sú však poškodené. Priemerné rozmery týchto rezákov: výška zuba 53,8 mm; výška korunky 19,7 mm; pozdĺžny priemer korunky 15,7 mm; priečny priemer korunky 18 mm; pozdĺžny priemer koreňa 15,2 mm a priečny priemer koreňa 15,9 mm.

Z oboch **C sup.** sa zachovali len celé korene, ktoré sú však na povrchu poškodené. V jednom prípade ide o nemerateľný fragment, pri druhom špiciaku je maximálny pozdĺžny priemer koreňa 35,4 mm a maximálny priečny priemer 24,4 mm.

Fragment pravej časti **neurokránia** juvenilného jedinca pozostáva zo zachovaného okraja tylovej kosti; z poškodenej temennej a čelovej kosti, na ktorej sa zachovali jarmové výbežky; zo šupinovej časti spánkovej kosti a zo zadnej časti jarmového oblúka s poškodenou, ale zachovanou sánkovou jamou. Na vnútornej strane lebky je dobre viditeľná mozgovňa so zreteľným ryhovaním po mozgových cievach a v prednej časti časť dutých priestorov, ktoré slúžili na odľahčenie lebky. Dobre viditeľné švy nie sú ešte úplne zrastené. Celková dĺžka fragmentu je 175 mm (tab. 1).

ZBOJNÍCKA JASKYŇA V DEMÄNOVSKEJ DOLINE

Z fragmentu pravej vetvy sánky (684; tab. 2), deponovaného LM v Ružomberku, sa zachovala len predná časť, sfarbená do sivožlta. Časť bázy je ulomená a taktiež je poškodený na povrchu a v oblasti alveol. Z troch bradových otvorov sú dva predné veľké a jeden malý leží vzadu za nimi pod alveolou po m1 dex. V priestore pod diastémou medzi alveolou po c inf. dex. a p4 dex. sa nachádza zhrubnuté a špongiózne kostné tkanivo. Taktiež v oblasti, kde sa jedna vetva sánky spája s druhou, je fragment sfarbený do čierna (opálený ohňom?). Po i2 dex., i3 dex., c inf. dex., p4 dex., m1 dex. a m2 dex. sa zachovali len alveoly. Fragment sánky patril pravdepodobne jedincovi samčieho pohlavia (fragment sánky je mohutný) druhu *Ursus spelaeus*.

Ursus arctos ssp. Linné, 1758

Systém:
Classis *MAMMALIA* Linné, 1758
Ordo *CARNIVORA* Bowdich, 1821
Subordo *CANIFORMIA* Kretzoi, 1943
Infraordo *ARCTOIDEA* Flower, 1869
Parvordo *ARCTOMORPHA* Wolsan, 1993
Superfamilia *URSOIDEA* Fischer de Waldheim, 1817

Familia *URSIDAE* Fischer de Waldheim, 1817
Subfamilia *URSINAE* Fischer de Waldheim, 1817
Genus *URSUS* Linné, 1758
Species *U. arctos* Linné, 1758
Typová lokalita: Švédsko
Geologický vek: spodný pleistocén (?), stredný pleistocén až recent
Rozšírenie: Európa (str. pleistocén – recent), Ázia (raný pleistocén (?), str. pleistocén – recent), Severná Amerika (v. pleistocén – recent), Afrika (v. pleistocén)
Charakteristika: Druh *Ursus arctos* vznikol pravdepodobne počas raného pleistocénu v Ázii, pričom v Európe sa objavil na začiatku holsteinského interglaciálu (E. Anderson 1984 in M. Wolsan 1989). Zástupcovia druhu sú typickí obyvatelia rozsiahlych lesov, uprednostňujú ihličnaté lesy, pričom na severe prechádzajú periodicky aj do otvorených tundier. Medveď hnedý je charakteristický veľkou geografickou a individuálnou variabilitou (R. Musil 1986), prejavujúcou sa existenciou 11 recentných (I. Heráň 1985) a niekoľkých fosílnych poddruhov. Dnes je jeho pôvodný areál rozšírenia obmedzený len na Euráziu a Severnú Ameriku a určovaný celkovou hustotou ľudského osídlenia (J. Reichholf 1996).

JASKYŇA ČERVENEJ MAGURKY PRI LIPTOVSKEJ LÚŽNEJ

Materiál: 1 c inf. dex. (584/1); 1 p4 dex. (584/2); 2 sánky, resp. ich fragmenty (584/1, 584/2). Materiál je uložený v depozitári LM v Ružomberku.

Opis: Fosílny materiál pozostáva zo sánok, resp. ich fragmentov, dvoch jedincov; v jednom prípade s c inf. dex. a v druhom s p4 dex. Korunky zubov sú sfarbené do biela až žltobiela; korene do žlta až hneda a sánky do žlta, žltohneda až sivohneda.

Korunka **c inf.** je na povrchu mierne poškodená, ale neabradovaná. Koreň sa zachoval celý, na povrchu nepoškodený. Rozmery špiciaka sú takéto: celková dĺžka meraná v tetive 74 mm; pozdĺžny priemer bázy korunky 18,6 mm; priečny priemer bázy korunky 13 mm; výška korunky 30,7 mm; maximálny pozdĺžny priemer koreňa 22 mm; maximálny priečny priemer koreňa 13,8 mm; dĺžka koreňa vpredu 55 mm a dĺžka koreňa vzadu 44,4 mm.

Pri **p4** je korunka poškodená, hlavne vzadu, a abradovaná v oblasti protokonidu, od ktorého sa anteriórnym aj posteriórnym smerom tiahne hrebeň. Iné hrbole alebo sekundárne hrboľčeky nie sú vyvinuté. Cingulum je zreteľne vyvinuté, hlavne na lingválnej strane. Korene sú dva. Výška korunky v mieste protokonidu je 6,5 mm (tab. 3).

Pravá vetva **sánky** (tab. 2 a obr. 3) so špiciakom je mierne poškodená v alveolárnej oblasti, hlavne po rezákoch pri špiciaku; s mierne poškodeným kĺbovým výbežkom, uhlovým výbežkom, subangulárnym výbežkom a sánkovým otvorom; so štyrmi bradovými otvormi, z ktorých prvý a posledný sú najväčšie a zároveň prvé dva sa nachádzajú pod diastémou medzi alveolami po p1 dex. a p4 dex. a druhé dva ležia pod alveolami po p4 dex. Zachovali sa alveoly po rezákoch, p1 dex., p4 dex. a m1 dex. až m3 dex. Fragment sánky patril adultnému jedincovi, pravdepodobne samčieho pohlavia, z holocénu.

Druhá pravá vetva sánky s p4 dex. je tiež mierne poškodená v alveolárnej oblasti, hlavne po rezákoch pri špiciaku; s poškodeným svalovým výbežkom a mierne poškodeným kĺbovým výbežkom, uhlovým výbežkom, sánkovým otvorom a na povrchu. Subangulárny výbežok je tupý. Bradové otvory sú štyri, pričom najväčší je tretí odpredu, najmenší leží pod alveolou po špiciaku, druhý a tretí v priestore pod diastémou medzi alveolou po p1 dex. a p4 dex. a štvrtý

pod p4 dex. Zachovali sa alveoly po rezákoch, špiciaku, p1 dex. a m1 dex. až m3 dex. Fragment sánky patril adultnému jedincovi, pravdepodobne samičieho pohlavia z holocénu.

Obr. 3. *Ursus arctos* ssp.; pohľad na bukálnu (584/1) a linguálnu stranu (584/2) pravých vetiev dvoch sánok medveďov hnedých z Jaskyne Červenej Magurky pri Liptovskej Lužnej; približne 1/3 – 1/2 skutočnej veľkosti. Foto: E. Klimešová

Fig. 3. *Ursus arctos* ssp.; right branches of two brown bear mandibles from Červená Magurka Cave near Liptovská Lužná, buccal (584/1) and lingual view (584/2); approx. 1/3 – 1/2 of the natural size. Photo: E. Klimešová

Ursus arctos cf. *priscus* Goldfuss, 1822

Systém
Classis *MAMMALIA* Linné, 1758
Ordo *CARNIVORA* Bowdich, 1821
Subordo *CANIFORMIA* Kretzoi, 1943
Infraordo *ARCTOIDEA* Flower, 1869
Parvordo *ARCTOMORPHA* Wolsan, 1993
Superfamilia *URSOIDEA* Fischer de Waldheim, 1817
Familia *URSIDAE* Fischer de Waldheim, 1817
Subfamilia *URSINAE* Fischer de Waldheim, 1817
Genus *URSUS* Linné, 1758
Species *U. arctos* Linné, 1758
Subspecies *U. arctos priscus* Goldfuss, 1822
Typová lokalita: jaskyňa Gaylenreuth pri Muggendorfe (južné Nemecko)
Geologický vek: vrchný pleistocén, hlavne posledné zaľadnenie
Rozšírenie: Európa

Charakteristika: Veľký fosílny poddruh medveďa hnedého z obdobia posledného glaciálu *Ursus arctos priscus* (niektorými autormi označovaný len ako samostatný druh *Ursus priscus*) žil v rovnakom životnom prostredí (R. Musil 1964) a často aj na rovnakom území spolu s medveďmi jaskynnými, s ktorými dosahoval v niektorých prípadoch takmer rovnakú veľkosť. Vyhynul koncom pleistocénu. Zaujímavosťou je, že Goldfuss podľa Blainvillea (in D. P. Erdbrink 1953) použil názov *priscus* pre fosílne medvede hnedé už v roku 1810, pričom v roku 1821 pre ne použil aj názov *fossilis*. Podľa D. P. Erdbrinka (1953) sú obidva názvy *nomina delenda*. Podľa Owena (in D. P. Erdbrink 1953) je taxón *U. priscus*, resp. *U. arctos priscus* úplne zhodný s najväčšími recentnými formami druhu *U. arctos* L.

LISKOVSKÁ JASKYŇA

Materiál: 1 I3 sin. (751/3); 1 C sup. sin. (751/3); 1 c inf. dex. (bez čísla); 1 P4 sin. (751/3); 1 M1 sin. (751/3); 1 fragment lebky (751/1); 4 sánky, resp. ich fragmenty (582/1, 582/2, 583/1, 583/2). Materiál je uložený v depozitári LM v Ružomberku.

Opis: Skúmaný materiál pozostáva z voľného spodného pravého špiciaka, fragmentu maxily s I3 sin., C sup. sin., P4 sin. a M1 sin. a s alveolami po I1-2, P1-3 a M2 sin. pravdepodobne jedinca samčieho pohlavia (obr. 4); fragmentu neurokránia a fragmentov štyroch sánok. Korunky zubov sú sfarbené do hnedobiela až žltohneda; korene do žlta až žltohneda a kraniálny skelet do žlta, žltohneda, hneda až sivobiela. Materiál z tejto lokality už čiastočne spracoval M. Sabol (2001).

I3 má poškodenú a v apikálnej časti hlavného hrboľčeka abradovanú korunku, s výrazným cingulom na mesiálno-linguálnej strane. Rozmery: výška korunky 16,2 mm; pozdĺžny priemer korunky 15 mm a priečny priemer korunky 15,2 mm.

Korunka **C sup.** je na povrchu poškodená, hlavne v oblasti hrebeňov, ale neabradovaná. Špiciak má rozmery: pozdĺžny priemer bázy korunky 21,8 mm; priečny priemer bázy korunky 15,2 mm a výška korunky 34 mm.

Spodný pravý **špiciak** má korunku neabradovanú, na povrchu poškodenú puklinami, s náznakom hrebeňa na distálnej a mesiálno-linguálnej strane. Jeho koreň sa zachoval celý, na povrchu je však mierne poškodený. Jeho rozmery sú: celková dĺžka zuba meraná v tetive 82,1 mm; pozdĺžny priemer bázy korunky 23,8 mm; priečny priemer bázy korunky 16,4 mm; výška korunky 32,4 mm; max. pozdĺžny priemer koreňa 25,6 mm; max. priečny priemer koreňa 16,7 mm; dĺžka koreňa vpredu 64 mm a dĺžka koreňa vzadu 45,2 mm.

P4 (tab. 3) má korunku poškodenú, ale neabradovanú. Parakon je spolu s metakonom poškodený na vonkajšej strane. Za metakonom leží sekundárny hrboľček. Deuterokon je výrazný, nepoškodený a neabradovaný, bez sekundárnych hrboľčekov. Cingulum je zreteľne vyvinuté, hlavne vzadu a vpredu. Steny hlavných hrboľov sú hladké.

Poškodená korunka **M1** (tab. 3) je len mierne abradovaná. Parakon je v apikálnej časti poškodený, na vnútornej strane hladký, s parastylom vpredu, oddelený od metakonu zárezom. Metakon je tiež v apikálnej časti poškodený; na vnútornej strane hladký, s malým metastylom vzadu, tvoriacim ukončenie posteriórneho hrebeňa. Protokon je nedelený, mierne abradovaný. Hypokon je bez sekundárnych hrboľčekov a tiež je mierne abradovaný, podobne ako menší metakonulus. Stredné pole je hladké. Cingulum je vyvinuté na oboch bočných stranách, pričom linguálne je mohutnejšie.

Švy na poškodenom fragmente **neurokránia** adultného jedinca (tab. 1) sú už úplne zrastené. Tylová kosť je poškodená v oblasti vrchnej šijovej čiary, na báze a v oblasti hrdlových výbežkov.

Obr. 4a. *Ursus arctos* cf. *priscus* GOLDFUSS, 1822; vrchné čeľuste dospelého jedinca (751/2, 751/3), Liskovská jaskyňa; približne 1/3 – 1/2 skutočnej veľkosti, pohľad na podnebnú časť. Foto: E. Klimešová

Fig. 4a. *Ursus arctos* cf. *priscus* GOLDFUSS, 1822; the upper jaws of the adult individual (751/2, 751/3), Lisková Cave; approx. 1/3 – 1/2 of the natural size, palatine view. Photo: E. Klimešová

Obr. 4b. *Ursus arctos* cf. *priscus* GOLDFUSS, 1822; vrchné čeľuste dospelého jedinca (751/2, 751/3), Liskovská jaskyňa; približne 1/3 – 1/2 skutočnej veľkosti, pohľad na bočné strany. Foto: E. Klimešová

Fig. 4b. *Ursus arctos* cf. *priscus* GOLDFUSS, 1822; the upper jaws of the adult individual (751/2, 751/3), Lisková Cave; approx. 1/3 – 1/2 of the natural size, lateral view. Photo: E. Klimešová

Bazisfenoid je ulomený. Spánková kosť je poškodená, hlavne na báze a v oblasti bradavkových výbežkov, pričom obidve sánkové jamy ostali nepoškodené. Temenná kosť je poškodená; sagitálny hrebeň sa začína až takmer na konci lebky, pričom je veľmi slabý a krátky. Z čelovej kosti sa zachovala len posteriórna časť a z krídlovitej kosti sa zachovali len postranné torzá.

Zo **sánok** (tab. 2) sa zachovali posteriórne časti dvoch pravých vetiev a dvoch ľavých vetiev s ulomeným svalovým výbežkom, s poškodeným kĺbovým výbežkom a poškodeným alebo ulomeným uhlovým výbežkom; v jednom prípade s dvoma pozdĺžnymi zreteľnými hrebeňmi na vnútornej strane, v druhom s nepoškodeným sánkovým otvorom a subangulárnym výbežkom a s poškodenými alveolami po m2 dex. a m3 dex.

Študované nálezy patrili piatim až šiestim dospelým jedincom, z ktorých minimálne jeden bol pravdepodobne samčieho pohlavia.

Ursus arctos arctos Linné, 1758

Systém
Classis *MAMMALIA* Linné, 1758
Ordo *CARNIVORA* Bowdich, 1821
Subordo *CANIFORMIA* Kretzoi, 1943
Infraordo *ARCTOIDEA* Flower, 1869
Parvordo *ARCTOMORPHA* Wolsan, 1993
Superfamilia *URSOIDEA* Fischer de Waldheim, 1817
Familia *URSIDAE* Fischer de Waldheim, 1817
Subfamilia *URSINAE* Fischer de Waldheim, 1817
Genus *URSUS* Linné, 1758
Species *U. arctos* Linné, 1758
Subspecies *U. arctos arctos* Linné, 1758
Typová lokalita: Švédsko
Geologický vek: vrchný pleistocén až recent
Rozšírenie: Európa (v. pleistocén – recent) a západná časť Ruska (v. pleistocén(?) – recent)
Charakteristika: Európsky medveď hnedý (*Ursus arctos arctos*), jeden z 11 recentných poddruhov (I. Heráň 1985) druhu *Ursus arctos*, je dnes súvisle rozšírený len v oblasti strednej, severnej a východnej Európy. Spolu s medveďom východosibírskym (*U. a. yeniseensis*) a medveďom kaukazským (*U. a. meridionalis*) patrí do skupiny *arctos*, ktorá zahŕňa malé až stredne veľké medvede hnedé s tmavými pazúrmi, žijúce v Európe a v západnej časti Ruska (I. Heráň 1985).

MEDVEDIA JASKYŇA – HUČIAKY

Materiál: 1 C sup. sin. (bez čísla); 1 c inf. dex. (545/99b); 2 c inf. sin. (545/99a, 546/99); 1 P4 dex. (544/99); 1 P4 sin. (544/99); 2 p4 dex. (545/99b, 547/99); 3 p4 sin. (545/99a, 546/99, 548/99); 1 M1 dex. (544/99); 1 M1 sin. (544/99); 1 M2 dex. (544/99); 1 M2 sin. (544/99); 1 m1 dex. (545/99b); 2 m1 sin. (545/99a, 546/99); 2 m2 dex. (545/99b, 547/99); 3 m2 sin. (545/99a, 546/99, 548/99); 1 m3 dex. (545/99b); 1 m3 sin. (545/99a); 1 lebka (544/99); 5 sánok, resp. ich fragmentov (545/99a, 545/99b, 546/99, 547/99, 548/99). Materiál je uložený v depozitári LM v Ružomberku.

Opis: Opisovaný materiál tvorí jeden voľný vrchný špiciak, jedna lebka a päť fragmentov sánok s rôznym počtom zachovaných zubov. Ich korunky sú sfarbené do rôznych odtieňov

bielej, žltej a hnedej farby, korene sú sfarbené do žlta až žltohneda. Lebka a sánky sú sfarbené do žlta až hneda, čiastočne aj posintrované.

Vrchný ľavý **špiciak** má korunku neabradovanú, na povrchu poškodenú prasklinami; na distálnej strane so zreteľným hrebeňom, ktorý sa tiahne po celej dĺžke tejto strany korunky. Menej zreteľný hrebeň je vyvinutý aj na mesiálno-linguálnej strane. Koreň je na báze ulomený a na povrchu mierne poškodený. Pravdepodobne tento špiciak patril jedincovi samčieho pohlavia. Jeho rozmery sú: pozdĺžny priemer bázy korunky 19,4 mm; priečny priemer bázy korunky 14,9 mm; výška korunky 34,1 mm; max. pozdĺžny priemer koreňa 24 mm a max. priečny priemer koreňa 15,9 mm.

Korunky **c inf.** sú poškodené a v apikálnych častiach aj ulomené, pričom v jednom prípade je korunka aj sčasti posintrovaná. Ich priemerné rozmery sú tieto: pozdĺžny priemer bázy korunky 17,8 mm a priečny priemer bázy korunky 12,4 mm.

Obidve **P4** (tab. 3) majú korunky poškodené, ale neabradované. Parakon je výrazný, s hrebeňom vpredu aj vzadu, v jednom prípade nepoškodený a v druhom poškodený, neabradovaný len pri jednom zube. Metakon je poškodený, so sekundárnym hrboľčekom vzadu. Deuterokon je nepoškodený, v jednom prípade mierne abradovaný v apikálnej časti, so sekundárnym hrboľčekom tak vpredu, ako aj vzadu, kde je však raz len naznačený. Steny hlavných hrboľov sú hladké. Cingulum je zreteľne vyvinuté, hlavne na posteriórnej a bukálnej strane.

Všetky **p4** (tab. 3) sú čiastočne pokryté sintrom; v dvoch prípadoch neabradované a raz je korunka len mierne abradovaná; sú buď nepoškodené, alebo poškodené. Protokonid je v dvoch prípadoch výrazne vyvinutý alebo mierne abradovaný v apikálnej časti, kde je pri jednom zube aj ulomený; v dvoch prípadoch s hrebeňom vpredu aj vzadu a raz s hrebeňom len vpredu, resp. je poškodený; pri dvoch črenových zuboch sa na postero-linguálnej strane protokonidu nachádza hrboľček (parakonid?). Hypokonid je vyvinutý pravdepodobne len raz ako tupý hrboľček v zadnej časti korunky. Steny hrboľa (-ov) sú hladké. Cingulum je zreteľne vyvinuté len v troch prípadoch, a to hlavne vpredu a na linguálnej strane.

M1 (tab. 3) majú svoje neabradované korunky poškodené. Parakon je poškodený; v jednom prípade vyvinutý ako výrazný hrboľ, s anteriórnym, posteriórnym a mediálnym hrebeňom, s parastylom vpredu. Metakon je výrazný, nepoškodený, s hrebeňom na anteriórnej, posteriórnej a mediálnej strane, s metastylom vzadu. Protokon je nedelený, pri jednej stoličke poškodený a raz neabradovaný. Metakonulus je menší než hypokon; v jednom prípade nepoškodený a neabradovaný, v druhom nízky; raz delený na dve časti, z ktorých predná je väčšia. Hypokon je nedelený, raz nebradovaný a nepoškodený. Stredné pole je morfologicky diferencované. Cingulum je zreteľné, ale len slabo vyvinuté.

Taktiež **M2** (tab. 3) majú korunky neabradované, v jednom prípade je však poškodená. Parakon je výrazný, nepoškodený, na vnútornej strane s brázdami po celej dĺžke, v jednom prípade so sekundárnym hrboľčekom vzadu. Metakon je buď výrazný, alebo poškodený, bez sekundárneho hrboľčeka a s brázdami po celej dĺžke mediálnej strany. Za ním už neleží zreteľnejší hrboľček (metastyl). Protokon je v jednom prípade nedelený a nepoškodený hrboľ, so sekundárnym hrboľčekom vpredu; v druhom prípade je delený na dve časti, z ktorých zadná je väčšia. Metakonulus je výrazný, ale poškodený, bez sekundárnych hrboľčekov. Hypokon je buď ulomený, alebo splýva so zadným okrajom, ktorý tvorí uhol a je bez sekundárnych hrboľčekov. Stredné pole je v oboch prípadoch zreteľne diferencované. Cingulum je vyvinuté len na linguálnej strane.

Korunky **m1** (tab. 3) sú sčasti posintrované, v dvoch prípadoch abradované a poškodené. Na neabradovanej stoličke je parakonid výrazný, nepoškodený, neabradovaný, bez sekundárnych hrboľčekov; protokonid poškodený a so sekundárnym hrboľčekom vzadu; metakonid je delený na dva hrboľčeky, z ktorých zadný je väčší a sčasti posintrovaný; hypokonid je výrazný, ale poškodený; hypokonulid je malý a čiastočne posintrovaný, entokonid je delený na dva

hrboľčeky, z ktorých zadný je väčší; medzi ním a metakonidom nie je vyvinutý sekundárny hrboľček. Cingulum je len naznačené na bukálnej strane.

Pri všetkých piatich **m2** (tab. 3) sú korunky čiastočne pokryté sintrom, takže morfológia je zreteľná len pri troch z nich, resp. na niektorých ich miestach; len v dvoch prípadoch abradované, inak neabradované; väčšinou poškodené. Parakonid je nezreteľne vyvinutý v troch prípadoch. Protokonid je výrazne vyvinutý, v jednom prípade aj ako tupý hrboľ, na vnútornej strane s priečnym hrebeňom; pri jednom zube mierne abradovaný a raz s hrebeňom na posteromediálnej strane. Metakonid je pri troch stoličkách delený na tri hrboľčeky, z ktorých stredný je najväčší, so slabým hrebeňom na vnútornej strane, pričom v jednom prípade je predný hrboľček menší ako zadný a raz je delený len na dva hrboľčeky, z ktorých zadný je väčší, s hrebeňom na mediálnej strane a s náznakom sekundárneho hrboľčeka vzadu; v jednom prípade je abradovaný. Hypokonid je výrazný, so sekundárnym hrboľčekom, resp. hrboľčekmi tak vpredu, ako aj na vnútornej strane, v jednom prípade mierne abradovaný v apikálnej časti. Hypokonulid buď nie je vyvinutý, alebo je nevýrazný. Entokonid pozostáva z dvoch hrboľčekov, z ktorých v dvoch prípadoch je zadný väčší a raz sú približne rovnako veľké; raz je buď abradovaný, alebo poškodený, v inom prípade buď neabradovaný, alebo nepoškodený. Medzi entokonidom a metakonidom nie je vyvinutý sekundárny hrboľček. Stredné pole je buď posintrované, alebo zreteľne vyvinuté. Cingulum je naznačené len na bukálnej strane.

Obidve **m3** (tab. 3) majú poškodené a abradované korunky čiastočne pokryté aj sintrom. Parakonid je poškodený a abradovaný. Protokonid je poškodený a hypokonid je nevýrazný.

Poškodená **lebka** mladého adultného jedinca, azda samičieho pohlavia, s P4 dex. et sin., M1 dex. et sin. a M2 dex. et sin., má už zrastené švy, ktoré sú však ešte viditeľné. Tylová kosť je veľmi poškodená, takmer celá ulomená spolu s hrdlovými výbežkami a bazisfenoidom. Z presfenoidu sa zachovala len predná časť. Párová spánková kosť je poškodená, hlavne na báze, pričom obidva bradavkové výbežky sú ulomené a poškodené sú aj jarmové výbežky spolu so sánkovými jamami a bubienkovými vydutinami. Temenná kosť je poškodená len na povrchu ryhami; bez sagitálneho hrebeňa, ktorý je len naznačený na konci mozgovne. Pravá čelová kosť je poškodená perforáciami, ľavá je len mierne poškodená ryhami na povrchu. Jarmové oblúky sú ulomené. Slzná kosť je na oboch stranách poškodená. Nosová kosť je na báze nad nosovým otvorom ulomená. Radličná kosť a čuchová kosť sú len mierne poškodené. Čeľusť je poškodená na oboch stranách lebky vo svojej posteriórnej časti a v oblasti alveol po špiciakoch. Rezáková kosť je poškodená v oblasti alveol po rezákoch. Podnebná kosť je takmer nepoškodená a krídlovitá kosť je poškodená len v oblasti svojich krídlových výbežkov. Zo zubov sa zachovali len premoláre a stoličky, pričom po ostatných (rezáky, špiciaky a predné premoláre) ostali len alveoly. Okrem rozmerov lebky, uvedených v tabuľke č. 1, bola nameraná ešte dĺžka vrchného zubného radu I. (P1 – M2) alveolárne 83,4 mm (dex.) a 85,7 mm (sin.).

Z fragmentov **sánok** (tab. 2) sú tri ľavé vetvy a dve pravé, pričom jedna vetva patrí juvenilnému jedincovi, dve adultným samiciam a dve vetvy tvoria jednu sánku adultného až senilného samca. Fragmenty sú čiastočne posintrované, v troch prípadoch aj poškodené, s ulomeným svalovým, kĺbovým a uhlovým výbežkom. Subangulárny výbežok buď nie je vyvinutý, alebo je nevýrazný. Sánka juvenilného jedinca je ulomená aj v prednej časti. Bradové otvory sú väčšinou tri, len v jednom prípade sú dva. Prítomnosť alveol po predných premolároch na všetkých mandibulárnych fragmentoch indikuje príslušnosť k druhu *Ursus arctos* L.

V skúmanej vzorke subfosílnych nálezov z Medvedej jaskyne – Hučiaky sa nachádzajú osteologické zvyšky štyroch až piatich jedincov, z ktorých tri boli pravdepodobne samičieho pohlavia v adultnom štádiu ontogenézy, jeden bol pravdepodobne samčieho pohlavia v adultnom až senilnom štádiu ontogenézy a jeden mandibulárny fragment patril juvenilnému samcovi (?), ktorý uhynul počas prvého roka svojho života.

Ursus sp.

Systém
Classis *MAMMALIA* Linné, 1758
Ordo *CARNIVORA* Bowdich, 1821
Subordo *CANIFORMIA* Kretzoi, 1943
Infraordo *ARCTOIDEA* Flower, 1869
Parvordo *ARCTOMORPHA* Wolsan, 1993
Superfamilia *URSOIDEA* Gray, 1825
Familia *URSIDAE* Gray, 1825
Subfamilia *URSINAE* Viret, 1955
Genus *URSUS* Linné, 1758
Typová lokalita: Švédsko
Geologický vek: spodný pliocén až recent
Rozšírenie: Európa (s. pliocén – recent), severná Afrika (pleistocén), Ázia (pliocén (?), pleistocén – recent) a Severná Amerika (pleistocén – recent)
Charakteristika: Prví zástupcovia rodu *Ursus* sa objavujú v pliocéne (MN 14). Jeho predkom bol pravdepodobne miocénny rod *Ursavus*. Rod zahŕňa niekoľko fosílnych a štyri až šesť recentných druhov.

OKNO

Materiál: 4 dI3 dex. (602/13, 602/17, 602/19, 602/23); 6 dI3 sin. (594/9, 602/14, 602/15, 602/16, 602/21, 602/28); 1 i1 sin. (602/11); 1 i2 dex. (602/10); 1 M1 sin. (597/7); 1 m3 sin. (521/2); 73 fragmentov lebiek (521/1, 531, 532, 533/1-5, 534, 535, 556 (1-22), 565/1-4, 565/6, 571, 613, 634/2, 635 (1-24), 662, 669/1-6); 21 fragmentov sánok (521/2, 522, 523, 524/1-2, 525/1-3, 526/1-2, 540/1-2, 547/1-4, 553, 565/5, 633/2, 663/3, 663/5). Materiál je uložený v depozitári LM v Ružomberku.

Opis: Skúmaný materiál pozostáva zo 72 fragmentov lebiek, 21 fragmentov sánok a 14 zubov, z ktorých jeden (m3) sa nachádza ešte na svojom pôvodnom mieste. Korunky zubov sú sfarbené do biela, sivobiela až žltobiela. Korene sú sfarbené do odtieňov žltej, hnedej, sivej až čiernej farby a fragmenty kraniálnej kostry do odtieňov žltej a sivej farby, zriedkavo do žltohneda. Podstatná časť medvedích zubov z lokality bola spracovaná už skôr (M. Sabol 1999).

Korunky **dI3** sú nepoškodené len v troch prípadoch, pričom pri troch zuboch sú ulomené v apikálnej časti; inak sú neabradované alebo len mierne abradované; s cingulom na mesiálnej strane. Korene sú buď ulomené len sčasti, alebo celé, na povrchu častejšie poškodené. Priemerné rozmery týchto mliečnych rezákov sú: výška korunky 7,7 mm; pozdĺžny priemer korunky 6,5 mm; priečny priemer korunky 4,8 mm; pozdĺžny priemer koreňa 6,2 mm a priečny priemer koreňa 4,7 mm.

Abradovaná korunka **i1 sin.** je v apikálnej časti ulomená. Koreň sa zachoval celý; na povrchu je však poškodený. Rozmery tohoto rezáka sú: výška zuba 25,2 mm; výška korunky 8 mm; pozdĺžny priemer korunky 7,4 mm; priečny priemer korunky 6 mm; pozdĺžny priemer koreňa 6,2 mm a priečny priemer koreňa 3,7 mm.

Korunka **i2 dex.** je veľmi abradovaná a na distálnej strane poškodená. Koreň sa zachoval celý, na povrchu takmer nepoškodený. Namerané rozmery rezáka: pozdĺžny priemer korunky

6,5 mm; priečny priemer korunky 4,8 mm; pozdĺžny priemer koreňa 6,7 mm a priečny priemer koreňa 4 mm.

Z korunky **M1 sin.** (tab. 3) sa zachovala len posteriórna časť s neabradovaným metakonom, ktorý má vzadu vyvinutý metastyl a na vnútornej strane zreteľný hrebeň; s mierne poškodeným hypokonom a so zreteľným linguálnym cingulom. Z koreňov sa zachoval len nepoškodený posteriórny na bukálnej strane.

Nemerateľná mierne abradovaná korunka **m3 sin.**, ktorá sa ešte nachádza *in situ* vo fragmente ľavej vetvy sánky, je poškodená, so slabo diferencovaným stredným poľom.

Zo 73 **lebkových fragmentov** je merateľný len jeden (č. 571; tab. 1). Je to fragment neurokránia juvenilného jedinca, s Mn povlakmi. Z tylovej kosti sa zachovala len vrchná časť. Medzitemenná kosť je ešte zreteľne vyvinutá. Pravá temenná kosť sa zachovala celá, z ľavej je spodná časť ulomená spolu so spánkovou kosťou, z ktorej sa na pravej strane zachovala len posteriórna časť. Sagitálny hrebeň nie je vyvinutý. Z čelovej kosti sa zachovala len posteriórna časť spolu s jej oboma jarmovými výbežkami. Vo vnútornej časti fragmentu je dobre viditeľná štruktúra stien mozgovne. Švy sú zreteľne vyvinuté, ale ešte nezrastené. Čelo má už náznak klenutia, čo môže indikovať, že predmetné neurokránium patrilo juvenilnému jedincovi medveďa jaskynného. Väčšina z ostatných fragmentov lebiek (47 kusov) patrí juvenilným jedincom; takmer všetky sú pokryté povlakmi Mn-Fe oxidov. Päť fragmentov je navyše aj čiastočne posintrovaných. Z nemerateľných fragmentov bolo len 15 určiteľných, pričom dva pochádzali z vrchných čeľustí; tri z vrchných čeľustí s čiastočne zachovanými jarmovými oblúkmi, resp. s podočnicovým otvorom; štyri z bazálnej časti neurokránia; dva z bočných neurokraniálnych strán; dva z čelových kostí s časťou jarmových výbežkov a po jednom prípade z temennej kosti so sagitálnym hrebeňom a z oblasti sánkovej jamy. Na fragmente č. 634/2 sa nachádza alveola po P3, čo by mohlo indikovať jedinca z taxónu *Ursus arctos priscus*. Zároveň, v skúmanej vzorke lebkových fragmentov minimálne deväť patrilo pravdepodobne jedincom druhu *Ursus spelaeus* (?).

Väčšina z 21 **mandibulárnych fragmentov**, z ktorých minimálne tri patria juvenilným jedincom, tri samcom a jeden samici, je nemerateľná (17 kusov). V siedmich prípadoch ich tvoria fragmenty ľavých vetiev a v jedenástich prípadoch fragmenty pravých, pričom jeden fragment pozostával z prednej časti ľavej aj pravej vetvy. V jedenástich prípadoch sú zároveň poškodené aj na povrchu, kde sú niektoré z nich aj korodované; dva fragmenty sú sčasti pokryté Mn-Fe oxidmi a raz sintrom. V jednom prípade sa na fragmente sánky zachovali stopy po ohni! Svalový výbežok je väčšinou ulomený sčasti alebo celý. Kĺbový výbežok, ak sa zachoval, je väčšinou poškodený. Uhlový výbežok je vždy poškodený. Subangulárny výbežok sa zreteľne zachoval len v jednom prípade. Sánkový otvor sa zachoval nepoškodený len pri dvoch fragmentoch. Počet zachovaných bradových otvorov sa pohybuje od jedného po päť. Na fragmente č. 523 sa nachádza zdurené kostné tkanivo, pravdepodobne vplyvom čoho sú alveoly po rezákoch usporiadané mozaikovo; pri fragmente č. 547/3 v oblasti pod alveolami po stoličkách vytvára telo sánky akýsi lalok; na fragmente č. 547/1 sa nachádza alveola po p1 a na fragmente č. 663/5 alveola po p3. Z celkového počtu mandibulárnych fragmentov minimálne tri patria pravdepodobne jedincom medveďa jaskynného (*Ursus spelaeus*) a tri až štyri jedincom fosílneho medveďa hnedého (*Ursus arctos priscus*).

V skúmanej vzorke osteologických zvyškov minimálne dvanásť z nich patrí jedincom pravdepodobne speleoidnému druhu (?*Ursus spelaeus*) a šesť až sedem jedincom arktoidného taxónu medveďovitého mäsožravca (?*Ursus arctos priscus*).

Tab. 3. 1. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 1. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Einhornhöhle** (Musil 1972) *Ursus deningeri*		**Hund sheim** (Musil 1957, 1960, 1972) *Ursus deningeri*	
		var. šírka	priemer	var. šírka	priemer
P4	dĺžka	16,2 - 22,2	18,8	16,5 - 21,0	18,1
	šírka	11,0 - 17,5	13,9	10,9 - 15,0	2,8
p4	dĺžka	11,9 - 16,3	14,2	-	-
	šírka	8,1 - 11,4	9,4	-	-
M1	dĺžka	22,3 - 30,1	26,7	24,5 - 29,0	25,9
	šírka prednej časti	15,3 - 22,1	18,7	17,0 - 20,5	18,0
M2	dĺžka	-	-	-	39,0
	šírka v mieste parakonu	-	-	-	-
m1	dĺžka	25,0 - 33,4	28,9	-	-
	dĺžka talonidu	12,1 - 17,8	14,2	-	-
m2	dĺžka	24,1 - 33,3	28,8	-	-
	šírka zadnej časti	13,8 - 21,0	17,6	-	-
m3	dĺžka	20,0 - 31,6	25,1	-	-
	šírka v mieste parakonidu	15,5 - 21,3	18,4	-	-

Tab. 3. 2. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 2. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Bilzingsleben** (Musil 1991) *Ursus* sp.		**Chateau** (Argant 1991) *Ursus deningeri*	
		var. šírka	priemer	var. šírka	priemer
P4	dĺžka	14,2 - 20,8	18,4	15,8 - 20,0	18,2
	šírka	9,3 - 17,9	13,2	12,4 - 14,8	13,2
p4	dĺžka	11,2 - 17,2	14,2	12,9 - 16,6	14,5
	šírka	7,4 - 13,7	9,2	7,8 - 13,4	9,1
M1	dĺžka	19,1 - 30,5	26,1	23,5 - 28,5	26,4
	šírka prednej časti	14,7 - 20,5	18,2	-	-
M2	dĺžka	27,0 - 50,6	42,4	37,0 - 49,0	42,9
	šírka v mieste parakonu	15,6 - 25,1	21,3	19,0 - 24,4	21,3
m1	dĺžka	20,5 - 31,5	28,0	24,8 - 29,0	27,3
	dĺžka talonidu	9,5 - 15,6	13,9	-	-
m2	dĺžka	22,9 - 32,5	29,1	27,5 - 32,0	29,2
	šírka zadnej časti	12,2 - 20,7	17,7	15,5 - 18,6	17,8
m3	dĺžka	20,7 - 31,5	26	23,2 - 29,6	26,1
	šírka v mieste parakonidu	15,2 - 21,7	18,4	16,2 - 20,9	18,48

Tab. 3. 3. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 3. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Aze I-1** (Argant 1991) *Ursus deningeri*		**Lök-völgyi** (Hír 1995) *U. deningeri*	**Saint-Aubin** (Argant 1991) *Ursus spelaeus*	
		var.	šírka	priemer	var.	šírka priemer
P4	dĺžka	17,1 - 19,8	18,7	18,6	16,7 - 20,3	18,4
	šírka	11,8 - 14,8	13,2	13,9	11,8 - 15,5	13,2
p4	dĺžka	14,4 - 14,6	14,5	14,6 - 14,9	-	14,9
	šírka	8,1 - 9,7	8,8	10,2 - 10,4	-	10,0
M1	dĺžka	24,5 - 29,4	27,1	-	23,9 - 29,9	26,1
	šírka prednej časti	-	-	-	-	-
M2	dĺžka	40,0 - 45,6	43,1	-	37,0 - 47,2	42,5
	šírka v mieste parakonu	20,1 - 23,1	21,4	-	19,0 - 23,5	20,9
m1	dĺžka	25,0 - 27,6	26,5	-	25,7 - 30,8	27,9
	dĺžka talonidu	-	-	-	-	-
m2	dĺžka	24,8 - 32,2	28,5	-	28,0 - 30,2	29,2
	šírka zadnej časti	14,3 - 20,0	17,7	-	15,7 - 17,7	16,7
m3	dĺžka	21,0 - 26,0	24,2	-	20,1 - 28,2	25,6
	šírka v mieste parakonidu	16,0 - 18,7	17,9	-	15,4 - 20,5	18,0

Tab. 3. 4. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 4. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Grottes du Gardon** (Paulus 45 in Bonifay 71) *Ursus spelaeus*		**Gamssulzenh.** (Rabeder 1995) *Ursus spelaeus*	**Pod hradem**(Musil 1965) *Ursus spelaeus*	
		var.	šírka priemer	1	W2 – W3 I. priemer	W1 IV. priemer
P4	dĺžka	17,5 - 22,0	20,0	20,1	19,8	-
	šírka	12,0 - 17,0	14,8	14,2	14,5	-
p4	dĺžka	15,0 - 17,5	16,1	15,2	15,0	15,7
	šírka	9,5 - 12,0	10,7	10,3	10,6	10,2
M1	dĺžka	26,5 - 33,0	29,1	28,7	29,2	-
	šírka prednej časti	-	-	19,8	20,3	-
M2	dĺžka	42,6 - 49,5	45,3	44,4	44,4	-
	šírka v mieste parakonu	21,5 - 24,0	23,3	22,6	22,4	-
m1	dĺžka	28,5 - 32,0	30,0	30,2	30,0	29,4
	dĺžka talonidu	-	-	-	14,2	14,2
m2	dĺžka	28,9 - 31,5	31,1	30,6	31	29,9
	šírka zadnej časti	-	-	18,3	18,3	18,4
m3	dĺžka	24,0 - 29,8	27,0	27,6	26,7	27,2
	šírka v mieste parakonidu	17,5 - 21,5	18,4	19,1	18,9	19,1

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

Tab. 3. 5. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 5. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Barová** (Musil 1959) *Ursus spelaeus*		**Činčianska jaskyňa** (Sabol 2000) *Ursus spelaeus*	
		var. šírka	priemer	var. šírka	priemer
P4	dĺžka	18,5 - 20,4	19,4	-	19,0
	šírka	11,6 - 14,8	13,4	-	13,6
p4	dĺžka	13,7 - 17,2	15,4	12,9 - 14,4	13,7
	šírka	10,0 - 14,3	11,3	9,0 - 10,5	9,8
M1	dĺžka	26,6 - 31,2	28,5	26,7 - 27,7	27,3
	šírka prednej časti	18,5 - 21,5	19,7	17,5 - 19,4	18,3
M2	dĺžka	39,4 - 50,0	44,5	44,4 - 46,4	45,4
	šírka v mieste parakonu	20,7 - 27,2	22,7	19,1 - 22,3	20,7
m1	dĺžka	28,2 - 31,5	29,8	28,4 - 29,4	28,9
	dĺžka talonidu	13,4 - 16,3	14,7	11,0 - 12,2	11,6
m2	dĺžka	27,0 - 34,0	30,0	29,0 - 30,0	29,5
	šírka zadnej časti	16,8 - 20,0	18,4	17,4 - 18,5	18,0
m3	dĺžka	24,3 - 30,4	27,6	26,4 - 26,8	26,6
	šírka v mieste parakonidu	18,1 - 20,8	19,5	18,5 - 19,2	18,9

Tab. 3. 6. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 6. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Domica** (Sabol 2000) *Ursus spelaeus*		**Horná Túfna** (Sabol 2000) *Ursus spelaeus*	
		var. šírka	priemer	var. šírka	priemer
P4	dĺžka	-	-	19,2 - 21,0	19,9
	šírka	-	-	14,9 - 15,6	15,3
p4	dĺžka	13,6 - 14,7	14,2	14,3 - 16,5	15,6
	šírka	9,1 - 9,4	9,3	10,0 - 11,5	10,7
M1	dĺžka	25,5 - 29,8	27,4	-	26,7
	šírka prednej časti	17,0 - 19,4	18,4	-	-
M2	dĺžka	41,0 - 47,2	44,2	44,0 - 45,5	44,8
	šírka v mieste parakonu	19,8 - 23,6	24,5	-	22,6
m1	dĺžka	-	28,4	28,5 - 31,7	30,6
	dĺžka talonidu	-	9,8	10,0 - 13,0	11,3
m2	dĺžka	27,6 - 29,6	28,9	27,0 - 32,8	30,5
	šírka zadnej časti	17,4 - 20,3	19,2	16,5 - 19,8	18,3
m3	dĺžka	26,5 - 29,8	27,7	16,6 - 32,0	27,5
	šírka v mieste parakonidu	17,0 - 18,9	18,2	14,5 - 20,2	18,3

Tab. 3. 7. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 7. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Medvedia j. v Slov. raji** (Sabol 2000) *Ursus spelaeus*		**Tmavá skala** (Sabol 2000) *Ursus spelaeus*	
		var. šírka	priemer	var. šírka	priemer
P4	dĺžka	18,0 - 22,2	20,6	18,2 - 22,6	20,2
	šírka	13,6 - 15,5	14,6	11,5 - 16,0	13,7
p4	dĺžka	12,8 - 16,0	14,7	14,1 - 17,4	15,9
	šírka	9,2 - 11,4	10,2	8,4 - 11,2	9,7
M1	dĺžka	26,5 - 31,0	28,7	25,4 - 33,9	30,3
	šírka prednej časti	18,6 - 22,0	19,8	16,4 - 21,2	19,0
M2	dĺžka	40,6 - 50,0	43,1	40,8 - 50,2	45,2
	šírka v mieste parakonu	20,8 - 25,8	22,9	18,6 - 25,0	21,9
m1	dĺžka	28,3 - 32,4	30,5	27,0 - 33,5	30,6
	dĺžka talonidu	9,6 - 11,8	10,9	9,5 - 16,1	12,2
m2	dĺžka	28,2 - 33,1	30,8	28,0 - 34,2	31,3
	šírka zadnej časti	16,8 - 20,2	18,6	14,7 - 21,8	18,3
m3	dĺžka	26,3 - 31,0	27,9	19,8 - 32,8	26,7
	šírka v mieste parakonidu	17,8 - 21,1	19,6	16,0 - 21,8	18,9

Tab. 3. 8. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 8. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Pajštún – Trojuholník** (Sabol 2000) *Ursus* cf. *spelaeus*		**Grimaldi** (Bonifay1971) *U. prearctos*	**Mars** (Bonifay1971) *U. a. priscus*	**Važecká j.** (Sabol *in p.*) *U. a. priscus*
		var. šírka	priemer			priemer
P4	dĺžka	19,1 - 19,5	19,3	-	15,5 - 18,8	17,2
	šírka	13,0 - 14,5	13,9	-	11,2 - 12,2	12,6
p4	dĺžka	13,2 - 14,8	14,0	13,0	-	-
	šírka	9,0 - 9,9	9,3	-	-	-
M1	dĺžka	26,0 - 30,8	28,1	-	22,0 - 25,0	21,6
	šírka prednej časti	16,6 - 18,4	17,3	-	-	16,0
M2	dĺžka	40,2 - 45,6	42,6	-	35,2 - 36,7	33,7
	šírka v mieste parakonu	19,2 - 22,9	20,6	-	17,8 - 19,2	18,4
m1	dĺžka	26,3 - 29,6	27,2	23,8	-	-
	dĺžka talonidu	8,3 - 12,2	10,1	-	-	-
m2	dĺžka	26,2 - 31,2	28,2	24,2	-	-
	šírka zadnej časti	16,1 - 18,8	17,5	-	-	-
m3	dĺžka	22,7 - 29,3	24,8	19,1	-	-
	šírka v mieste parakonidu	16,9 - 19,3	18,1	14,1	-	-

Tab. 3. 9. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 9. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Pyreneje** (Couturier 54) *U. a. arctos*	**Očová** (Sabol 1997) *U. a. arctos*	**Kupčovie izbička** (Sabol 2000) *Ursus arctos* cf. *priscus*	
			priemer	var šírka	priemer
P4	dĺžka	-	15,1	16,2 - 16,4	16,3
	šírka	-	10,4	11,7 - 12,4	12,4
p4	dĺžka	-	11,7	-	-
	šírka	-	7,0	-	-
M1	dĺžka	-	20,7	-	25,2
	šírka prednej časti	-	15,0	16,2 - 16,5	16,4
M2	dĺžka	-	33,2	37,5 - 39,0	38,3
	šírka v mieste parakonu	-	16,2	-	19,0
m1	dĺžka	22,0	22,4	-	25,7
	dĺžka talonidu	-	-	-	9,0
m2	dĺžka	22,0	22,7	25,4 - 25,6	25,5
	šírka zadnej časti	13,5	14,3	16,6 - 16,9	16,8
m3	dĺžka	17,5	19,4	-	-
	šírka v mieste parakonidu	13,5	14,8	-	-

Tab. 3. 10. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 10. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Medvedia jaskyňa pod Sivým vrchom** *Ursus spelaeus*		**abri Sokol** *Ursus spelaeus*	
		spol. var. šírka	spol. priemer	var. šírka	priemer
P4	dĺžka	16,8 - 20,6	18,6	-	-
	šírka	10,8 - 17,3	13,5	-	-
p4	dĺžka	-	15,2	-	-
	šírka	11,2 - 11,6	11,4	-	-
M1	dĺžka	24,6 - 28,2	27,1	-	-
	šírka prednej časti	16,3 - 19,0	17,4	-	-
M2	dĺžka	38,6 - 47,3	42,6	46,4 - 47,0	46,7
	šírka v mieste parakonu	18,4 - 24,0	20,4	-	-
m1	dĺžka	32,0 - 32,8	32,4	-	-
	dĺžka talonidu	-	12,2	-	-
m2	dĺžka	31,6 - 31,7	31,7	-	-
	šírka zadnej časti	20,3 - 20,5	20,4	-	-
m3	dĺžka	-	-	-	-
	šírka v mieste parakonidu	-	-	-	-

Tab. 3. 11. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 11. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Važecká jaskyňa** *Ursus spelaeus*		**j. Červenej Magurky** *U. arctos* ssp.	**Liskovská jaskyňa** *U.a.*cf.*priscus*
		spol. var. šírka	spol. priemer		priemer
P4	dĺžka	-	-	-	17,6
	šírka	-	-	-	13,3
p4	dĺžka	-	-	10,8	-
	šírka	-	-	5,8	-
M1	dĺžka	27,2 - 29,0	28,3	-	24,0
	šírka prednej časti	19,4 - 19,8	19,6	-	15,9
M2	dĺžka	42,0 - 47,8	45,2	-	38,4
	šírka v mieste parakonu	20,4 - 24,4	22,4	-	18,0
m1	dĺžka	28,0 - 32,4	30,2	-	-
	dĺžka talonidu	11,6 - 11,8	11,7	-	-
m2	dĺžka	28,5 - 32,2	30,4	-	-
	šírka zadnej časti	16,7 - 20,5	18,6	-	-
m3	dĺžka	23,0 - 30,0	26,8	-	-
	šírka v mieste parakonidu	14,8 - 21,0	18,7	-	-

Tab. 3. 12. Metrická korelácia rozmerov zubov medveďov zo skúmaných lokalít s rozmermi uvádzanými inými autormi (údaje v sivých poliach pochádzajú zo starších výskumov Sabola: 1999, 2001 *in press*)

Tab. 3. 12. The metric correlation of measurements of ursid teeth from studied localities with measurements referred by other authors (data in grey fields are compiled from older researches of Sabol: 1999, 2001 *in press*)

Zuby fosílnych a subfosílnych taxónov medveďovitých		**Medvedia jaskyňa – Hučiaky** *Ursus arctos arctos*		**Okno** *Ursus* sp.	
		var. šírka	priemer	spol. var. šírka	spol. priemer
P4	dĺžka	13,6 - 13,9	13,8	17.4 - 20.8	19,4
	šírka	-	11,3	11.6 - 15.0	13,9
p4	dĺžka	10,5 - 13,2	11,7	14.3 - 19.4	15,9
	šírka	6,0 - 7,6	6,7	8.0 - 11.0	9,4
M1	dĺžka	19,7 - 20,1	19,9	23.5 - 28.8	26,7
	šírka prednej časti	12,0 - 13,0	12,5	14.8 - 19.3	17,6
M2	dĺžka	28,9 - 29,0	29,0	42.2 - 46.7	44,1
	šírka v mieste parakonu	15,4 - 15,7	15,6	18.7 - 22.0	20,9
m1	dĺžka	20,0 - 22,4	21,5	26.6 - 31.5	28,5
	dĺžka talonidu	7,3 - 8,0	7,7	11.0 - 13.0	11,9
m2	dĺžka	21,0 - 27,8	23,2	25.9 - 32.6	29,5
	šírka zadnej časti	12,8 - 14,0	13,4	15.0 - 21.2	17,6
m3	dĺžka	17,0 - 17,5	17,3	21.0 - 31.8	26,9
	šírka v mieste parakonidu	-	12,8	15.3 - 20.5	18,0

Neprítomnosť alveol po predných spodných premolároch v oblasti diastémy medzi spodným špiciakom a p4 na fragmente sánky z jaskyne **Beníková** indikuje príslušnosť k druhu *Ursus spelaeus*, pričom mohutnosť fragmentu spolu s rozmermi alveoly po špiciaku poukazujú na fosílny zvyšok patriaci pravdepodobne jedincovi samčieho pohlavia.

Tri fragmenty lebkových kostí z **Demänovskej ľadovej jaskyne**, podobne ako už skôr spracovaná lebka (M. Sabol *in press*) patrili juvenilnému jedincovi (-om), pravdepodobne druhu *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER et HEINROTH.

Fragmenty kraniálneho skeletu medveďov z **Medvedej jaskyne pod Sivým vrchom** svojimi rozmermi, ako aj morfológiou poukazujú jednoznačne na príslušnosť k druhu *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER et HEINROTH. Avšak v morfológii koruniek niektorých zubov, ktoré sa ešte nachádzajú na týchto kraniálnych fragmentoch, sa objavujú zriedkavo slabé arktoidné znaky. Ide predovšetkým o P4 sin., kde na vnútornej strane deuterokonu nie je vyvinutý sekundárny hrboľček, a obe M1, kde ich zadná časť je dlhšia a širšia než predná. Táto morfologická variabilita sa odzrkadľuje aj v rozmeroch jednotlivých zubov, keď popri ich metrickej podobnosti s nálezmi medveďov jaskynných z lokalít Saint-Aubin (v. pleistocén) vo Francúzsku (A. Argant 1991), Barová (R/W? – W1-2) na Morave (R. Musil 1959), Činčianska jaskyňa, Domica a Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji (M. Sabol 2000), môžeme pri nich pozorovať aj istú metrickú podobnosť so zubami druhu *Ursus deningeri* z lokalít Aze I-1 a Chateau vo Francúzsku (A. Argant 1991), Lök-völgyi v Maďarsku (J. Hír 1995), Einhornhöhle (Musil, 1972) a Bilzingsleben (R. Musil 1991) v Nemecku, ako aj s nálezmi z jaskyne Okno, determinovanými M. Sabolom (1999) len ako *Ursus* sp. (tab. 3). Hlavne pri už uvedených M1 sú ich celkové rozmery menšie. Zapadajú však ešte do variačného rozpätia, stanoveného pre tento typ zuba u me-dveďov jaskynných. K takmer podobným výsledkom dospel pri spracovávaní časti materiálu z tej istej lokality vo svojej práci aj Sabol (*in press*). Na základe vyššie uvedeného je preto možné predmetné fosílne nálezy medveďov z Medvedej jaskyne pod Sivým vrchom priradiť s určitou pravdepodobnosťou k atypickým, menším jedincom druhu *Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER et HEINROTH z posledného glaciálu.

Nemeraťľný fragment ľavej vetvy sánky medveďa jaskynného z jaskyne **Okno** je potvrdením predpokladu prítomnosti dvoch medvedích taxónov na lokalite, ktorý vyslovil M. Sabol (1999) pri spracovaní podstatného množstva fosílneho materiálu z tejto lokality, zaradeného len do taxónu *Ursus* sp. z dôvodu nejasných nálezových okolností, ako aj zistenia morfologických a metrických znakov, typických pre taxóny *Ursus spelaeus* a *Ursus arctos* (pravdepodobne poddruh *priscus*), čím nevylúčil možnosť prítomnosti oboch týchto taxónov na lokalite. Dôkazom toho je aj 107 v tejto práci skúmaných fosílnych zvyškov, predbežne tiež zaradených len do taxónu *Ursus* sp., keďže pri nich bola taktiež zistená prítomnosť speleoidných aj arktoidných znakov tak z morfologického, ako aj metrického hľadiska, pričom pri niektorých z nich je možné predpokladať príslušnosť buď k druhu *Ursus spelaeus*, alebo k taxónu *Ursus arctos priscus* (?). Keďže presnejšie nálezové okolnosti nie sú známe (J. Volko-Starohorský (1925) uvádza len hrubé profily niekoľkých jám, resp. sond, v ktorých boli osteologické zvyšky zistené v hĺbke približne 10, 40, 70 a 60 až 90 cm), z hľadiska datovania nálezov je dôležitá predovšetkým sprievodná fauna stavovcov, ktorá sa tu zistila. J. Volko-Starohorský (1925, 1927) z nej uvádza okrem osteologických zvyškov zástupcov čeľade *Ursidae* (*Ursus spelaeus*, *Ursus arctos*) aj nálezy líšky polárnej (opísané ako *Vulpes lagopus*), vlka (*Canis lupus*), leva (opísané ako *Felis leo*, pravdepodobne *Panthera spelaea*), leoparda (opísané ako *Felis pardus*, pravdepodobne buď *Panthera pardus* alebo *Uncia uncia*), bližšie neurčeného mačkovitého mäsožravca (opísané ako *Felis* sp.), hyeny (opísané ako *Hyaena crocuta*, pravdepodobne

Crocuta spelaea), kuny lesnej (*Martes martes*), daniela (opísané ako *Cervus dama*), soba (opísané ako *Tarandus rangifer*), človeka (*Homo sapiens*) či zástupcu vtákov (*Lagopus alba*), kým pri spracovávaní nálezov medveďov autor zistil aj prítomnosť rosomáka (*Gulo gulo*, materiál pôvodne chybne determinovaný ako hyena jaskynná) a zástupcu čeľade *Bovidae* (tur alebo bizón, resp. zubor). Zároveň J. Volko-Starohorský ním zistenú faunu delí na glaciálnu a postglaciálnu, pričom ku glaciálnej faune radí len druhy *Alopex lagopus* a *Lagopus alba*. Ako z uvedeného vyplýva, zistená fauna stavovcov z jaskyne Okno obsahuje zmiešané prvky lesného až tundrovitého charakteru z vrchného pleistocénu až začiatku holocénu, pričom fosílne nálezy medveďov pochádzajú pravdepodobne zo záverečného obdobia posledného zaľadnenia.

Lebka nájdená pod skalným previsom **Sokol** svojou morfológiou a rozmermi zapadá do morfometrickej charakteristiky pre medvede jaskynné. Morfológia a rozmery koruniek zachovaných druhých vrchných stoličiek sú taktiež charakteristické pre daný druh, s výnimkou neprítomnosti sekundárneho hrboľčeka, resp. priečky na vnútornej strane metakonu M2 dex. Podľa R. Musila (1964) je neprítomnosť daného sekundárneho hrboľčeka na mediálnej strane metakonu typickým znakom pre druh *Ursus arctos* Linné, avšak morfológia zvyšnej časti korunky danej stoličky (M2 dex.), jej rozmery, ako aj jej pozícia *in situ* v skúmanom kraniálnom skelete jednoznačne poukazujú na príslušnosť k druhu *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth. Neprítomnosť sekundárneho hrboľčeka na vnútornej strane metakonu M2 dex. z predmetného nálezu môže byť vysvetlená aj ako prítomnosť slabého arktoidného prvku v morfológii korunky, čo by mohlo nepriamo indikovať geologický vek skúmaného materiálu (s arktoidnými znakmi na korunkách zubov medveďov jaskynných sa stretávame pri materiáli zo začiatkov vývoja druhu (holsteinský interglaciál), ale aj počas jeho vymierania v záverečných fázach posledného zaľadnenia). Na základe nálezových okolností, vyššie uvedených morfologických znakov (úplne zrastené švy, typicky klenuté čelo, morfológia M2 dex. et sin. a ich abrázia), ako aj na základe rozmerov lebky a zachovaných zubov môžeme konštatovať, že skúmané kránium pochádza z adultného až senilného jedinca, pravdepodobne samčieho pohlavia, druhu *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth pravdepodobne z obdobia posledného glaciálu. Čo sa týka poškodenia lebky (jej rozlomenia na dve časti), mohlo sa tak stať prirodzenou cestou (transport, opad skalného stropu, atď.), pričom však nie je vylúčená ani možnosť zámerného poškodenia, napr. inými mäsožravcami (hyeny, levy; v tom prípade by nález musel vykazovať stopy po takomto spôsobe poškodenia, čo však nie je zreteľné) alebo paleolitickými lovcami. Na túto poslednú možnosť by mohlo nepriamo poukázať aj nálezové miesto (abri sa často stávali „prístreškami" paleolitikov), kde už boli zistené dva fosilizované (?) fragmenty juvenilných ľudských sánok. Iné archeologické artefakty sa tu však doteraz ešte nezistili. Preto ostáva najreálnejšou možnosťou prirodzená cesta poškodenia tejto medvedej lebky.

Z morfologického aj metrického hľadiska patria fosílne nálezy medveďov z **Važeckej jaskyne** jedincom druhu *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth. Dôkazom toho je nielen morfológia koruniek skúmaných zubov, keď neprítomnosť hrebeňa, resp. sekundárneho hrboľčeka na vnútornej strane protokonidu m2 (arktoidný znak) je pravdepodobne len dôsledkom ich poškodenia, ale aj ich rozmery, keď aj napriek malému množstvu predmetnej dentície sa blížia rozmerom zubov medveďov jaskynných hlavne z lokalít Pod hradem 1 (W2 – W3) a 4 (W1) na Morave (R. Musil 1965), Gamssulzenhöhle 1 (W2 až W2-3) v Rakúsku (G. Rabeder 1995), Grottes du Gardon vo Francúzsku (M. Paulus 1947 in M.-F. Bonifay 1971), Tmavá skala (M. Sabol 1998), Horná Túfna, Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji či Pajštún (*Ursus* cf. *spelaeus*) (M. Sabol 2000) (tab. 3). K podobným výsledkom dospel aj M. Sabol (*in press*), pričom zistená metrická podobnosť s nálezmi z Grottes du Gardon predstavuje nový prvok v štúdiu materiálu z Važeckej jaskyne. Prítomnosť slabých arktoidných znakov na korunkách zubov, hlásená Sabolom vo vyššie uvedenej práci, nebola na skúmanej vzorke opätovne potvrdená, čo

však môže byť dôsledok menšieho množstva skúmaného materiálu oproti staršiemu výskumu, keď z morfologického a metrického hľadiska sa analyzovalo takmer o štvrtinu nálezov viac.

Rezáky, špiciaky a fragment lebky medveďov jaskynných z jaskyne **Vyvieranie** patrili pravdepodobne piatim jedincom tohoto druhu z obdobia posledného zaľadnenia, pričom neurokraniálny fragment patril jedincovi, ktorý uhynul v juvenilnom štádiu ontogenézy, zatiaľ čo zuby patrili adultným až senilným jedincom.

Hlavnou príčinou smrti medveďa jaskynného zo **Zbojníckej jaskyne v Demänovskej doline** mohlo byť patologické zhrubnutie sánky v oblasti diastémy medzi špiciakom a p4. Zároveň čierne sfarbenie v prednej časti skúmaného fragmentu poukazuje aj na možnosť pôsobenia ohňa v postmortálnom období.

Fragmenty dvoch sánok z **Jaskyne Červenej Magurky pri Liptovskej Lúžnej** patria dvom jedincom (pravdepodobne samčieho a samičieho pohlavia) druhu *Ursus arctos* Linné z holocénneho obdobia. Dôkazom toho sú nielen rozmery sánok a spodného špiciaka, ale aj arktoidná morfológia p4, na ktorej je vyvinutý len protokonid, a prítomnosť alveol po p1 na oboch mandibulárnych fragmentoch.

Fosílne zvyšky z **Liskovskej jaskyne** patria medveďom hnedým, pravdepodobne z obdobia posledného zaľadnenia. Dôkazom toho je nielen arktoidná morfológia kraniálnych (prítomnosť alveol po P1 až P3, nízky a krátky sagitálny hrebeň atď.) a mandibulárnych fragmentov spolu s korunkami zachovaných zubov, ale aj ich rozmery, pričom namerané hodnoty na korunkách vrchných zubov poukazujú na metrickú podobnosť s nálezmi hlavne z lokalít Hundsheim (*U. deningeri*; R. Musil 1972), Važecká jaskyňa (*U. arctos priscus*) (M. Sabol 2001) a Kupčovie izbička (*U. arctos* cf. *priscus*) (M. Sabol 2000) (tab. 3). Zároveň sa však metricky líšia od zubov recentných medveďov hnedých (*U. arctos arctos*), ktorých zuby sú celkovo menšie. Táto korelácia čiastočne potvrdila aj staršie výsledky, avšak z dôvodu malého počtu meraných zubov je diskutabilná. Na základe vyššie uvedeného je preto skúmaný materiál predbežne zaradený len do druhu *Ursus arctos*, azda poddruhu *priscus* (*U. arctos* cf. *priscus*).

Lebka a fragmenty sánok z lokality **Medvedia jaskyňa – Hučiaky** patrili trom až štyrom dospelým jedincom a jednému mláďaťu poddruhu *Ursus arctos arctos* Linné z holocénu. Taxonomické zaradenie je doložené arktoidnou morfológiou koruniek zachovaných zubov a kraniálnej kostry, ako aj ich rozmermi, pričom pri zuboch môžeme z metrického hľadiska pozorovať ich podobnosť nielen s dentíciou fosílnych medveďov hnedých (napr. lokality Mars a Grimaldi (M.-F. Bonifay 1971) vo Francúzsku), ale predovšetkým s chrupom recentných medveďov hnedých z oblasti Západných Karpát (Očová) (M. Sabol 1997), či až Pyrenejí (J. A. M. Couturier 1954 in C. Ambros 1990) (tab. 3).

Ako z uvedeného vyplýva, fosílne a subfosílne nálezy medveďov, predovšetkým z vrchného pleistocénu, sú na území Liptova pomerne časté, pričom väčšina z nich patrí jedincom druhu *Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, hlavne z obdobia posledného zaľadnenia.

GEOGRAFICKÉ ROZŠÍRENIE MEDVEĎOV NA ÚZEMÍ LIPTOVA A ICH BIOSTRATIGRAFICKÝ VÝZNAM

Nálezy najstarších zástupcov čeľade *Ursidae* na území Liptova pochádzajú zo sedimentov datovaných do vrchného pleistocénu, hoci v staršej literatúre (J. Skutil 1938) sú, pravdepodobne mylne, uvádzané z oblasti Demänovej aj nálezy druhu *Ursus deningeri* zo stredného pleistocénu.

Jedným z týchto vrchnopleistocénnych medveďov bol aj medveď jaskynný – ***Ursus spelaeus*** Rosenmüller et Heinroth, ktorý zo všetkých fosílnych ursidov zistených na slovenskom území Západných Karpát dosiahol najväčšie rozšírenie. Zároveň je to aj najčastejšie sa vyskytujúci

fosílny druh medveďov v pleistocéne Slovenska. Ich fosílne zvyšky sú známe už z takmer 60 lokalít, datovaných od stredného až po vrchný pleistocén. Vo väčšine prípadov pochádzajú z jaskynných sedimentov, zriedkavejšie z výplní krasových puklín či zo sedimentov nekrasového pôvodu. Druh na slovenské územie preniká pravdepodobne už na prelome stredného a vrchného pleistocénu z juhu alebo z juhozápadu. V období vrchného pleistocénu preniká pravdepodobne už aj na severné Slovensko, avšak najväčší rozmach tu dosahuje až v dobe posledného zaľadnenia, pričom nie je vylúčené, že sem migruje zo západu. Potvrdzuje to drvivá väčšina nálezov medveďov jaskynných, ktoré pochádzajú z geneticky rôznych jaskynných sedimentov, usadzovaných práve v tomto chladnom období, na konci ktorého, v jeho finálnej fáze, na našom území vymiera. Posledné populácie týchto medveďov na slovenskom území Západných Karpát vymierajú postupne v období medzi 10 000 až 15 000 rokov BP (Z. Schmidt 1970); pritom sa tu stretávame tak s menšími jedincami (napr. nálezy z Medvedej jaskyne pod Sivým vrchom), ako aj s pomerne veľkými formami, z ktorých niektoré mali lebky dlhšie než 50 cm! – napr. nálezy z vrchných častí sedimentárnej výplne Medvedej jaskyne v Slovenskom raji (M. Sabol *in press*). Nie je preto vylúčené, že táto oblasť Slovenska (Slovenský raj a Nízke Tatry) tvorila jedno z posledných útočísk pomerne veľkých jedincov medveďov jaskynných v strednej Európe v meniacom sa životnom prostredí na rozhraní pleistocénu a holocénu.

Z paleoekologického hľadiska sa výskyt tohoto druhu na území Liptova viazal predovšetkým na ťažko prístupné bralnaté oblasti budované komplexom mezozoických hornín s množstvom jaskýň a pseudojaskýň, ako aj porastom zmiešaných až ihličnatých lesov s dostatočným množstvom vody. Na rozdiel od alpskej oblasti, kde sa vrchná hranica výskytu medveďov jaskynných pohybovala v nadmorskej výške až do 3000 m (ústna informácia prof. R. Musila), na území Liptova to bolo v závislosti od klimatických podmienok „len" približne 1000 m, s priemernou nadmorskou výškou celkového výskytu 900,8 m n. m. (tab. 4).

Tab. 4. Nadmorská výška a chronostratigrafický vek sedimentov jednotlivých liptovských lokalít, z ktorých boli opísané fosílne zvyšky medveďov jaskynných

Tab. 4. The altitude and chronostratigraphic age of single site sediments in the territory of Liptov, where the fossil remains of cave bears have been found

Lokalita	Nadmorská výška	Chronostratigrafický vek
Beníková	908 m	vrchný pleistocén
Demänovská jaskyňa slobody	870 m	vrchný pleistocén
Demänovská ľadová jaskyňa	840 m	vrchný pleistocén
Medvedia jaskyňa pod Sivým vrchom	1133 m	posledné zaľadnenie
Okno	915 m	posledné zaľadnenie
Sokol (abri)	cca 1000 m	posledné zaľadnenie
Važecká jaskyňa	784 m	vrchný pleistocén
Vyvieranie	791 m	posledné zaľadnenie
Zbojnícka jaskyňa v Demänovskej doline	866 m	vrchný pleistocén

Z paleobiogeografického hľadiska je výskyt medveďov jaskynných na území Liptova len časťou ich súvislejšieho zemepisného rozšírenia na slovenskom území Západných Karpát, tiahnuceho sa od oblasti Malých Karpát cez severné a stredné Slovensko až po západný okraj Ondavskej vrchoviny a Košickej kotliny. Enklávy v tomto súvislom areáli ich výskytu na liptovskom území severného Slovenska tvorili len oblasti vysokohorských zaľadnení, kde

nevhodný reliéf a drsné klimatické podmienky až arktického rázu vylučovali možnosť ich zdržovania sa v týchto oblastiach (Z. Schmidt 1970).

V období posledného interglaciálu sa na území Liptova pravdepodobne ojedinele objavuje pomerne veľký arktoidný medveď (lokalita Bešeňová – „Báňa"), opísaný aj z lokality Čertova pec (R. Musil 1996) ako ***Ursus* cf. *taubachensis*** (Rode). Bol rozšírený hlavne v strednej Európe počas ému a na začiatku posledného glaciálu. K nám migruje z juhu, odkiaľ sa s postupným otepľovaním šíril ďalej na sever (R. Musil 1996), dosahujúc pravdepodobne najskôr juhozápadné oblasti Slovenska.

Počas posledného zaľadnenia žil na Liptove pravdepodobne aj ďalší pomerne veľký arktoidný medveď z taxónu ***Ursus arctos priscus*** Goldfuss, zriedkavo rozšírený medzi populáciami medveďov jaskynných (R. Musil 1996). Vznikol pravdepodobne z niektorej lokálnej paleopopulácie medveďov hnedých v strednej alebo západnej Európe, pričom nie je možné považovať ho za potomka medveďov hnedých z južnej Európy (*Ursus arctos arctos*) (R. Musil 1996). U nás bol rozšírený hlavne v hornatých oblastiach stredného Slovenska, pričom jeho prítomnosť, resp. pravdepodobná prítomnosť sa na území Liptova zistila na lokalitách Liskovská jaskyňa, Važecká jaskyňa, Vyvieranie (M. Sabol 2001) a pravdepodobne aj v jaskyni Okno (M. Sabol 1999). Koncom pleistocénu však tento ako grizly veľký fosílny medveď hnedý vymiera v Európe spolu s medveďmi jaskynnými.

Na prelome pleistocénu a holocénu, hlavne však až na začiatku holocénu, sa na slovenskom území Západných Karpát objavuje recentný európsky medveď hnedý (***Ursus arctos arctos*** Linné). Jeho prítomnosť je výsledkom migračných vĺn týchto medveďov z juhu Európy, pravdepodobne z balkánskeho polostrova, odkiaľ sa v teplejších obdobiach šírili ďalej na sever (R. Musil 1996). Jeho biotop tvoria ihličnaté a zmiešané lesy v ťažko prístupnom horskom teréne, s dostatočným množstvom vhodných úkrytov a vody. Pôvodné, takmer celoeurópske rozšírenie tohoto recentného medveďa je v súčasnosti v západnej Európe len ostrovčekovité a nepatrné, pričom Slovensko tvorí západnú hranicu jeho súvislejšieho rozšírenia v Eurázii (Feriancová-Masárová – Hanák 1965). Dnes žije v slovenských horách vďaka prísnej ochrane takmer 1000 jedincov tohoto nádherného zvieraťa. Ich súčasné rozšírenie je však obmedzené len na oblasť Strážovských vrchov, Malej Fatry, Veľkej Fatry, Beskýd, Oravskej Magury, Chočských vrchov, Tatier, Nízkych Tatier, Levočských vrchov, Slovenského rudohoria, Poľany, Štiavnických vrchov, Kremnických vrchov, Vtáčnika a Žiaru (Feriancová-Masárová – Hanák 1965), kým v minulosti bolo oveľa väčšie a pokrývalo takmer celé územie Slovenska okrem nížin. Svedčia o tom subfosílne až fosílne nálezy osteologických zvyškov týchto medveďov, známe aj z liptovských lokalít, napr. Medvedia jaskyňa – Hučiaky. Nie je vylúčené, že nálezy z Jaskyne Červenej Magurky, opísané len ako ***Ursus arctos* ssp.**, patria tiež jedincom poddruhu *U. arctos arctos*.

Paleontologické nálezy prinášajú nové poznatky dôležité nielen pre geologické disciplíny, ale aj pre biologické vedy, odrazom čoho je tiež lepšie poznanie zloženia paleobiocenóz, a tým aj životného prostredia v minulosti. Následne objasnením základných procesov, ktoré sa na jeho tvorbe a zložení zúčastňovali, sa zvyšuje aj nádej záchrany súčasného životného prostredia pre budúce generácie.

ZÁVER

Nálezy fosílnych a subfosílnych zvyškov medveďov z obdobia od vrchného pleistocénu až po holocén sú na Liptove pomerne časté. Ich spracovaním sme dospeli k takýmto záverom:

1. Spracovaním doposiaľ nepreskúmaných starších a nových fosílnych a subfosílnych nálezov zubov a kraniálnej kostry medveďov sa počet paleontologických lokalít na území Liptova,

na ktorých boli nájdené, zvýšil na 13 (tab. 5). Zároveň sa zistilo, že na predmetnom území v dobe od vrchného pleistocénu až po holocén žilo 4 až 6 taxónov z čeľade *Ursidae*.

2. Z hľadiska stratigrafického datovania fosiliférnych vrstiev jednotlivých skúmaných lokalít na základe nálezov fosílnych a subfosílnych osteologických zvyškov medveďov je možné konštatovať, že jednotlivé nálezy pochádzajú z krasových, hlavne jaskynných sedimentov vrchného pleistocénu až holocénu, predovšetkým však z obdobia posledného zaľadnenia (tab. 5).

3. Štúdiom predmetných nálezov sa zistilo 6 taxónov medveďovitých mäsožravcov (*Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER et HEINROTH, 1794; *Ursus* cf. *taubachensis* (RODE, 1931); *Ursus arctos* ssp. LINNÉ, 1758; *Ursus arctos* cf. *priscus* GOLDFUSS, 1822; *Ursus arctos arctos* LINNÉ, 1758 a *Ursus* sp. LINNÉ, 1758) (tab. 5), pričom všetky skúmané nálezy patria do podčeľade *Ursinae*.

4. Skúmané nálezy medveďov jaskynných reprezentujú vzorky časovo aj geograficky vymedzených paleopopulácií, resp. paleosubpopulácií tohoto druhu, ktoré z metrického hľadiska vykazujú podobnosť predovšetkým s nálezmi zo strednej Európy a zriedkavo aj s nálezmi zo západnej Európy (napr. z lokalít vo Francúzsku).

Ako z uvedeného vyplýva, na území Liptova boli medvede v minulosti pomerne hojne zastúpené, a to tak z hľadiska počtu stavov jednotlivých paleopopulácií, ako aj z hľadiska počtu taxónov v jednotlivých geologických obdobiach.

Tab. 5. Chronostratigrafický a biostratigrafický vek nálezov medveďov (*Ursinae*) z jednotlivých lokalít na území Liptova

Tab. 5. Chronostratigraphic and biostratigraphic age of ursid findings from single Liptov localities

Lokalita	Taxón	Chronostratigrafický vek	Biostratigrafický vek	MQ zóny
Beníková	Ursus spelaeus	vrchný pleistocén	toring	MQ 2
Bešeňová – „Báňa"	U. cf. taubachensis	ém	toring	MQ 2
Demänovská jas. slobody	Ursus spelaeus	vrchný pleistocén	toring	MQ 2
Demänovská ľad. jaskyňa	Ursus spelaeus	vrchný pleistocén	toring	MQ 2
Jaskyňa Červenej Magurky	Ursus arctos ssp.	holocén	toring	MQ 2
Liskovská jaskyňa	U. a. cf. priscus	posledný glaciál	toring	MQ 2
Medvedia jaskyňa pod Sivým vrchom	Ursus spelaeus	posledný glaciál	toring	MQ 2
Medvedia j. – Hučiaky	Ursus arctos arctos	holocén	toring	MQ 2
Okno	Ursus spelaeus Ursus sp.	posledný glaciál	toring	MQ 2
abri Sokol	Ursus spelaeus	posledný glaciál	toring	MQ 2
Važecká jaskyňa	Ursus spelaeus	vrchný pleistocén	toring	MQ 2
Vyvieranie	Ursus spelaeus	posledný glaciál	toring	MQ 2
Zbojnícka jaskyňa	Ursus spelaeus	vrchný pleistocén	toring	MQ 2

Poďakovanie: Autori článku chcú touto cestou vyjadriť vďaku Vedeckej grantovej agentúre Ministerstva školstva Slovenskej republiky za finančné zabezpečenie výskumu (grant VEGA č. 1/6192/99). Naša vďaka patrí aj riaditeľstvu Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši (Ing. Marcel Lalkovič, CSc.), Liptovského múzea v Ružomberku (Dr. Ladislav Cserei), Považského múzea v Žiline (PhDr. Marián Mrva) a Múzea Spiša v Spišskej Novej Vsi (RNDr. Ladislav Spalek) za poskytnutie nálezov na spracovanie, ako aj všetkým pracovníkom múzeí, ktorí nám pri práci podali pomocnú ruku. V práci sú použité fotografie niektorých nálezov, ktorých autorkou je p. E. Klimešová z LM v Ružomberku, za čo jej taktiež ďakujeme.

ALEXANDROWICZ, S. W. – DROBNIEWICZ, B. – GINTER, B. – KOZŁOWSKI, J. K. – MADEYSKA, T. – NADACHOWSKI, A. – PAWLIKOWSKI, M. – SOBCZYK, K. – SZYNDLAR, Z. – WOLSAN, M. (1992). Excavations in the Zawalona cave at Mníkow (Cracow upland, southern Poland). Folia Quaternaria, 63, Kraków, 43 – 77.

AMBROS, C. (1990). Osteologické nálezy z Medvedej jaskyne pri Ružíne. Slovenská archeológia, XXXVIII, 1, Bratislava, 31 – 38.

ANDERSON, E. (1984). Who´s who in the Pleistocene: A mammalian bestiary. In: Martin P. S., Klein, R. G. (eds.), Quaternary extinctions: A prehistoric revolution, Univ. Arizona Press, Tuscon, X, 892.

ARGANT, A. (1991). Carnivores quaternaires de Bourgogne. Documentes des laboratories de géologie Lyon, No. 115, Department des sciences de la terre Université Claude-Bernard, Lyon, 301.

BELLA, P. – HOLÚBEK, P. (1999). Zoznam jaskýň na Slovensku. Ministerstvo životného prostredia, Bratislava, 268.

BONIFAY, M.-F. (1971). Carnivores Quaternaires du sud-est de la France. Mémoires du Muséum d´Histoire Naturelle, Série C, XXI, Paris, 378.

BRÜCKMANN, F. (1739). Antra draconum Liptovensis. Epist. itineraria, No. 77, Wolffenbuttel.

COUTURIER, J. A. M. (1954). L´ours brunn. Grenoble.

DÖPPES, D. – RABEDER, G. (1996). Die pliozänen und pleistozänen Faunen Österreichs. Die Schwerpunkte eines FWF – Projektes. Mitt. Abh. Geol. und Paläont. Landesmuseum Joanneum, 54, Graz, 7 – 42.

ĎURIŠOVÁ, A. (1996). Súpis paleovertebratologických zbierok v múzeách Slovenskej republiky. Zborník Slovenského národného múzea, Prírodné vedy, Vol. XLII, Bratislava, 55 – 78.

ERDBRINK, D. P. (1953). A Review of Fossil and Recent Bears of the Old World I-II. Min. Geologisch Instituut Rijsk Universiteit Utrecht, Deventer, 598.

FERIANCOVÁ-MASÁROVÁ, Z. – HANÁK, V. (1965). Stavovce Slovenska IV. Cicavce. SAV, Bratislava, 336.

HELLER, F. (1955). Ein kleinerer Bär (*Ursus sackdillingensis n. sp.*) in der cromerischen Fauna der Sackdillinger-Höhle (Oberpfalz). Neue Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abh. 12, Stuttgart, 520 – 530.

HERÁŇ, I. (1985). Zvířata celého světa 4 – Medvědi a pandy. Státní zemědelské nakladatelství, Praha, 160.

HÍR, J. (1995). The results of the paleontological excavations in the Lök-völgy Cave (North Hungary, Bükk Mountains). Folia Historico Naturalia Musei Matraensis, 20, Budapest, 31 – 48.

JANÁČIK, P. – SCHMIDT, Z. (1965). Medvedia jaskyňa v Stratenskej hornatine (Slovenský raj). Slovenský kras, 5, Martin, 10 – 36.

KOLDA, J. (1951). Osteologický atlas. Zdravotnické nakladatelství, Praha, 195.

MALEZ, M. (1987). Pleistocenski sisavci (*Mammalia*) iz spilje Durkovine (Hercegovina, Jugoslavija). Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, 431, Zagreb, 93 – 130.

MUSIL, R. (1957). Osteologické nálezy zo štěrkovny pod Stránskou skálou, část 1. Anthropozoikum, 6, Praha, 55 – 69.

MUSIL, R. (1959). Jeskynní medvěd z jeskyně Barové. Časopis Moravského musea – Acta Musei Moraviae, XLIV, Brno, 89 – 111.

MUSIL, R. (1960). Paläontologische Funde in Sedimenten der Letzten Zwischneiszeit. Časopis Moravského musea – Acta Musei Moraviae, XLV., Brno, 99 – 136.

MUSIL, R. (1962). Die Höhle „Švédův stůl", ein typischer Höhlenhyänenhorst. In: Die Erforschung der Höhle Švédův stůl 1953 – 1955, Studia Musei Moraviae – Anthropos, 13, N. S. 5, Brno, 97 – 260.

MUSIL, R. (1964). Die Braunbären aus dem Ende des letzten Glacials. Časopis Moravského musea – Acta Musei Moraviae, XLIX, Brno, 83 – 102.

MUSIL, R. (1965). Die Bärenhöhle Pod hradem, Die Entwicklung der Höhlenbären im letzten Glacial. Anthropos, 18 (N. S. 10), Brno, 7 – 92.

MUSIL, R. (1969). Eine Karstspalte mit mittelpleistozänen Funden im Kalksteinbruch Žernavá. Časopis Moravského musea – Acta Musei Moraviae, LIV., Brno, 85 – 96.

MUSIL, R. (1972). Die Bären der Stranská skála. In: Stránska skála I. 1910 – 1945. Studia Musei Moraviae – Anthropos, 20, Brno, 107 – 112.

MUSIL, R. (1981). *Ursus spelaeus* – der Höhlenbär, III. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte, Weimar, 112.

MUSIL, R. (1986). Paleobiogeography of terrestrial communities in Europe during the Last Glacial. Sborník Národního muzea v Praze – Acta Musei Nationalis Pragae, XLI, B, No. 1 – 2, Praha, 1 – 84.

MUSIL, R. (1991). Die Bären von Bilzingsleben. Bilzingsleben, IV., Berlín, 81 – 102.

MUSIL, R. (1996). Čertova pec a její fauna. Slovenský kras, 34, Liptovský Mikuláš, 5 – 56.

NAGEL, D. – RABEDER, G. (1997). Revision der mittelpleistozänen Großsäugerfauna aus Deutch-Altenburg 1. Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum, 10, Wien, 231 – 249.
NAJBRT, R. – ČERVENÝ, Č. – KAMAN, J. – MIKYSKA, E. – ŠTARHA, O. – ŠTĚRBA, O. (1980). Veterinární anatomie 1. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 522.
PAULUS, M. (1947). Études sur la faune quaternaire de la vallée inférieure du Gard ou Gardon. Bull. Du Museum d'Hist. Nat. de Marseille, t. VII, No. 1, Marseille.
PAUNOVIĆ, M. (1987). Studie der Vorderzähne des *Ursus spelaeus* Rosenm. et Heinroth aus der Höhle Velika pećina NW Kroatien. Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, 431, Zagreb, 31 – 52.
PAUNOVIĆ, M. (1991). Morphometrische und morphogenetische Untersuchungender Zähne des *Ursus spelaeus* Rosenm. et Heinroth aus der Höhle Veternica (NW Kroatien). RAD Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti – Razred za prirodne znanosti, Knj. 458, 25, Zagreb, 1 – 19.
POPESKO, P. – HÁJOVSKÁ, B. – KAMAN, J. (1974). Nomina anatomica veterinaria. Príroda, Bratislava, 224
RABEDER, G. (1983). Neues vom Höhlenbären: Zur Morphogenetik der Backenzähne. Die Höhle, 34, 2, Wien, 67 – 85.
RABEDER, G. (1992). Das Evolutionsniveau des Höhlenbären aus dem Nixloch bei Losenstein-Ternberg (O. Ö.). Mitt. Komm. Quartärforsch., 8, Wien, 133 – 141.
RABEDER, G. (1995). Evolutionsniveau und Chronologie der Höhlenbären aus der Gamssulzen-Höhle im Toten Gebirge (Oberösterreich). Mitt. Komm. Quartärforsch., 9, Wien, 69 – 81.
RABEDER, G. (1999). Die Evolution des Höhlenbärengebisses. Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Band 11, Wien, 104.
REICHHOLF, J. (1996). Cicavce. Ikar, Bratislava, 288.
SABOL, M. (1997). Fosílne medvede z niektorých jaskýň na Slovensku. Manuskript, archív Katedry geológie a paleontológie, PRIF UK, Bratislava, 221.
SABOL, M. (1998). Jaskynný medveď (*Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth) z jaskyne Tmavá skala. Mineralia Slovaca, 30, 4, Bratislava, 285 – 308.
SABOL, M. (1999). The fossil bears from the Okno cave (Demänová valley, Slovakia). Mineralia Slovaca, 31, 2, Bratislava, 87 – 108.
SABOL, M. (2000). Fosílne a subfosílne medveďovité mäsožravce (*Carnivora, Ursidae*) z územia Slovenska. Manuskript, archív Katedry geológie a paleontológie, PRIF UK, Bratislava, 149.
SABOL, M. (2001). Fossil and Subfossil Findings of Brown Bears from selected localities in Slovakia. Slovak Geological Magazine, 7, 1, Bratislava, 3 – 17.
SABOL, M., (2002): Fossil Findings of Cave Bears from the Late Pleistocene Sediments of selected Caves in Slovakia. Mineralia Slovaca, Bratislava, *in press.*
SCHMIDT, Z. (1970). Výskyt a geografické rozšírenie medveďov (*Ursinae*) na území slovenských Karpát. Slovenský kras, VIII, Liptovský Mikuláš, 7 – 20.
SKUTIL, J. (1938). Paleolitikum Slovenska a Podkarpatskej Rusi. Spisy Historického odboru Matice Slovenskej, zv. 4, Martin, 160.
SLÁDEK, J. (1996). Príspevok k problematike dvoch foriem medveďa hnedého (*Ursus arctos* L.) v Západných Karpatoch. Lynx, Praha, 25 – 35.
TOWNSON, R. (1797). Travels in Hungary with a short account of Vienna in the year 1793 illustrated with a map and sixteen other copperplates. London.
VOLKO-STAROHORSKÝ, J. (1925). Diluviálne náplavy v Jaskyni „Okne" v Demänovskej doline (Liptov na Slovensku). Věstník Státního geologického ústavu I., sešit 2, Praha, 1 – 11.
VOLKO-STAROHORSKÝ, J. (1927). Vykopávky v jaskyni „Okne" (Demänovská dolina, Liptov). Sborník Muzeálnej slovenskej spoločnosti, 21, Martin, 24 – 39.
WOLSAN, M. (1989). Drapieżne – *Carnivora*. In: K. Kowalski (red.), Historia i ewolucja ladowej fauny Polski, Folia Quaternaria, 59 – 60, Kraków, 177 – 196.

Adresy autorov:
Mgr. Martin Sabol, PhD., Prírodovedecká fakulta UK, Katedra geológie a paleontológie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, e-mail: sabol@fns.uniba.sk
PhDr. Víťazoslav Struhár, Liptovské múzeum, Námestie Š. N. Hýroša 10, 034 50 Ružomberok

FOSSIL AND SUBFOSSIL FINDINGS OF URSIDS (*CARNIVORA, URSINAE*) FROM THE TERRITORY OF LIPTOV (NORTHERN SLOVAKIA)

Summary

The findings of fossil and subfossil ursid remains are very frequently found in the territory of Liptov in the northern Slovakia. The greatest number of these bear remains belongs to cave bears (*Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER et HEINROTH, 1794) from the Last Glacial Period. Occasionally, the remains of representatives from the arctoid branch of the ursid phylogeny are also found here in sediments from the Eem (*Ursus* cf. *taubachensis* (RODE, 1931), the Last Glacial (*Ursus arctos* cf. *priscus* GOLDFUSS, 1822) and the Holocene Period (*Ursus arctos* ssp. LINNÉ, 1758 a *Ursus arctos arctos* LINNÉ, 1758).

Altogether 71 teeth, 83 skulls (or their fragments) and 42 mandibles (or their fragments) of ursids have been studied metrically (Tabs. 1 to 3) and morphologically from 11 Liptov sites. The sediments of these localities (Beníková, Demänová Ice Cave, Červená Magurka Cave, Bear Cave under Sivý hill, Bear Cave – Hučiaky, Okno, Lisková Cave, abri Sokol, Važec Cave, Vyvieranie and Zbojnícka jaskyňa Cave in the Demänová valley) are dated from the Last Glacial Period to the Holocene Period. Unfortunately, the circumstances regarding their discoveries are not known; we only know that these fossil bear remains came from older excavations in these sites or they were found on the surface in caves.

On the basis of the morphometric analysis of the fossil and subfossil findings of the both ursid teeth and skulls, the number of the paleontological sites with the ursid remains in the Liptov territory raised to 13 (Tab. 5). Also, it has been ascertained that 4 to 6 taxa of the family *Ursidae* had lived in this territory in the period from the Late Pleistocene to the Holocene.

From the stratigraphical point of view, we are able to draw, that single findings of ursids come from the karst, especially cave sediments dated from the Late Pleistocene to the Holocene, chiefly to the Last Glacial Period (Tab. 5).

Also, six ursid taxa from the subfamily *Ursinae* have been ascertained (*Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER et HEINROTH, 1794; *Ursus* cf. *taubachensis* (RODE, 1931); *Ursus arctos* ssp. LINNÉ, 1758; *Ursus arctos* cf. *priscus* GOLDFUSS, 1822; *Ursus arctos arctos* LINNÉ, 1758 a *Ursus* sp. LINNÉ, 1758) (Tab. 5), by the study of fossil and subfossil osteological remains.

The findings of cave bears are predominating in the studied bear remains. They represent part of the West Carpathians paleopopulation probably from the Late Pleistocene Period. They show metric similarity with findings from the Middle Europe (especially from the Moravia Karst) and solitarily with ones from the Western Europe (for example from sites in France) (Tab. 3).

On the basis of the ursid findings we may assume the migration direction of these representatives of the order *Carnivora*. It is probable, that they entered in the territory of Liptov from the south, or from the southwest resp. We do not exclude the migration from the west in the Last Glacial Period too.

Finally, we can draw that ursids (number of individuals and taxa) have been relatively frequent in the last of the Liptov territory.

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	89 – 96	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

MALAKOFAUNA RANGASKY V SPIŠSKO-GEMERSKOM KRASE

ANNA KOVÁČIKOVÁ

The locality Rangaska is situated in land register of community Klenovec. It belongs to the bordering area of Muránska planina National park. It is a geologically interesting locality and much different from other areas of Muránska planina are. The research of molluscs has found, that in the examinated area the atlantic period species represented by the species *Discus ruderatus*, the epiatlantic period is mostly presented by species *Discus rotundatus, Trichia unidentata, Vestia turgida, Clausilia dubia.* The oldest species have been found in the layers of the cave Veľká Rangaska. *Discus ruderatus* is missing with some other sensitive forests species in the recent collections. The found forests community is well preserved, relatively untouched by the human activities and so ecologically stable. The locality belongs to localities of Carpathian species, which are significant and in the last time rapidly disappearing.

Key words: malacofauna, Muránska Plateau National Park, Spišsko-gemerský Karst, cave, Holocene

1 ÚVOD

Zaujímavé a biologicky hodnotné územie s názvom Rangaska ležiace v katastri obce Klenovec ostalo z rozličných príčin mimo záujmu vedcov a výskumných pracovníkov. Záujem sa sústredil na geologickú stavbu, keďže skúmaná oblasť patrí do orografickej oblasti Slovenského rudohoria s výskytom nerastných surovín. Botanické a zoologické výskumy boli sústredené najmä na centrálnu oblasť Muránskej planiny, pričom jej okrajové územia, kam patrí i skúmaná lokalita, ostali nepovšimnuté. Významnú skupinu bezstavovcov, ktoré sú viazané práve na vápencový podklad, predstavujú mäkkýše – *Mollusca*. Na skúmanej lokalite majú teda pre život vhodné podmienky. Ich význam spočíva v tom, že sú dôležitými zoogeografickými a ekosozologickými činiteľmi a pretože je známa ich tesná viazanosť na stanovište a citlivé reagovanie na klimatické, vegetačné a pôdne zmeny, umožňujú na základe nálezov odvodiť charakter stanovíšť a klimatické podmienky počas holocénu, a tak vysvetliť a zrekonštruovať vývoj územia až po súčasnosť.

Na lokalite Rangaska sa podľa dostupných dokumentov prieskum mäkkýšov doposiaľ neuskutočnil. Je to územie geologicky zaujímavé a odlišné od ostatných častí Muránskej planiny, preto predpokladáme, že táto práca bude obohatením výskumu mäkkýšov a zviditeľnením bohatstva prírody v okolí Klenovca.

2 CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÝCH POMEROV

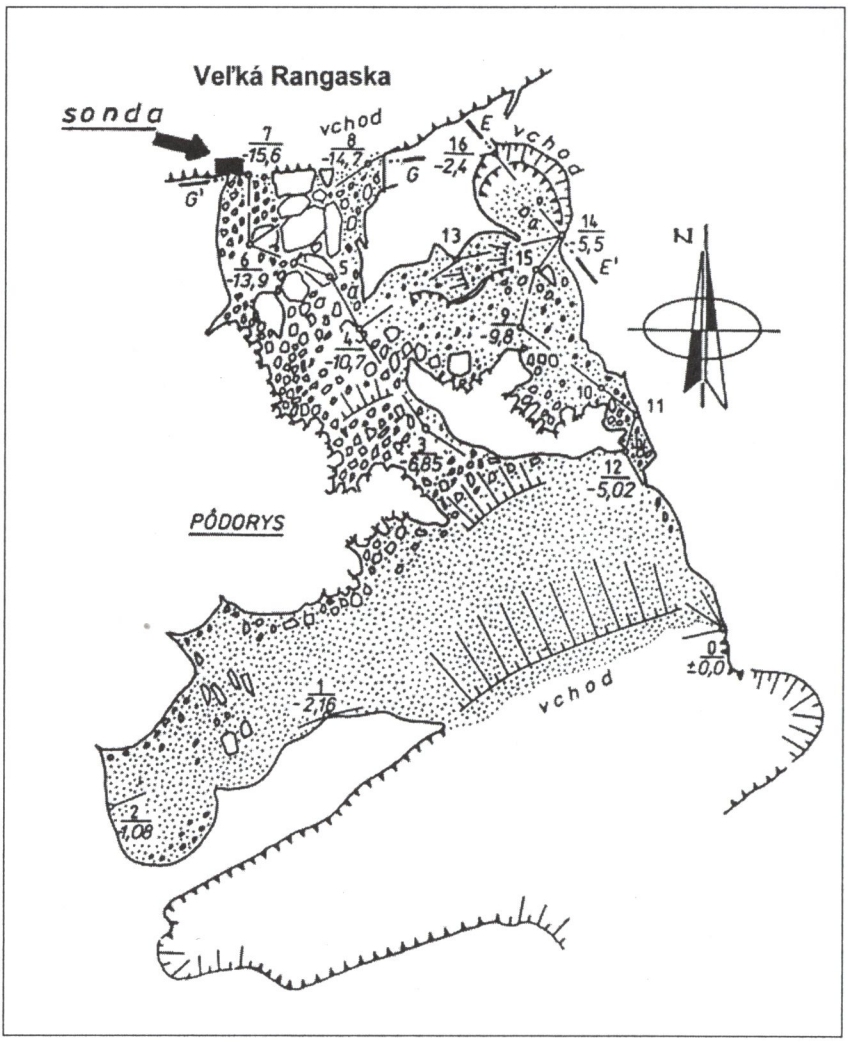
2.1 GEOLOGICKÁ STAVBA

V okolí skúmanej oblasti sú horniny zaradené do dvoch veľkých tektonických jednotiek. Spodnejšiu jednotku reprezentujú horniny veporika a vrchnejšiu horniny muránskeho príkrovu. Muránsky príkrov je na skúmanom území reprezentovaný mezozoickými vápencami. Na báze príkrovu sú rozšírené miestami hrubé masy bunkových vápencov žltohnedej farby (rauwacky), ktoré sú tektonického pôvodu. V nižších častiach masívu Rangasky na povrch vystupujú tmavosivé gutensteinské vápence strednotriasového veku, miestami s charakteristickým bielym kalcitovým žilkovaním. Ich nadložie tvorí hrubá masa svetlosivých vápencov, ktoré sú ťažko zaraditeľné bez podrobnejších stratigrafických a paleontologických výskumov. Na geologickej mape Slovenského rudohoria sú vyznačené ako dachsteinské (A. Klinec 1976).

Najmladšími sedimentmi skúmaného územia sú holocénne aluviálne hlinito-kamenité usadeniny povrchových tokov. Ich hrúbka však nedosahuje väčšie rozmery. Deluviálne sedimenty takmer chýbajú. Na povrch vystupuje súvislý skalný podklad, čo je priaznivé pre výskyt mäkkýšov. Niekoľko metrov hrubé jaskynné sedimenty sa nahromadili v jaskyni Veľká Rangaska.

2.2 GEOMORFOLOGICKÉ POMERY

Podľa geomorfologického členenia Slovenska (E. Mazúr – M. Lukniš 1978) sa predmetné územie zaraďuje v rámci geomorfologickej oblasti Slovenského rudohoria do celku Spišsko-gemerský kras a do podcelku Muránska planina.



Obr. 1. Pôdorysná mapa jaskyne Veľká Rangaska s vyznačením polohy sondy

Fig. 1. Ground plan of the Veľká Rangaska Cave with marking the probe location

Rangaska sa nachádza v juhozápadnej časti Muránskej planiny, ktorá bola v minulosti označovaná aj ako Tisovský kras (S. Kámen 1955). Skúmaná lokalita leží v širšom okolí kóty Rangasky. Lokalita je na severnom bralnatom svahu spomínanej kóty, v okolí jaskyne Veľká Rangaska vo výške asi 700 m n. m. Geomorfologický vývoj územia sa začal pravdepodobne v pliocéne. Následkom pomerne rýchleho odnosu mäkších permských sedimentov z oblasti Tepličného strácali vápencové bloky na okraji Muránskej planiny postupne oporu a na zlomoch periférnej oblasti planiny došlo k ich odklonu od masívu a k blokovým zosunom. Vznik svahových pohybov bol zrejme uľahčený aj zvýšenou tektonickou prepracovanosťou vápencov v čelnej časti muránskeho príkrovu. Proces gravitačných pohybov vápencových blokov bol pravdepodobne veľmi zdĺhavý, prebiehal v pliocéne a počas ďalšieho vývinu medzi pliocénom a kvartérom a napokon sa čiastočne skonsolidoval v pleistocéne. Krasovými procesmi boli pritom jednotlivé bloky mierne prepracované, svahy zahladené a sformované do samostatne vystupujúcich brál. Medzi nimi sa však miestami zachovali výrazné rozsadliny, ktoré územiu dávajú svojrázny ukážkový krajinársky charakter. Vo vyššej časti svahu prevládajú samostatne stojace vápencové bralá do výšky 4 – 6 m. Nižšie je zachovaný systém rozsadlín, ktorých šírka sa pohybuje od 1 do 2,8 m. V tejto oblasti sa nachádzajú 3 malé rozsadlinové jaskyne, ktoré sú takmer bez sintrovej výzdoby. Škrapy sú rozšírené vo vyšších častiach svahu. Na Rangaske sa vyskytujú samostatne stojace bralá s maximálnou výškou 13 m. Sú v nich známe 3 jaskyne, z ktorých je najdlhšia Veľká Rangaska (105 m) (Ľ. Gaál 1997). Táto jaskyňa sa vytvorila na šikmej tektonickej poruche, rozšírenej koróznou činnosťou atmosférických vôd obohatených o CO_2. Jaskyňa má 4 vchody, z nich najpriestrannejší je najvyššie položený vchod. Jeden z vchodov je aj vertikálny, priepasťovitý. Na okraj pravého dolného vchodu som lokalizovala malakozoologickú sondu.

2.3 KLIMATICKÉ POMERY

Skúmaná oblasť sa zaraďuje do mierne teplej zóny, ktorá sa nachádza vo výškovom rozpätí okolo 650 – 800 m n. m. Priemerná ročná teplota sa pohybuje okolo 6 °C. Vegetačné obdobie trvá 200 dní.

3 METODIKA ZBERU

Zamerala som sa na povrchový zber. Prebiehal na miestach, kde sa nepredpokladá vyplavovanie ani zosuv, aby zbery boli objektívne. Povrchové zbery som doplnila individuálnym zberom zo sutiny, povrchu skál a kmeňov stromov.

V oblasti pravého dolného vchodu som s cieľom získať konchýlie vykopala sondu, ktorú som zámerne umiestnila šikmo pod klenutú stenu. Zo steny pravdepodobne padali do oblasti vchodu druhy žijúce na skalách a podieľali sa na vzniku autochtónnej zložky sedimentov. Sonda bola vykopaná 18. 8. 1999. V kopaní sa postupovalo opatrne, aby sa neporušili jednotlivé vrstvy, až do hĺbky 230 cm. Skalný podklad som nedosiahla, lebo hrozilo zavalenie pomerne sypkých sedimentov. V sonde som rozlíšila 7 vrstiev, z ktorých som odobrala asi 3 kg zeminy.

4 VÝSLEDKY VÝSKUMU

4.1 VYHODNOTENIE POVRCHOVÝCH ZBEROV

V oblasti Rangasky som uskutočnila 2 odbery na ploche so stranou štvorca 1 m. Prvý som lokalizovala pod jaskyňou, druhý na svahu nad jaskyňou. Stanovište predstavuje vlhký opad a hrabanku s kúskami tlejúceho dreva. Na povrch vystupujú škrapové vápence. Vlhký sutinový les predstavuje vhodné podmienky pre širokú škálu lesných druhov.

Druh	Zber č. 1	Zber č. 2
Acicula polita	1	–
Aegopolita pura	45	6
Aegopinnella minor	1	–
Carychium tridentatum	6	–
Cochlodina laminata	–	1
Daudebardia rufa	4	1
Punctum pygmaeum	1	–
Trichia unidentata	3	–
Vitrea contracta	3	–
Vitrea diaphana	1	–
Vitrea subrimata	32	–
Vitrea transsylvanica	3	–

V zozname druhov podľa ich ekologických nárokov uvádzam všetky zistené druhy, teda i druhy zistené individuálnym zberom. Celkovo som na lokalite určila 28 druhov mäkkýšov, ktoré uvádzam v nasledujúcom prehľade.

Ekologická skupina	Druhy
I. Výlučne lesné druhy	***Acicula polita***
	Cochlodina laminata
	Daudebardia rufa
	Chilostoma faustinum
	Clausilia cruciata
	Isognomostoma isognomostoma
	Macrogastra plicatula
	Perforatella incarnata
	Oxychilus orientalis
	Trichia unidentata
	Vitrea diaphana
	Vitrea subrimata
	Vitrea transsylvanica
II. Prevažne lesné druhy	*Aegopinella minor*
	Balea biplicata
	Cochlodina cerata
III. Druhy lesných mokradí	*Macrogastra tumida*
	Perforatella vicina
IV. Stepné druhy	Nezastúpené
V. Druhy otvorených biotopov	*Euomphalia strigella*
VI. Xerotermné druhy	Nezastúpené
VII. Mezofilné druhy	*Vitrea contracta*
	Clausilia dubia
	Orcula dolium
	Punctum pygmaeum
VIII. Vlhkomilné druhy	*Cerychium tridentatum*

4.2 VYHODNOTENIE SONDY Z JASKYNE VEĽKÁ RANGASKA

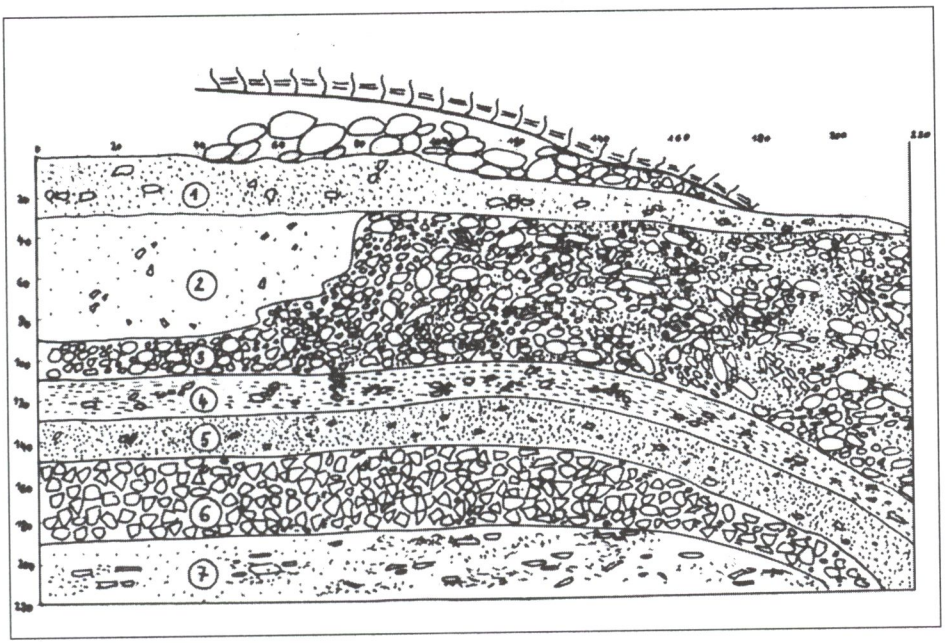
4.2.1 CHARAKTERISTIKA SEDIMENTOV VEĽKEJ RANGASKY

Sedimenty jaskyne Veľká Rangaska sú tvorené autochtónnou zložkou, ktorá vznikala v jaskyni, a alochtónnou, ktorá pochádza z povrchu. Prevláda alochtónna zložka pozostávajúca zo svahovín, ktoré sa do jaskyne dostali cez priestranný horný vchod a posúvali sa strmou puklinovitou chodbou, kde sa pomiešali s autochtónnym materiálom. Tento materiál vznikol opadávaním skál zo stropu a vo vrstvách sa prejavil ako drvina.

4.2.2 POPIS SONDY

Na šikmom dne jaskynných priestorov v blízkosti dolného vchodu ležali veľké balvany a úlomky, ktoré som nevymedzila ako osobitnú vrstvu. V sonde som rozlíšila tieto vrstvy:

1. Svetlosivá, miestami až popolavosivá, vápnom obohatená hlina s drobnými, miestami trochu väčšími, ostrohrannými úlomkami (do 10 cm).
2. Žltohnedá, miestami slabo spevnená hlina s ostrohrannými vápencovými úlomkami (1 – 5 cm).
3. Nespevnené ostrohranné úlomky vápencov (1 – 5 cm, ojedinele do 10 cm) takmer bez hlinitej prímesi. Smerom doprava pribúda svetlá až biela silne vápnitá zložka.
4. Svetlosivá hlina s ostrohrannými vápencovými úlomkami (2 – 5 cm).
5. Hnedá hlina zriedkavo s vápencovými úlomkami.
6. Nespevnená sutina ostrohranných úlomkov (1 – 10 cm), medzi ktorými sú voľné priestory porastené plesňou.
7. Žltohnedá, mierne spevnená hlina s vápencovými úlomkami.



Obr. 2. Profil sondy. Vysvetlivky v texte

Fig. 2. Probe profile. Notes in text

4.2.3 VYHODNOTENIE MALAKOFAUNY ZO SONDY

Vzorky odobraté zo sondy sa vyznačujú prekvapivo chudobným výskytom konchýlií. Týka sa to jednak druhového zastúpenia a jednak počtu. Najviac mäkkýšov bolo určených z vrstvy č. 3. Malý výskyt sa azda dá pripísať reliéfu, lebo na veľmi strmom svahu možno predpokladať nadmernú eróziu a odnos povrchových častí. Predpokladám však, že najväčší vplyv na nízky výskyt sú splavovanie a vyplavovanie ulitníkov a ich odnos do nižšie položených častí svahu. Celkovo však podľa zistených druhov vyplýva, že ide o typický vývoj malakofauny lesnej zóny, ktorý so zmenami trvá až do súčasnosti.

Druh	Číslo vrstvy				
	1	2	3	4	5, 6, 7
Acicula polita	–	2	23	–	
Aegopinella cf.nitens	–	–	1	–	Negatívne
Clausilia cruciata	–	–	2	–	
Clausilia dubia	1	–	3	1	
Discus rotundatus	–	–	45	–	
Discus ruderatus	–	–	2	–	
Eucobresia nivalis	1	–	–	–	
Euconulus alderi	–	–	1	–	
Euconulus fulvus	–	–	1	–	
Chondrina clienta	–	–	2	–	
Cochlodina sp.	1	–	–	–	
Macrogastra latestriata	–	–	1	–	
Nesovitrea petronella	–	–	2	–	
Orcula dolium	4	–	6	–	
Oxychilus glaber	1	–	2	2	
Oxychilus depressus	–	–	5	–	
Trichia unidentata	1	–	1	–	
Vertigo pygmaea	1	–	–	–	
Vestia turgida	–	–	1	–	
Vitrea contracta	–	–	1	–	

Pri zaraďovaní vrstiev k časovým úsekom štvrtohôr som narážala na prekážky spôsobené jednak nízkym výskytom konchýlií a jednak povahou jaskynných sedimentov. Mohla som sa oprieť o bohatšiu malakofaunu z vrstvy č. 3. Zo zistených druhov sa dá usúdiť, že malakozoologický materiál sa pri transporte zeminy a skál šikmou chodbou pomiešal, vrstvy teda neukazujú objektívny stratigrafický obraz, pretože sa v získanom materiáli vyskytujú prvky typické tak pre teplejšie fázy, ako aj pre chladnejšie obdobia. Napriek tomu možno povedať, že profil zachytáva obdobie atlantik až súčasnosť, pričom je veľkou mierou zastúpené obdobie epiatlantiku.

Vo vrstve č. 3 nachádzame jednak prvky boreálne, pravdepodobne z chladnejšieho atlantiku, a jednak prvky teplomilné, spadajúce do epiatlantiku. V atlantiku sa rozvíjala fauna náročnejších lesných druhov, tzv. ruderatová fauna, ktorej typickým predstaviteľom je *Discus ruderatus*. Ďalším výrazne chladnomilným prvkom vo vrstve je *Nesovitrea petronella*, ktorej výskyt sa môže viazať až na preboreál. Prevahu však majú teplomilnejšie druhy zaradené do

epiatlantiku, s vedúcim druhom *Discus rotundatus*, ako aj s ďalšími druhmi, napr. *Trichia unidentata, Oxychilus depressus* a pod. Ako vidieť z prehľadu o druhoch, podieľalo sa na zastúpení malakofauny vo vrstve č. 3 viacero biocenóz. Popri druhoch obľubujúcich sutinu, tlejúci opad alebo žijúcich pod kôrou stromov nachádzame aj prvky petrofilné, ktoré žili na skalách nad jaskyňou pravdepodobne v oblasti vchodu. Vlhkomilným prvkom je *Euconulus alderi*, v súčasnosti zapísaný do zoznamu CITES. Druhy v takomto zložení dnes na spoločnej lokalite nenájdeme, pretože to súčasné klimatické pomery neumožňujú. Vo vyšších vrstvách sa už niektoré citlivejšie lesné druhy nevyskytujú, zachovala sa stará populácia *Clausilis cruciata*, čo svedčí o pomerne zachovanom charaktere územia. Nezachovali sa druhy *Discus ruderatus* a *Discus rotundatus* ani *Macrogastra latestriata*, prítomnosť ktorých by sa očakávala vzhľadom na podmienky a charakter územia. Nevylučuje sa, že v niektorých častiach ešte pretrvávajú slabšie populácie. Podrobnejší výskum by mohol túto problematiku lepšie objasniť.

5 DISKUSIA

Na základe výsledkov výskumu malakofauny Rangasky možno konštatovať, že v skúmanej oblasti je zastúpené obdobie od atlantiku až po súčasnosť. Najstaršie druhy sa vyskytujú v profile jaskyne Veľká Rangaska. Atlantik je výraznejšie zastúpený druhom *Discus ruderatus*. Veľkou mierou je zastúpené obdobie epiatlantiku, ktoré možno charakterizovať ako obdobie výrazného rozvoja lesnej fauny a optimum pre lesné druhy (*Discus rotundatus, Trichia unidentata, Vestia turgida, Clausilia dubia* a pod.). Pri porovnaní chýba v recentných zberoch *Discus ruderatus*, ktorý by pravdepodobne na niektorých miestach mohol pretrvávať (vo vyšších častiach svahu nad 800 m).

Súčasná malakofauna potvrdzuje zachovanosť územia, jeho význam z hľadiska ochrany prírody. Výskyt významných karpatských druhov, ktorých lokality v poslednom čase rapídne ubúdajú, zaraďuje toto územie medzi malakozoologicky cenné lokality. Možno spomenúť druhy ako napr. *Clausilia cruciata, Macrogastra tumida* a západokarpatský endemit *Cochlodina cerata*. Ďalšími významnými druhmi sú *Oxychilus orientalis, Perforatella vicina, Chilostoma faustinum*. Teplejší ráz územia potvrdzujú termofilné prvky, napr. *Oxychilus depressus* a *Helicodonta obvoluta*. Z ekologického hľadiska prevažujú výrazne lesné druhy. Na území sa vyskytuje 7 druhov uvádzaných v Červenom zozname mäkkýšov Muránskej planiny podľa Šteffeka (1997). Ide o druhy *Clausilis cruciata, Oxychilus orientalis, Vitrea transsylvanica, Cochlodina cerata, Macrogastra tumida, Chilostoma faustinum, Perforatella vicina*.

Výsledky práce potvrdzujú, že lokalita Rangaska je vysoko hodnotná, pretože lesné spoločenstvo je na základe zistenej malakofauny pôvodné, relatívne nenarušené činnosťou človeka, a tým aj ekologicky stabilné. Nachádzajú sa tu vzácne druhy mäkkýšov, čo vhodne dopĺňa prírodné, najmä geomorfologické hodnoty tejto oblasti. Z tohto dôvodu by bolo potrebné územie začleniť do Národného parku Muránska planina.

Záverom by som sa chcela poďakovať RNDr. Jozefovi Šteffekovi, CSc., za pomoc a revíziu určených druhov.

LITERATÚRA

GAÁL Ľ. (1997). Gravitačné formy v Tisovskom krase a ich prírodovedecký význam. Slov. kras, 35, Liptovský Mikuláš, 77 – 87.

GAÁL Ľ. – UHRÍN M. (1997). Jaskyne juhozápadnej časti Muránskej planiny a ich ochrana. In Uhrín, M. ed. Výskum a ochrana Muránskej planiny. Revúca.

KÁMEN S. (1955). Tisovský kras a okolie. Geografický časopis, 7, 3 – 4, Bratislava.

KLINEC A. (1976). Geologická mapa Východnej časti Nízkych Tatier a Slovenského rudohoria, M 1 : 50 000. GÚDŠ, Bratislava.

MAZÚR E. – LUKNIŠ M. (1978). Regionálne geomorfologické členenie SSR. Geografický časopis, 30, 2, Bratislava.
ŠTEFFEK J. (1997). Červený zoznam mäkkýšov Muránskej planiny. In Uhrín, M. ed. Výskum a ochrana Muránskej planiny. Revúca.

Adresa autora:
Mgr. Anna Kováčiková, Ul. 1. mája 576, 980 55 Klenovec

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	97 – 103	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

PŘIROZENÁ RADIOAKTIVITA HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ VAŽECKÉ JESKYNĚ

JIŘÍ ZIMÁK – JINDŘICH ŠTELCL – JÁN ZELINKA – JURAJ HLAVÁČ

Gamma-ray spectrometry data on contents of potassium, uranium and thorium in Triassic limestones, sinters and siliciclastic sediments of the Važecká Cave (Nízke Tatry Mts., Slovak Republic) are summarized in the paper. Limestones present in the endokarst have significantly higher values of uranium content compared to those exposed in the outcrops above the cave. The present authors consider the positive uranium anomaly in the limestones as resulting from the process of karstification.

Key words: gamma-spectrometry, natural radioactive elements, limestones, sinters, siliciclastic sediments

1 ÚVOD

Národní přírodní památka Važecká jaskyňa se nachází ve Važeckém krasu, při západním okraji obce Važec. Jeskyně byla vytvořena ponornými vodami Bieleho Váhu ve středně triasových gutensteinských vápencích chočského příkrovu. Při sledování parametrů jeskynního prostředí byla již dříve na této lokalitě zjištěna vysoká hodnota expozičního příkonu (Z. Spurný *et al.* 1982) a jsou zde doloženy zvýšené koncentrace radonu ve speleoatmosféře (podle J. Zelinky 2002 byla v r. 1997 v Galérii stanovena objemová aktivita Rn až cca 24 kBq.m^{-3}). Proto byla v roce 2002 ve Važecké jeskyni provedena gamaspektrometrická stanovení obsahů přirozených radioaktivních prvků (draslík, uran a thorium) v triasových vápencích a také v sintrech a siliciklastických sedimentech (tzv. jeskynních hlínách). Byl sledován makrochemismus uvedených hornin a v případě siliciklastických sedimentů hodnoceno i jejich zrnitostní složení. Výsledky námi provedeného výzkumu jsou obsaženy v nepublikované zprávě (J. Zimák *et al.* 2002) a shrnuty v tomto článku.

2 MAKROCHEMISMUS TRIASOVÝCH VÁPENCŮ A SINTRŮ

Výsledky tří parciálních chemických analýz tmavě šedých triasových karbonátových hornin z Važecké jeskyně prokazují, že jde o vápence s jen velmi malým podílem dolomitu (vždy pod 10 %) a s nepatrným zastoupením nekarbonátové složky; ve studovaných sintrech dominuje $CaCO_3$, obsahy hořčíku jsou jen velmi nízké (tab. 1).

Tab. 1. Výsledky parciálních chemických analýz triasových vápenců a sintrů z Važecké jeskyně (n. p. = nerozpustný podíl); přepočet na hlavní karbonátové molekuly (analytik P. Kadlec, PřF MU Brno)

Tab. 1. Results of partial chemical analyses of Triassic limestones and sinters from the Važecká Cave (n. p. = insoluble residue); conversion into main carbonate molecules (Analyst: P. Kadlec, Přf MU Brno)

hornina	vápenec			sintr	
vzorek	VAZ-10	VAZ-47	VAZ-49	VAZ-13	VAZ-38
CaO (hm. %)	54,54	55,24	53,62	55,52	55,49
MgO (hm. %)	0,52	0,24	1,66	0,16	0,22
FeO (hm. %)	0,08	0,05	0,05	0,03	0,02
MnO (hm. %)	0,005	0,001	0,002	0	0
SrO (hm. %)	0,034	0,070	0,060	0	0
n. p. (hm. %)	0,90	0,60	0,28	0,28	0,14

pokračovanie tab. 1.

hornina	vápenec			sintr	
vzorek	VAZ-10	VAZ-47	VAZ-49	VAZ-13	VAZ-38
$CaCO_3$ (mol. %)	98,54	99,26	95,75	99,56	99,42
$MgCO_3$ (mol. %)	1,31	0,60	4,12	0,40	0,55
$FeCO_3$ (mol. %)	0,11	0,07	0,07	0,04	0,03
$MnCO_3$ (mol. %)	0,007	0,001	0,003	0	0
$SrCO_3$ (mol. %)	0,03	0,07	0,06	0	0

Lokalizace vzorků: VAZ-10 – Zrútený dóm; VAZ-13 a VAZ-47 – Jazerná sieň; VAZ-38 – Hlinená chodba; VAZ-49 – Vstupná sieň

3 ZRNITOSTNÍ SLOŽENÍ A MAKROCHEMISMUS SILICIKLASTICKÝCH SEDIMENTŮ

Siliciklastické sedimenty ve studované části jeskynního systému mají povahu koluviálních sedimentů, v jejichž zrnitostním složení dominuje frakce pod 0,063 mm (tab. 2). Poměr mezi prachovou frakcí (0,004 až 0,063 mm) a jílovou frakcí (pod 0,004 mm) byl stanoven sice jen velmi přibližně, avšak i tak lze studované sedimenty klasifikovat jako jílovitý prach (lokálně přecházející do prachovitého jílu). Výsledky parciálních chemických analýz (tab. 2 – rozklad vzorku proveden v HCl) ukazují na výraznou převahu silikátů (včetně křemene) nad karbonáty a dalšími minoritními složkami. V závislosti na zrnitostním složení mají studované siliciklastické sedimenty nízkou propustnost (z hlediska migrace radonu). Vzhledem k relativně velmi vysokým obsahům uranu je nutno tyto sedimenty považovat za významný zdroj ^{222}Rn, jenž se zde lokálně hromadí v jeskynní atmosféře.

Tab. 2. Zrnitostní složení a výsledky parciálních chemických analýz siliciklastických sedimentů (vše v hm. %)
Tab. 2. Grain-size composition and results of partial chemical analyses of siliciclastic sediments (all in wt %)

vzorek	VAZ-24	VAZ-33	VAZ-37	VAZ-40	VAZ-19	VAZ-41
zrnitostní složení						
klasty nad 2 mm	0	0	1,2	1,4	0	0
frakce 0,063 až 2 mm	7,7	5,7	3,1	4,0	4,8	13,2
frakce pod 0,063 mm	92,3	94,3	95,7	94,6	95,2	86,8
výsledek parciální chemické analýzy						
H_2O^-	2,97	2,54	2,95	2,08		
SiO_2+n.p.	72,38	74,24	76,73	70,76		
$FeO^{tot.}$	4,94	3,80	3,78	3,71		
MnO	0,64	0,10	0,07	0,15		
CaO	2,80	3,96	2,98	5,28		
MgO	2,13	2,55	1,94	3,37		

Lokalizace vzorků: VAZ-19 – Čarovná záhradka; VAZ-24 – Húskova sieň; VAZ-33 a VAZ-37 – Hlinená chodba; VAZ-40 a VAZ-41 – Kostnica

4 GAMASPEKTROMETRICKÁ MĚŘENÍ – METODY A VÝSLEDKY

Ve Važecké jeskyni byly pomocí terénního gamaspektrometru GS-512 (výrobce Geofyzika Brno, a. s.) stanoveny obsahy draslíku, uranu a thoria v triasových vápencích a také v sintrech a siliciklastických sedimentech. Koncentrace těchto prvků byly měřeny na celkem 50 bodech, situovaných na návštěvní trase nebo v její bezprostřední blízkosti. V případě triasových vápenců je rozmístění gamaspektrometricky proměřovaných bodů víceméně pravidelné; v případě sintrů a zejména siliciklastických sedimentů bylo možno realizovat reprezentativní měření pouze

v určitých úsecích jeskynního systému. V souvislosti s metodikou gamaspektrometrického měření v podzemních prostorách (včetně jeskynních systémů) je nutno poznamenat, že výsledky měření mohou být geometrií těchto prostor ovlivněny směrem k vyšším hodnotám. Takto vzniklá „chyba" při stanovení koncentrací K, U a Th však podle našich dosavadních zkušeností s gamaspektrometry GS-256 a GS-512 (s detektorem NaI(Tl) o průměru 75 × 75 mm) zásadním způsobem neovlivňuje získané hodnoty.

Výše uvedené přirozené radioaktivní prvky se na úhrnné gama-aktivitě horninového prostředí uplatňují různou měrou. Proto byl proveden přepočet gamaspektrometricky stanovených obsahů K, U a Th na hmotnostní aktivitu ekvivalentu ^{226}Ra (a_m), jíž pak vyjadřujeme gama-aktivitu horniny ve sledovaném bodě. K získání hodnot a_m byly použity přepočtové koeficienty podle Lovborga (1984 – fide Matolín 1992):

1 % K v hornině = 313,00 Bq.kg^{-1} ^{40}K
1 ppm U v hornině = 12,35 Bq.kg^{-1} ^{226}Ra
1 ppm Th v hornině = 4,06 Bq.kg^{-1} ^{232}Th

Hmotnostní aktivita pak byla vypočtena pomocí vztahu

$$a_m = 12{,}35\ U + (1{,}43 \times 4{,}06\ Th) + (0{,}077 \times 313\ K),$$

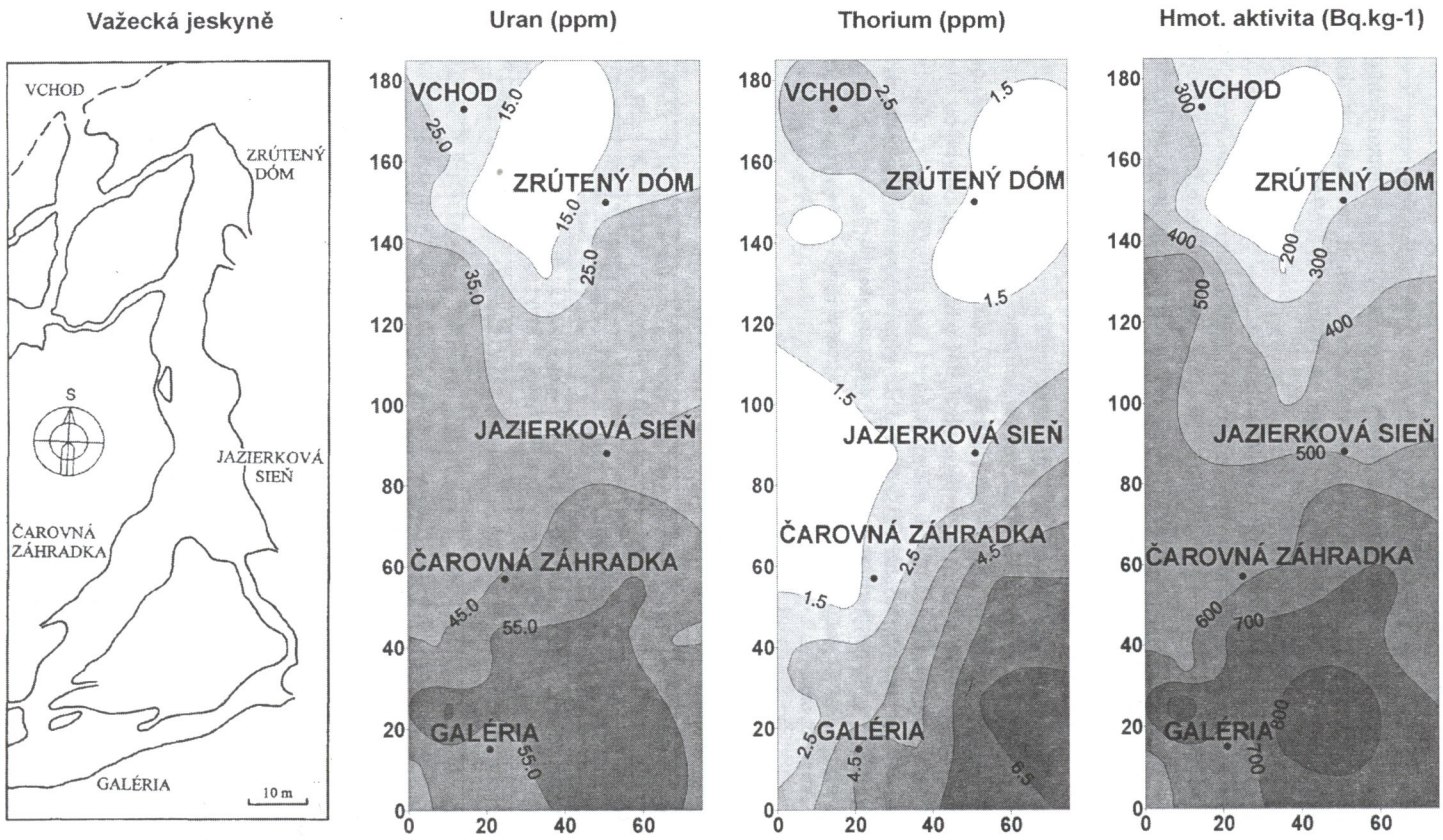
do nějž jsou obsahy U a Th dosazovány v ppm, obsahy K v hm. %.

Tab. 3. Obsahy přirozených radioaktivních prvků (K, U, Th) a vypočtené hodnoty hmotnostní aktivity (a_m) horninového prostředí ve veřejnosti přístupných jeskyních v nízkotatranské oblasti

Tab. 3. Natural radioactive element (K, U, Th) contents and calculated mass activity (a_m) in rocks in show caves of the Nízke Tatry Mts. area

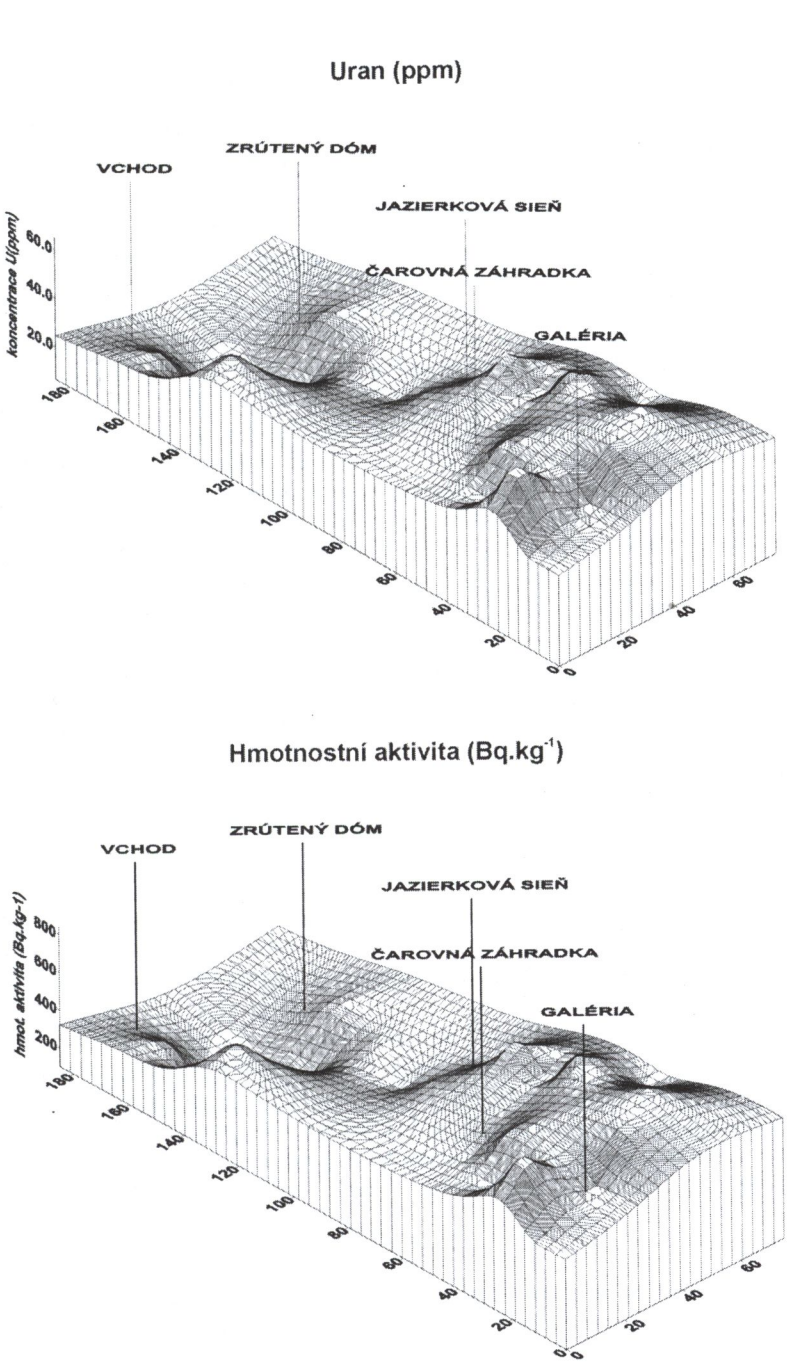
lokalita / hornina	n	K (%)		U (ppm)		Th (ppm)		a_m (Bq.kg^{-1})	
		rozpětí	Æ	rozpětí	Æ	rozpětí	Æ	rozpětí	Æ
Važecká jaskyňa									
triasové karbonátové horniny	28	0-1,1	0,6	5,7-70,9	37,8	0,9-6,8	2,8	93-891	498
sintry	11	0-0,8	0,4	18,1-48,1	29,7	0-4,4	1,6	237-602	385
siliciklastické sedimenty	11	1,2-2,3	1,7	36,9-65,0	50,5	6,4-14,9	9,8	576-930	722
Demänovská jaskyňa mieru									
triasové karbonátové horniny	22	0-1,7	0,5	6,9-23,1	12,7	0-5,0	1,5	104-304	178
sintry	13	0-0,5	0,3	7,3-17,9	13,0	0-2,5	1,0	93-241	173
siliciklastické sedimenty	6	0,6-2,1	1,5	9,8-18,6	13,0	3,1-9,5	6,0	188-270	232
Demänovská jaskyňa slobody									
triasové karbonátové horniny	40	0-1,7	0,7	3,6-16,4	9,3	0-5,9	1,8	52-225	142
sintry	17	0-1,1	0,4	4,4-21,2	11,3	0-3,9	1,4	58-277	159
siliciklastické sedimenty	20	1,2-3,4	2,4	10,4-27,1	14,5	4,0-12,0	7,7	208-436	282
Demänovská ľadová jaskyňa									
triasové karbonátové horniny	17	0,1-0,6	0,3	1,3-4,5	2,7	0-1,6	0,4	18-78	43
sintry	5	0-0,1	0	1,4-2,5	2,0	0	0	17-33	26
Bystrianska jaskyňa									
triasové karbonátové horniny	44	0,1-1,8	0,7	5,9-22,3	14,3	0,3-9,2	2,7	89-366	209
sintry	8	0,1-0,8	0,3	7,9-31,3	14,4	0-3,7	1,5	108-418	194
siliciklastické sedimenty	10	1,7-3,5	2,6	9,3-21,6	15,9	8,7-17,3	12,2	236-452	329
Jaskyňa mŕtvych netopierov									
triasové karbonátové horniny	3	0,1-0,2	0,2	1,0-4,1	2,8	0	0	15-55	36
paleobazalt (melafyr)	1	5,6	5,6	3,4	3,4	7,4	7,4	220	220
sintry	2	0,3-0,5	0,4	2,0-2,6	2,3	0,2-1,7	1,0	33-54	44
siliciklastické sedimenty	3	2,2-3,0	2,7	3,3-8,0	5,4	6,4-21,0	11,7	145-274	199

Poznámka: Obsahy K a Th pod mezí detekce použitého gamaspektrometru uvádíme jako „nulové".



Obr. 1. Schématický nákres Važecké jeskyně; distribuce uranu, thoria a hodnot hmotnostní aktivity v triasových vápencích (obsahy U a Th v ppm, hmotnostní aktivita v Bq.kg^{-1})

Fig. 1. Ground plan of the Važecká Cave, distribution of uranium and thorium contents in Triassic limestones, and calculated mass activity (contents of U and Th in ppm, mass activity in Bq.kg^{-1})



Obr. 2. Prostorové znázornění distribuce uranu (v ppm) a hodnot hmotnostní aktivity (v $Bq.kg^{-1}$) v triasových vápencích ve Važecké jeskyni

Fig. 2. Distribution space diagram of uranium (in ppm) and calculated mass activity (in $Bq.kg^{-1}$) in Triassic limestones in the Važecká Cave

Výsledky gamaspektrometrických měření provedených ve Važecké jeskyni jsou sumarizovány v tab. 3, do níž byly pro srovnání začleněny údaje z jeskyní Demänovské doliny a z Jaskyne mŕtvych netopierov, které jsou převzaty z prací J. Zimák – J. Zelinka – J. Štelcl (2002) a J. Zimák – J. Štelcl (2000), metodika měření byla shodná, avšak za použití gamaspektrometru GS-256 (s identickým typem detektoru).

Obsahy U ve vápencích Važecké jeskyně jsou anomálně vysoké ve srovnání s karbonátovými horninami v ostatních veřejnosti přístupných jeskyních nízkotatranské oblasti (tab. 3). Zvýšené koncentrace uranu v karbonátových horninách, v nichž je vyvinut endokras, mohou souviset s jejich primární litologií a procesy předcházejícími tvorbě krasu, avšak naše poznatky z některých krasových území Českého masivu a Západních Karpat jasně ukazují, že pozitivní uranové anomálie v karbonátových horninách jsou výsledkem karstifikačních procesů (např. J. Zimák – J. Štelcl 2001; J. Štelcl – J. Zimák 2001; J. Zimák – J. Zelinka – J. Štelcl 2002). Pokud jde o vápence v prostoru Važecké jaskyně, domníváme se, že i zde karstifikační procesy způsobily významný nárůst koncentrací uranu. V případě studované jeskyně však byly karstifikací postiženy vápence, které již předtím měly (alespoň lokálně) abnormálně vysoký obsah uranu. Patrně jen tak lze vysvětlit anomálně vysokou průměrnou koncentraci U ve vápencích Važecké jeskyně (38 ppm U) a místy stanovené hodnoty kolem 70 ppm U. Podobně jako v jiných sledovaných krasových územích lze i v případě Važeckého krasu konstatovat, že obsahy uranu v karbonátových horninách endokasu jsou vyšší ve srovnání s karbonátovými horninami exokrasu – ve výchozech vápenců nad Važeckou jeskyní byly stanoveny obsahy uranu v poměrně úzkém intervalu 13,3 – 25,6 ppm s průměrem „jen" 18,7 ppm.

Distribuce gamaspektrometricky stanovených obsahů U a Th v triasových vápencích Važecké jeskyně a z nich vypočtených hodnot hmotnostní aktivity je znázorněna na obr. 1 (plochy zachycené na dílčích obrázcích jsou identické); na obr. 2 jsou obsahy U a hodnoty hmotnostní aktivity v triasových vápencích znázorněny prostorově. Je zřejmé, že nejvyšší obsahy uranu v triasových vápencích byly zjištěny v jižní části Važecké jeskyně (Galéria), kde jsou i zvýšené obsahy thoria a následně relativně vysoké hodnoty hmotnostní aktivity (nad 600 $Bq.kg^{-1}$, max. 891 $Bq.kg^{-1}$).

Sintry Važecké jeskyně (tab. 3) obsahují jen velmi málo K a Th (obdobně jako v jiných jeskyních na území Nízkých Tater i v dalších krasových územích Západních Karpat). Anomálně vysoké jsou však koncentrace uranu (až 48 ppm), což koresponduje se zvýšenými obsahy tohoto prvku v okolních vápencích.

Nejvyšší průměrné obsahy přirozených radioaktivních prvků a následně nejvyšší průměrnou hodnotu hmotnostní aktivity vykazují siliciklastické sedimenty (tab. 3). Siliciklastické sedimenty s anomálně vysokými obsahy U a současně se zvýšenými obsahy Th (a následně nejvyššími hodnotami hmotnostní aktivity) byly zjištěny v jižní části jeskynního systému. I když jde z hlediska migrace radonu o horniny s nízkou propustností, je nutno vzhledem k relativně velmi vysokým obsahům uranu tyto sedimenty považovat za významný zdroj ^{222}Rn.

5 ZÁVĚR

Na základě provedených gamaspektrometrických měření ve Važecké jeskyni lze konstatovat, že průměrná hmotnostní aktivita triasových karbonátových sedimentů (vápenců), siliciklasitických sedimentů („jeskynních hlín") a také sintrů je nad hodnotou 370 $Bq.kg^{-1}$ (limitní hodnota uváděná pro tzv. „pobytové místnosti" v normách zemí OECD). Vysoké obsahy uranu v horninovém prostředí Važecké jeskyně jsou jednou z příčin vysoké koncentrace ^{222}Rn v jeskynní atmosféře. Anomálně vysoké koncentrace uranu v triasových vápencích (až 71 ppm), siliciklastických sedimentech (až 65 ppm) a sintrech (až 48 ppm) byly zjištěny v jižní části

jeskynního systému (Galéria), tj. v prostoru, kde byly již dříve prokázány anomálně vysoké koncentrace radonu ve speleoatmosféře.

Autoři děkují firmě Geofyzika Brno, a. s. za zapůjčení terénního gamaspektrometru, bez nějž by nebylo možno výzkum Važecké jeskyně realizovat.

LITERATURA

MATOLÍN, M. (1992). Stanovení radonového rizika z geologického podloží (technické texty). Manuskript, UK Praha.

SPURNÝ, Z. – ŠULCOVÁ, J. – KOČÍ, J. (1982). Radioaktivita v jeskyních československého krasu. Československý kras 32, Praha, 7 – 11.

ŠTELCL, J. – ZIMÁK, J. (2001): Radioactivity of Devonian limestones of the Moravian Karst (Czech Republic). AUPO, Fac. rer. nat., Geologica 37, Olomouc, 47 – 49.

ZELINKA, J. (2002). Termodynamická charakteristika Važeckej jaskyne. 3. vedecká konferencia „Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, 14. – 16. novembra 2001, Stará Lesná", Zborník referátov, Liptovský Mikuláš, 123 – 131.

ZIMÁK, J. – ŠTELCL, J. (2000). Výsledky gamaspektrometrických měření v „Jaskyni mŕtvych netopierov" v Ďumbierském vysokohorském krasu (Nízké Tatry). Manuskript, PřF UP Olomouc a PřF MU Brno.

ZIMÁK, J. – ŠTELCL, J. (2001). Rock radioactivity in the Javoříčko Karst and the Mladeč Karst (Czech Republic). AUPO, Fac. rer. nat., Geologica 37, Olomouc, 67 – 83.

ZIMÁK, J. – ŠTELCL, J. – ZELINKA, J. – HLAVÁČ, J. (2002). Výsledky gamaspektrometrických měření ve Važecké jaskyni (závěrečná zpráva). Manuskript, PřF UP Olomouc, PřF MU Brno a SSJ Liptovský Mikuláš.

ZIMÁK, J. – ZELINKA, J. – ŠTELCL, J. (2002). Radioaktivita hornin ve zpřístupněných jeskyních Demänovské doliny. 3. vedecká konferencia „Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, 14. – 16. novembra 2001, Stará Lesná", Zborník referátov, Liptovský Mikuláš, 84 – 90.

Adresy autorů:
Doc. RNDr. Jiří Zimák, CSc., katedra geologie PřF UP, tř.Svobody 26, 771 46 Olomouc, e-mail: zimak@prfnw.upol.cz
RNDr. Jindřich Štelcl, CSc., katedra mineralogie, petrologie a geochemie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno, e-mail: stelcl@sci.muni.cz
RNDr. Ján Zelinka, Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš, e-mail: zelinka@ssj.sk
Juraj Hlaváč, I. Houdeka 44, 03401 Ružomberok, e-mail: juraj.hlavac@seznam.cz

NATURAL RADIOACTIVITY OF ROCKS IN THE VAŽECKÁ CAVE

Summary

The measurements of K, U and Th concentrations in the Triassic limestone, siliciclastic sediments and sinters were performed on a portable gamma-ray spectrometer GS-512 (manufactured by Geofyzika Brno, a.s., Czech Republic). The monitored parts of the Važecká Cave are characterized by very high concentrations of U both in the limestone (6 to 47 ppm, avg. 38 ppm), in siliciclastic sediments (37 to 65 pp, avg. 50 ppm) and in sinters (18 to 48 ppm, avg. 30 ppm).

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	105 – 116	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

PROBLÉMY SPELEOLOGICKÉHO VÝSKUMU JASKÝŇ SILICKO-GOMBASECKÉHO HYDROLOGICKÉHO SYSTÉMU

ZDENKO HOCHMUTH

The expecting continuous hydrologic system with 2 heretofore known parts – the Gombasecká Cave and the Silická ľadnica Cave; and probably with the Ponorná Abyss on the Silická Plateau extends near the terrain depression on the Lower Triassic rocks in the anticlinal strip between Gombasek and Silica. Several generations of speleologists have tried to resolve this problem with partial results. Considering the 50th anniversary of the important discovery of the Gombasecká Cave the reached results can be recapitulated as well as intended research perspectives in the future.

Key words: karst hydrology, Slovak Karst, Silická ľadnica Cave, Gombasecká Cave

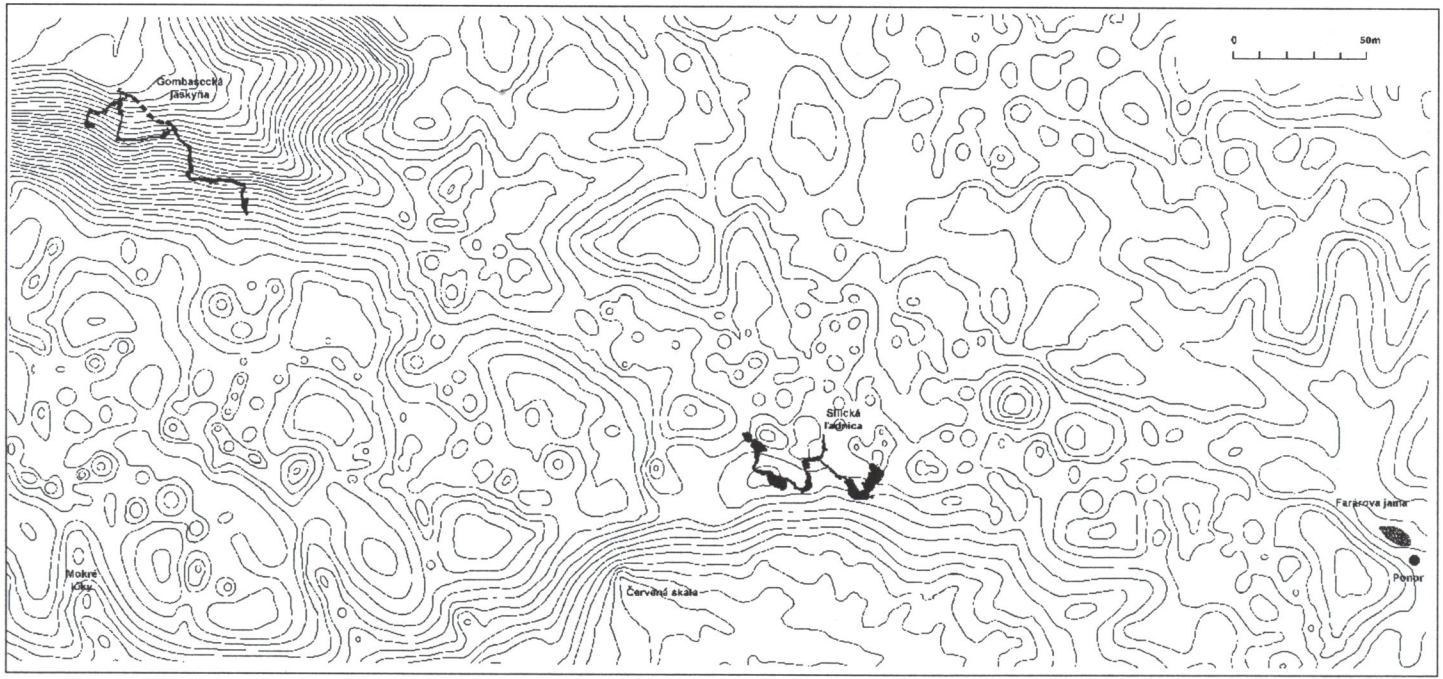
1 K HISTÓRII SPELEOLOGICKÝCH VÝSKUMOV

1.1 OBJAVY V SILICKEJ ĽADNICI

Svetový unikát Silickej ľadnice je známy oddávna. Naposledy sa jej tak historickými aspektmi zaoberal P. Derfiňák (2001). Na existenciu možnej súvislosti s vyvieračkami na okraji planiny sa prišlo až po objave Archeologického dómu J. Majkom v roku 1931, ktorý môžeme považovať za začiatok bádaní v tomto smere. Štúdium príspevkov pred objavom Gombaseckej jaskyne umožňuje pochopiť skutočnosti, ktoré viedli skupinu rožňavských jaskyniarov k sondovaniu v Čiernej vyvieračke. Keď dnes čítame zažltnuté stránky Krás Slovenska, zmocňuje sa nás úžas, že už pred 70 rokmi vládli na Slovensku v praktickej speleológii takmer také isté pomery ako dnes.

Čitateľ Krás Slovenska sa o objave Silickej ľadnice dozvedá z príspevku V. Benického v 2. čísle r. 1932 asi toto: Už od roku 1928 brúsil mladý Vojtech Benický po Silickej planine (slúžil ako vojak vo Vlachove), súc informovaný o jaskyniach z listov, ktoré mu z Lipt. Mikuláša posielal Alois Lutonský. Už r. 1928 (v auguste a potom 14. 10.) zostúpil na dno Silickej ľadnice (bolo to vraj možné po okraji, kde bol štrk!). Tu počul hukot potôčika, priam žblnkot!, a dal sa do kopania. No povinnosti volali, a tak všetko dôkladne zamaskoval. Vrátil sa tam až o 3 roky, „v prvých dňoch novembra 1931" sa sem vypravil spolu s dr. Hřebcom a št. kpt. Janákom.[1] Vstup bol zamaskovaný, ale ináč (pod skalami boli brvná), zistili, že ich už pred pár dňami predbehol Majko, ktorého nápis karbidkou (4. 11.) našli v Archeologickom dóme. Napriek tomu to považovali za úspech, ktorý kdekade oznámili (ale Majkovi nie). V podobnom duchu je vedená i stať v Benického článku v časopise Krásy Slovenska č. 2 z roku 1934. Tu je pozoruhodná úvaha o vzniku ľadu (ktohovie, či sa to nedozvedel od Kunského), t. j. že v halštatskej dobe jaskyňa asi nebola zaľadnená, ináč by tam nebolo sídlisko, až neskôr *prívaly kalných vôd privliekli spústu hliny a prerušili ventiláciu teplého vzduchu*, čo stojí za zmienku! Sú tu tiež krásne fotografie ľadu a asi doposiaľ najkrajší opis jaskne. Dokonca píše, že *na mieste, kde voda vniká pod znížený strop, pomôže len skafander*. Článok končí vetou *Dal by Boh, aby jedného dňa vstupovali sme Silickou ľadnicou a vychádzali na člnkoch pri Gombaseku*

[1] Je veľmi nepravdepodobné, že by po 3 rokoch prišiel V. Benický do Silickej ľadnice len tak náhodou, hneď tri dni po objave. Najskôr sa to kdesi dozvedel – Janák alebo Hřebec mohli byť v spojení s Lutonským. Majka asi nebral vážne, podobne ako aj iní bádatelia v Domici.



Obr. 1. Silicko-gombasecký hydrologický systém – topografická situácia

Fig. 1. Topographic situation of the Silicko-gombasecký hydrologic system

krásnou Vyvieračkou. Týmto autor naznačuje, že považuje za samozrejmé, že vody vyvierajú v Gombaseku (či však myslel Čiernu vyvieračku, nevedno).

Napokon zareagoval aj sám objaviteľ napísaním príspevku do Krás Slovenska pod názvom Nové jaskynné objavy v Silici. Z článku sa dozvieme niekoľko pozoruhodností. O existencii Benického sondy nepíše nič, o objave iba to, že 1. 11. s väčšou spoločnosťou bol pri jaskyni a s p. Havlíkovou sondoval na dne. Nespomína žiadny žblnkot, ale prievan! (dá sa tomu veriť, aj autor tejto štúdie tu zažil prievan sfukujúci sviečku). Pokračoval sám na druhý deň, zostúpil až do hĺbky 15 m, tu boli väčšie balvany, ale so sebou mal železný kôl a kladivo. Prekonal prekážku a dostal sa do veľkého dómu, ktorý nazval „Dóm praobyvateľov". Vo výskume s kolegom Havlíkom pokračoval aj 4. 11. Ďalej píše: *8. 11. prišli na moje tajomstvo V. Benický a redaktor Krás Slovenska A. Lutonský. O tomto som sa dozvedel k svojmu nemalému prekvapeniu, ale i k veľkej spokojnosti z ich článku.* Z toho si môžeme urobiť predstavu o povahe Jána Majka. Potom po objavoch sprevádzal kdekoho (dr. Böhma, dr. R. Kettnera i výpravu z Harvardskej univerzity). Po prúde podzemnej riečky kopali celý týždeň traja chlapci financovaní KČST. Neskôr spomína, že s nimi kopal aj jeho brat František Majko.

K objavu „Dómu praobyvateľov" (premenovanie ho asi trochu mrzelo) sa Majko viackrát vracia. Okolnosti objavu takmer doslovne publikuje ešte v r. 1951 a 1955. Spomína tu tiež práce na „komínovitých priepastiach" 600, resp. 800 m od Silice s prievanmi. Zásadné zhodnotenie výskumov podáva v príspevku z roku 1955. Zo spolupracovníkov, ktorí sa podieľali po vojne okrem manuálnej práce i na teoretickom riešení problému, treba spomenúť Zoltána Krupára a Jána Seneša.

1.2 OBJAV GOMBASECKEJ JASKYNE

Skupina rožňavských jaskyniarov pod vedením V. Rozložníka pristúpila k objavovaniu kolektívnym spôsobom. Nikde nenájdeme zmienky o predstihovaní sa a vyzdvihovaní vlastnej osoby. Pravdepodobne boli v spojení s teoretickou bázou J. Seneša a Z. Krupára, pracovali aj v Silickej ľadnici (vykopali azda najdlhší úsek obdivuhodnej chodby v hlinách vedúcej k sifónu „Kufr") a asi až potom, keď sa tu ukázali ťažkosti, pokúsili sa o práce v Čiernej vyvieračke. V. Rozložník (1951, 1953) uvádza najprv hmatanie dlhou palicou, potom znižovanie hladiny (v úctyhodnej dĺžke 85 m znížili hladinu o 1,8 m) a napokon 21. 11. 1951 vnikli do masívu. Spomínajú sa tu mená Abonyi, Rozložník, Roda, Ivanecz, Herényi, Rusňák. V. Rozložník píše, že sústavný výskum tu prebiehal („v tejto oblasti") od r. 1927. Počas objavnej akcie došli až k sifónu, o ktorom vyslovuje predpoklad, že bude plytší, ale dlhší, lebo je tu vrstva blata.

O zhodnotenie situácie a rekapituláciu svojich výsledkov sa pokúsil aj J. Majko v príspevku v Krásach Slovenska (1955). Napodiv sa v tomto príspevku nezmieňuje o objave Gombaseckej jaskyne (!). Tu uvádza svoj predpoklad, že sústava má 3 vetvy:

I. vetva sa začína ponorom Papp verem alebo jazierkom Farárova jama pri Silici. J. Majko (1955) uvádza, že tu (v ponore) pracoval člen SNB O. Majda-Hraško a objavil tu voľné priestory, resp. dostal sa na riečisko. Nie je jasné, s ktorou dnešnou lokalitou je možné túto sondu stotožniť,

II. vetva predpokladá od Silickej ľadnice po tzv. Brezoblatný ponor (zrejme ide o neskôr objavenú Ponorovú priepasť),

III. vetva od tohto ponoru po Gombaseckú jaskyňu.

Toľko vieme od speleológov prvých generácií, pracujúcich v tzv. Silicko-gombaseckej sústave. Žiaľ, v súčasnosti nastal iba malý pokrok pri speleologickom prieskume tejto na pohľad takej perspektívnej sústavy.

Obr. 2. Čierna vyvieračka dňa 4. 11. 1951, pracovisko Slovenskej speleologickej spoločnosti. Zľava: F. Majko, ?, O. Šeďo, J. Majko, O. Majda-Hraško, V. Rozložník, ?, ?, L. Herényi, Š. Roda, ?. Foto: V. Benický

Fig. 2. The Black Spring on November 4, 1951, a workplace of the Slovak Speleological Society. Photo: V. Benický

2 GEOLOGICKÉ ŠTRUKTÚRY VO VZŤAHU K JASKYNNÝM SYSTÉMOM

Tektonická pozícia mezozoického komplexu Silickej planiny i celého Slovenského krasu bola najmä v poslednom období zásluhou prác J. Mella, R. Mocka a Ľ. Gaála zásadnejšie prehodnotená. Tieto práce však zatiaľ nemajú podstatnejší vplyv na súvislosti spojené s úvahami o krasovej hydrografii. Už na obrázku v príspevku J. Seneša z r. 1945 – 1946 vidieť zreteľne prerušený nekrasový pruh, ktorý predznamenáva depresiu medzi Gombasekom a Silicou a je na ňom nápadne nižší počet krasových depresií i vyvýšenín.

Najnovšia koncepcia prijatá pri zostavovaní geologickej mapy Slovenského krasu (J. Mello et al. 1996) a vysvetliviek k nej (J. Mello *et al.* 1997) zahŕňa celú Silickú planinu do silicika, ktoré je zastúpené iba silickým príkrovom, o ktorého existencii na rozdiel od starších názorov sa už nepochybuje. Ide o „bezkorenný príkrov", ktorý sa do dnešnej polohy dostal asi posunom (gravitačným?) od severu. Litostratigraficky je silicikum zložené zo samostatných, prevažne od Z na V smerujúcich pásov. Z nich na skúmanom území sa spomínaným nekrasovým pásmom začína severnejšia silicko-turnianska štruktúra, južnejšie leží brezovsko-plešivská štruktúra. Tieto pásy sú zložito zvrásnené, avšak na danom malom území pravdepodobne nejde o pravú antiklinálu (ako sa dávnejšie interpretovalo), skôr o ležatú, ustrihnutú vrásu či šupinu, kde je na spodné členy (nekrasové) severnejšej jednotky nasunutý opakujúci sa vrstevný sled južnejšej štruktúry.

Konkrétne nekrasový pás tzv. verfénskeho súvrstvia tvoria „sinské vrstvy" (slienité vápence, vápence). Séria severne od tohto pásu obsahuje tenký pásik gutensteinských vápencov,

masívny pás ešte severnejšie tvoria gutensteinské dolomity. Vrstevný sled pokračuje steinalmskými vápencami (anis: bityn-pelsón-ilýr), ktoré tvoria tenký pásik na okraji, po odbočku na Silickú ľadnicu, potom sa rozširuje na sever od Silice a druhé paralelné pásmo južnejšie. Nasleduje pásmo reiflinských a pseudoreiflinských vápencov (pelsón-kordevol), schreyalmské vápence, raminské a wettersteinské lavicovité vápence (ladin-kordevol). Nakoniec hlavnú masu vápencov severnejšej štruktúry tvoria wettersteinské vápence – rifové (ladin-kornevol).

Prielom nekrasom pri odbočke na Silickú ľadnicu je tvorený v steinalmských vápencoch a čiastočne v gutensteinských vápencoch.

Južne od nasunutia silického príkrovu hlavnú masu tvoria wettersteinské vápence lagunárneho pôvodu, zaberajúce rozsiahle územie na ploche cca 10 km^2, smerom na juh lemujú toto územie reiflinské a pseudoreiflinské vápence, tvoriace pás južne od Silickej ľadnice, západnejšie sú v nich šošovky argilitov a tufitov (ladin). Tenký prerušovaný pás ešte južnejšie tvoria schreyalmské vápence a steinalmské vápence. Sekvencia sa končí gutensteinskými dolomitmi a gutensteinskými vápencami a napokon spodnotriasovými nekrasovými „verfénskymi" vrstvami.

Geologické predpoklady pre vznik jaskynného systému sú priaznivé, súvrstvia strednotriasových vápencov blízko kontaktu s nekrasovým územím vytvárajú predpoklad ponárania sa vôd pochádzajúcich z nekrasového územia.

3 GEOMORFOLGICKÉ POMERY

Kras Silickej planiny patrí medzi naše klasické krasové územia (J. Jakál 1975), typický je veľký výškový rozdiel medzi územím na povrchu planiny v blízkosti obce Silica (do 500 m n. m.) a dolinou Slanej (cca 220 m n. m.).

3.1 NÁZORY NA GENÉZU PLANÍN SLOVENSKÉHO KRASU

Planiny Slovenského krasu predstavujú morfogenetický prvok reliéfu, o ktorý sa pri chronológii dá oprieť. Svojou morfológiou, odlišnou od ostatných slovenských pohorí, zaujali mnohých geomorfológov (M. Lukniš 1964). Zásadnejšie stanovisko k ich genéze zaujal na príklade Silickej planiny J. Jakál (1975). Uvedení autori v súhlase s inými (Z. Hochmuth 1975, 1996), aj maďarskými (L. Jakucs 1967) predpokladajú, že planiny tvorili pôvodne jednotný zarovnaný povrch, ktorý sa vyvinul ako pediment Slovenského rudohoria v období relatívneho tektonického pokoja v panóne. Zjednodušene sa tu hovorí o „stredohorskej rovni", ktorá bola v rôznych podobách vyvinutá i severnejšie a dnes sú z nej zachované podstatne menšie zvyšky ako v Slovenskom krase či podhorí Slovenského rudohoria – napríklad v Revúckej vrchovine (Z. Hochmuth 1996). Podľa M. Lukniša (1964) i jeho neskorších nasledovníkov (E. Mazúr *et al.* 1971; J. Jakál 1975) je vývoj v panóne charakterizovaný vývojom rozsiahlych pedimentov procesmi pediplanácie.

Doslovne sa uvádza (J. Jakál 1975, s. 114), že „po tomto povrchu pretekali toky len vo veľmi plytkých dolinách". Ak tomu tak bolo, potom je možné prepokladať, že v ich blízkosti došlo aj k vzniku fluviokrasových foriem – jaskýň riečneho typu, ktoré aspoň na svojich stabilnejších úsekoch mali vytvárať jaskynné úrovne. Je samozrejme otázkou, či vo vyšších častiach územia, ktoré úplne nepodľahli planačným procesom, sa nemohli zachovať pozostatky týchto starších fáz krasovatenia. Na druhej strane sa dá uvažovať o jaskynných systémoch, ktoré sa začali formovať po ukončení stabilného obdobia, počas rhodanskej tektonickej fázy, keď erózna báza poklesla a obnovili sa procesy hĺbkovej erózie i krasovatenia v iných podmienkach.

Otázkou tiež je, kde tieto jaskyne hľadať, resp. čo je možné považovať za ich zvyšky. Malo by to azda byť v blízkosti paleodolín, ktoré sú dnes často pretvorené do závrtových línií či uvál. Časť týchto jaskýň (možno aj prevažná) bola však asi denudovaná. Je tiež otázkou, či už

vtedy existovali generálne smery či plytké doliny na mieste dnešných kaňonov Slanej, Štítnika a pravdepodobne mladších dolín Zádielskej a Hájskej, alebo toky, už vtedy tečúce zo severu na juh, pretekali po planinách v dnes neurčených polohách. Túto problematiku autori novších štúdií (M. Liška 1994, J. Jakál 2001a, b) podrobnejšie neriešili, problém načrtol autor tejto štúdie v príspevku z r. 1998 (Z. Hochmuth 1998).

3.2 SYSTÉM SILICKEJ ĽADNICE

Silická ľadnica sa ako celok považuje za priepasť hlbokú 110 m (pôvodne iba 94 m). Na dne Archeologického dómu rozmerov 70 × 30 m preteká podzemný potôčik. Mohol potok výdatnosti sotva niekoľko $l.s^{-1}$ vytvoriť tieto mohutné priestory? A. Droppa sa o genéze Archeologického dómu priamo nevyjadruje, ale asi tušil, že ide o výsledok procesov v súvislosti s neznámym paleotokom. Avšak vzhľadom na skutočnosť, že farbením toku stopovacou látkou (fluorescein) bola dokázaná súvislosť s Gombaseckou jaskyňou, predpokladalo sa, že vodorovný úsek je iba epizodický a očakával sa čoskoro vertikálny priebeh vzhľadom na značný výškový rozdiel oproti Gombaseckej jaskyni. Až v 80. rokoch po prekonaní sifónu sa našlo rozsiahle pokračovanie Silickej ľadnice, vedúce takmer 0,5 km generálnym smerom na severozápad. Chodby sú takmer horizontálne, pričom riečne chodby sa striedajú s dómami podobnými Archeologickému. Spád potôčika je nepatrný a výškový rozdiel na známom riečisku dosahuje iba niekoľko m (pozdĺžny profil novoobjavenými časťami nebol publikovaný). Je zaujímavé, že pod zvlneným povrchom planiny, pokrytým závrtmi a medzizávrtovými eleváciami, sa systém tiahne takmer horizontálne v priemernej hĺbke iba asi 50 – 70 m. Vzťah dómovitých priestorov k jednotlivým závrtom na planine nie je jednoznačný a sondovacími prácami z blízkeho závrtu sa nepodarilo dosiahnuť praktické spojenie s časťami za sifónom.

Je málo pravdepodobné, že uvedené obrovské jaskynné priestory vytvoril slabý potôčik alebo že sa transport materiálu z týchto priestorov uskutočnil cez ťažko prielezné sifónovité kanály. Je skôr pravdepodobnejšie, že tu ide o fragmenty podstatne rozsiahlejšieho paleosystému, ktorý je sčasti zasedimentovaný a dnešné aktívne pretekané spojnice sú iba sekundárneho pôvodu a súvisia s využitím týchto priestorov recentným tokom.

4 HYDROGEOLOGICKÉ ŠTRUKTÚRY

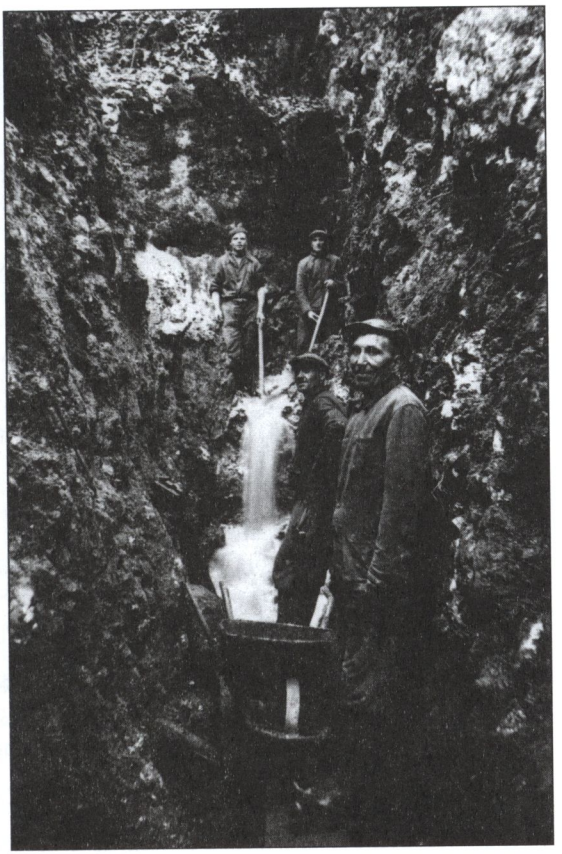
Silným impulzom či teoretickou bázou pre ďalšie práce boli výskumy J. Seneša v r. 1942 – 1944, publikované v Krásach Slovenska r. 1945 – 1946. V tomto príspevku je pekná povrchová mapa, zaujímavé sú ponory z nekrasu. Na mape sa vyskytujúci názov „Červený prameň" je buď chybný, alebo skutočne má súvis s Červenou skalou. V texte je uvedené správne Čierna vyvieračka. J. Seneš si všíma zaujímavú skutočnosť, a to, že prameň Čierna vyvieračka má málo vody vzhľadom na veľkosť povodia. Predpokladá vsakovanie do alúvia Slanej. Spomína, že dr. Bertalan vtedy našiel v Archeologickom dóme stredoveký črep, čo by potvrdzovalo, že ľad sa vytvoril až v novoveku! Nepochybuje o súvise s ponorom Papp verem, Červenou skalou a Nyírsár (Mokré lúky, čo je Majkov Brezoblatný ponor a Ponorná jaskyňa G. Stibrányiho).

Do literatúry sa pravdepodobne zásluhou J. Seneša (1945 – 1946) dostal samostatný podzemný hydrologický systém nazvaný Silicko-gombasecká jaskynná sústava. Pozíciou tohto územia v rámci reálnych hydrogeologických štruktúr sa zaoberali viacerí autori (Z. Krupár 1947; J. Jakál 1975; Š. Roda *et al.* 1986). Ide o jedno z klasických, dobre preskúmaných území, kde na všetkých miestach perspektívnych pre speleologický prieskum pracovalo viacero speleologických generácií. Hydrogeológovia (Hanzel in Mello *et al.*) vyčlenili na území „hydrogeologické štruktúry": severnejšie silicko-turniansku (podľa Tometza 2000 cit. Šubu štruktúra Veľkej skaly), južnejšie plešivsko-brezovskú.

4.1 VYVIERAČKY A PONORY

Sústredený výver podzemných vôd z celej oblasti, ktorá sa dá pomerne dobre ohraničiť polohou nekrasových súvrství, teda v elipse medzi Silicou – št. hranicou – Silickou Brezovou a Gombasekom na ploche cca 10 km^2, predstavuje iba Čierna vyvieračka v blízkosti nivy Slanej. Žiaľ neexistuje, dostatočne dlhý rad sledovaní jej hladiny či prietoku; v čase písania príručky A. Droppu (1962) bol zrejme k dispozícii iba nepresný údaj. Na jar a za výdatnejších dažďov 200 l.s^{-1}, v lete klesá na 60 – 80 l.s^{-1}. Predpokladá odvodňovanie z asi 11 km^2, avšak v porovnaní s potôčikom v Silickej ľadnici, ktorý má zvyčajne iba niekoľko l.s^{-1}, je tu oprávnený predpoklad ešte aj iných zdrojníc.

Autorovi štúdie nie je známe, či súvislé sledovanie nebolo náplňou práce speleologického laboratória, autori správy (Š. Roda – Š. Roda ml. – J. Ščuka 1986) prietok vôbec neuvádzajú, v inej práci (1982) citujú údaj J. Šišáka z Geografických prác (1974), t. j. jednorazové meranie 55,0 a 152 l.s^{-1}, prevzatý z Hydrogických pomerov ČSSR. Podobne aj J. Jakál (1975) cituje iba údaj z práce Mazúra *et al.* (Geografické práce, 1971).



Obr. 3. Výkopové práce v Čiernej vyvieračke dňa 21. 11. 1951. Foto: V. Rozložník

Fig. 3. Excavation works in the Black Spring on November 21, 1951. Photo: V. Rozložník

Za relatívne hodnoverný možno považovať údaj Hanzela (in Mello et al.1997), kde uvádza min. prietok 5,2 l.s^{-1}, priemer 75 a max. 697 l.s^{-1} v jedinom sledovanom roku 1967.

Novšie údaje, ktoré vznikajú v súčasnosti realizovanými meraniami SHMÚ, bude potrebné vyhodnotiť a interpretovať.

Poznamenávam, že väčšie maximum zo všetkých vyvieračiek v Slovenskom krase majú iba Tapolca pri Jablonove (1042 l.s^{-1}), Zúgó (1111 l.s^{-1}), vyvieračka Čertov most – Turnianske Podhradie (991 l.s^{-1}), Sv. Ján-Debraď (760 l.s^{-1}), Gyepü (855 l.s^{-1}), Hrhov (740 l.s^{-1}), Kunova Teplica za Továrňou (697 l.s^{-1}). Zdá sa totiž, že práve toto je dôležitá hodnota na posúdenie veľkosti jaskyne za vyvieračkou.

4.2 FARBIACE POKUSY

O prípadnom farbiacom pokuse J. Majka neexistujú doklady. Až od Š. Rodu, Š. Rodu ml. a J. Ščuku (1986) sa dozvedáme o vykonanej stopovacej skúške (fluoresceín). Z tabuľky v uvedenej práci sa dozvedáme, že farbivo pretieklo sústavou za 68 hodín (nie sú tu uvedené bližšie údaje o hydrologickej situácii ani o dátume). Zaujímavá je mapka, kde je vyznačená aj

trasa medzi ponorom pri Farárovej jame, avšak v príspevku o prípadnom pokuse nie je zmienka. Autori predpokladajú, že sem patrí aj ponor na Mokrých lúkach (Nyírsár) pri Silickej Brezovej, avšak upozorňujú, že farbiacimi skúškami to zatiaľ nebolo dokázané. Tiež sa predpokladá prítok od údolia Červeného kameňa (Vöröskő). Tiež v práci J. Orvana (1994) nie sú zmienky o stopovaní tejto dôležitej štruktúry.

Novšie uvádza L. Tometz (2000) údaje o farbení ponoru pri Silici SV od obce. Fluoresceínom sfarbená voda vytiekla v Čiernej vyvieračke o 98,5 hodín. Miesto označené v príspevku leží severne od spomínaného antiklinálneho pruhu, čo vyvoláva isté pochybnosti – buď nie je označené dobre a ide predsa len o Farárovu jamu, alebo by bolo dôkazom o existencii možného hydraulického prepojenia s časťami severne od spomínaného pruhu.

Na záver tejto časti možno vyjadriť iba poľutovanie, že prieskumníci, ktorých bolo v tejto oblasti za posledných 70 rokov značné množstvo, nevenovali viac pozornosti meraniu a sústredili sa viac na praktický speleologický prieskum.

5 PRAKTICKÉ PROBLÉMY SPELEOLOGICKÉHO PRIESKUMU

5.1 NEZNÁMY ÚSEK OD FARÁROVEJ JAMY PO SILICKÚ ĽADNICU

Krasové jazierko Farárova jama (Papp verem) je relatívne nový fenomén na Silickej planine. Podľa J. Turkotu (1972) tu bol vo väčšej krasovej depresii ponor, ktorý hltal dobre všetky vody zrejme občasného potôčika. Počas prietrže mračien v roku 1953 náplavy hlín ponor upchali a odvtedy tu existuje jazero, suplujúce zanikajúci fenomén Jašteričieho jazierka. Dnes zrejme funguje iba presakom alebo nejakým neznámym ponorom na úrovni hladiny napájanie potôčika objavujúceho sa v Silickej ľadnici, avšak nie sú vedomosti o prípadnej farbiacej skúške. Veľkosť Archeologického dómu v Silickej ľadnici a ďalších novoobjavených priestorov v smere toku naznačuje, že speleologicky perspektívny by mohol byť aj vyššie menovaný úsek.

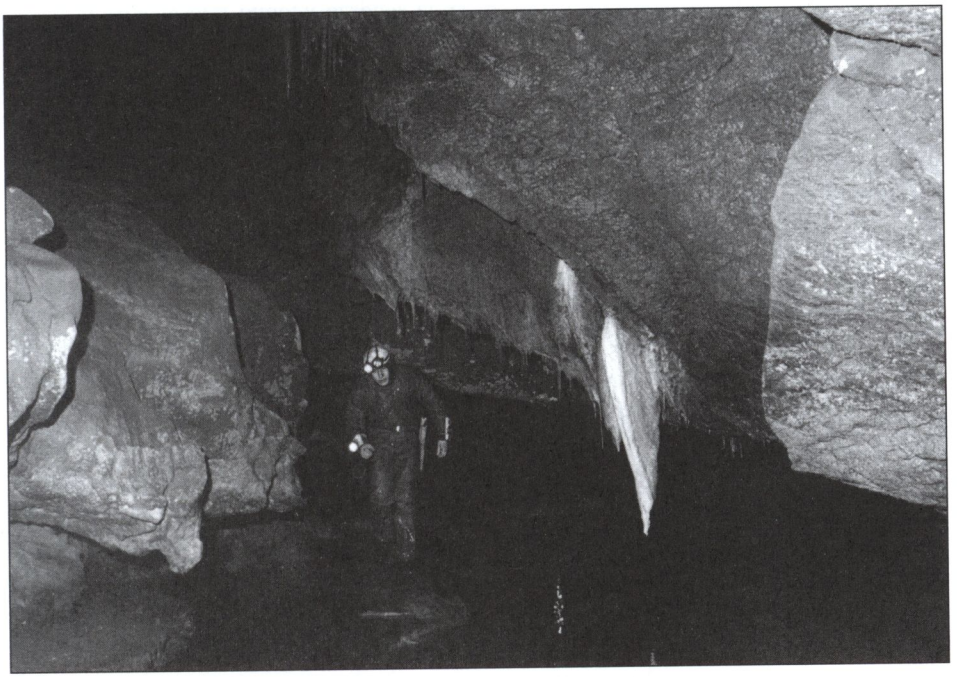
5.2 TOK V SILICKEJ ĽADNICI

Priepasť všeobecne známa. Vchod do jaskyne sa nachádza vo veľkej depresii. Jej horný okraj je vo výške 503 m n. m. Vznik dnešnej podoby jaskyne sa predpokladá v súvislosti so zrútením stropu veľkého dómu pôvodne riečnej jaskyne. Dno sa skláňa na JZ, nižšie je podlahový ľad a ľadopád, ktorého množstvo sa však v posledných rokoch povážlivo zmenšuje. Nasleduje závalová úžina, vedúca do rozsiahleho Archeologického dómu (80 × 40 m). Po jeho južnej a západnej strane tečie potôčik, ktorý tu má aj sifonálne úseky. Prietok potoka kolíše od množstva menšieho ako 1 $l.s^{-1}$ až po viac ako 20 $l.s^{-1}$, exaktné merania sa však nerobili. V smere toku sa dá obísť sifónová časť náročným prekopom (v 50. rokoch rožňavskí jaskyniari) až k sifónu „Kufr". Sifón je 65 m dlhý, za ním pokračujú chodby a siene objavené potápačmi skupiny Speleoaquanaut Českej speleologickej spoločnosti v roku 1988. Dnes uvádzaná celková dĺžka jaskyne je 1100 m, hĺbka 110 m.

Jaskyňu zmapoval Z. Roth, neskôr upravenú mapu publikoval A. Droppa (1962), doplnenú o objavy za sifónom J. Hovorka (1989).

5.3 PRIESKUMY ZÁVEREČNÉHO SIFÓNU „KUFR"

Sifón po predchádzajúcom prekopaní cesty k nemu sledovali okrem iných Hipman a Boroš, boli tu pokusy o čerpanie sifónu a informácie z ústneho podania, že v zime, keď je prietok potoka minimálny, sa objavuje prievan. V sifóne sa pokúsili potápať anglickí potápači v r. 1967, potápač údajne prenikol 50 metrov. V r. 1987 začína výskum skupina Speleoaquanaut. 6. 2. 1988 prenikol Václav Jansa so špeciálne upraveným prístrojom tlačeným v obale pred sebou



Obr. 4. Priestory v Silickej ľadnici za odtokovým sifónom. Foto: J. Hovorka

Fig. 4. Spaces of the Silická ľadnica behind the drainage siphon. Photo: J. Hovorka

(odtiaľ názov sifónu) cez sifón a objavil rozsiahlejšie pokračovanie jaskyne. Dňa 23. 4. 1989 uskutočnila akciu do jaskyne aj pracovná skupina Východ KSP; potápal sa F. Koľbik, ktorý s fľašami umiestnenými na boku tiež prekonal sifón Kufr.

Sifón sa začína v jazierku s blatistým dnom a stopami po rozširovaní. V súčasnosti predstavuje kanál v ílovitých sedimentoch, ktorý vedie iba niekoľko dm pod hladinou a miestami aj vytvára vzduchové bubliny. Po 20 m je sienka, kde sa dá postaviť a prípadne aj otočiť. Pokračuje sifonálna chodba prierezu 0,3 × 0,6 × 0,65 m, až na koniec sifónu, kde ústi do mohutnej chodby. V sifóne je vodiaca šnúra a telefónna linka.

Speleologické problémy nových častí Silickej ľadnice sú viaceré:

1. prítok od severu, ktorý má údajne niekoľko $l.s^{-1}$, pri prietoku hlavného toku 20 $l.s^{-1}$,

2. záverečný polosifón. Voda sa tu stráca pod dómom „U hříbku", je tu akýsi odtokový polosifón, kde sa vertikálnymi úžinami preniklo asi 40 a 10 m nižšie, avšak tu by bolo potrebné pracovať s použitím techniky.

Možnosť dostať sa do nových častí z povrchu. Je to jediná možnosť po tom, čo sa urobili opatrenia (utesnený uzáver) na záchranu podzemného ľadu. V najväčšom dóme „Karina" sa balónikom zmerala výška 43 m, ale k povrchu je to stále ešte 70 m, pričom práve nad týmto miestom je návršie.

5.4 PONORY V OBLASTI ČERVENEJ SKALY

Depresia končiaca sa bralnatou stenou Červenej skaly sa považuje za slepú dolinu. Sondážne práce J. Majku (J. Majko 1955) naznačujú, že si uvedomoval význam a perspektívy tohto územia. Nakoľko sa mu do podzemia nepodarilo jednoducho preniknúť (závaly, úžiny v ponoroch),

ani jeho nasledovníci nevynaložili veľké úsilie na sondáže v tomto mieste. Pritom práve z depresie Červenej skaly zjavne pochádza značná časť vôd dnes pretekajúcich Gombaseckou jaskyňou.

5.5 PONOR V OBLASTI MOKRÝCH LÚK

Severozápadne od Silickej Brezovej na mieste zv. Mokré lúky, resp. Brezoblatné lúky (Nyírsár) sa nachádza 135 m hlboká Ponorná priepasť, ktorú J. Majko nazýva aj Brezoblatný ponor. Je tu viacero ponorov (suchých), J. Majkom označených ako 1 – 8.

O tom, že ponory v oblasti Mokrých lúk súvisia so Silicko-gombaseckou ponornou sústavou, nepochyboval J. Seneš (1945 – 1946) ani J. Majko (1955).

V jaskyni sondoval už J. Majko ako pracovník prieskumnej skupiny Turistu, v r. 1955 dosiahol 60 m hĺbku a postupne až hĺbku okolo 130 m. J. Majko publikoval iba mapku vstupných častí, tzv. Brezoblatný ponor (J. Majko 1995, str. 274). V 80. rokoch jaskyňu zmapovala o. s. J. Majka pod vedením G. Stibrányiho, na konci jaskyne intenzívne pracovali na preniknutí cez sifón. Priepasť má charakter stupňovite klesajúcej priepasti, jednotlivé stupne sú nehlboké, do 10 m, mnohé nie sú úplne vertikálne. Jaskyňa nemá odbočky. Počas suchého obdobia voda priepasťou nepreteká, tečie iba pri lejakoch alebo topení snehu.

Na dne sa však objavuje z bočnej puklinovej chodby (od západu) prítok, ktorý je stály, zväčša má prietok okolo 0,5 $l.s^{-1}$. Po krátkom toku mizne v sifóne, ktorý je zanesený sedimentmi a nedá sa potápačsky prekonať.

Na prekonanie sifónu jaskyniari vybudovali hrádzu (vysokú 2 m) a vytvorili nádrž, do ktorej prečerpávali vodu. Po intenzívnych prácach v r. 1981 – 1984 aktivita úplne ustala. Farbiaci pokus na potvrdenie súvisu s Gombaseckou jaskyňou sa pravdepodobne nevykonal, je tu možnosť, že vody vyvierajú inde. V jaskyni dochádza k zaplavovaniu počas lejakov.

5.6 OSTATNÉ PRIEPASTI V OKOLÍ

Nič nenasvedčuje tomu, že so sústavou súvisia. Pozornosť skôr zamerať na ponory občasných tokov pochádzajúcich z nekrasového pruhu (L. Tometz 2000).

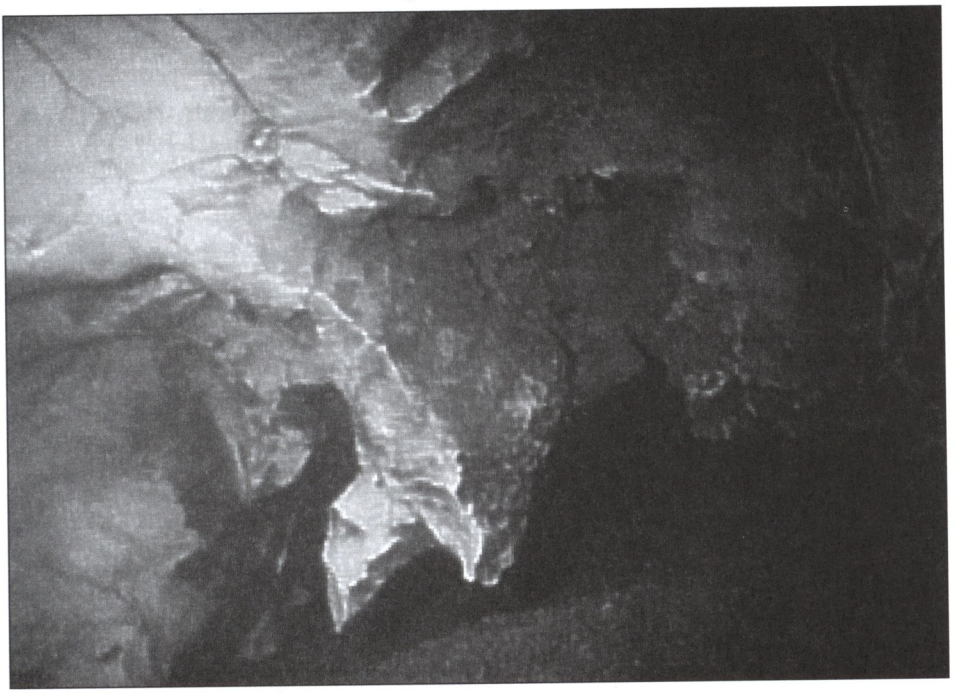
5.7 GOMBASECKÁ JASKYŇA

Vchod leží na úpätí Silickej planiny, na dolnom konci dolinky a cesty vedúcej na Silickú planinu z Gombaseku. V blízkosti výveru Čiernej vyvieračky (objavný vchod) je umelo prerazená štôlňa do jaskyne.

Jaskyňu tvorí aktívne riečisko a niekoľko metrov nad ním ležiace inaktívne poschodie. Jej topografia je zrejmá z mapy A. Droppu (1962). Riečisko sa končí prítokovým sifónom, ani nie je známy úsek medzi ponáraním sa vody na konci Kaňonu a krátkym úsekom pri vchode.

23. 6. 1961 sa konal výskum podnietený prieskumnou skupinou Turistu, n. p. (J. Majko 1961) za spolupráce s potápačskou skupinou Zväzarmu z Bratislavy pod vedením Z. Pekára. V prítokovom sifóne prekonali niekoľko stropných kulís, problémy s pieskovými nánosmi na dne. Potápači Speleoaquanautu koncom 80. rokov (J. Hovorka 1989) v prítokovom sifóne prenikli do vzdialenosti 20 m pri hĺbke 10 m. Pokúšali sa vysávať piesok pomocou „airliftu" poháňaného vzduchom z tlakových fliaš, avšak neúspešne. V prítokovom sifóne sa neskôr potápali aj členovia KSP, prac. skupiny Východ (D. Hutňan), dokonca existuje videozáznam zo sifónu. Nedosiahol sa však významnejší pokrok.

Opis sifónu: Prítokové *Jazero tvaru kalicha* je hlboké 7 m. Podľa Z. Pekára (in J. Majko 1961), je v hĺbke 5,5 m v stene jazera otvor, za ním klesajúca chodba na JV až juh. Strop tvoria „previsnuté rebrá" – zrejme kulisy. Po cca 6 – 7 m smeruje nahor komín, ktorý asi vedie na



Obr. 5. Stropné kulisy uzatvárajú cestu proti prúdu v záverečnom sifóne Gombaseckej jaskyne. Foto z videa: D. Hutňan

Fig. 5. Roof draperies close the way towards flow in the final siphon of the Gombasecká Cave. Photo from the video: D. Hutňan

hladinu, opäť nasledujú rebrá so zložitou morfológiou. Podľa J. Hovorku (1989) vo vzdialenosti 20 m pri hĺbke 10 m je úžina vysoká 20 cm s dĺžkou cez 2 m, piesku je v nej min. 60 cm.

Mramorová studňa na konci Suchej chodby. Na konci druhej, sprístupnenej vetvy Gombaseckej jaskyne sa nachádza zvláštna depresia, ktorá sa za zvýšených stavov vody mení na jazierko s vyvierajúcou vodou. Napriek zaužívanému názvu „estavela" v skutočnosti nejde o estavelu, ale občasný výver. Zásluhou nebohého L. Herényiho ml. sa v tomto perspektívnom mieste sondovalo, v súčasnosti sa v prácach nepokračuje.

ZÁVER

Zhrnutím doterajších výsledkov speleologického výskumu a prieskumu je konštatovanie, že jaskyne Silicko-gombaseckého jaskynného systému patria k najznámejším na území Slovenského krasu i celého Slovenska. Avšak napriek intenzívnym a dlhotrvajúcim speleologickým výskumom väčšina jeho problémov ostáva otvorená. Je to azda spôsobené istou živelnosťou a nesystematickosťou vo výskume od jeho počiatkov, keď obdobia intenzívneho prieskumu striedajú mnohodesaťročné pauzy, počas ktorých často zaniknú a neodovzdajú sa cenné informácie. Aj odborné či vedecké výsledky meraní sú poznačené rôznou intenzitou záujmu príslušných organizácií. Cieľom príspevku je preto upozornením na problémy i podaním rešerše najdôležitejšej literatúry najmä oživiť záujem o práce v tejto perspektívnej oblasti, ktorou kráčali dejiny našej speleológie.

LITERATÚRA

DERFIŇÁK, P. (2001). Silická ľadnica pred 135 rokmi, Spravodaj SSS, 32, 3, 35 – 36.
DROPPA, A. (1962). Gombasecká jaskyňa. Bratislava, 79 p.
BENICKÝ, V. (1932). Výskumy v Silickej ľadnici. Krásy Slovenska, 11, 2 – 3, 81 – 85.
BENICKÝ, V. (1934). Budúci podzemný svet v Slovenskom krase. Krásy Slovenska, 13, 2, 30 – 35.
HOCHMUTH, Z. (1998). Predkvartérne jaskynné systémy na Slovensku a ich vzťah k zarovnaným povrchom. Prírodné vedy, 29, Folia Geographica 1, 127 – 144 AFSH, PU, Prešov.
HOVORKA, J. (1989). Speleopotápěčský průzkum Černého potoka v Silicko-Gombaseckém jeskynním systému. Speleofórum, 89, Brno, 7 – 10.
JAKÁL, J. (1975). Kras Silickej planiny. Martin, 145 p.
JAKÁL, J. (1993). Karst Geomorfology of Slovakia. Geographia Slovaca, 4, 38 p.
JAKÁL, J. (2001a). Porovnávacia analýza krasových planín Západných Karpát. Geografický časopis, 53, 1, 3 – 20.
JAKÁL, J. (2001b). Vývoj reliéfu Slovenského krasu v etape neotektonického vyzdvihnutia územia. Slovenský kras, 39, 7 – 14.
LIŠKA, M. (1994). Povrch. In Rozložník, M. – Karasová, E. (ed.). Slovenský kras, chránená krajinná oblasť – biosférická rezervácia. Martin (Osveta), pp. 22 – 36.
LUKNIŠ, M. (1964). Pozostatky starších povrchov zarovnávania v Československých Karpatoch. Geografický časopis,16, 3, SAV Bratislava, 289 – 298.
MAJKO, J. (1934). Nové jaskynné objavy v Silici. Krásy Slovenska, 13, 10, Zvolen, 224 – 227.
MAJKO, J. (1951). Ako bolo objavené podzemné riečište Silickej ľadnice. Krásy Slovenska, 28, 10, Liptovský Mikuláš, 242 – 244.
MAJKO, J. (1955). Kde sa začína a kade postupuje silicko-gombasecká jaskynná sústava. Krásy Slovenska, 32, 7, Bratislava, 273 – 278.
MAJKO, J. (1961). Speleologicko-potápačský výskum v Silickobrezovsko-kečovskej jaskynnej sústave. Krásy Slovenska, 38, 9, Bratislava, 356 – 358.
MAZÚR, E. et al. (1971). Slovenský kras. Geografické práce, Prešov, SPN Bratislava.
MELLO, J. ed. et al. (1996). Geologická mapa Slovenského krasu. Geologická služba, Bratislava.
MELLO, J. et al. (1997). Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu. Geologická služba, Bratislava.
ORVAN, J. (1994). Podzemné vody. In Rozložník, M. – Karasová, E. (ed.). Slovenský kras, chránená krajinná oblasť – biosférická rezervácia. Martin (Osveta), pp. 225 – 234.
RODA, Š. (1952). Z výskumov v Gombaseckej jaskyni. Krásy Slovenska, 29, 8, Bratislava, 181 – 182.
RODA, Š. – ABONYI, A. (1954). Výskum Silicko-gombaseckej jaskynnej sústavy. Krásy Slovenska 31, 6, 185 – 190.
RODA, Š. – RAJMAN, L. (1970). Činnosť speleologického laboratória pri Gombaseckej jaskyni. Krásy Slovenska, 47, 3, Bratislava, 114 – 117.
RODA, Š. – RAJMAN, L. – ERDŐS, M. – SZABOVÁ, T. (1982). Vznik a vývoj sintrových foriem v piatich jaskyniach Slovenského krasu. Osveta, GVS, R. Sobota, 227 p.
RODA, Š. – RODA, Š. ml. – ŠČUKA, J. (1986). Aplikácia fraktálnej analýzy na interpretáciu stopovacích skúšok. Slovenský kras, 24, Martin, 61 – 75.
ROTH, Z. (1940). Několik geomorfologických poznámek o Jihoslovenském krasu a Silické Lednici. Rozpravy II. třídy České akademie, 49, 8, Praha, 1 – 24.
TOMETZ, L. (2000). Migrácia ropného znečistenia v podmienkach hydrogeologickej štruktúry Veľkej skaly. Výskum, využívanie a ochrana jaskýň: zborník referátov, SSS, Lipt. Mikuláš, pp. 146 – 151.
ROZLOŽNÍK, V. (1951). Objav jaskýň Silickej planiny pri Gombaseku. Krásy Slovenska, 28, 10, 233 – 236.
ROZLOŽNÍK, V. (1953). Objavy a problémy jaskýň Čiernej vyvieračky v Slovenskom krase. Geografický časopis, 5, 1 – 2, Bratislava, 86 – 89.
SENEŠ, J. (1945 – 1946). Výskumné práce v Juhoslovenskom krase. Krásy Slovenska, 23, 6, Martin, 128 – 132.
ŠIŠÁK, J. (1974). Vodné zdroje Rožňavského okresu a možnosti ich využitia. Geografické práce, 4, 1 – 2, Kabinet pre výskum krajiny pri katedre geografie PdF Prešov, SPN Bratislava.
STIBRÁNYI, G. – GAÁL, Ľ. (1984). Ponorná priepasť v Slovenskom krase. Slovenský kras, 22, Martin, 157 – 167.
TURKOTA, J. (1972). Exkurzia po Silicko–Gombaseckej jaskynnej sústave. Prírodné vedy – Geografia, 2, Universitas comeniana Facultas Tyrnaviensis, Bratislava, 33 – 36.

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

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	117– 136	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

ZAČIATKY POZNÁVANIA JASKÝŇ A PRIEPASTÍ SLOVENSKÉHO KRASU PO VZNIKU ČESKOSLOVENSKEJ REPUBLIKY

MARCEL LALKOVIČ

Through the discovery of Demänovská jaskyňa slobody (Cave of Liberty), in 1921, interest in the exploration of Slovak caves became centered in the area of the Slovak Karst. Initially, attention was focused primarily on the eastern section of the Slovak Karst, i. e. the caves around the towns Turňa, Moldava, Jasov and Hačava, where we know that explorations began in the year 1922. With a lapse of several years, the focus shifted more to the western part of the Slovak Karst, more specifically the caves in the areas of the Silická and Plešivská plateaus. Regarding the possibilities of the communication and transportation of that day, the most significant towns in the Slovak Karst were Košice, in the east, and Rožňava in the west. In both cases, besides the Czech accounting, which was in the state´s control at that time, and which had interest in the exploration of the natural beauties, another category of people interested in the same consisted of members of local garrisons.

Key words: Slovakia, Slovak Karst, history of speleology, exploration of caves

Objavom Demänovskej jaskyne slobody v roku 1921 sa na Slovensku začína nová éra záujmu o bližšie poznávanie jaskýň. Svedčí o tom celá škála nových objavov. Patrí k nim Važecká jaskyňa, Bystrianska jaskyňa, Domica, Harmanecká jaskyňa či Driny, t. j. jaskyne, ktoré sa po čase dočkali svojho sprístupnenia pre verejnosť. Objav z roku 1921 záujem o poznávanie jaskýň obohatil však aj o nové dimenzie. Dovtedy z jaskyniarskeho hľadiska neveľmi prebádané Slovensko dokázalo odrazu poskytnúť objekt vhodný pre rozvoj ďalšieho poznávania a dať mu tým výrazne iný rozmer, než tomu bolo v podmienkach Uhorska do roku 1918.

Pod vplyvom objavu Demänovskej jaskyne slobody sa začínajú aktivizovať rôzne skupiny záujemcov, ktorých prvotným cieľom nie sú ani tak veľké objavy, ako v prípade už spomenutých jaskýň, ale skôr úsilie orientované na bližšie poznanie toho, čo často reálne existovalo v podvedomí miestneho obyvateľstva, ale chýbala o tom zodpovedajúca miera objektívnych informácií. Poznatok z Demänovskej doliny naznačil a spomenuté objavy sú potom dôkazom, že takéto možnosti sa reálne črtali aj v iných končinách Slovenska. Nemožno sa potom diviť, že popri Objavnom odbore Komisie pre zverejnenie Demänovských jaskýň, ktorý sa utvoril v Demänovskej doline, sa podobné tendencie dajú vysledovať aj v štruktúrach Karpatského spolku a všade tam, kde existencia potenciálnych lokalít vytvárala objektívne predpoklady na ich presadenie.[1]

Azda preto sme po roku 1921 svedkami, že sa záujem o poznávanie slovenských jaskýň postupne presunul i do iných oblastí. Patrí k nim aj územie Slovenského krasu. Pod vplyvom Majkovho objavu z roku 1926 sme si akosi zvykli na to, že Domicu považujeme za počiatok tunajšieho záujmu, ktorý sa neskôr zásluhou Klubu československých turistov a jeho Krasovej komisie rozvinul do dovtedy nebývalých rozmerov. Takáto interpretácia je však mylná, a to hneď z niekoľkých dôvodov. V prípade Slovenského krasu sa počiatočný záujem koncentroval predovšetkým do jeho východnej časti, t. j. na jaskyne v okolí Moldavy, Turne, Jasova a Hačavy. V týchto končinách môžeme činnosť smerujúcu k poznávaniu jaskýň identifikovať

[1] Bližšie pozri: LALKOVIČ, M.: Jaskyniarstvo na Slovensku v medzivojnovom období, In: 50 rokov Slovenskej speleologickej spoločnosti – zborník referátov, Prešov 2000, s. 8 a LALKOVIČ, M.: Karpatský spolok a jaskyne na Slovensku, In: Slovenský kras 32, Liptovský Mikuláš 1994, s. 91 – 118.

už od roku 1922. S istým časovým odstupom sa tendencie tohoto druhu prejavili aj v jeho západnej časti a orientovali sa na jaskyne Silickej a Plešivskej planiny. Do istej miery to možno pochopiť aj tak, že pokiaľ išlo o poznávanie jaskýň Slovenského krasu, s prihliadnutím na vtedajšie komunikačné možnosti dominantnú úlohu vo východnej časti zohrávali predovšetkým Košice, kým v západnej časti dominovala Rožňava. Popri českom úradníctve pôsobiacom v štátnych službách, ktoré malo záujem na poznávaní okolitých prírodných krás, inú kategóriu záujemcov o tunajšie jaskyne predstavovali väčšinou príslušníci miestnych vojenských posádok. V takomto duchu potom práve Jasovskú jaskyňu, ale do istej miery aj Domicu musíme vnímať ako výslednicu úsilia, ktoré sa v oblasti Slovenského krasu presadzovalo postupne pod vplyvom spomenutých tendencií a zúročilo sa nielen objavom, ale i následným sprístupnením týchto lokalít.

SKUPINA HĽADAČOV JASKÝŇ

Pod vplyvom novinových správ o Demänovskej jaskyni slobody sa vo východnej časti Slovenského krasu, niekedy v druhej polovici roku 1922, zásluhou čatára Václava Blumu sformovala skupina hľadačov jaskýň. V. Bluma, profesor reálky v Košiciach, absolvoval v tom čase vojenskú prezenčnú službu v jednej z vojenských posádok 14. pešieho pluku. Až do konca apríla 1923 spolu s niekoľkými Old skautmi z Košíc[2] postupne navštevoval jaskyne v okolí Turne, Jasova a Hačavy. Účastníkom jeho niekoľkých výprav do Hačavskej jaskyne bol aj Přemysl Bohuslav, úradník vtedajšieho finančného riaditeľstva v Košiciach. Blumova skupina sa neobmedzovala iba na hľadanie jaskýň, ale pokúšala sa v nich aj kopať na archeologicky a paleontologicky nádejných miestach.

Začiatkom mája 1923 Blumu preložili k 32. pešiemu práporu, ktorý zabezpečoval pohraničnú službu v Moldave. Aj tu sa po skončení zamestnania v posádke venoval práci v okolitých jaskyniach. V priebehu mesiaca mája orientačne preskúmal priestory Moldavskej jaskyne, Jasovskej jaskyne, Drienovskej jaskyne a Hačavskej jaskyne, ďalej niektoré jaskyne v Zádielskej doline a všetky jaskyne a pukliny vo svahoch medzi Moldavou a Jasovom. V niektorých prípadoch ho na jeho potulkách po okolitých jaskyniach sprevádzali aj vojaci moldavskej posádky, menovite vojaci P. Senděl a Šotola, slobodník Říha, desiatnik Hill a ďalší, mená ktorých sa nezachovali. Blumova skupina, ktorá takéto akcie podnikala neorganizovane a počínala si pri nich dosť nešetrne, získala takto značný archeologický a paleontologický materiál.[3] Podľa M. Erdösa (1975) s činnosťou jeho skupiny súvisí aj jaskyňa Gajdova štôlňa (Teplica I) v doline Teplica, tiahnucej sa západným smerom popri jasovských jazerách. Súvislosť tohoto druhu naznačuje najmä názov jaskyne, pričom to mali byť vojaci moldavskej posádky, čo rozšírili jej úzky puklinovitý vchod a medzi mohutnými zaklinenými balvanmi postúpili do vzdialenosti 28 m.

Niekedy v tomto období sa V. Bluma prostredníctvom kníhkupca Tótha v Moldave zoznámil s Antonom Štanglerom, kníhkupcom a predsedom odboru KČST v Košiciach v rokoch 1920 – 1922. Štangler ho požiadal o sprievod pri obhliadke Moldavskej jaskyne. V polovici mája 1923 navštívili spolu Moldavskú jaskyňu po druhýkrát a našli v nej kostru človeka, čiastočne obalenú jaskynnou hlinou. Kostra mohla pochádzať z historických čias, ale Bluma nevylučoval možnosť, že ju z vyšších polôh voda splavila komínom do tejto časti jaskyne. Lebku a najväčšie kosti si A. Štangler odviezol do Košíc. Podľa A. Štanglera (1925) bola

---

[2] Išlo o 21. klub Old skautov, t. j. skupinu skautov starších ako 18 rokov. V septembri 1921 ju vytvorili v Košiciach pôsobiaci mladí českí úradníci. Ich pričinením sa skauting v Košiciach začal propagovať v miestnej tlači, pravidelne sa konali prednášky, schôdzky a výlety. Vodcom Old skautov sa stal asistent berného úradu František Bečvář.

[3] Michal, J.: Objevitelé Jasovské jeskyně, manuskript, 2 s., Jaskyniarsky archív SMOPaJ.

dovtedy známa len predná, vľavo sa nachádzajúca labyrintová časť jaskyne a časť priestorov na pravej strane. Po prekopaní jednej časti podarilo sa im 10. augusta 1923 *preniknúť k hlavnej chodbe so skvostnou kvapľovou výzdobou a cintorínom.* V závere roku 1923 sa potom pokračovalo v prieskume týchto častí. Ťažko prístupné chodby sa vyznačovali pomerne vysokou vlhkosťou a hojnými nálezmi kostí.

Po prehliadke jaskyne A. Štangler údajne V. Blumovi odporúčal, aby sa venoval prieskumu Jasovskej jaskyne. V jej prospech nehovorila len neveľká vzdialenosť od Moldavy, ale aj poloha, charakter vchodu a ďalšie okolnosti, ktoré svedčili o tom, že by sa mohla stať najvýhodnejším miestom pre ďalšiu činnosť z hľadiska vykopávok a odkrývania nových priestorov.[4] Práve s týmto zámerom Bluma v polovici mája 1923 absolvoval spolu s P. Sendělom prvú dôkladnejšiu obhliadku jej priestorov. Štanglerovi sa zase V. Bluma zmienil, že čas, ktorý má k dispozícii po skončení zamestnania v posádke, nestačí na to, aby sa mohol systematicky venovať bádaniu v jaskyniach. Okrem toho, keďže sa o to pričinil aj on sám, údajne mu v jaskyni začala prekážať nekoordinovaná činnosť vojakov moldavskej posádky. Preto sa A. Štangler ponúkol, že sa mu pokúsi vybaviť dovolenku u generála Rudolfa Gajdu (1892 – 1948), veliteľa 11. pešej divízie v Košiciach. Veliteľstvo 32. práporu v Moldave potom na základe Štanglerovej intervencie dostalo rozkaz generála Gajdu, ktorý nariadil preskúmať priestory Jasovskej jaskyne a spätne informovať o výsledku.

Takto sa V. Bluma dostal denným rozkazom svojho práporu z 27. júna 1923 do Jasovskej jaskyne, pričom mu na prácu pridelili aj siedmich vojakov. Jeho tunajšia činnosť viedla k objavu Tigrej jaskyne i ďalších priestorov a 4. augusta 1923 prenikol do Gajdovho dómu (dnešný Veľký dóm). To sa už o jaskyňu začal zaujímať aj Július Zikmund (1881 – 1934), vrchný technický radca riaditeľstva štátnych železníc v Košiciach a mladí košickí poštoví úradníci. Ich aktivita a činnosť vojakov moldavskej posádky popri ďalších objavoch a zameraní nových priestorov zakrátko vyústila do vytvorenia Sekcie pre výskum východoslovenského krasu. Sekcia sa postarala nielen o úpravu jaskynných priestorov, ale aj o otvorenie Jasovskej jaskyne pre verejnosť, čo sa uskutočnilo v druhej polovici júna 1924.

Štanglerov záujem o Jasovskú jaskyňu sa nekončil len tým, že sa podujal na intervenciu v prospech V. Blumu na veliteľstve 11. pešej divízie. Jaskyňa sa podľa všetkého stala objektom jeho turistických vychádzok už o niečo skôr, než sa začal o ňu zaujímať V. Bluma. Krátko nato, ako tu v polovici júla 1923 objavili tzv. Tigriu jaskyňu, prišiel do Jasova so skupinou košických turistov, aby si prehliadol jej nové časti. S cieľom fotografovať priestory jaskyne sa v sprievode ďalšej osoby [5] objavil v Jasove aj 24. júla 1923. V Jasove sa zdržiaval aj neskôr, v čase, keď sa V. Bluma pokúšal o prienik do ďalších častí jaskyne nízkymi hlinitými priestormi za tzv. Tigrou jaskyňou. Až za pomoci A. Štanglera a S. Práta podarilo sa mu napokon po niekoľkodňovej práci vyšplhať asi 6 m vysokým komínom a preniknúť do priestorov medzi Tigrou jaskyňou a Gajdovým dómom. So Štanglerovou prítomnosťou v jaskyni súvisí i objav tzv. Melčovej siene 12. augusta 1923.

---

[4] Jasovskú jaskyňu dal už v roku 1846 sprístupniť Alojz Richter, vtedajší predstavený rádu premonštrátnych kanonikov v Jasove. Aj keď písomné pamiatky na jej stenách svedčia o tom, že sa tešila pozornosti návštevníkov najmenej od polovice 15. storočia, po sprístupnení jej priestorov turistickým významom neprerástla rámec svojho okolia. Isté oživenie prinieslo až založenie Uhorského karpatského spolku, ale v tom čase už zariadenie jaskyne značne schátralo, prechod ňou bol dosť ťažký a prehliadka vzdialenejších častí vyžadovala zvýšenú opatrnosť. Azda i preto záujem o ňu postupne upadal, a jeho ďalšie oživenie prinieslo až obdobie po roku 1918. Bližšie pozri: LALKOVIČ, M.: Príspevok k histórii Jasovskej jaskyne, In: Slovenský kras 26, Liptovský Mikuláš 1988, 47 – 72.

[5] Pravdepodobne išlo o kapitána divízneho súdu v Košiciach Josefa Mrázka, o ktorom je známe, že v roku 1923 vyhotovil prvé zábery z nových častí Jasovskej jaskyne.

Na adresu A. Štanglera treba ešte povedať, že to bol on, čo upozornil na jaskyňu košickú verejnosť. Okrem toho, že organizoval návštevy a vychádzky košických turistov do Jasovskej jaskyne, vo výklade svojho obchodu na Hlavnej ulici v Košiciach pravidelne informoval o priebehu objavných prác a zároveň vyzýval k dobrovoľnej práci v jaskyni. Práve na tomto základe prejavila potom záujem o prácu v Jasovskej jaskyni skupina mladých košických poštových úradníkov, vedenia ktorej sa po odchode V. Blumu ujal J. Zikmund.[6]

Pokiaľ ide o Jasovskú jaskyňu, treba Blumove aktivity vnímať tak, že v nich videl možnosť svojej ďalšej existencie po ukončení vojenskej prezenčnej služby. S takouto predstavou sa pravdepodobne nestotožňoval nielen A. Štangler, ale dokonca ani J. Zikmund. Osobné záujmy, ktoré práve Blumovou osobou vystúpili z hľadiska jaskyne výrazne do popredia, asi naplno odhalili zámery hlavných aktérov. Nemožno preto vylúčiť, že ak si A. Štangler, ktorého by sme mali chápať ako osobu priaznivo naklonenú V. Blumovi, naplno uvedomil niektoré z toho plynúce súvislosti, vyvodil z nich aj príslušné závery. V zmysle nich potom považoval za vhodné odstúpiť po hlavných objavoch od ďalšej práce v Jasovskej jaskyni zo súkromných dôvodov. Tento jeho krok zároveň vysvetľuje, prečo nebol prítomný na komisionálnej obhliadke Jasovskej jaskyne dňa 24. septembra 1923, prostredníctvom ktorej sa mal z popudu Štátneho referátu na ochranu pamiatok posúdiť, vo vzťahu k ochrane archeologických a paleontologických pamiatok, stav dovtedy vykonaných prác. Tým, že už na ďalšiu činnosť nereflektoval, ponechal prakticky ďalšie osudy jaskyne na J. Zikmunda a skupinu civilných spolupracovníkov, resp. členov práve sa rodiacej Sekcie pre výskum východoslovenského krasu.

Ďalším objektom Štanglerovho turistického záujmu sa stala Drienovská jaskyňa. V turistickom sprievodcovi po Košiciach a okolí, ktorý vydal v roku 1925, uverejnil aj pomerne podrobný opis jej vtedy známych priestorov. Jeho úvahy, či sa nimi dá preniknúť k miestu, kadiaľ sa vodný tok dostáva do podzemia a preteká jaskyňou, i forma, akou opísal jej priestory, svedčia o tom, že ju nielen navštívil, ale predovšetkým tiež dobre poznal i jej bezprostredné okolie. V sprievodcovi sa zmienil aj o dvoch lokalitách *krasového pobrežia moldavsko-jasovského pozdĺž stráne od Moldavskej jaskyni smerom k Jasovu.* Prvá sa nazývala Čierna voda. Nachádzala sa oproti strážnemu domcu železnice. Vyznačovala sa mohutnou skalnou stenou a vpravo chodníkom v prielome, čo viedol z hlavnej cesty do obce Debraď. Podľa Štanglera Čierna voda bola buď prameňom (vyvieračkou), alebo tu prenikala voda z neďalekého Jasovského potoka. Iba časť jej vodnej hladiny prejavovala znaky prúdenia. Tá, čo sa strácala v záreze, mala pokojnú hladinu. Druhá, Tomášova skala, sa nachádzala medzi Čiernou vodou a Jasovom. Jej hlinou zanesené chodby sa po 9 m spájali a pokračovali komínovitým otvorom, ktorý vyúsťoval na náhornej plošine. [7]

ČINNOSŤ RUDOLFA GAJDU

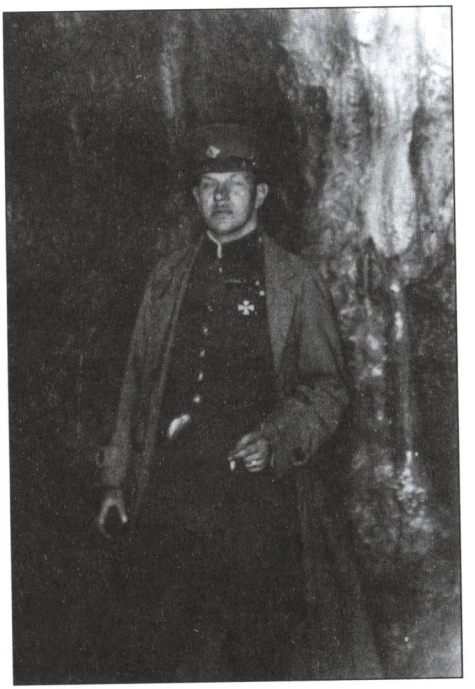
Z doterajších poznatkov vyplýva, že generál Rudolf Gajda prejavoval o poznávanie tunajších jaskýň hlbší záujem, a to nielen ako veliteľ 11. pešej divízie v Košiciach. Pochopenie, aké prejavil v prípade intervencie A. Štanglera v prospech V. Blumu z hľadiska prác v Jasovskej jaskyni, či ochota predĺžiť jeho pobyt potom, ako sa mu podarilo preniknúť do Tigrej jaskyne,

---

[6] Dňa 19. septembra 1923 V. Blumu povolali k rote do Košíc, odkiaľ o niekoľko dní odišiel do civilu. Pozri Chronológiu prác vykonávaných vojakmi moldavskej posádky v Jasovskej jaskyni v roku 1923. Manuskript z 9. februára 1924, 9 s., Jaskyniarsky archív SMOPaJ.

[7] Čierna voda je asi pôvodným názvom jaskyne Helena. Tunajšia existencia vodného jazera, by mohla korešpondovať s poznatkom A. Štanglera o pokojnej vodnej hladine, čo sa strácala v skalnom záreze. Poloha a príbuznosť názvu Tomášovej skaly s dnešnou Tomášovou dierou naznačuje, že ide asi o tú istú lokalitu v katastri obce Debraď.

vyplývali z ním zastávanej vojenskej funkcie. Na druhej strane si z vlastnej iniciatívy v jarných mesiacoch roku 1923, v čase, keď sa o Jasovskú jaskyňu začala zaujímať Blumova skupina, v sprievode Jozefa Poláka (1886 – 1944), riaditeľa Štátneho východoslovenského múzea v Košiciach, prehliadol jej staré priestory. Dôvody tejto jeho prehliadky vyplynuli zo sľubných výsledkov výskumu T. Kormosa (1881 – 1946) z roku 1916, a preto tu aj s J. Polákom zvažoval možnosť nadviazať na jeho výsledky a pokračovať v archeologickom a paleontologickom výskume. Aj potom, keď sa rozbehli práce v Jasovskej jaskyni, zaujímal ho i naďalej ich priebeh. Nesvedčí o tom len jeho návšteva jaskyne z konca júna 1923, keď sa prišiel prvýkrát pozrieť na priebeh tunajších prác. V jaskyni sa objavoval pravidelne a nemožno vylúčiť ani to, že mu aj V. Bluma počas svojho pôsobenia v Jasove predkladal príslušné hlásenia.[8]



Generál Rudolf Gajda (1892 – 1948) pri obhliadke priestorov Jasovskej jaskyne. Fotoarchív SMOPaJ

Rudolf Gajda, a general (1892 – 1948) during his visit of the Jasovská Cave. Photo-archive of the museum

Gajdu napokon vyhľadal aj J. Zikmund, ktorý jaskyňu prvýkrát navštívil 23. júna 1923. Pretože sa na základe obhliadky jej priestorov rozhodol pre ich zameranie, informoval veliteľa 11. pešej divízie o svojom zámere a zároveň i jeho prostredníctvom podnikal kroky, aby sa všetky práce v jaskyni robili koordinovane. Treba povedať, že Gajda aj v tomto prípade prejavil plné pochopenie. Z takéhoto zorného uhla treba potom vnímať aj ich ďalšie vzájomné kontakty či Gajdovu účasť na komisionálnej obhliadke Jasovskej jaskyne, ktorá sa s cieľom ochrany archeologických a prírodných pamiatok uskutočnila 24. septembra 1923 z podnetu Štátneho referátu pre ochranu pamiatok na Slovensku.

Pravdepodobne tento prístup vysvetľuje aj ďalšie dimenzie Gajdovho záujmu o jaskyne. Poznatok, že patril k zberateľom starožitností, možno vysvetliť i tak, že pokiaľ prejavil pochopenie pre bádateľskú činnosť v jaskyniach v prípade vojakov, príslušníkov 11. pešej divízie, významnejšie nálezy získané ich činnosťou celkom logicky končili na stole toho, kto na to vydal príslušné povolenie. Podľa všetkého toto mal v roku 1969 na mysli aj V. Holeček (1886 – 1971), vtedajší člen Komisie pre zverejnenie Demänovských jaskýň, keď sa zmieňoval o nálezoch zvieracích kostí v Jasovskej jaskyni potom, ako sa pristúpilo k rozširovaniu a sprístupňovaniu úzkych chodieb. K najpozoruhodnejším patrilo niekoľko lebiek jaskynného medveďa a jedna záhadná lebka mačkovitej šelmy, ktorá sa načas stala ozdobou Gajdovej zbierky. Neskôr ju postúpili J. Baborovi (1872 – 1951) do Bratislavy a odvtedy je lebka nezvestná.

---

[8] Do určitej miery toto tvrdenie potvrdzuje Blumova zmienka v Chronológii prác vykonávaných vojakmi moldavskej posádky v Jasovskej jaskyni v roku 1923 (manuskript z 9. februára 1924, 9 s., Jaskyniarsky archív SMOPaJ), kde sa zmieňoval o orientačnom zameraní priestorov jaskyne, pričom uviedol, že svoju mapku jaskyne začiatkom augusta odovzdal na veliteľstve 11. pešej divízie.

Gajda nebol len zberateľom starožitností, ale v rozsahu možností sa aktívne zúčastňoval aj na výskume niektorých jaskýň Slovenského krasu. Tiež je o ňom známe, že sa podieľal na archeologickom výskume iných lokalít východného Slovenska.[9] Pokiaľ ide o jaskyne, celkom oprávnene predpokladal, že práve ich výskumom je možné získať zaujímavé archeologické a iné nálezy svedčiace o tunajšej prítomnosti človeka v dávnych časoch. V roku 1924 R. Gajda spolu so štábnym kapitánom J. Kuklom uskutočnili v jaskyni Leontina (Ľudmila) pri gombaseckej stanici zisťovací archeologický výskum.[10] Tu získané neolitické nálezy (bukovohorská kultúra) a z neskorej doby bronzovej (kyjatická kultúra) vzbudili vo vtedajších odborných kruhoch značný rozruch, a to nielen preto, že išlo o málo známu lokalitu, o existencii ktorej sa v roku 1880 ako prvý zmienil Karl Siegmeth (1845 – 1912), pretože to bol on, kto spolu s Albertom Schlosserom, banským inžinierom, uvoľnili jej dovtedy zatarasený vchod. Podľa J. Kryla (1946) v jaskyni Gajda údajne našiel aj čeľusť pravekého človeka. Keďže výsledky svojho výskumu nepublikoval, nemožno toto Krylovo tvrdenie doložiť inými hodnovernými informáciami. Ďalšie archeologické vykopávky uskutočnil v tom istom roku R. Gajda v Silickej ľadnici, ale o charaktere ním získaných nálezov nie sú zatiaľ k dispozícii bližšie informácie. Podľa niektorých prameňov mal Gajda preskúmať aj priestory Silickej kvapľovej jaskyne. Ani v tomto prípade však nie sú k dispozícii bližšie údaje o charaktere či skôr rozsahu ním realizovaného výskumu. Pri tejto príležitosti sa údajne usiloval aj o preskúmanie niektorých ďalších lokalít v okolí Silickej kvapľovej jaskyne, ale jeho výprava na prieskum komínov (či skôr priepastí) nebola technicky dostatočne vyzbrojená.

SEKCIA PRE VÝSKUM VÝCHODOSLOVENSKÉHO KRASU

Vznik Sekcie pre výskum východoslovenského krasu v značnej miere súvisí s objavnou činnosťou vojakov moldavskej posádky v Jasovskej jaskyni v roku 1923. Prvé kroky s takýmto zameraním podnikol Július Zikmund už v júli 1923. V rozhovore s V. Holečkom počas III. valného zjazdu československých inžinierov a architektov v Košiciach načrtol mu vtedy svoju predstavu o činnosti v Jasovskej jaskyni. Podľa neho sa akákoľvek činnosť v jaskyni mala robiť organizovane a v spolupráci s odborníkmi či ďalšími priaznivo naklonenými osobami z rôznych sfér hospodárskeho života a verejnej správy. Za priority takto ponímanej činnosti Holečkovi potom označil dokončenie prieskumu jaskyne v čo najširšom rozsahu, jej zameranie i zmapovanie a napokon i sprístupnenie pre verejnosť. Zikmund predpokladal, že tieto jeho predstavy sa dajú zabezpečiť prostredníctvom bližšie nešpecifikovanej organizačnej jednotky, ktorá by sa popri práci v samotnej Jasovskej jaskyni venovala výskumu jaskýň v širšom okolí.

Bezprostredný impulz pre vznik sekcie vyplynul napokon z ochoty majiteľa pozemkov nad jaskyňou, ktorý sa rozhodol ponechať ju za istých podmienok, t. j. za ročný uznávací poplatok 10 Kč na obdobie 30 rokov, Zikmundovej skupine. Takýto krok potom však zo Zikmundovej strany musel nevyhnutne viesť k vytvoreniu niečoho, čo by najmä z právnej stránky obstálo voči Jasovskému kláštoru. V takomto duchu sa preto v prvej polovici septembra 1923 opäť obrátil na V. Holečka, ktorý zariadil, že sa 24. septembra 1923 z podnetu Štátneho referátu na ochranu pamiatok na Slovensku uskutočnila úradná obhliadka jaskyne. Počas nej sa prehliadli všetky prístupné časti, stanovili podmienky ochrany archeologických a prírodných

[9] Podľa J. Eisnera (1926) ide o lokality Tornaľa, kde sa zásluhou R. Gajdu na dvore barakového tábora získali pamiatky zo žiarových hrobov, a Nižná Myšľa, známu Gajdovými nálezmi keramiky, patriacej strednej dobe bronzovej.

[10] Ide o pôvodný názov jaskyne a pochádza od K. Siegmetha, ktorý ho takto uviedol do literatúry v roku 1880. Podľa J. Bártu (1958) sa po prvej svetovej vojne na mapách pre túto lokalitu zaužíval názov Ľudmila.

pamiatok i spôsob ich konzervácie, resp. celkové zaistenie jaskyne. Ako vyplýva z prijatého protokolu, ktorí podpísali všetci účastníci úradnej obhliadky, za vedúceho týchto prác ustanovili J. Zikmunda.[11]

Po nej začala sekcia vystupovať ako samostatná organizačná jednotka. Neskôr, keď sa v roku 1924 konštituovala v Bratislave Spoločnosť vlastivedného múzea slovenského, stala sa jej organizačnou zložkou. Tento krok vyplynul zo snáh začleniť systematický výskum jaskýň do múzejnej spoločnosti tak, aby sa vytvoril právny podklad k nevyhnutným zásahom do súkromného vlastníctva podzemných priestorov.[12] Na strane druhej ho motivovala potreba určitej autoritatívnej podpory sekcie, ktorá sa inak vo všetkom musela spoliehať sama na seba. S uvedenými tendenciami potom súvisí i výskum Jasovskej jaskyne, susednej Oblúkovej jaskyne a jaskyne Fajka, na ktorý sa v rokoch 1924 – 1925 podujal J. Eisner (1885 – 1967), štátny konzervátor archeologických pamiatok na Slovensku. Svoj výskum realizoval za občasnej účasti R. Gajdu, J. Kuklu, J. Zikmunda, J. Babora a J. Volka-Starohorského a získali sa ním pamiatky neolitické, eneolitické, ďalej z mladšej doby bronzovej a mladšej doby rímskej, pričom sa dokázala aj existencia predjaskynného príbytku s kováčskou dielňou z halštatského obdobia.

Tieto fakty, ako aj činnosť sekcie pokiaľ ide o Jasovskú jaskyňu, sú dostatočne známe. Druhou a nie vždy správne vnímanou stránkou činnosti sekcie je jej záujem o jaskyne v okolí Jasovskej jaskyne a potom i v ďalších oblastiach východného Slovenska. Okrem jaskýň Fajka, Oblúková jaskyňa, Líščia diera a Kamenná pivnica, ktoré s ohľadom na blízkosť Jasovskej jaskyne celkom prirodzene patrili pod oblasť tunajšieho záujmu o ňu, členovia sekcie v rokoch 1924 – 1926, keď prejavovali azda najväčšiu aktivitu, preskúmali aj mnohé jaskyne Zádielskej a Hájskej doliny, Drienovskú jaskyňu a dovtedy neznáme jaskyne Červená a Čertova diera pri Medzeve. Pracovný záujem či akčný rádius sekcie sa časom rozšíril aj na jaskyne v okolí Košických Hámrov, Veľkého Folkmára, Sivca, Veľkej Lodiny, Sokola a Kráľovej studne. Azda najvzdialenejším miestom pôsobnosti sekcie sa stal Spišský hrad a jeho okolie, konkrétne známa ľadová jaskyňa na Dreveníku a priepasť na druhom hradnom nádvorí.

V máji 1924 J. Zikmund v sprievode B. Melča preskúmal jaskyňu v Zádielskej doline, v okolí kóty 870 na konci doliny. Pri tejto príležitosti B. Melč priestory jaskyne zameral a jej

Július Zikmund (1881 – 1934). Fotoarchív SMOPaJ

Július Zikmund (1881 – 1934). Photo-archive of the museum

[11] Zápisnice sepsaná dne 24. září 1923 v Košicích za přítomnosti podepsaných. Manuskript, 7 s., Jaskyniarsky archív SMOPaJ.

[12] Holeček, V.: Snahy SVMS o organizaci slovenské speleologie. Manuskript z 31. marca 1967, 6 s., Jaskyniarsky archív SMOPaJ.

pôdorys v mierke 1 : 200 vyhotovil J. Zikmund.[13] V apríli a máji 1925 sa členovia sekcie zaoberali prieskumom jaskýň v Hájskej doline, kde identifikovali sedem jaskýň, dobre viditeľných z doliny, a niekoľko krasových prameňov. Podľa Zikmunda počet tu existujúcich jaskýň bol pravdepodobne ešte väčší, ako to naznačovalo množstvo dier v skalných puklinách, čo sa nachádzali vo vyšších polohách. V týchto miestach boli skalné steny viac obnažené, ale pre nedostatok času sa k ich preskúmaniu nedostali. Z údajov J. Zikmunda v správe o činnosti Sekcie za rok 1925 vyplýva, že počas prieskumu sa tu robili aj príslušné merania. Svedčia o tom údaje o veľkosti meraného magnetického meridiánu, dĺžke, šírke a miestami i výške jednotlivých jaskynných chodieb.[14]

Členovia Sekcie pre výskum Východoslovenského krasu pred turistickou útuľňou v Jasove. Fotoarchív SMOPaJ

Members of the Section for Research of the East Slovak Karst in front of a tourist hut in Jasov. Photo-archive of the museum

Roku 1926 činnosť sekcie síce ovplyvňovali problémy okolo prevádzky Jasovskej jaskyne, ale i napriek tomu jej členovia v letných mesiacoch stihli preskúmať Drienovskú jaskyňu. Jaskyni, ktorá bola na 90 % prístupná iba po vode, ktorá miestami dosahovala hĺbku až 1,5 m, venovali štyri dni svojej dovolenky. Za ten čas v nej prenikli až do vzdialenosti asi 430 m, t. j. do miesta, kde zo sutiny vyvieral vodný tok pretekajúci jaskyňou. Členovia sekcie sa na tomto mieste pokúšali aj o otvorenie chodby smerujúcej vpravo, ale ani 20 m dlhá plazivka nepostačovala, aby ňou prenikli do ďalších priestorov. Podľa J. Zikmunda hlavná chodba za týmto miestom pokračovala ešte ďalej v dĺžke asi 100 m, ale ako uviedol vo svojej správe o činnosti

[13] S ohľadom na Zikmundom uvádzanú polohu jaskyne na konci doliny a hodnotu udávanej nadmorskej výšky neďalekej kóty ide podľa M. Erdösa (1978) o dnešnú Marciho jaskyňu na Hornom vrchu.

[14] Zikmund, J.: Jeskyně v údolí Háj – Hačava 1925. Manuskript, 5 s., Jaskyniarsky archív SMOPaJ.

Sekcie pre výskum východoslovenského krasu za rok 1926, *nemohla byť preskúmaná pre nedostatok výstroje.* Ako v správe ďalej konštatoval: *Bolo by treba gumených šiat, pretože voda tu miestami siaha až po paže, aj keď v ďalšom pokračovaní taká hlboká nie je. Koniec chodby je však zavalený a voda tu vyvierala zo sute. Aj tu by bol mechanický zákrok na mieste.* Neskôr, 12. septembra, J. Zikmund jaskyňu zameral. Jej pôdorys zobrazil v mierke 1 : 500 a zakreslil v ňom polohu kaskád, ktoré očísloval, pričom niektoré miesta doplnil aj vysvetľujúcim textom.

Svojím spôsobom za problematickú treba označiť jaskyňu Červená a Čertova diera pri Medzeve. Okrem zmienky, že ich preskúmal, Zikmund neuviedol nič, z čoho by mohla vyplynúť ich dnešná lokalizácia. Je síce pravdou, že existenciu Čertovej diery na Zádielskej planine (ako iné pomenovanie Vranej diery, cca 30 m dlhej jaskyne v katastrálnom území Háj) uvádza Zoznam jaskýň na Slovensku (stav k 31. 12. 1998), ale do akej miery práve ju možno stotožniť so Zikmunovou Čertovou dierou pri Medzeve, to je otázka, na ktorú zatiaľ nepoznáme odpoveď. V značnej miere tomu odporuje už samotná poloha obce Háj. Pretože obec leží južne a nie severne od Hačavy a v Hájskej doline Zikmund preskúmal niektoré tunajšie jaskyne, je veľmi nepravdepodobné, že by si na jej existenciu nespomenul pri písaní svojej správy za rok 1925.

Situácia nie je lepšia ani v prípade Červenej jaskyne. Jaskyňa uvedeného názvu sa síce tiež nachádza v k. ú. Háj, ale patrí k novodobým objavom oblastnej skupiny Košice-Jasov a skupiny Jána Majku. Ani tu Zikmund presnejšie nelokalizoval jej polohu, preto informáciu, že ide o jaskyne pri Medzeve, možno pochopiť aj tak, že sa obe nachádzali juhozápadne od Nižného Medzeva, t. j. na sever od Hačavy. Okrem toho, že takto vnímaná lokalizácia nemá nič spoločné s Hájskou dolinou, vedie aj k domnienke, že ich polohu treba hľadať v najsevernejšej časti krasového územia Jasovskej planiny, čiže v okolí Jelenieho vrchu. Opodstatnenosť takejto úvahy do istej miery potvrdzujú aj výsledky komplexného prieskumu oblastnej skupiny Košice-Jasov z rokov 1979 – 1984, keď tu zaregistrovala existenciu 14 jaskýň a 2 priepastí.

ČINNOSŤ JOZEFA DRENKA

Pokiaľ ide o jaskyne Slovenského krasu, záujem o ich poznávanie sa v prípade Jozefa Drenka (1904 – 1980) od počiatku orientoval na jeho západnú časť, t. j. lokality, ktoré sa nachádzali na Plešivskej a Silickej planine. O jaskyne a vyvieračky v areáli závodu a jeho okolí v Kunovej Teplici sa začal zaujímať už v čase svojich stredoškolských štúdií. Ešte pred rokom 1925 ako študent Vyššej priemyselnej školy strojníckej v Košiciach preskúmal aj 3 – 4 menšie jaskyne na severnej strane svahu pri Kunovej Teplici. [15]

Z nedostatku skúseností a určite aj z iných dôvodov sa Drenko v prípade Plešivskej planiny orientoval spočiatku na prieskum menej významných, ale vtedy známych lokalít, t. j. jaskyne, ktorú nazývali Mačacia diera a jaskyne pri Kis bükk. Pre nehodu dokonca v Mačacej diere pobudol takmer celý deň. Do jej priestorov vliezol po suchom konári, ktorý sa pod ním zlomil. Bez cudzej pomoci sa z jaskyne nedokázal dostať, a preto tu musel čakať, kým ho z nej nevytiahol okoloidúci starý lesník.[16] Drenko sa podujal aj na prieskum menšej jaskyne pri priepasti

---

[15] Bližšie údaje o Drenkom skúmaných lokalitách nie sú známe. V prípade vyvieračiek môže ísť o Závodnú v areáli závodu, ďalej Studenú studňu v jeho okolí a známu Hučiacu vyvieračku. Vo svahu oproti Kunovej Teplici sa nachádza viac menších či väčších jaskýň, a preto dnes ťažko určiť, ktoré z nich sa stali objektom Drenkovho záujmu.

[16] Drenkom uvádzaná Mačacia diera nie je podľa všetkého totožná s dnešnou Mačacou dierou neďaleko priepasti Zombor, pretože ide o horizontálnu jaskyňu dĺžky 9 m. Jeho príhoda skôr naznačuje priepasťovitý charakter vstupu, odkiaľ sa sám nedokázal dostať, keďže mu k tomu chýbal vhodný výstroj. Do akej miery súvisí jaskyňa pri Kis bükk s Bukovou jamou na západnom okraji Plešivskej planiny, prípadne s lokalitami v okolí Bukového vrchu na východnom okraji planiny, to je otázka, na ktorú nepoznáme odpoveď.

Jozef Drenko (1904 – 1980). Fotoarchív SMOPaJ

Jozef Drenko (1904 – 1980). Photo-archive of the museum

Zombor. Východne v jej širšom okolí sa síce nachádza cca 23 m dlhá jaskyňa Vlčia jama a juhozápadne zase Lastovičia diera, ale do akej miery niektorá z nich bola objektom jeho záujmu, nie je bližšie známe. Rovnako nemožno vylúčiť, že práve v prípade Vlčej jamy išlo o Mačaciu dieru, 9 m dlhú jaskyňu, ktorá sa nachádza JZ od priepasti Zombor a cca 240 m západne od Lastovičej diery. V jej prospech hovorí predovšetkým skutočnosť, že už v roku 1880 sa o nej zmieňoval K. Siegmeth, pričom jej existenciu v roku 1911 zaregistroval aj G. Strömpl.

Z hľadiska Plešivskej planiny najznámejším Drenkovým podujatím je jeho zostup do Zvonivej jamy v auguste 1925. Podľa všetkého sa na prieskum jej priestorov podujal pod dojmom informácií o zostupoch, ktoré sa do priepasti uskutočnili v 2. polovici 19. storočia.[17] V rámci príprav si najprv meraním času pri páde kameňa na jej dno výpočtom stanovil predpokladanú hĺbku priepasti. Na tomto základe sa vystrojil potrebným množstvom konopných povrazov, resp. šnúrami na sušenie bielizne, ktoré pozháňal v dedine. V sobotu 15. augusta 1925 sa za pomoci Štefana Kolesára, Alexandra Vajdu, Ľudovíta Orbána, Jozefa Záborského, Júliusa Tegdesa a ďalších napokon podujal na prieskum priepasti. Potom, keď nad jej elipsovitým vstupným otvorom postavili spúšťacie zariadenie (kladkostroj), J. Drenko uviazaný na konopnom lane zostúpil do nej ako prvý. Vyzbrojený karbidovou lampou a palicou, ktorou sa odtláčal od jej stien, dostal sa až na výklenok – most, kde sa priepasť rozdeľovala na dve časti. Odtiaľ prenikol do bočného otvoru, ale po 10 m mu komín zabránil v ďalšom napredovaní. Zistil však, že za otvorom komína chodba pokračuje ďalej, ale do týchto častí sa už nedostal. V týchto miestach zaregistroval poškodenú kvapľovú výzdobu, čo podľa rozprávania pamätníkov malo byť miesto, kam sa v roku 1875 dostal Emil Fabnik, riaditeľ železiarne v Slavci.

Podľa dohovoru mali po Drenkovi zostúpiť do priepasti aj ďalší, ale viacerí sa napokon vzdali svojho úmyslu. Do priepasti zostúpil Š. Kolesár, zlievač továrne na výrobu železa. Keď sa dostal na most a uvidel otvory dvoch šácht neznámej hĺbky, začal Drenka odhovárať od pokračovania v ďalšom prieskume, ten však trval na svojom. Keďže Š. Kolesár odmietol účasť na ďalšom Drenkovom postupe, spustili do priepasti J. Tegdesa, ktorý ostal na moste ako signalista. Drenko sa vzápätí pustil zostupovať juhovýchodnou šachtou. Uzly na konopnom

[17] Ide o zostup Emila Fabnika, riaditeľa železiarne v Slavci v roku 1875, a zostup Jozefa Pachela, prednostu železničnej stanice v Plešivci v roku 1882. Podľa J. M. Slánskeho (1947) ďalší zostup do priepasti mal v roku 1890 uskutočniť banský inžinier Albert Schlosser v spolupráci s K. Siegmethom, podpredsedom východokarpatskej sekcie Uhorského karpatského spolku. V tomto prípade nesedí uvádzaný rok zostupu, pretože K. Siegmeth spolu s A. Schlosserom navštívil Plešivskú planinu v roku 1880, pričom aj keď osobne lokalizoval jej polohu, do priepasti nezostúpil.

povraze sa zachytávali na výčnelkoch skál a uvoľnené kamene padali dolu. Povraz sa mu mínal, ale už bolo viditeľné dno. V hĺbke 100 m zastal na dne obrovského dómu. Keď tu vyšiel na veľkú hromadu skál kužeľovitého tvaru, uvidel nad druhou šachtou kúsok modrej oblohy, ktorý sa rysoval hore v otvore priepasti. Po zbežnej prehliadke kvapľových siení na dne priepasti Drenko zozbieral ako dôkazový materiál úlomky kvapľov a dal sa vytiahnuť na povrch.

Druhý deň pokračoval Drenko v prieskume priepasti s A. Vajdom; na moste zostal Ľ. Orbán. Počas piatich hodín, ktoré strávili v podzemí, sa venoval najmä zameriavaniu jej priestorov. Pri tejto príležitosti Drenko v jednom výklenku našiel dve fľaše vína, ktoré spustili na dno priepasti počas Fabnikovej výpravy. O týždeň neskôr absolvoval Drenko ďalší zostup do priepasti s J. Záborským a spolu dokončili jej zameranie. Ním vyhotovený náčrt predstavuje neúplný zvislý rez, v ktorom okrem iných údajov vyznačil aj hĺbku priepasti a svetlosť niektorých priestorov.[18]

Povzbudený úspechom nevšedného podujatia Drenko neskôr preskúmal aj akúsi jaskyňu Matilda na úpätí Plešivskej planiny medzi Plešivcom a Brzotínom. Polohu jaskyne, ktorú po nejakom čase pomenoval po svojej manželke, však nikdy nespresnil a ani iným spôsobom nenaznačil, do akej miery súvisí s niektorou zo známych lokalít v týchto končinách. Nemožno preto vylúčiť prípadnú súvislosť jaskyne Matilda so starou Brzotínskou jaskyňou, resp. s už nejestvujúcou jaskyňou Leontina či inou známou lokalitou, názov ktorej nemusel byť Drenkovi v tom čase vôbec známy.[19] O niečo neskôr sa Drenko podujal na prieskum Silickej ľadnice na Silickej planine. Počas svojich vychádzok na planinu sa dokonca zoznámil s jedným tunajším lesníkom, ktorý mu ukázal vchody do ďalších 2 – 3 jaskýň. To ho napokon inšpirovalo, aby sa pokúsil o ich bližšie preskúmanie. O tomto jeho podujatí však zatiaľ niet bližších informácií okrem zmienky, že jednu jaskyňu aj objavil, čo by naznačovalo, že detailnejšie preskúmal jej priestory.

KRÚŽOK PRE VÝSKUM JASKÝŇ SILICKEJ A PLEŠIVSKEJ PLANINY

Podplukovník Gustáv Dufka (1888 – 1940) pôsobil v rokoch 1922 – 1925 v kmeňovom útvare 16. pešieho pluku v Rožňave. Ako nadšený a pozorný obdivovateľ tunajších prírodných a iných zaujímavostí využil každú príležitosť na pochôdzky po okolí svojho služobného pôsobiska. Azda tu niekde treba hľadať dôvody, pre ktoré sa na jar roku 1925 rozhodol uskutočniť vojenské cvičenie na Silickej planine. Počas cvičenia on osobne s niekoľkými vojakmi náhodne objavil ústie hlbokej priepasti, *čo sa nachádzala asi 1 km severne od Silickej kvapľovej jaskyne*.[20] Objav dovtedy neznámej lokality vyvolal v radoch účastníkov vojenského cvičenia značnú odozvu. V konečnom dôsledku spôsobil, že sa niekoľko príslušníkov vojenského útvaru rozhodlo bližšie preskúmať neznámu priepasť.

Zásluhou vojenskej správy, riaditeľstva štátnych baní a slúžnovského úradu v Rožňave, ale najmä vďaka iniciatíve niekoľkých jednotlivcov uskutočnila sa preto v dňoch 23. – 24. mája 1925 prvá výprava do priepasti. Okrem nevšedného zážitku priniesla aj niekoľko zaujímavých poznatkov. Týždeň pred ňou sa meraním zistilo, že ide o priepasť hlbokú 142 m. Plochu vstupného otvoru, ktorý sa v ďalšej časti vyznačoval nepatrným lievikovitým prechodom, odhadli asi na 40 m^2. V popoludňajších hodinách prvého dňa sa kapitán Ježek pustil

---

[18] Drenko, J.: A Csengölyuk kutatására vonatkozó-jegyezeteim-jelentéseim. Manuskript, 1925, Jaskyniarsky archív SMOPaJ.

[19] Zmienka J. Drenka ml. o tom, že túto lokalitu navštívil v 50. rokoch a neskôr o nej počul, že má zasypaný vchod, naznačuje, že by v jej prípade skutočne mohlo ísť o jaskyňu Leontina.

[20] Z údajov o hĺbke a charaktere priepasti vyplýva, že išlo o dnešnú Malú železnú priepasť (Malá Žomboj), hlbokú 142 m.

s niekoľkými vojakmi do prípravy drevenej konštrukcie potrebnej na upevnenie vrátku a kladky na kmeni prehodenom cez vstupný otvor do priepasti. Druhý deň ráno k priepasti prišla druhá časť účastníkov výpravy, vedená okresným náčelníkom Vincencom Paceltom. Po prekontrolovaní zhotovenej drevenej konštrukcie Františkom Kroupom a Ing. Freyom, pracovníkmi riaditeľstva štátnych baní v Rožňave, si do sedačky upevnenej na konci lana sadol poručík Miroš Čapek. Nechal sa k nej pripútať a *pomaly zmizol za okrajom škľabiacej sa diery.*

Účastníci výpravy zhromaždení okolo vstupu do priepasti s napätím čakali na ďalšie informácie. Poručík Čapek im priebežne, dohodnutým signálom píšťalkou, dával znamenie, že sa mu darí dobre. Asi po štvrťhodine okresný náčelník, ktorý sklonený nad priepasťou počúval stále slabnúce signály píšťalky, skonštatoval, že už nepočuje nič. Ani pri úplnom tichu, aké tu zavládlo, nevychádzal zvnútra priepasti žiadny zvuk. V obave, či Čapkovi nespadol na hlavu kameň, alebo či neomdlel, za predpokladu výskytu plynov v priepasti, začali ho urýchlene vyťahovať nahor. O dvadsať minút sa poručík objavil živý a zdravý, ale v zlej nálade. Z jeho rozprávania vysvitlo, že bol iba niekoľko metrov nad dnom priepasti, keď zhora zastavili ďalšie spúšťanie. Napriek tomu, že im krikom dával znamenie, aby v spúšťaní ešte pokračovali, nižšie sa už nedostal. Myslel si preto, že hore majú poruchu, keď začal zrazu stúpať nahor.

Teraz už bolo všetkým jasné, že zostup do priepasti nie je až taký nebezpečný. Poručík Čapek vyzbrojil v záujme zlepšenia komunikácie s povrchom Ing. Freya revolverom, aby ním pri zostupe a z dna priepasti mohol dávať znamenie. Po 20 minútach, potom ako spustili Ing. Freya do priepasti, sa všetci v súlade s Čapkovými poznatkami domnievali, že už zostúpil na dno. Ing. Frey sa však ani vtedy neozýval. Keď ho vytiahli von a spytovali sa na príčinu jeho odmlčania, oznámil im, že z revolvera vystrieľal 7 rán, pri ktorých skoro ohluchol, ale nemal pocit, že sa tým zlepšila komunikácia s povrchom. Takto sa prišlo na zaujímavý akustický úkaz. Po niekoľkých metroch sa človek dostal v priepasti do priestoru, odkiaľ sa zvuk nešíril smerom nahor. Dovtedajšia, i keď nie veľmi výrazná počuteľnosť náhle zanikla. Ďalší zostup kapitána Ježka potvrdil domnienku, že dno dosiahnuté Ing. Freyom nie je skutočným. Išlo iba o kopu dreva, čo sa časom vytvorila v ohybe komína. Na tomto mieste sa Ježkovi podarilo otvorom prehodiť kameň, a ten letel ešte ďalej.

Ďalšia výprava, čo sa uskutočnila o dva týždne, mala za úlohu odstrániť nahromadené drevo v ohybe komína. Ukázalo sa však, že práca tohoto druhu si vyžaduje niekoľko dní a nedeľa vymedzená na účely výpravy na to jednoducho nestačila. Preto ešte do priepasti zostúpil poručík Čapek. Spúšťali ho do nej tak, že sa po každých 10 m zastavil a naskicoval si celý priebeh priepasti, čím sa druhá výprava skončila. Pri tejto príležitosti zistil, že sa komínovitá priepasť po 90 m rozdvojuje a po 120 m opäť spája. Nachádzala sa v nej veľmi pekná, rôzne tvarovaná kvapľová výzdoba. Z tohoto hľadiska steny priepasti poskytovali nádherný pohľad. Rozširovali sa celkom nepatrne a viedli zvislo ďalej. Čím hlbšie sa schádzalo do jej útrob, tým tu vo väčšej miere kvapkala voda, ktorá mizla dolu v drevenom bludisku. Na počesť veliteľa 11. pešej divízie v Košiciach priepasť, čo sa odrazu stala najhlbšou v republike, nazvali *Gajdovou priepasťou.*

Myšlienka krúžku pre výskum jaskýň Silickej a Plešivskej planiny má teda svoje korene v prieskume náhodne objavenej priepasti. Poznatky získané počas dvoch výprav do Malej železnej priepasti stali sa impulzom pre zrod telesa, čo sa tejto činnosti chcelo venovať systematicky. Samotný krúžok vznikol na ustanovujúcej schôdzi, ktorá sa uskutočnila 16. júna 1925 na Okresnom úrade v Rožňave z podnetu dôstojníkov 16. pešieho pluku. Na základe pozvania poručíka Miroša Čapka a slúžneho Albína Sousedíka, ktorí spoločne písomne oslovili potenciálnych záujemcov, sa ustanovujúcej schôdze zúčastnil Vincenc Pacelt, okresný náčelník, František Voříšek, školský inšpektor, Ján Sigmund, radca štátnych železníc, Šimon Tyroller,

advokát a právny zástupca Krásnohorského veľkostatku, ďalej gymnaziálni profesori A. Starmann a Jaroslav Kolenatý, nadporučík Matěj Brabec, ako aj banskí inžinieri Karel Oktábec, Frey a Prokopovský či František Kroupa zo štátneho banského riaditeľstva v Rožňave.

Na úvod schôdze jej zvolávatelia v prednesenom referáte oboznámili prítomných s priebehom uskutočneného prieskumu priepasti na Silickej planine. Keďže na juh od Rožňavy, t. j. smerom ku Plešivcu a hraniciam štátu, išlo o takmer nepreskúmané, a z nejednej stránky veľmi zaujímavé krasové územie, výskum tunajších jaskýň, podľa nich pre vedu veľmi dôležitý, mohol priniesť nemalé množstvo cenných poznatkov. Z toho potom vyplynula potreba založiť inštitúciu pre výskum tohto územia. Podľa ich ďalšej informácie o existenciu krúžku prejavilo záujem Vlastivedné múzeum slovenské v Bratislave. Speleologický krúžok utvorený v Rožňave mohol existovať ako jeho sekcia. Účastníci ustanovujúcej schôdze požiadali preto poručíka M. Čapka, aby vzhľadom na okolnosť, že bol v písomnom styku s Vlastivedným múzeom slovenským, rokoval s ním ďalej vo veciach, ktoré súviseli s utvorením takejto sekcie v Rožňave. V závere schôdze prítomní prediskutovali niektoré otázky, ktoré súviseli so zamýšľaným výskumom, a zvolili prípravný výbor v zložení: predseda V. Pacelt, dopisovateľ M. Čapek a tajomník A. Sousedík. Ostatní účastníci schôdze tvorili výbor. V tejto súvislosti sa tiež konštatovalo, že pokiaľ sa činnosť krúžku neriadi stanovami, môže sa na jeho činnosti podieľať každý, kto o prieskum jaskýň prejaví záujem. Štruktúra krúžku ako celku sa mala spresniť až po odpovedi Vlastivedného múzea slovenského.

Zatiaľ nie je bližšie známy charakter činnosti krúžku. Jeho členovia istý čas podnikali výpravy na Silickú planinu s cieľom prieskumu tunajších lokalít. Väčšinou sa na nich podieľali a potrebné prostriedky k tomu poskytli príslušníci vojenskej posádky v Rožňave a pracovníci tunajšieho štátneho banského riaditeľstva. Neskôr, pravdepodobne v roku 1926, sa činnosť krúžku prerušila pre nedostatok hmotných prostriedkov.

Po objave jaskyne Domica Jánom Majkom (1900 – 1985) 3. októbra 1926 prípravný výbor krúžku prejavil záujem o vedecký výskum jej priestorov a realizáciu prípravných prác so zameraním na ich sprístupnenie širšiemu obecenstvu. Vyplýva to zo spoločnej žiadosti krúžku a 78. zboru Slovenskej ligy v Plešivci z druhej polovice decembra 1926 adresovanej Štátnemu referátu na ochranu pamiatok na Slovensku v Bratislave. Uviedli v nej, že: *územie tzv. slovenského krasu, t. j. územie medzi Rožňavou, Plešivcom, Medzevom a Turňou až k hraniciam republiky je výnosom pána ministra s plnou mocou pre správu Slovenska zo dňa 6. augusta 1923 č. 7739/1923 pres. postavené pod zvláštnu ochranu. Územie toto je neobyčajne bohaté na prírodné krásy a zvláštnosti, hlavne krasové,* čo dokumentoval objav jaskyne Domica z októbra 1926, pod ktorý sa mali podpísať *finanční strážnici a železničiari z Plešivca pod vedením pána revidenta Kryla z Plešivca.* Nakoľko boli podľa mienky žiadateľov priestory jaskyne Domica podstatne rozsiahlejšie než jaskyne moravské a demänovské, v obave, aby nedošlo k ich devastácii, žiadali *o udelenie povolenia k výhradnému právu vykonávať v týchto jaskyniach práce výskumné a ochranné, ďalej k výhradnému právu do jaskýň vstupovať a vstup povoľovať a k výhradnému právu starať sa vo vnútri jaskýň o potrebné zariadenia za účelom ich sprístupnenia a ochrany pred poškodením návštevníkmi.* Ako ďalej uviedli, motivovali ich k tomu *pohnútky výlučne ideálne, t. j. snaha po ochrane tejto prírodnej znamenitosti a snahy vedecké.* Navyše si uvedomovali, *že úrad môže jaskyňu chrániť len tým spôsobom, že ju uzatvorí voči každému,* čo by ale znemožnilo jej výskum, a preto za rozumné a jediné východisko považovali *vytvorenie orgánu povereného chrániť a skúmať jaskyňu.* [21]

---

[21] Žiadosť adresovaná menom krúžku a 78. zboru Slovenskej ligy v Plešivci Referátu na ochranu pamiatok v Bratislave zo dňa 20. decembra 1926. Jaskyniarsky archív múzea.

Štátny referát sa k ich žiadosti vyjadril kladne. Zároveň odporúčal, aby sa v záujme jednotnej organizácie takýto orgán ustanovil ako miestna sekcia prírodovedeckého odboru, pri budúcom definitívnom ustanovení vlastivedného múzea v Bratislave. Po rokovaní so zástupcami Ministerstva pre správu Slovenska, vlastivedného múzea v Bratislave, prípravného výboru Sekcie pre výskum východoslovenského krasu z Košíc a s konzervátorom A. Královom navrhol Štátny referát, aby tunajší záujemci existovali ako krúžok pre ochranu jaskýň pri Kečove. Práve na tomto základe sa potom na valnom zhromaždení Slovenskej ligy v Plešivci 9. januára 1927 utvorila Sekcia Slovenskej ligy pre ochranu Hosusovských jaskýň, ktorej súčasťou sa stal i krúžok pre výskum jaskýň Silickej a Plešivskej planiny v Rožňave.

KRÚŽOK ŽELEZNIČIAROV V PLEŠIVCI

Zásluhou Jaroslava Kryla, adjunkta štátnych železníc a tajomníka 78. zboru Slovenskej ligy, ktorý od roku 1922 pôsobil v Plešivci, utvoril sa tu v lete roku 1922, resp. 1923 z radov zamestnancov tunajšej železničnej stanice krúžok, čo sa vo voľných chvíľach usiloval poodhaliť podzemie Plešivskej planiny. Kryl sa o jaskyne na Slovensku začal zaujímať ako turista pod vplyvom správ o objave Demänovskej jaskyne slobody v roku 1921. Na začiatku sa k tomu usiloval využiť svoj polročný pobyt v Masarykovej ozdravovni pre chorých železničiarov v Kvetnici, počas ktorého podnikal množstvo vychádzok do blízkeho, ale i vzdialenejšieho okolia. Neskôr sa na služobnom pôsobisku v Plešivci začal o jaskyne zaujímať systematicky, i keď s prihliadnutím na časové možnosti, aké mu dovoľovala služba na železničnej stanici. Primárny impulz pre vznik krúžku *obetavých železničiarov,* ako ich pomenoval v roku 1946, vyplynul z vyčíňania dvoch lupičov, bratov Slavíkovcov z Nového Mesta nad Váhom, v okolí Plešivca. Po ich krvavej zrážke s plešivským četníctvom pri Gemerskej Hôrke sa vyšetrovaním zistilo, že sa ukrývali v jaskyniach, čo sa nachádzali na úbočí Silickej planiny v blízkosti Plešivca, nad cestou do Vidovej. Práve toto priviedlo Kryla na myšlienku preskúmať bližšie tieto neveľké jaskyne, ktorých sa tu nachádzalo viac.

Kryl v jednej z uvedených jaskýň spolu s Františkom Essendrom (1892 – 1959), vozmajstrom plešivskej železničnej stanice, našiel dokonca i črepy nádob bukovohorskej kultúry, ako ju poznal z Jasova.[22] Pravdepodobne ich nález ho po čase priviedol na myšlienku hľadať stopy po dávnom osídlení v iných okolitých jaskyniach. Črepy tohoto charakteru našli potom nielen v jaskyni Leontina, vo svahu oproti gombaseckej železničnej stanici, ale aj v Silickej ľadnici. Neskôr, začiatkom júna 1926, v spolupráci s Jánom Roubalom (1880 – 1971), riaditeľom štátneho dievčenského gymnázia v Banskej Bystrici, zistil tiež takýto charakter osídlenia v Zbojníckej jaskyni pod Sokolou skalou neďaleko hájovne Silička na Silickej planine. Okrem *množstva črepov hrubo pálených, nepolievaných, z tých niektoré s peknou ručnou ornamentikou* Kryl tu našiel aj *kosti a kamenný nôž z pazúrku.* Práve na základe nálezov z jaskyne pod Sokolou skalou začala potom Krylova neveľká, asi 6 – 7-členná skupina podnikať početné výpravy do ďalších jaskýň Silickej planiny. S ohľadom na čas, čo mali k dispozícii, a nedostatočný výstroj sa ich výpravy obmedzovali väčšinou iba na prehliadku jaskynných priestorov.

Pokiaľ išlo o Plešivskú planinu, ktorej podrobnejšie preskúmanie patrilo k ich pôvodnému zámeru, tu sa ich výpravy orientovali najmä na prieskum Mačacej priepasti, Bazovej jaskyne (Csík lyuk, Čikova diera) a jaskyne Železné vráta (Vaskapu). Do Zvonivej jamy, aj keď ich lákala, sa neodvážili preto, lebo im to nedovoľoval ich výstroj. Pozostával z jedného lana,

[22] Pravdepodobne ide o niektorú zo svahových jaskýň nad občasnou vyvieračkou Malá studňa na západnom úpätí Silickej planiny v údolí Slanej, medzi Plešivcom a Gombasekom. Podľa J. Gregu (1997) sa práve v previse nad vchodom do jaskyne M-10 (Svahová jaskyňa 5 nad Malou studňou) našli fragmenty keramiky, ktorá by mohla pochádzať z tohoto obdobia.

karbidovej lampy a niekoľkých sviečok. V roku 1926 počas jednej potulky po Plešivskej planine, presnejšie pri spiatočnej ceste od Zvonivej jamy, pri lesnom chodníku juhozápadne od Mačacej priepasti objavili náhodou v hlbokom závrte porastenom mladým lesom úzky otvor, ktorý smeroval do neznámej priepasti.[23] Veľmi úzky, ťažko viditeľný otvor sa nachádzal v severnom skalnom úbočí závrtu. Po prelezení otvorom zistili, že priepasť smeruje kolmo do hĺbky. Karbidová lampa spustená na lane, ktorá osvetlila sintrom pokryté steny, nestačila na zmeranie jej hĺbky. Podľa toho, ako dlho padal kameň na nimi predpokladané dno, usúdili, že ide o značne hlbokú komínovitú priepasť, vedúcu do ďalších podzemných priestorov na Plešivskej planine. Druhú výpravu zameranú na jej bližšie preskúmanie im však prekazila búrka, ktorá bola na planine bez možnosti úkrytu veľmi nepríjemná.[24] Pretože začiatkom októbra 1926 bola zásluhou J. Majku objavená jaskyňa Domica, čím záujem o poznávanie tunajších krasových javov nadobudol iné dimenzie, k prieskumu nádejnej lokality sa už nedostali. Skôr naopak. Objav Domice poskytol Krylovi priestor na to, aby sa už od samého začiatku zaangažoval do všetkého, čo sa týkalo novej jaskyne. Nedokumentuje to len jeho výprava do Domice 10. októbra 1926, ale i ďalší sled udalostí.

JASKYNIARSKY KRÚŽOK GUSTÁVA DUFKU

Existencia jaskyniarskeho krúžku, ktorý súvisí s osobou Gustáva Dufku, sa viaže na obdobie jeho pobytu v Jelšave, kde v rámci 16. pešieho pluku pôsobil v rokoch 1925 – 1931 ako veliteľ 1. práporu. Jeho prevelenie na nové pôsobisko sa podľa všetkého uskutočnilo niekedy potom, ako sa podujal na realizovanie vojenského cvičenia na Silickej planine, pri ktorom objavili ústie, im dovtedy neznámej hlbokej priepasti. Následne sa pri príležitosti ustanovenia krúžku pre výskum jaskýň Silickej a Plešivskej planiny v júni 1925 v Rožňave G. Dufka zoznámil s J. Krylom. Aj keď nepoznáme obsah ich rozhovoru, ktorý pri tejto príležitosti mali, pravdepodobne J. Kryl na základe svojej predchádzajúcej činnosti poskytol Dufkovi informácie o okolitom krase a jemu známych lokalitách. S ohľadom na vtedajšiu situáciu v Rožňave, presnejšie v dôstojníckom zbore 16. pešieho pluku, mohli práve Krylove vedomosti o jaskyniach v okolí jeho pôsobiska inšpirovať G. Dufku v činnosti, čo sa tak sľubne začala náhodným objavom na Silickej planine. Od tohoto dňa sa totiž Dufka zameral na skúmanie krasových zvláštností v jemu najbližšom okolí, a to konkrétne na planine Koniar a zvlášť na

Podplukovník Jozef Dufka (1888 – 1940). Fotoarchív SMOPaJ

Jozef Dufka a lieutenant colonel (1888 – 1940). Photo-archive of the museum

[23] Môže ísť o niektorú z priepasti, o ktorých sa už v roku 1912 zmieňoval G. Strömpl (Mínová priepasť, resp. Malá Salánka, čomu ale neodpovedá jej hĺbka). Taktiež nemožno vylúčiť, že ide o Koreňovú priepasť, prípadne inú, podľa neúplného Krylovho popisu, dnes ťažko identifikovateľnú lokalitu.

[24] Kryl, J.: Památce odešlého..., Manuskript, 2 s., Jaskyniarsky archív SMOPaJ.

jej juhozápadnom okraji. S obľubou vyhľadával na cvičenie vojakov svojho práporu práve tieto miesta, ba vytvoril si z nich svoj krúžok, s ktorým chodieval na prieskum priľahlých krasových oblastí.[25]

K jeho krúžku patrili kapitán Schweda, rotmajster Ferdinand Černoch a jeden až dvaja vojaci ako nosiči výstroja. Dufkov výstroj pozostával z dvoch 8 m dlhých povrazových rebríkov, ktoré sa dali spojiť, ďalej dvoch karbidových lámp, povrazov, sekier, motýk a malej lekárničky. Okrem Koniarskej planiny na svojich výpravách preskúmali najzápadnejšie výbežky Slovenského krasu, t. j. vápencové kopce Mútnik (Muten?), Múrik nad Šiveticami a masív Slovenskej skaly nad Jelšavskou Teplicou, ako aj oblasť Stárne v Gemerskej pahorkatine. Je len na škodu veci, že Dufka nikde nepublikoval poznatky z týchto svojich podujatí. Jeho denník, do ktorého si chronologicky zapisoval priebeh jednotlivých výprav, sa stratil a nejestvujú už ani listy, čo ešte pred objavom Domice posielal Krylovi, aby ho informoval o svojich výskumoch a ďalších plánoch.[26]

Napriek uvedenému handicapu môžeme celkovú činnosť Dufkovho krúžku rozdeliť do niekoľkých časových úsekov. Prvý časový úsek predstavuje činnosť v blízkom okolí jeho služobného pôsobiska so zameraním na prieskum Koniarskej planiny a najzápadnejších výbežkov Slovenského krasu. K pravidelným účastníkom Dufkových výprav do týchto končín patril v tom čase aj J. Kryl. Z lokalít, ktoré sa tu stali objektom jeho záujmu, môžeme zatiaľ spomenúť jaskyňu pri Jelšavskej Teplici. Na prieskum jej priestorov sa podujal niekedy v druhom polroku 1926[27] a neskôr sa zaujímal aj o vyvieračku v Jelšavskej Teplici.

Potom, keď v roku 1926 J. Kryl zistil v Zbojníckej jaskyni pod Sokolou skalou jej neolitické osídlenie, podnikol spolu s ním G. Dufka s krúžkom aj niekoľko výprav na Silickú planinu. Tu si prehliadli nielen Zbojnícku jaskyňu pod Sokolou skalou, ale navštívili aj Silickú ľadnicu a niektoré ďalšie, menej známe jaskyne. Podľa J. Kryla (1946) sa Dufka dokonca podujal aj na prieskum ponorov pri Ardóčke.[28] S podobným zámerom si spolu prehliadli aj priestory jaskyne Leontina oproti gombaseckej železničnej stanici na Plešivskej planine.

Podľa pôvodných zámerov sa G. Dufka mal koncom augusta 1926 zúčastniť výpravy 34 členov Slovenskej ligy v Plešivci do jaskyne Baradla pri Aggteleku v Maďarsku. Išlo o výpravu organizovanú J. Krylom na základe pohraničnej priepustky, ktorú na tento cieľ vydal okresný náčelník v Tornali. S ohľadom na vojenské povolanie však napokon z toho v jeho prípade zišlo. Preto nemohol spolu s J. Krylom sledovať podzemný tok v Baradle, o ktorom sa údajne už pred objavom Domice obaja domnievali, že priteká zo slovenskej strany. V lete roku 1926 sa G. Dufka tiež podujal na prieskum tzv. Jánošíkových dier pri Tisovci a v závere toho istého roku i niekoľkých jaskýň v okolí Muráňa. Práve tu ho musel z úzkeho vchodu jednej z nich, uviazaného za nohy, vyťahovať jeho oddaný sprievodca rotmajster Ferdinand Černoch.

Za druhý časový úsek činnosti Dufkovho krúžku môžeme považovať obdobie po objave jaskyne Domica začiatkom októbra 1926. Mal to byť Kryl, ktorý potom, ako ho jeden z finančných strážcov v Hosúsove krátko po Majkovom objave požiadal o pomoc pri prieskume priestorov Domice, využil svoje predchádzajúce kontakty s G. Dufkom a intervenoval tu

---

[25] Kryl, J.: Domica vzpomíná..., Manuskript, 3 s., Jaskyniarsky archív SMOPaJ.

[26] Kryl, J.: Domica vzpomíná..., Manuskript, 3 s., Jaskyniarsky archív SMOPaJ.

[27] Pravdepodobne ide o jaskyňu Veľká diera, najznámejšiu lokalitu Jelšavského krasu, ktorá sa nachádza v masíve Slovenskej skaly asi 800 m severozápadne od Jelšavskej Teplice. V jej prospech totiž hovorí nielen pomerne veľký vstupný otvor, ale aj relatívna dostupnosť lokality a celkový charakter jej priestorov.

[28] Krylom uvádzané ponory pri Ardóčke sú podľa všetkého zhodné s priepasťami Ardočka I a II. To by potom vysvetľovalo aj Majkov záujem o tieto lokality v časoch jeho pôsobenia v Silici, pričom nemožno vylúčiť, že informácie o nich získal práve od G. Dufku.

o podporu vo výskumnej činnosti, ktorú on nezištne a bez zaváhania prisľúbil. Podľa Kryla Domica okrem Dufku nemala obetavejšieho pomocníka, čo od novembra 1926 dokumentuje nespočetné množstvo ciest, ktoré tu podnikol za účasti členov krúžku a Jozefa Kojána, profesora gymnázia v Revúcej, čo sa k nim tiež pripojil. Potrebný výstroj vozili na rebrináku jeho dvaja vojaci.

Potom, ako sa stala neaktuálnou sľúbená účasť Karla Absolona (1877 – 1960) z Moravského zemského múzea v Brne na prehliadke a vedeckom výskume Domice a v apríli 1927 tam poslal svojho asistenta Josefa Daniu, opäť obetavo vypomohol G. Dufka. Počas jeho prítomnosti v Domici osobne a účasťou svojich vojakov prispel k orientačnému zameraniu jaskyne. Výsledky Královho merania, ktoré realizoval pri svojej návšteve v dňoch 24. – 25. 11. 1926, neboli vtedy známe a i Dufku ťažila neistota prameniaca z neznalosti miesta, v ktorom sa Domica dotýkala štátnej hranice. Z týchto aprílových prác pochádza prvé situačné zobrazenie jej priestorov. Ako uviedol J. Kryl, počas nich zvyčajne vchádzali do jaskyne ráno a vracali sa neraz o tretej hodine po polnoci. V lepšom prípade si mokrý odev z brodenia po Styxe prezliekali v starej jaskyni, ináč len v Dlhej Vsi. Práve v týchto situáciách vynikla obetavosť G. Dufku, F. Černocha a ich sprievodcov, bez podpory ktorých by sa mnohé vtedajšie akcie nemohli v Domici uskutočniť.

Spolu s J. Daniom sa Dufka zúčastnil aj výpravy do Čertovej diery a podobne ako J. Majko či A. Král (1877 – 1972) zastával názor, že podzemný tok pretekajúci Domicou síce pokračuje ďalej Baradlou v Maďarsku, ale priteká zo slovenského územia, z dovtedy neznámych miest. Túto záhadu v apríli 1929 vyriešil Majkov objav spojenia Čertovej diery s Domicou. Objav Domice podnietil Dufku k opätovným výpravám na Silickú planinu. V ich prípade už nešlo o podujatia so zameraním na obhliadku podzemných priestorov navštívených lokalít. Práve na základe Majkovho objavu usiloval sa aj on preniknúť do ďalších, dovtedy neznámych priestorov. Z bližšie nešpecifikovaných dôvodov za najsľubnejšie miesto na uskutočnenie svojho zámeru považoval ponory, čo sa nachádzali južne a juhovýchodne od Silice. Z jeho popudu sa tu potom v dňoch 26. – 28. 5. 1927 pokúšal rotmajster F. Černoch a vojaci Alois Nevole i František Kmotek vniknúť dovnútra, ale dážď a nakopené balvany úplne znemožnili realizáciu ich pôvodného zámeru.[29]

Poslednou známou akciou G. Dufku a členov krúžku je ich účasť na zostupe do Bezodnej ľadnice v septembri 1928. Zostup sa uskutočnil z popudu J. Majka, ktorý využil jednu z Dufkových návštev v Domici a prehovoril ho k spoluúčasti na takomto podujatí. Dufka v tejto súvislosti prisľúbil zaobstarať potrebný výstroj, a preto v stanovený deň do Dolnej Vsi doviezol na erárnom voze skladací drevený hriadeľ, 100 m dlhé oceľové lano, široký pás, 2 povrazové rebríky dĺžky 20 m a iné náradie. Takto vystrojení spolu s J. Pochylým a J. Majkom vydali sa na cestu k priepasti. Prvý do nej zostúpil G. Dufka, po ňom J. Majko a následne F. Černoch i J. Pochylý. Na jej dne našli niekoľko konských zdochlín, ďalej 6 líščích lebiek, lebku medveďa a kly diviaka. Prehliadli si vnútro ľadnice, v škatuľke zanechali oznam o návšteve priepasti a v čase obeda vystúpili na povrch.

ZÁVER

Toto sú v podstate všetky známe aktivity, čo súvisia s počiatkami poznávania jaskýň Slovenského krasu po roku 1918, s výnimkou objavu ďalších častí Jasovskej jaskyne a Domice i krokov, ktoré napokon viedli k ich sprístupneniu pre verejnosť. V záujme bližšieho charakterizovania

[29] Je veľmi pravdepodobné, že ide o tie isté lokality Ardočka I a II, na ktoré sa asi dlhšie sústreďovala Dufkova pozornosť, pričom práve táto akcia ukázala neopodstatnenosť, či skôr nereálnosť takéhoto postupu.

činnosti, na ktorej sa podieľalo nemalé množstvo z jaskyniarskeho hľadiska zväčša neznámych osôb, sme často odkázaní len na kusé informácie roztrúsené v literatúre alebo v iných, málo známych prameňoch. To, čo v prípade G. Dufku výstižne charakterizoval J. Kryl konštatovaním, že v tom čase nebolo pre publikáciu výskumu krasových javov v tomto kraji vhodného časopisu, malo asi širšiu platnosť. Nie každý z vtedajších aktérov vnímal veci ako J. Zikmund, ktorý sa už v začiatkoch usiloval o to, aby sa akákoľvek činnosť v jaskyniach robila organizovane. Pre mnohých išlo o vec, čo vyplynula z momentálneho zaujatia a prechodného záujmu. Málokto z nich počítal s tým, že sa práve ním dosiahnuté výsledky zapíšu niekedy do análov histórie poznávania jaskýň dovtedy takmer neprebádaného územia.

Obraz, ktorý sa napriek uvedenému konštatovaniu podarilo napokon zrekonštruovať, nedáva síce odpoveď na mnohé otázky, najmä pokiaľ ide o mnohé lokality, na ktoré sa upriamila činnosť jednotlivcov či spomínaných voľných zoskupení. Dnes nemožno dopredu vylúčiť potenciálnu možnosť, že sa tak azda niekedy stane. Prípadne, že sa ešte na základe ďalšieho štúdia podarí doplniť mnohé z doteraz absentujúcich údajov a vytvoriť obraz, ktorý v plastickejšej a hutnejšej forme priblíži charakter či skôr šírku záujmu, aký v tunajších končinách vyvolal objav v Demänovskej doline z roku 1921.

Pokiaľ sa však na všetky tieto tendencie budeme pozerať v rovine trendov, ktoré vtedy kryštalizovali na úrovni kompetentných orgánov z hľadiska starostlivosti o výskum jaskýň na Slovensku, potom treba povedať, že napokon aj tunajšie výsledky rozhodli o jeho potenciálnom zabezpečovaní prostredníctvom príslušných odborných kruhov. Ak sa to nestalo zásluhou subjektu, ktorý mal plnú podporu vtedajšieho Štátneho referátu na ochranu pamiatok na Slovensku, ale až prostredníctvom KČST, tak azda i preto, že práve jaskyne Slovenského krasu na základe činnosti, v konečnom dôsledku vedúcej k objavom v Jasovskej jaskyni a objavu Domice, poskytli materiál pre jeho reálne spoločenské presadenie.[30]

LITERATÚRA

BÁRTA, J. (1958). Jaskyňa Ľudmila v Juhoslovenskom krase pred zánikom. Krásy Slovenska 35, Bratislava, 156 – 157.

Diluviálny človek v Gemeri, In: NEW-YORSKÝ DENÍK, 14. VII. 1926.

DRENKO, J. (1995). Povesťami opradená Zvonivá diera. Krásy Slovenska 72, 5 – 6, Bratislava, 6 – 7.

EISNER, J. (1926). Studium předhistorické archeologie na Slovensku po převratu. Sborník MSS, ročník 20, Martin, 14 –26.

ERDÖS, M. (1975). Dokumentácia a registrácia povrchových a podzemných krasových foriem Slovenského krasu – Jasovská planina. Košice, Manuskript, 74 p.

ERDÖS, M. (1984). Zoznam preskúmaných jaskýň, priepastí a vyvieračiek Plešivskej planiny v Slovenskom krase. Slovenský kras, 22, Liptovský Mikuláš, 187 – 212.

ERDÖS, M. (1995). Jaskyne, priepasti a vyvieračky severnej časti Silickej planiny. Slovenský kras, 33, Liptovský Mikuláš, 115 – 127.

ERDÖS, M. – LALKOVIČ, M. (1996). Jaskyne, priepasti a vyvieračky južnej časti Silickej planiny. Slovenský kras, 34, Liptovský Mikuláš, 157 – 176.

GAÁL, Ľ. – GAÁL, J. (1988). Jaskyne Jelšavského krasu. Slovenský kras, 29, Liptovský Mikuláš, 31 – 52.

GAŠPAR, J. (1988). História turistiky v Košiciach. Košice, 310 p.

GREGO, J. (1997). Jaskyne a vyvieračky svahov Silickej planiny, svah planiny medzi Gombasekom a Plešivcom. Spravodaj SSS 3/1997, 8 – 17.

HOLEČEK, V. (1969). Příspěvek k historii jeskyňářské práce v Jasovské jeskyni. Slovenský kras, 7, Liptovský Mikuláš, 105 – 116.

[30] Ide o tendencie, čo sa z hľadiska vtedajšej doby dajú identifikovať na úrovni Spoločnosti vlastivedného múzea slovenského v Bratislave a súvisia s možnosťou vytvorenia speleologického odboru, resp. sekcie, prostredníctvom ktorej by sa zabezpečoval výskum jaskýň na Slovensku.

KRYL , J. (1946). Domica – z histórie jej objavenia. Šafárikov kraj, roč. IX, č. 46, Rožňava 16. novembra 1946, p. 4.
KRYL, J. (1961). Spomienka na Gustáva Dufku. Slovenský kras, 3, Liptovský Mikuláš, 169.
KRYLL, J. (1922). Slovenský kras. Dělnický turista, roč. II., č. 5, Praha, 3 – 4.
LALKOVIČ, M. (1987). Meranie a mapovanie jaskýň na Slovensku v rokoch 1919 – 1944. Slovenský kras, 25, Liptovský Mikuláš, 109 – 134.
LALKOVIČ, M. (1988). Príspevok k histórii Jasovskej jaskyne. Slovenský kras, 26, Liptovský Mikuláš, 47 – 72.
LALKOVIČ, M. (1994). K 75. výročiu vzniku Sekcie pre výskum východoslovenského krasu. Sinter 2, Liptovský Mikuláš, 36.
LALKOVIČ, M. (1996). Jaskyňa Domica v prehľade svojej histórie. Sprístupnené jaskyne, výskum, ochrana a využívanie, zborník referátov, Liptovský Mikuláš, 99 – 106.
LALKOVIČ, M. (1997). Absolon a jaskyne na Slovensku. Sborník referátů ze semináře Moravský kras Češkovice 29. – 30. 10. 1997, Blansko, 29 – 35.
LALKOVIČ, M. (2001). Ján Majko, životné osudy jaskyniara. Liptovský Mikuláš, 183 p.
MAJKO, J. (1944). Sostup do Kečovskej ľadnice. Krásy Slovenska 22, Martin 1943 – 44, č. 6 – 8, 158 – 159.
Objevy v rožňavském Krasu, In: 28. Říjen, Praha, 13. 7. 1925.
SIEGMETH, K. (1880). Bericht über die, in der Zeit vom 21. bis 28. September 1880 unternommene Reise behufs Durchforschung des Gömörer-Tornaer Höhlengebietes, In: Zipser Bote, Nr. 43 – 44, Leutschau, den 30.October 1880.
SLANSKÝ, J. M. (1947). Zvonivá jama. Šafárikov kraj 10, č.42 – 43, 28. 10. 1947, p. 5 – 6.
STANKOVIČ, J., JERG, Z. a kol.: Plešivecká planina, atlas krasových javov, Rožňava 1991, 301 p.
Sto rokov archeologického výskumu v jaskyniach na Slovensku. Slovenský kras, 13, Liptovský Mikuláš 1975, 3 – 36.
STRÖMPL, G. (1912). Vorläufiger Bericht über die Sommer des Jahres 1911 im Höhlengebiet Abauj – Gömör vorgenommenen Höhlenforschungen. Földtani közlöny, 42, Budapest, 349 – 355.
ŠTANGLER, A. (1925). Košice a okolí. Košice, 56 p.
ZACHAROV, M. – THURÓCZY, J. (1986). Geologický a geomorfologický charakter krasu severozápadnej časti Jasovskej planiny. Slovenský kras, 24, Liptovský Mikuláš, 115 – 127.
Zoznam jaskýň na Slovensku (stav k 31. 12. 1998), Bratislava 1999, 268 p.

Adresa autora:
Ing. Marcel Lalkovič, CSc., Katedra ekomuzeológie Fakulty prírodných vied UMB, Kammerhofská 25, 969 01 Banská Štiavnica

BEGINNING OF KNOWING THE CAVES AND ABYSSES OF THE SLOVAK KARST AFTER ESTABLISHEMENT OF THE CZECHOSLOVAK REPUBLIC

Summary

Driven by the discovery of Demänovská jaskyňa slobody in the year 1921, in the Slovak Karst, there were many groups of people intersted in a better knowlegde of what existed in the subconcious of the people of that time and place, but there was a lack of specific information. Their initial curiosity was aimed mainly at the caves in the areas of the towns Moldava, Turňa, Jasov and Hačava. Sometime later, these trends were noticed in the western part of the Slovak Karst, with the focus on the caves of the Plešivská Plateau and Silická Plateau. It was mainly Czech accounting, in the state´s control in the towns of Košice and Rožňava, which had interest in the exploration of the natural beauties and the caves of that area. Another, and a very initiative category of people consisted of members of local garrisons. Already in 1922, there was a group people formed under the authority of Václav Bluma, searching for caves in the eastern part of the Slovak Karst. Blum´s group shallowly explored some caves in the area of the towns Jasov and Moldava, to gain knowledge of the locations of caves, and in the year 1923 achieved the discovery of additonal parts of Jasovská jaskyňa (Jasovská Cave). Associated with Bluma was Anton Stangler, bookseller, who was trying to publicize Jasovská jaskyňa in Košice. Stangler, besides exploring Moldava Cave, also explored some other caves in the surrounding area. A deeper interest in the exploration of local caves was expressed by Rudolf Gajda, commander of the infantry division in Košice. He offered the soldiers of the Moldava garrison to assist the people already working in Jasovská jaskyňa, and as collector of antiques, participated in archeological research of some caves of the Plešivská Plateau and Silická Plateau.

The work of the soldiers of the Moldava garrison in Jasovská jaskyňa is part of the reason for the creation of the Section for the Research of Eastern Slovakia´s Karst. In September 1923, after an official inspection of the cave, the Section started to function as an independent organization. Moreover, it achieved the opening of the cave to the public and the exploration of the surrounding caves, as well as the caves of the Zádielska and Hájska Valleys. In the case of J. Drenko, his interest was, from the very beginning, focused on the caves of the Plešivská and Silická Plateaus. His most famous venture is a descent into Zvonivá jama (Ringing hole) on the Plešivská Plateau in 1925. Sometime later, he undertook the exploration of Silická ľadnica Cave along with other caves on the Silická Plateau.

In the spring of 1925, while training soldiers on the Silická Plateau, on accidental discovery of the mouth of an abyss took place, which was until then unknown. Lieutenant colonel G. Dufka was credited with the discovery. The knowledge gained from the expedition that took place in May 1925, which was organized by the administration offices of the army, the Directorate of State Mines, and the district office of Rožňava, gave an impulse for the formation of the Group for the Exploration of Caves of the Silická and Plešivská Plateaus. The members of the group were undertaking expeditions to the caves of the Silická Plateau, and after the discovery of Domica Cave, showed an interest in scientific research of the cave interior. The group then became a part of the Section of the Slovak League for Protection of the Hosusovské Caves after its creation.

Around 1922, by the effort J. Kryl, a group of employees from the train station in Plešivec was formed with the intention of exploring the caves of the Plešivská Plateau. After the discovery of Domica Cave their concentration of interest shifted to this area, and Kryl was involved with everything connected with the newly discovered cave. After being relocated to Jelšava, G. Dufka´s work in the area became promising with the discovery of the abyss on the Silická Plateau. He formed a group consisting of soldies from his battalion, and explored the westernmost part of the Slovak Karst, except for the Koniarska Plateau, as well as the area of Stárňa in the hills of Gemerská pahorkatina. He participated in research of the interior of the Domica Cave immediately after its discovery. Moreover, Dufka himself tried to make his way through the sinkholes to the south of Silica, into an unknown underground passage beneath the Silická Plateau.

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	137 – 173	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

SPRÁVY A DOKUMENTÁCIA

VÝSLEDKY SPELEOLOGICKEJ INVENTARIZÁCIE NA JASOVSKEJ PLANINE V SLOVENSKOM KRASE

GABRIEL LEŠINSKÝ

Presented contribution involves the survey of speleologically important objects (caves, surface karst forms, springs and anthropogenic objects) of the Jasov Plateau in Slovak Karst, with a short review of published data added. There's been a lack of arranged information for 25 years in this geomorphological subunit. Since 1975 there has been no published material, which would record and evaluate many changes in fundamental documentation of Jasov Plateau, 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, the depth or length, short morphology description, data on main fissures (as to caves), fill character and somewhere discussion on genetic questions. The compiled survey involves 114 objects until 7. 3. 2002 connected directly or indirectly with karst itself or with speleological research of Jasov Plateau. It means there are 63 identified caves, 5 unidentified caves, 6 surface karst objects, 8 surface undetermined objects, 4 nthropogenetic objects, 12 (+3) karst springs and 19 springs of undetermined type.

Key words: karst caves, speleological documentation, Jasov Plateau, Slovak Karst

ÚVOD

Tento príspevok je inventarizačným súpisom tých lokalít v geomorfologickom celku Slovenský kras, ktoré súvisia s krasovým fenoménom podcelku Jasovská planina, resp. so speleológiou. 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 1998 – 2000 a vo forme záverečnej správy je uložená v archíve múzea (G. Lešinský 2000c).

Od roku 1975 nebol spracovaný materiál, ktorý by zaznamenal a evalvoval mnohé zmeny v základnej dokumentácii speleologických lokalít Jasovskej planiny, predovšetkým čo sa týka nových objavov, identifikácie sporných lokalít a spresnenia lokalizácií. Rovnako viaceré práce okrem Zoznamu jaskýň na Slovensku (P. Bella – P. Holúbek 1999) nezohľadňovali platné geomorfologické členenie, ktoré sme pri práci akceptovali a podľa neho lokality do súpisu zaradili, resp. nezaradili. Cieľom inventarizácie, ktorá o. i. rezultovala aj vo forme tohto príspevku bolo aktualizovať základnú dokumentáciu Jasovskej planiny. Znamenalo to preklenúť 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 identifikačným kartám a záverečnej správe (G. Lešinský 2000c).

Vyčerpávajúce infomácie vzťahujúce sa k metodike práce a k jednotlivým lokalitám obsahuje záverečná správa (G. Lešinský 2000c), preto sa v tomto príspevku obmedzujem len na stručné údaje charakterizujúce príslušný objekt. Terénne práce na Jasovskej planine sa začali v neskorú jar roku 1998, pokračovali a ukončili sa v roku 1999. Záverečná správa sa po viacerých aktualizáciách vypracovala k 7. 3. 2001. Do súpisu boli zahrnuté krasové objekty Jasovskej planiny tak, aby súpis ponúkol prehľad o ich diverzite z pohľadu praktickej speleológie.

Prezentovaný príspevok nie je koncipovaný ako komplexný elaborát so všetkými atribútmi blízkymi štúdii, či dokonca monografii, ale iba ako súpis krasových objektov Jasovskej planiny

významných z hľadiska praktickej speleológie, s najzákladnejšími údajmi. Z uvedených dôvodov v tejto práci chýbajú oddiely venované geológii, geomorfológii, histórii prieskumu či bio-speleológii, nie sú tu uvedené ani fotografie, plány jaskýň či podrobnejšie situačné plány. Nerieši sa tu problematika číslovania, resp. prehodnotenia číslovania (G. Lešinský 2001). Napokon to všetko ani nebolo náplňou práce v rozsahu jej riešenia. Mojím záujmom bolo pripraviť do zborníka Slovenský kras príspevok s dôrazom na lokalizácie, názvoslovie a synonymiku, najviac zanedbané základné prvky komplexnej dokumentácie lokalít v Slovenskom krase.

Predložená práca nemá tú ambíciu, ale v podstate môže byť východiskom, resp. v istom zmysle inšpiráciou pre vznik monografického diela o Jasovskej planine. Vydanie monografického spracovania Jasovskej planiny v dvoch častiach: Atlas jaskýň a Textová časť avizoval síce E. Kladiva zo SK SSS Cassovia už pri príležitosti konferencie 50 rokov SSS v roku 1999, zatiaľ však táto publikácia nevyšla. Snahu vyplniť túto medzeru má M. Terray z tej istej jaskyniarskej skupiny.

NÁČRT CHRONOLÓGIE STARŠÍCH INVENTARIZÁCIÍ

Ak neberieme do úvahy zmienky o jednotlivých lokalitách Jasovskej planiny (napr. Drienovecká jaskyňa, Gajdova štôlňa, vyvieračka Teplica, Travertínová jaskyňa, Zikmundova jaskyňa) v historických prácach K. Siegmetha (1887, 1891), A. Scholtza (1888), resp. G. Strömpla (1912) a J. Zikmunda (1925) venovaných oblasti dnešného Slovenského krasu, do roku 1960 sa prehľadu speleologicky významných krasových objektov tohto geomorfologického celku vo forme obsiahlejšieho súpisu nevenoval žiaden publikovaný ani nepublikovaný materiál.

Z roku 1960 existuje v archíve SMOPaJ manuskriptový súpis M. Erdősa pod názvom *Juhoslovenský kras. Stručný prehľad krasových zjavov Juhoslovenského krasu*, v ktorom okrem ďalších lokalít z iných podcelkov Slovenského krasu uvádza pod synonymami 6 lokalít – prameňov (Vinica, Miglinc, Berek, Fejke, Prameň Sv. Ladislava a Teplica) z Jasovskej planiny.

V roku 1975, už ako pracovník Múzea slovenského krasu v Liptovskom Mikuláši – pracovisko Košice, vypracoval M. Erdős (1975) ďalší elaborát, v ktorom však chýba viacero predtým ním spomínaných lokalít, je však vzhľadom na informácie obšírnejší. Autor v ňom pod „pojem" *Jasovská planina* písomne a fotodokumentačne zhrnul dovtedy známe poznatky o jaskyniach a prameňoch z troch dnes explicitne vymedzených geomorfologických celkov (M. Liška 1991, resp. E. Mazúr – M. Lukniš 1986) Slovenského krasu (Jasovská planina – 16 lokalít), Košická kotlina (Medzevská pahorkatina – 35 lokalít) a Volovské vrchy (Pipitka – 3 lokality).

V roku 1979 vydaný *Zoznam jaskýň a priepastí na Slovensku* (Anonymus 1979), ktorý vychádzal z *Prehľadu preskúmaných jaskýň na Slovensku* (A. Droppa 1973), uvádzal z tejto rozsiahlej planiny iba 5 jaskýň – Skalistý potok (nesprávne uvádzaný ako Bírešova jaskyňa), Drienoveckú jaskyňu a jaskyňu Teplica (dnes Gajdova štôlňa), resp. Kuniu priepasť, Priepasť pod Hajagošom a tzv. Turiansku priepasť (Priepasť nad Turňou?), pričom v rámci Jasovskej planiny sa tu uvádzajú aj lokality z údolia Bodvy – dnes inak chápaného celku – Košická kotlina. Medzi priepasťami zaradenými k Jasovskej planine tu figurujú aj dve lokality zaradené dnes do Volovských vrchov – podcelok Pipitka (Farebná priepasť, Jelenia priepasť – Machová priepasť?).

Do roku 1990 pravdepodobne existovali len manuskriptové, nepublikované zoznamy lokalít u niektorých členov oblastnej skupiny SSS Košice-Jasov, resp. SK SSS Cassovia. Dokumentácia sa zväčša vo fragmentárnej podobe zasielala z oblastných skupín priamo na SSS, resp. MSK a mala charakter súboru katastrov krasových javov určených pre OS na spracovanie v danom roku (napr. G. Székely 1972) alebo identifikačných kariet či technických denníkov.

V roku 1990 M. Erdős pod hlavičkou Múzea vývoja ochrany prírody v Liptovskom Mikuláši – pracovisko Košice (MVOP) vypracoval nepublikovaný súpis krasových javov o. i. aj z Jasovskej planiny, a to prakticky len v mimoriadne skrátenej písomnej podobe, s doplnením novoobjavených či zabudnutých lokalít, opäť nerešpektujúc geomorfologické členenie Slovenska E. Mazúr – M. Lukniš (1986), keď do tejto práce zaradil lokality z geomorfologického celku Volovských vrchov – podcelku Pipitky, či Košickej kotliny – Medzevská pahorkatina. Nakoniec treba poznamenať, že toto geomorfologické členenie z r. 1986, upravené pre oblasť Slovenského krasu M. Liškom (1990), nie je akceptované ani osobnosťami SK Cassovia J. Thuróczym (1999), resp. E. Kladivom (2000, *in verb.*). Preto sa v práci J. Thuróczyho (2000) objavuje 116 lokalít z Jasovskej planiny, ktoré v sebe zahŕňa lokality aj z geomorfologických celkov Volovské vrchy a Košická kotlina. Zhodou okolností obsahuje tu prezentovaný súpis z explicitne vymedzenej Jasovskej planiny takmer práve toľko lokalít – 117.

V roku 1999 vyšiel v rámci *Zoznamu jaskýň Slovenska* (P. Bella – P. Holúbek 1999) na jaskyne selektívne obmedzený zoznam lokalít s dôrazom na literatúru, ktorá sa k nim vzťahuje. 53 jaskýň je v ňom zaradených do podcelku Jasovská planina v zmysle platného geomorfologického členenia.

V roku 2000 na základe prác M. Erdősa a zoznamov E. Kladivu autor tohto príspevku pod hlavičkou Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva – pracovisko Košice vypracoval kompilovaný, doplnený, a teda aj aktualizovaný zoznam a na základe vlastných terénnych prác i súpis krasových objektov Jasovskej planiny. Tu prezentovaný príspevok je výťahom práve z tejto práce a predstavuje v súčasnosti prvý zverejnený kompletný súpis lokalít Jasovskej planiny do 7. 3. 2001 s najzákladnejšími údajmi. Kompilovaný zoznam zahŕňa k 7. 3. 2002 114 objektov súvisiacich priamo či nepriamo s krasom, resp. speleologickým výskumom Jasovskej planiny, t. j. 63 [identifikovaných] jaskýň, 5 neidentifikovaných jaskýň, 6 povrchových krasových objektov, 8 povrchových nedeterminovaných objektov, 4 antropogénne objekty, 12 (+ 3) krasových prameňov a 19 prameňov bližšie nedeterminovaného typu.

Pokiaľ ide o spracovanie histórie prieskumu, mapovú dokumentáciu atď., tú najkomplexnejšiu podobu dokumentácii Jasovskej planiny od čias najstarších prieskumníkov združených okolo Š. Furína, resp. od roku 1970 až po súčasnosť (OS SSS Košice-Jasov, resp. SK SSS Cassovia) môže však dať iba SK SSS Cassovia. Osobitnou kapitolou v dejinách prieskumu Jasovskej planiny je však objaviteľská činnosť, prieskum a dokumentácia jaskyne Skalistý potok jaskyniarmi – speleopotápačmi z Komisie SSS pre speleopotápanie – Východ a ich spolupracovníkmi. Táto jaskyňa je v súčasnosti najhlbšou a zároveň najdlhšou jaskyňou Slovenského krasu. Charakter prác, ktoré sa tu vykonali nemožno porovnávať so žiadnou inou súčasťou praktickej speleológie.

Košicko-jasovskí jaskyniari vykonali vo vyššie uvedenom časovom úseku v náročných podmienkach krasu Jasovskej planiny množstvo obdivuhodnej objaviteľskej, prolongačnej, rekognoskačnej a dokumentačnej práce. Speleologická monografia, ktorá by uzrela svetlo sveta vo vlastných radoch košicko-jasovských jaskyniarov, by bola tým najlepším ocenením ich práce.

SÚPIS LOKALÍT

Použité skratky: IČO – identifikačné číslo; syn. – synonymum, resp. synonymá; n. v. – nadmorská výška; 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. nadmorská výška barometrom, resp. údaj o pôdorysnej dĺžke jaskyne); B_2 – údaj o skutočnej dĺžke jaskyne; B_3 – polygonometricky získaný údaj; j. – jaskyňa; priep. – priepasť; prep. –

Plán polôh speleologických objektov Jasovskej planiny
Locations of speleological objects in the Jasov Plateau

prepadlisko; V – východ; Z – západ; S – sever; J – juh; Q – hodnota prietoku (pri prameňoch); OS SSS – oblastná skupina Slovenskej speleologickej spoločnosti; SK – speleoklub; cca – približne, asi; v – výška (vchodu); š – šírka (vchodu); p. – strana (v citovanom lit. zdroji); pp. – strany (počet strán lit. zdroja, resp. rozsah strán s bližšími údajmi o objekte); nedat. – nedatovaný údaj.

Rozdelenie speleologických objektov, teda nielen jaskýň, do nižšie uvedených kategórií je v tomto príspevku účelové a „hrubé" a jeho cieľom je sprehľadniť ich súpis. V Slovenskom krase totiž doteraz nebol spracovaný detailný systém kategorizácie speleologických objektov. Ten si vyžaduje zoznámenie sa so širokou diverzitou objektov, s ktorými sa na planinách stretávame a ktoré súvisia s praktickou speleológiou. Slovenský kras bol dosiaľ dokumentačne nesmierne podhodnotený; jednoznačne o tom svedčia výsledky pracoviska SMOPaJ v Košiciach, ale i dokumentačne disponovaných jaskyniarskych skupín. Z takmer tisícky známych jaskýň je len malá časť vhodne lokalizovaných, identifikovaných, o existencii poriadneho plánu jaskyne, súbore základných údajov (vrátane triviálnych parametrov, ako je hĺbka či dĺžka) v zmysle uniformnej metodiky a opodstatneného názvoslovia – ani nehovoriac. Zostáva smutne konštatovať, že stovky objektov, ktoré významne súvisia s praktickou speleológiou a evidentne s podzemnými krasovými formami, ale doteraz neboli jednoznačne definované (hlavne povrchové krasové formy rôznych morfogenetických charakteristík), zostali doteraz úplne mimo akéhokoľvek systematického teoretického záujmu. Obrat v ich akceptovaní zaznamenávame až v súvislosti s desiatkami najnovších jaskyniarskych objavov v posledných rokoch v Slovenskom krase.

Použité členenie:

I. Podzemné speleologické objekty

1. Jaskyne

2. Neidentifikované jaskyne

II. Povrchové speleologické objekty

1. Krasové objekty

2. Bližšie nedeterminované objekty

III. Antropogénne formy

IV. Pramene

1. Krasové pramene

2. Pramene bližšie nedeterminovaného typu

Údaje o type horninového prostredia sú odčítané z geologickej mapy (J. Mello *et al.* 1996); genetické typy jaskynných priestorov sme sa snažili priradiť jednotlivým lokalitám v zmysle P. Bellu (1994). Radenie objektov v jednotlivých kategóriách je viac-menej subjektívne chronologické vzhľadom na históriu jaskyniarskeho prieskumu, kopírujúc tradíciu založenú M. Erdősom. Aj keď jestvujú argumenty pre modifikáciu (prehodnotenie), situácia by si vyžadovala systémovú zmenu v podmienkach systematiky a označovania speleologických objektov v rámci celého Slovenského krasu (M. Erdős 1979; G. Lešinský 2000c, 2001).

I. PODZEMNÉ SPELEOLOGICKÉ OBJEKTY

1. JASKYNE

PRIEPASŤ POD HAJAGOŠOM (JP-5) IČO M. Erdős 1975; syn.: *Priepasť Teplica II. – horné pracovisko;* n. v.: *B$_1$/527 m; rozsadlinovo-korózna vertikálna jaskyňa;* hĺbka: *–75 m* (M. Erdős 1975). **Všeobecná charakteristika:** priepasť s cca kruhovitým profilom v ústí s priemerom 1,5 m. Lokalita bola strelnými prácami (OS Košice-Jasov) postupne spriechodňovaná v sedemdesiatych rokoch minulého storočia. V stenách ústia sa nachádzajú stmelené kusy vápenca; svah po stranách nad ústím má závalovitý charakter. Po oboch tranách v smere 34° od ústia sa dvíhajú mohutné valy vyťahanej sutiny (niekoľko desiatok m^3). Priestory majú puklinovitý charakter, v pôdoryse sú rozvetvené. Postupne boli pukliny rozširované trhacími prácami (M. Erdős 1975). Po tom, čo podpálili poľovníci terénnu základňu jaskyniarov (trup lietadla), sa na lokalite už nepracovalo; t. j. v r. 1977 (J. Thuróczy 1999, 2000).

GAJDOVA ŠTÔLŇA (JP-6) IČO M. Erdős 1975; syn.: *Gajda tárna, Teplica I., Jaskyňa Teplica;* n. v.: *A/325 m; fluviokrasová, resp. rozsadlinovo-rútivá jaskyňa* (M. Zacharov 2000); *B/98 m;* pravdepodobne ide o vyššiu úroveň jaskynného systému, drénovaného vyvieračkou Teplica, na ktorú je geneticky viazaná (M. Zacharov 2000). V čase prietokových maxím tejto vyvieračky (vernálne obdobie, resp. meteorologické extrémy) odvádza *Gajdova štôlňa* prebytky krasových vôd z krasového masívu. Vchod (1,5 × 0,7 m) je puklinovitý, umelo otvorený. Jaskyňu vo vstupnej fácii tvorí lomená chodba v polohe značne tektonicky postihnutých gutensteinských vápencov a nadobúda tu silne závalovitý charakter. Chodba je väčšinou suchá; má dĺžku 43 m. Puklinovité priestory vypĺňa v ďalšom priebehu voda. V jaskyni sú 3 sifóny (T. Sasvári 1999; Z. Hochmuth 2000). *V hlavnom sifóne, resp. za ním majú priestory labyrintový charakter asi v dĺžke 55 m (40 + 15). V sieni za sifónom sú kominovité partie. Chodby sú úzke, puklinovité, výrazne tektonicky predisponované. Sintrová výzdoba je chudobná a reprezentujú ju hlavne rôzne formy kalcitových agregátov, nátekov či visiakov. Gajdova štôlňa predstavuje pravdepodobne bočnú vetvu neznámeho jaskynného systému. Súčasnú morfológiu jaskyne podmienila deformácia svahu svahovými pohybmi zo skupiny plazenia. Pre prienik do systému perspektívna jaskyňa* (M. Zacharov 2000). Vo vchode je osadená mreža. Jaskyňa bola údajne umelo otvorená vojakmi gen. R. Gajdu začiatkom 20. storočia, jaskyňu skúmali členovia OS Košice-Jasov resp. SK Cassovia a speleopotápčskej skupiny Aquaspel v osemdesiatych rokoch, ako aj v rokoch 1995 – 1999 (M. Zacharov 2000).

DRIENOVECKÁ JASKYŇA (JP-44; hydrogeologické ozn.: 070-01) IČO M. Erdős 1975; č. prameňa J. Šuba – A. Šubová 1972*)*; syn.: *Somogyi (Pitykó)-barlang, Šomodská jaskyňa, (prameň) Kúpele Drienovec /hydrogeol. náz./;* n. v.: *B/241,6 m; vývierová fluviokrasová jaskyňa;* B/1073 m; denivelácia: 40 m (J. Tencer 1999; P. Bella – P. Holúbek 1999). **Všeobecná charakteristika:** vývierová jaskyňa s relatívne vysokým prietokom podzemných vôd. Sezónne výkyvy naznačujú režim plytkého obehu krasových vôd. Vchod má tvar polkruhu 3 × 2 m a leží pod cca 10 m vysokou skalnou stenou. Druhý, umelý vchod je zabetónovaný, prikrytý železným poklopom (1987). Jaskyňa s 2 úrovňami a 2 sifónmi (Z. Hochmuth 2000). Spodnú s aktívnym tokom tvorí meandrujúca chodba; vrchnú predstavujú suché, už rútením a akumuláciou pozmenené priestory. Významná chiropterologická, archeologická a mineralogická lokalita (veľké monokryštály kalcitu). Ako vyvieračka sledovaná SHMÚ v rokoch 1967 – 1972 s Q_{max} = 43 l/s a s premenlivou teplotou vody 7,2 – 14,6 °C (J. Mello *et al.* 1996). Teplota nameraná v intervale (podľa rôznych miest merania) 29. 8. 2000 – 10,8 – 11,1 °C pri teplote

vzduchu cca 20,5 °C. Teplota v toku potoka Miglinc cca 16,5 °C. Orientačne namerané pH – 6,8 (E. Kladiva – G. Lešinský 2000). Jaskyňa bola objavená v roku 1889, o čom informoval 1896 Gy. Sóbányi (M. Lalkovič 1997). Vrchné partie jaskyne údajne objavil český jaskyniar A. Komaško. Ďalšie objavy (najnovšie z roku 2001) patria OS Košice-Jasov, resp. SK Cassovia.

MAČACIA DIERA (JP-47) IČO M. Erdős 1975; syn.: *Macska-lyuk;* n. v.: *A/440 m; korózna kombinovaná (vertikálno-horizontálna) jaskyňa;* A/6 m; –1,5 m /pôvodne: –16 m/ (G. Lešinský 1999; M. Erdős 1975). **Všeobecná charakteristika:** morfologicky zaujímavá dutina s dvomi vchodmi oddelene do horizontálnej, resp. vertikálnej časti je v tej prvej značne premodelovaná rútením. Mimoriadne intenzívny rozpad materskej horniny prakticky uzavrel priepasťovitý priestor, ktorý bol sondovaním autora príspevku opäť umelo spriechodnený 23. 9. 1999. **Náčrt genézy:** horizontálna časť je vytvorená na takmer horizontálnej diskontinuite (plocha vrstevnatosti?). Má pekne klenutý a koróziou vyhladený strop. Priepasťovitá časť je vytvorená na subvertikálnej poruche so sklonom cca 10° na S. Lokalita sa nachádza v drvenej zóne (M. Erdős 1975), ktorá sa viaže na výrazný zlom, ktorý sa prejavuje i na povrchu v bezprostrednom okolí jaskyne. **Výplň:** výzdoba sa obmedzuje na mäkký sinter v kompaktnej časti jaskyne. **Iné:** odstránením závalu by bolo možné asi dosiahnuť pôvodné dno (–16 m), čo je údaj M. Erdősa (1975) prebratý od Š. Furína, jaskyniara z Jasova.

Obr. 1. Členovia OS SSS Košice-Jasov pri prieskume Trojramennej priepasti. Foto: OS SSS Košice-Jasov

Fig. 1. Members of the Regional Group of the Slovak Speleological Society Cassovia during research of the Trojramenná Abyss. Photo: The Regional Group of the Slovak Speleological Society Košice-Jasov

TROJRAMENNÁ PRIEPASŤ (JP-49) IČO M. Erdős 1975; syn.: *Neznáma priepasť;* n. v.: *A/305 m; korózna vertikálna jaskyňa;* B_2/–75 m (Š. Labuda 1989). **Všeobecná charakteristika:** svahová vertikálna jaskyňa. **Ústie:** je elipsovité, predelené skalným mostom; parametre:

2 × 0,8 m (d × š). Skalný most sa nachádza 0,5 m pod okrajom ústia, 1,2 m od jeho SSV konca. Pod umelo prekopaným dnom pôvodnej, 16,5 m hlbokej šachty nasleduje 26 m hl. šachta oválneho prierezu s priemerom cca 2 m. 5 m nad jej dnom je situované okno do Dómu chaosu s mohutným závalom blokov a stúpajúcim dnom; rozmery: 27 × 17 × 20 m. Na jeho dne sa otvára –15 m šachta s priem. 5 m a za prekopaným závalom 10 m hl. šachta. **Výplň:** *blokovitá sutina v dóme, ílovito-hlinitý mokrý sediment na dne priepasti. Výzdoba: nátekové, stalaktitické, stalagmitické a záclonovité formy rôznych farieb* (Š. Labuda 1989, p. 17). Ďalšie informácie sú v príspevku A. Hoffmana a T. Formana (1996). **Geológia:** priepasť sa vytvorila pravdepodobne v dachsteinských vápencoch noriku. Ústie je založené na vertikálnej dislokácii 204° – 24°. Tektonika ani genéza jaskyne však neboli bližšie sledované. **Iné:** V priepasti pracoval G. Stibrányi st. (1948). Priepasť (zároveň s Jazvečou dierou) bola vyhľadaná členmi OS Košice-Jasov v r. 1985, pri hľadaní Kunej priepasti. Pôvodne udávaná hĺbka bola –8 m. Zaujímavý bol i nález pozostatkov kravy v priepasti. 1987 – 1988 bola umelo prolongovaná OS Košice-Jasov; niektoré partie boli rozšírené odstrelom. Pred skupinovým jaskyniarskym týždňom sa podarilo dostať do Dómu chaosu v –44 m (Š. Labuda 1989; Š. Labuda 2000, in verb.).

KUNIA PRIEPASŤ (JP-50) IČO M. Erdős 1975; syn.: *Kétágú-zsomboly, Dvojramenná priepasť;* n. v.: *A/420 m* (J. Thuróczy – M. Erdős 1988)*; korózna a fluviokrasová kombinovaná jaskyňa;* B_3/cca 600 m; –203 m (P. Bella – P. Holúbek 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa predstavuje tektonicky, morfologicky aj morfogeneticky komplikovaný systém predovšetkým vertikálnych, horizontálnych i vzájomne kombinovaných priestorov, v ktorých sa viac či menej objavuje vodný tok. Viaceré úseky prekonáva vodný tok niekedy mohutnými vodopádmi. Jaskyňa sa končí jedným zo sifónov v hĺbke –203 m. Výzdoba je bohatá na formy i kvantitatívne. Podrobnejší opis lokality je v príspevkoch J. Thuróczy – M. Erdős (1988), Z. Hochmuth (2000) a M. Novák (2001). V Kunej priepasti pracoval v roku 1947 G. Stibrányi, st., ktorý prenikol po prolongácii z –28 m na –52 m (tzv. Staré dno). 16. 2. 1986 po náročnej prolongácii (rozšírenie odtokovej pukliny) zostúpili do novoobjavených priestorov jaskynného systému (najprv do –81 m) členovia a čakatelia OS Košice-Jasov.

SKALISTÝ POTOK (JP-51; hydrogeol. ozn.: 072-01) IČO M. Erdős 1975; syn.: *Bérc(s) patak, Bírešova jaskyňa, Skality – občasný /hydrogeol. náz./;* n. v.: *A/210 m; fluviokrasová jaskyňa;* B_3/5658 m; denivelácia: 317 m (D. Hutňan 2002). **Všeobecná charakteristika:** aktívny fluviokrasový výverový jaskynný systém s vodným tokom, 23 sifónmi, suchými horizontálnymi i vertikálnymi časťami. Jaskyňa má charakter meandrovitých chodieb vyvinutých pozdĺž úpätného zlomu Z – V (Jasovská planina – kvartér Košickej kotliny) ako i kombinovaných chodieb stúpajúcich k povrchu planiny v masíve kóty 551 m n. m. Morfologicky komplikovaná jaskyňa s detailizáciou v literatúre (Z. Hochmuth 1989, 1992, 1993, 2000; D. Hutňan 2000, 2002). Riečisko je zahĺbené niekoľko desiatok m pod úrovňou Hájskeho potoka. **Vchod:** umelo vytvorený vyrazením štôlne v r. 1968 IGHP Žilina v mieste občasného vývoru. Po cca 15 m umelé priestory prerazili jaskynný priestor s vodnou hladinou. Vchod tvorí betónom upravený a zamrežovaný vstup do štôlne v tvare zvislého obdĺžnika 1,8 × 0,6 m. V roku 2000 osadená nová mreža a upravený vstup. **Geológia:** jaskyňa je vytvorená pravdepodobne v dachsteinských a waxeneckých vápencoch. **Iné:** jaskyňa s najväčšou deniveláciou v Slovenskom krase. Objavy po r. 1985 – Komisia pre speleopotápanie – Východ. Hydrologické charakteristiky: Q_{max} = 567 l/s, Q_{priem} = 10 l/s (J. Mello et al. 1997, p. 174). Veľká amplitúda prameňa.

JAZVEČIA DIERA (JP-55) IČO M. Erdős 1975; syn.: *Borz-lyuk, Borsukova jaskyňa; Jazvečia jaskyňa;* n. v.: *v intervale cca 425 – 430 m* (G. Lešinský 2000c; Š. Labuda 2000, in

verb.); pravdepodobne korózna jaskyňa; B_2/38 m (Š. Labuda 2000, in verb.); nami nepreskúmaná lokalita. **Všeobecná charakteristika:** lokalita bola objavená pri povrchovom prieskume svahu s cieľom nájsť Kuniu priepasť v roku 1985 OS Košice-Jasov. V čase objavu mala jaskyňa dĺžku 5 m a bol v nej nájdený klepec na jazvece. Po objavoch v Kunej priepasti bola jaskyniarmi z tej istej OS prolongovaná na dĺžku 38 m.

VYHŇA (JP-64) IČO M. Erdős 1990; n. v.: *A/423 m; korózna (?) jaskyňa;* B_2/19 m; +1 m (E. Kladiva 1992). **Všeobecná charakteristika:** *jaskyňu tvorí jedna riečna chodba modelovaná horizontálne tečúcim riečnym tokom. Je vytvorená na puklinách smerov 20° – 200° a 120° – 300°. Je z väčšej časti zanesená. V prednej časti je dno pokryté sypkou čiernou hlinou. Zadná časť je oddelená skalným prahom a jej dno tvorí červenožltá ílovitá hlina. Kvapľová výzdoba je zastúpená drobnými stalaktitmi a stalagmitmi; bohatšia je v zadnej sienke* (E. Kladiva 1992). **Vchod** (0,25 × 0,7 m) je trojuholníkového tvaru, má klenutý, hladko modelovaný strop. Expozícia vchodu a abri: 216°. Je situovaný v päte abri; je silne zahlinený – v súčasnosti neprielezný. **Iné:** v jaskyni sa v r. 1999 na jeseň ukrývala užovka obyčajná (*Natrix natrix*), čo je atypickým prejavom v jej etológii, podmieneným pravdepodobne mimoriadnymi teplotami a suchom (G. Lešinský 2000b).

ŠMYKŇA (JP-65) IČO M. Erdős 1990; n. v.: *A/425 m; korózna jaskyňa;* B_2/28 m; –2 m (E. Kladiva 1992); resp. + cca 5 m (G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí sieť vzájomne prepojených koróznych dutín s niekoľkými „pseudoúrovňami" v komínoch. **Vchod** je kombinovaný 1,6 × 2,45 m (h × v). Prierez kavern je zväčša elipsovitý, charakter puklinovitý. Vstupná chodba je vytvorená na pukline 24° – 204°, pričom na formovaní komplexu sa uplatnili aj ďalšie poruchy, ktoré môžu súvisieť o. i. so svahovými pohybmi. **Náčrt genézy:** jaskyňa sa vyvíjala asi ako korózna priepasťovitá jaskyňa, pričom súčasný vchod sa odkryl denudáciou svahu. Nie je vylúčený sezónny a tak jaskynných priestorov tečúcou vodou v dôsledku roztápajúcich sa snehov. **Výplň:** jaskyňa je zanesená splavenými hlinitoílovitými sedimentmi. Výzdobu reprezentujú pizolitické formácie a povlaky mäkkého sintra. Osteologické nálezy.

ČMELIAK (JP-66) IČO M. Erdős 1990; n. v.: *A/412 m; pravdepodobne korózna jaskyňa;* B_2/8 m; (P. Bella – P. Holúbek 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí horizontálna lomená chodba s rozmerovou svetlosťou v pôdoryse 1 – 2 m a v profile 0,3 – 1,5 m (E. Kladiva 1992). Oba **vchody** (I., II.) ležia na svahovej terase pod skalným blokom, pričom I. je exponovaný v smere 276° s rozmermi 1 × 0,5 m (abri), resp. 0,3 × 0,3 m a II. exp. v smere 258° s rozmermi 0,5 × 0,2 m – má trojuholníkový tvar. Oba vchody ústia do spoločnej, vzhľadom k rozmerom vchodov relatívne vysokej siene. Steny sú tu biele a vyhladené koróziou. Tektonika ani genéza neboli nami sledované, keďže vchody sú v súčasnosti neprielezné. Podľa všetkého ide o jaskyňu modelovanú dominantne koróziou atmosférickými vodami.

JASKYŇA V DRIENOVECKOM KAMEŇOLOME (JP-67) IČO M. Erdős 1990; syn: *Puklinová jaskyňa v Drienovskom lome;* n. v.: *neznáma; pôvodne rútivo-korózna,* ***údajne dnes už neexistujúca*** *jaskyňa;* B_3/120 m (M. Erdős 1990); – 30 m (J. Thuróczy 1985a; P. Bella – Ľ. Gaál 1994). **Všeobecná charakteristika:** *jaskyňa bola umelo odkrytá odstrelom v západnej časti Drienoveckého kameňolomu 16. 5. 1985. Vchod jaskyne bol situovaný cca 20 m nad dnom lomu. Vchod mal rozmery 7 × 1,4/1,8 m (š × v). Vstupná sieň i ďalšie časti jaskyne boli predisponované markantnou poruchou so smerom sklonu 40°/60°. Priestory boli značne zavalené v dôsledku odstrelu, čím sa znemožnil prienik do pokračovania. Medzi balvanmi bolo*

možné zostúpiť do –30 m. V JZ časti po prekopaní plazivky v dĺžke 2 m sa členovia OS Košice-Jasov dostali do 20 m dlhej siene so 6 m komínom, smerujúcej z jaskyne. Pohyb v jaskyni bol rizikový vzhľadom k narušeniu statiky jaskyne. Jaskyňa bola okrem malých sintrových nátekov a stalaktitov bez výzdoby (J. Thuróczy 1985a).

DOROŽBA (JP-69) IČO M. Erdős 1990; syn.: *Dorozsba-(lyuk);* n. v.: *A/563 m; vertikálna jaskyňa nevyjasnenej genézy;* B_2/–12 m (M. Erdős 1990). **Všeobecná charakteristika:** senilná priepasť s mohutným (dvojitým) ústím osmičkového tvaru (cca 18 × 10 m) je v strede predelená 1,5 m širokým skalným mostom. Steny sú zvislé i previsnuté, korodované. **Náčrt genézy:** dominantným modelačným faktorom v súčasnosti je rútenie a akumulácia klastických i organických sedimentov (eolický znos lístia a hlín) z pomerne veľkej plochy. Rozsah zanášania a rozmerová svetlosť priestorov prakticky znemožňuje priepasť prolongovať, napriek pokusom staršej generácie OS Košice-Jasov (halda pri ústí). Priepasť predisponovalo viacero porúch, ktoré sú v dôsledku senility ťažko vysledovateľné, resp. zotreté. Morfologicky interiér jaskyne pripomína relikt prastarej meandrovitej chodby SJ vergencie. Priepasť nemá významnejšiu výzdobu; ostatnú **výplň** tvorí zmes sutiny, hliny a lístia. **Iné:** eufotická jaskyňa. Nie je vylúčená činnosť hľadačov pokladov.

SLANINOVÁ DIERA (JP-70) IČO M. Erdős 1990; syn.: *Szalonás; Szalonna lyuk;* n. v.: *A/380 m; fluviokrasová (?) jaskyňa;* B_3/15,5 m (J. Thuróczy 1980), B_2/11 m (G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** táto jaskyňa nevyjasnenej genézy je v senilnom štádiu vývoja, recentne modelovaná partikulárne koróziou i kryogénne. Ak by sa preukázala fluviokrasová modelácia, súvisela by pravdepodobne s ponorom vôd zahlbujúceho sa Miglinca, resp. naopak, s vývermi vôd do údolia. Jaskynná dutina nadobudla v procese vývoja vrecovitý habitus; **vchod** (2 m × 1,1 m) je exponovaný na JJZ v skalnej stene výbežku hrebeňa svahového žľabu, cca 10 m nad dnom údolia potoka Miglinc. Dominantná puklina je prakticky zotretá chemickou i mechanickou denudáciou. Kaverna je priestranná (v: cca 2,5 m, š: 3 – 4 m), so zvetranou pizolitickou výzdobou. **Výplň:** dno tvorí zmes sutiny, hliny a hrabanky. **Iné:** archeologické nálezy z neolitu a doby bronzovej (P. Bella – P. Holúbek 1999).

INDIÁNSKA JASKYŇA (JP-71) IČO M. Erdős 1990; n. v.: *A/385 m; fluviokrasová (?) jaskyňa;* A/18 m (P. Bella – P. Holúbek 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa nevyjasnenej genézy. Má charakter kľukatej, meandrovitej, juvenilnej (?) chodby s akumuláciami hlinitých sedimentov. Profil chodby je erózny, rozmerová svetlosť je na hranici prieleznosti. **Vchod** (0,6 m × 0,35 m) je situovaný v malom skalnom amfiteátri. Vedľa vchodu je neprielezná puklinovitá chodbička. **Iné:** mechanizmus, akým sa tieto dostávali v tomto prípade do podzemia, nie je preukázaný. Vzťah k senilnej, nižšie položenej Slaninovej jaskyni je nevyjasnený predovšetkým z hľadiska genézy oboch lokalít vo vzťahu k evolúcii tiesňavy Miglinc. Lokalitu prolonguje SK Cassovia (citeľný prievan, suché steny). Jaskyňa je bez výzdoby.

JASKYŇA V SKALNOM AMFITEÁTRI (JP-72) IČO M. Erdős 1990; n. v.: *A/455 m; rozsadlinovo-korózna jaskyňa;* B_3/6 m; A/+2,5 m (P. Bella – P. Holúbek 1999; G. Lešinský 2000). **Všeobecná charakteristika:** neveľkú jaskyňu tvorí málo členitá kaverna so subhorizontálnym, klesajúcim dnom. Rozmery vchodu tvaru zboku stlačenej polelipsy sú 0,9 × 0,65 m. Predisponujúca porucha má smer 300° – 120° a sklon 45°. **Vchod** je exponovaný v smere 60°. **Výplň:** výzdoba v jaskyni absentuje; ostatnú výplň tvoria hlinité sedimenty. Jaskyňa sa vytvorila vysoko vo svahu bočného údolia potoka Miglinc, značne rozrušeného deštrukciou skalných útvarov. Jaskyňu využíva ako aktívnu noru jazvec.

JASKYŇA V ZÁREZE TRATE (JP-73) IČO M. Erdős 1990; syn.: *Jaskyňa pri zárezе železničnej trate, Rudova diera (v Miglinci);* n. v.: *A/455 m; korózna jaskyňa;* B_3/7 m; +3 m (P. Bella – P. Holúbek 1999; G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí nevetvená lineárna stúpajúca chodba so skalným dnom s rozmerovým profilom cca 1 m. Rozmery a tvar **vchodu**: 1 × 0,7 m; polkruhový (polelipsový) tvar; expozícia: J. **Náčrt genézy:** priestory sú modelované koróznou činnosťou vody pozdĺž diskontinuitnej plochy s vergenciou 84°, uklonenej k údoliu. **Chemogénnu výplň** tvoria povlaky mäkkého sintra. **Výplň dna** tvorí vo vstupnej časti zmes hliny a organických nánosov. Steny jaskyne sú vlhké.

APENDIX (JP-74) IČO M. Erdős 1990; syn.: *Dvojvchodová jaskyňa*; n. v.: *A/460 m; korózno-kryogénna jaskyňa;* B_2/12 m; –1 m (M. Terray 1987). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má charakter koróznej, málovetvenej lineárnej chodby s dvomi vchodmi. Tie pri zachovaní svojho profilu prechádzajú do rúrovitých chodieb, spájajúcich sa na križení porúch do spoločného priestoru, ktorý rozmerovou svetlosťou v jaskyni dominuje. **Z vchod** je elipsoidný, horizontálne pretiahnutý (dané predisponujúcou subhorizontálnou poruchou), exponovaný v smere 198°. Rozmery: 1,2 × 2 m; **J vchod** je elipsoidný, vertikálny, expozícia: 264°. Rozmery: 0,9 × 1,3 m; cca +0,5 nad bázou steny. Výška priestorov v jaskyni nepresahuje 2 m. Steny i strop zaoblené koróziou, suché. **Náčrt genézy:** jaskyňu predisponovali dve hlavné poruchy 264°/50° k J; druhá porucha je potlačená, nedá sa presne vysledovať. Vo vývoji tu prevládla kryogénno-korózna modelácia (vypadávanie a evakuácia drobnozrnných zvetralín z priestoru zóny porušenia a následne korózne vyhladzovanie priestorov). **Chemogénnu výplň** tvorí zvetraná rekorodovaná výzdoba pokrytá riasami. **Fácia dna:** zmes hlín prestúpených zvetralinami malej frakcie. **Iné:** Eufotická jaskyňa refugiálneho typu.

SLANINOVÁ JASKYŇA (JP-75) IČO M. Erdős 1990; syn.: *Szalonás, Szalonna-lyuk, Pyrotechnická jaskyňa*; n. v.: *A/425 m; korózna(?) jaskyňa;* B_2/23 m; +3 m (E. Kladiva 1992). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa nevyjasnenej genézy; E. Kladiva (1992) jej prisudzuje charakter senilného fragmentu výtokovej riečnej chodby premodelovanej gravitačným rútením stropu tvorí vo vstupnej fácii eufotický dómovitý priestor, resp. chodba, vyplnená zmesou ostrohranných klastov kamenitej až balvanovitej frakcie, ktoré sa tu akumulovali na dne v dôsledku rútenia zo stropu a stien jaskyne. Chodba V vergencie stúpa v uhle cca 30°. Vchod v tvare rovnoramenného trojuholníka s rozmermi 1,5 × 1,5 m pravdepodobne jaskyniari umelo rozšírili. Nachádza sa v päte skalnej steny, pred ktorou je ryha (pozostatok arecheologickej sondy?) prerážajúca sutinový kužeľ. Tektonika jaskyne je komplikovaná, pôvodné predisponujúce poruchy sú zotreté, resp. slabo vysledovateľné v mimoriadne rozrušenom jaskynnom priestore. Rútenie veľkého rozsahu. Jaskyňa je skoro bez výzdoby, prítomné sú len juvenilné, slabo vyvinuté nátekové formy a pizolitické útvary v afotickej zadnej časti jaskyne. Archeologické nálezy (Ľ. Kaminská 1991); využitie počas II. sv. vojny. Refúgium viacerých druhov netopierov.

DORA I (JP-76) IČO M. Erdős 1990; n. v.: *A/490 m; kryogénno-korózna jaskyňa;* B_2/15 m (E. Kladiva 1991). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má charakter jednoduchej horizontálnej dutiny, resp. po stranách zužujúcej sa chodby s trojuholníkovým pôdorysom, pozdĺžnym i priečnym profilom. **Vchod** je mohutný, portálovitý, má tvar polkruhu s horizontálnou základňou a rozmery 9,5 × 5 m. Výška v jaskyni s dĺžkou prudko klesá (5 m? 0,5 m). Expozícia vchodu: 270°. V J stene je neveľký kryogénny výklenok. Predisponujúca porucha má smer 324° – 144°. Kontaktné plochy sa ukláňajú cca 45° na SSZ. Zjavná je sieť mikrotrhlín. Podľa E. Kladivu (1991) ide o paleovýver. Nepozoroval som ním spomínané erózne tvary, ktoré by

Slovenské múzeum ochrany prírody
031 01

evokovali fluviokrasový charakter lokality. Jaskyňa je pravdepodobne vo vysokom štádiu senility; v súčasnosti má charakter previsu, ktorý domodelovali kryogénne procesy. Štádium prevahy korózie úplne zaniklo. Jeho existenciu potvrdzujú sintre v priestore dominantnej poruchy. **Výplň:** dno tvorí sutina rôznej frakcie pochádzajúcej z kryogénneho zvetrávania a gravitačného opadu. Chemogénnu výplň tvoria sintrové rebrá, záclonky, stalaktity a pizolity. Jaskyňa je eufotická, refugiálneho typu. Archeologické nálezy z doby bronzovej (P. Bella – P. Holúbek 1999).

Obr. 2. Obrys vchodu jaskyne Dora I. Pohľad z interiéru jaskyne. Foto: G. Lešinský

Fig. 2. Entrance profile of the Cave Dora I. View from the cave interior. Photo: G. Lešinský

DORA II (JP-77) IČO M. Erdős 1990; *n. v.*: *A/506 m; korózno-kryogénna jaskyňa;* B_3/3 m; +4 m (E. Kladiva 1991). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí jednoduchá dutina cca obdĺžnikovitého pôdorysu so široko otvoreným stropom (ústie) i vchodom. **Vchod č. 1** (2,1 × 1,5 m) je polkruhový s expozíciou 324°. **Vchod č. 2 (ústie)** (2 × 1,5 m) je priepasťovitý, má elipsovitý prierez a ústi z povrchu hrebeňa ústesu. Ide pravdepodobne o zdenudovaný a zvetraný relikt korózneho komína. Jaskynný priestor je eufotický. Na vzniku jaskyne sa podieľali viaceré poruchy. Dominantná je vertikálna porucha, spoločná aj pre Doru III, smeru 30° – 216° so sklonom 45°na SZ. Parametre 2. poruchy: 72° – 252°; 45° k JJV. Poruchy sa vzájomne krížia. **Náčrt genézy:** podľa všetkého ide o senilnú, korózno-kryogénnu jaskyňu, pričom k hlavným modelačným faktorom sa pridružilo i vypadávanie materiálu z kríženia kontaktných plôch. Podľa E. Kladivu (1991) ide o paleojaskyňu najstaršej úrovne. Počvu jaskyne tvorí sutina a hlina. Výzdoba je zvetraná, zastúpené sú pizoidné formy. **Iné:** v bezprostrednej blízkosti tejto jaskyne sa nachádza jaskyňa Dora III.

SEVERNÝ KOMÍN (JP-78) IČO M. Erdős 1990; n. v.: *A/491 m; korózno-kryogénna jaskyňa;* B_3/6 m; +5 m (E. Kladiva 1991). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má charakter senilného fragmentu korózno-kryogénnej dutiny otvorenej zboku rútením. **Vchod** je postihnutý kryogénnou modeláciou, pričom pôvodný habitus je zdenudovaný. Má gotický portálovitý tvar, pri báze je zúžený. Rozmery: 3,3 × 1,8 m. Expozícia: 252°. Priestory so škrapovitými stenami tvorí stúpajúca chodba so skalným dnom, zakončená koróznym komínom. Dominantná puklina má smer 63° – 243° a predisponovala celú jaskyňu. Šírka jaskynného kanála pri báze: 0,1 m (!). Korózne procesy sa v dominantnej miere podieľali na rozšírení i súčasnom habituse. Akcesorické činitele: gravitačný opad v oslabených zónach, kryogénne zvetrávanie. Jaskyňa je bez výzdoby. Puklina je vyplnená zvetralinami.

JUŽNÝ KOMÍN (JP-79) IČO M. Erdős 1990; n. v.: *A/493 m; korózno-kryogénna jaskyňa;* B_3/8 m; +8m; (E. Kladiva 1991). **Všeobená charakteristika:** jaskyni *Severný komín* analogický krasový objekt (charakter senilného fragmentu korózno-kryogénnej dutiny otvorenej zboku rútením). **Vchod** je postihnutý kryogénnou modeláciou, pričom pôvodný habitus je zdenudovaný. Má gotický portálovitý tvar, pri báze je zúžený. Klenba je mohutnejšia a dlhšia ako pri JP-78. Expozícia: 270°. Rozmery: 3,4 × 1,8 m. Skalné dno v jaskyni stúpa; priestor vyznieva komínom. Dominantná porucha má smer 102° – 282° a predisponovala celú jaskyňu. Vyznieva pod skalným dnom. Lokalita je morfologicky i speleogeneticky analogická o. i. aj *Lonovej jaskyni* na Dolnom vrchu. Korózne procesy sa v dominantnej miere podieľali na rozšírení i súčasnom habituse jaskyne, pričom akcesoricky pristupovali procesy rútenia v dôsledku mrazového zvetrávania.

REZERVOVANÁ JASKYŇA (JP-80) IČO M. Erdős 1990; syn.: *Rúrovitá jaskyňa, Rúrovitá pod Dórou 1;* n. v.: *A/480 m; korózna jaskyňa;* B_3/11 m; +1 m (E. Kladiva 1991). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí lineárna juvenilná chodba s dvomi pseudoúrovňami, ktoré vznikli v dôsledku kríženia dvoch diskontinuít. **Vchod** má trojuholníkový tvar 0,5 × 0,6 m s expozíciou 264°. Vstupná plazivkovitá chodba ústi dvomi prepojeniami do vyššej pseudoúrovne odlišného smeru, so závalovitou partiou a hlinito-ílovitým sifónom. Chodby sú puklinovité, dostatočne rozmerovo svetlé. Priestory na križení porúch sú vysoké až cca 3,5 m. **Tektonika:** vstupná chodba, resp. spodné partie sú založené na poruche 312° – 132° so sklonom cca 70° k JZ. Horné „poschodie": 252° – 72° so sklonom cca 45° k SSZ. **Náčrt genézy:** jaskyňa vznikla pravdepodobne eróznym pôsobením vody hlavne z topiacich sa snehov pozdĺž dvoch rôzne disponovaných porúch, na križení ktorých sa vytvorili výškovo členité priestory. Domodelovaná bola korózne. **Výplň** vo vstupnej chodbe: zmes hrabanky a hliny; vo vrchných partiách: ílovitý sediment, mäkký sinter, pizoidné i nátekové sintrové formy, zúbkovité záclonovité sintre.

KLEMOVA JASKYŇA (JP-81) IČO M. Erdős 1990; syn.: *(Malá) jaskyňa nad Pyrotechnickou;* n. v.: *A/535 m; korózna jaskyňa;* A/cca 10 m; cca +6 m (G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí neveľká sieň s prudko vystupujúcou (komínovitou) chodbou. **Vchod** je úzky, má tvar trojuholníka ukloneného na J; na S strane je rozdrobený, na J strane vyhladený koróziou. Je ledva prielezný – je ním možné prejsť len nohami napred a s predpaženými rukami. Vstupná sieň má pôdorysné rozmery 2 × 2,5 m a výšku cca 2 m. Pôdorys má tvar trojuholníka s vrcholom vo vchode. Steny sú silne korodované, sporadicky sa na nich tvoria pizoidné sintrové formy, inak sú prekryté vrstvami suchého mäkkého sintra. Sieň vznikla na križení porúch, pričom 1. z nich (114° – 294° s úklonom cca 40° na SSV) determinuje vchod a VJV výklenok siene spolu s poruchou 51° – 231°, takmer vertikálnou, poruchy cca S – J/40°

na SV a 60° zasa sieň a korózny komín (úklon na VSV) s dĺžkou cca 10 m a cca elipsovitým prierezom. Rozmerová svetlosť v jaskyni je dostatočná pre vzpriamený pohyb. **Náčrt genézy:** jaskyňa prekonala korózny vývoj s pridruženou modeláciou lokálnym rútením. **Výplň:** v sieni je ostrohranná sutina; v komíne splavená ílovitá hlina.

KAMENNÁ TVÁR (JP-82) IČO M. Erdős 1990; syn.: *Archeologická [jaskyňa];* n. v.: *A/409,7 m* (M. Terray 2000); *jaskyňa nevyjasnenej genézy;* B_3/22 m; –12 m (P. Bella – P. Holúbek 1999 pravdepodobne M. Terray nedat., pozri aj M. Teray 1989a). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí v cca 45° uhle klesajúca kľukatá, puklinovitá (úzka a vysoká) chodba, ktorá má charakter meandra. Profil chodby je výraznejšie exponovaný vertikálne – výška pukliny dosahuje až +6 m, pričom šírka chodby nepresahuje 2 m (od *0,5 – 2 m).* Chodbu v jej priebehu prehradzujú kamenné múriky vytvorené objaviteľmi pre jednoduchšiu prolongáciu. Priebeh chodby charakterizujú smery v troch hlavných lomeniach: S, 318° a 12°. Po 18 m strop prudko klesá a splýva s dnom. V týchto miestach bola vykopaná –5 m sonda. **Vchod** je úzky, priepastovitý (–2 m), elipsovitého prierezu 1,5 × 0,5 m. Elipsa je pretiahnutá v smere cca S – J. Tesne nad vchodom sa otvára v strope jaskyne neprielezná perforácia 0,1 × 0,25 m. **Výplň:** počvu tvorí zmes sutiny rôznej frakcie a hliny. Zaujímavý je stratigrafický profil v kopanej sonde: *kamene + hlina, 60 cm mocný podlahový sinter, kamene + hlina, cca 1 m mocná vrstva hlinitopriesčitých sedimentov* (M. Terray 2000, p. 5). Výzdobu prezentujú sintrové náteky, rôzne formy kvapľov. Je zväčša zvetraná, suchá. **Náčrt genézy:** ide o senilnú jaskyňu, ktorej morfológia skôr odráža pôsobenie tečúcej vody, avšak vek a poloha jaskyne nedovoľujú zatiaľ vyjadriť predstavu o potenciálnej zdrojnici. Jaskyne podobného typu sú zväčša situované na plošinách planín (*J. Klenieb* /SP/, *j. Drienka* /SP/) a predstavujú ponorný typ jaskýň. O aký genetický typ jaskyne ide v tomto prípade, zatiaľ nie je jasné. Podobnú morfológiu majú však i niektoré horizontálne partie v čisto koróznych priepastiach Slovenského krasu (napr. *Veľkonočná priepasť* /PP/). *Vstupný otvor* jaskyne Kamenná tvár *vznikol zrútením,* resp. oddenudovaním *stropu jaskynnej chodby. Pri nájdení jaskyne existoval ešte jeden neprielezný vchod položený cca 2 m nižšie, ktorý vyúsťoval horizontálne, kopírujúc zvyšok stropu zrútenej vstupnej časti. Dnes je zasypaný* (/auct./ M. Terray 2000, p. 5). **Iné:** v jaskyni sa našlo množstvo fragmentov keramiky, kosti a bronzové predmety kyjatickej kultúry (M. Terray 2000, p. 5). Jaskyňu prolongovali od apríla 1989 do marca 1990 členovia OS Košice-Jasov (SK Cassovia).

FAKÍR (JP-83) IČO M. Erdős 1990; n. v.: *A/462,7 m* (M. Terray 2000); *pravdepodobne korózna vertikálna jaskyňa;* B_3/–37 m (M. Terray 2000). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má charakter (predovšetkým) strmo uklonených puklinovitých úzkych priestorov, ktoré nadväzujú na vstupnú subhorizontálnu chodbu so sklonom 45°, ústiacu do siene vysokej cca 4 – 5 m. Priebeh chodby sleduje smer 35° a potom prechádza do zvislých partií jaskyne – 1. šachty s dnom v –15 m, a 2., z nej vybiehajúcej a strmo klesajúcej pukline so smerom VJV – ZSZ. Tá sa rozširuje do malej sienky (dnes zahaldovanej) v –22 m a do dvoch paralelných šácht. Na dne sa zužuje na priečnu svetlosť 0,1 m. Vchod ústi do subhorizontálnej časti; má parametre 1,2 (resp. 1,5 m) × 1,05 m (š × v), v náryse tvar lichobežníka. Výplň: hlinitá + kamenistá sutina. Výzdoba sa koncentruje vo vstupnom dómiku vo forme nátekov a menších visiakov. **Náčrt genézy:** pravdepodobne korózna jaskyňa (sec. M. Terray 2000, p. 5, 7), ktorej puklinovité priestory mohol rozširovať menší sezónny tok v čase hydrometeorologických maxím. Vstupnú chodbu zjavne predisponovala porucha uklonená cca 45° na SV. Túto poruchu pretína dislokácia, ktorej smer VJV – ZSZ udáva M. Terray (2000, p. 5). Tektonika však nebola bližšie sledovaná. **Iné:** lokalita bola z pôvodnej dĺžky 8,5 m v plnom profile umelo zbavená

sedimentov a rozšírená náročnými prácami členmi OS Košice-Jasov (SK Cassovia) v čase od januára 1989 do novembra 1993.

HMLISTÁ JASKYŇA (JP-84) IČO M. Erdős 1990; n. v.: *B(?)/527 m* (M. Terray 2000); *rozsadlinovo-korózna jaskyňa; B_3/27 m* (M. Terray 2000). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí nevetvená, približne lineárna chodba, z veľkej časti umelo prolongovaná, so zvlneným dnom a nevyrovnaným stropom. Vstupné partie majú výškovú svetlosť 1,5 – 2 m, so vzdialenosťou však strop klesá a jaskyňa sa zužuje. Bočné korytá v stenách jaskyne evokujú možnosť pôsobenia sezónneho toku (topiace sa snehy?), ale môže ísť aj o rýdzo korózne tvary analogické rozsadlinovo-koróznej Krivoštianskej jaskyni v Humenských vrchoch. Hmlistá jaskyňa sa končí zasintrovaním. Tektonika nebola bližšie sledovaná; chodba sleduje smer 294°. **Vchod:** tvorí ho skoro rovnoramenný trojuholník 1,3 × 1,2 m (v × š), vo vrchnej časti so závalovým stropom. **Výplň:** jaskyňa má najskôr suchý, neskôr až blatistý sediment tvoriaci umelo prehĺbené dno. Výzdobu tvoria mrkvovité stalaktity. **Náčrt genézy:** jaskyňa sa pravdepodobne vytvorila v priestore gravitačného posunu vápencovej kryhy, pričom bola korózne vyhladená a nadobudla tak dnešný habitus. V súčasnosti je v senilnom štádiu vývoja, v postakumulačnom štádiu. M. Terray (2000) konštatuje fluviálnu modeláciu.

KEGLEVICHOVA JASKYŇA (JP-85) IČO M. Erdős 1990; syn.: *(Rudovo) p(P)racovisko v závere Miglinca (Keglevich), Senilný výver, Kelgvičova;* n. v.: *A/560 m; pravdepodobne senilná fluviokrasová výverová jaskyňa;* A/–8 m (G. Lešinský 2000). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí rozmerovo málo presvetlená približne na Z klesajúca kľukatá, meandrovitá chodba, vyplnená mocnou vrstvou splavených sedimentov a končiaca sa hlinitou zátkou v relatívnej hĺbke 8 m pod úrovňou vchodu. Inak morfológia nebola bližšie sledovaná. **Vchod/ústie:** kombinovaný vstup do jaskyne má rozmery 3 (resp. 4,5 m) × 1,5 m a je možné doň vstúpiť zboku i zhora. V závislosti od toho sa vstupná chodba otvára v úrovni –3 m pod okrajom ústia. Horizontálny vchod je v úrovni –2 m. Vstup do jaskyne je lemovaný škrapovitými útvarmi a z V i vyťaženou haldou (SK Cassovia). Podľa orientačného merania (2000) je ťah jaskyne charakterizovaný smerom V – Z. **Výplň:** v jaskyni sú naakumulované vlhké až blatisté hlinité sedimenty; halda svedčí o sutine aspoň vo vstupných partiách. Výzdoba sa bližšie nesledovala. **Náčrt genézy:** Čiastkové pozorovania evokujú predstavu, že pravdepodobne ide o senilnú fluviokrasovú, vývervú jaskyňu, dnes inaktívnu vzhľadom k svojej hydrologickej funkcii, ktorú stratila prehĺbením Z časti údolia Miglinc a presmerovaním vymieľajúceho toku do nižšie položených mladších kanálov. Jej súčasná poloha určite nedokumentuje rovnakú povrchovú situáciu ako v čase jej aktívnej hydrologickej funkcie. Jej vzťah k Veľkej Hačavskej studni, –10 m pod úrovňou vchodu jaskyne, je zatiaľ nejasný. V smere k nej je exponovaná zdenudovaná, fragmentárna vstupná časť jaskyne. Vyvieračka sa pravdepodobne viaže na S – J zlom. **Iné:** jaskyňu prolongovali členovia OS Košice-Jasov (SK Cassovia) v bližšie neurčenom období 80. či 90. rokov (Š. Labuda, 2000) a v prolongácii pokračujú i v súčasnosti.

GORDÁNOVA JASKYŇA I (JP-87) IČO M. Erdős 1990; syn.: *Jaskyňa na Ferteši; Nižný Ferteš, Gordo(a)nova jaskyňa (II);* n. v.: *A/755 m; ponorová (?) jaskyňa;* B_3/42 m; –15 m (E. Kladiva 1996). **Všeobecná charakteristika:** pravdepodobne senilná ponorná jaskyňa. Prakticky nevetvenú, priestrannú dutinu s jednou pseudoúrovňou tvorí priama chodba založená na poruche 60° – 240°. Polelipsový **vchod** (1,7 m × 3,2 m) sa otvára na dne plytkého závrtu s rozmermi 6 × 4 m (dá sa považovať za vstupný lievik) a ukloneným sutinovým svahom prechádza do priestorov pravdepodobne erózneho profilu potlačeného zvetrávaním a senilitou.

Výzdoba je slabo vyvinutá, devastovaná. Hnedý odtieň stien. Výplň dna tvorí sutina veľkej frakcie; k akumulácii došlo v dôsledku rútenia. Senilita jaskyne komplikuje snahu načrtnúť jej predpokladanú genézu. M. Terray (ústna informácia) poukázal na evidentné rozširovanie priestoru historickými strelnými prácami (štôlňa?, kutacie práce?) **Iné:** Názov jaskyne evokuje súvislosť medzi jaskyňou a hačavským zbojníkom Gordánom (G. Stibrányi, st. 1982), ktorého pobyt v nej nie je preukázaný. Miestni obyvatelia z Hačavy túto jaskyňu ani po ňom nenazývajú. Názvom Gordánova [jaskyňa] označujú Čertovu jaskyňu v časti Hájskej tiesňavy patriacej pod Zádielsku planinu (G. Lešinský 2000 podľa informácií miestnych obyvateľov z Hačavy). **Gordánova jaskyňa II,** ktorú pod IČO JP-129 udáva E. Kladiva (1992), nie je podľa nás samostatným speleologickým objektom. Je priamou, fyzickou i genetickou súčasťou Gordánovej jaskyne I. Ako rozmerovo malá sienka je síce situovaná oproti vchodu Gordánovej jaskyne I, ale v jej ústí a samostatne ani nespĺňa kritériá pre dokumentáciu. Jej genetická previazanosť s Gordánovou jaskyňou I je evidentná. Podľa nášho názoru je samostatné IČO pre túto sienku ako pre samostatný krasový jav neopodstatnené.

DAŽĎOVÝ TUNEL (JP-88 IČO M. Erdős 1990; n. v.: *A/530 m; rozsadlinová jaskyňa;* B_3/10 m (P. Bella – P. Holúbek 1999, pozri aj M. Terray 1989b). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí nepravidelná stúpajúca, resp. horizontálna puklinovitá chodba, v strede s vysokým puklinovitým priestorom a otvoreným ukončením v mieste druhého vchodu. Priestory jaskyne sú pomerne nízke, málo svetlé. Jaskyňa je sčasti eufotická a suchá. **Vchod I**, exponovaný na SZ, má tvar nepravidelného obdĺžnika 1 × 0,4 m (š × v). Druhý **vchod (II)** má obdĺžnikový tvar 1 × 0,7 m (š × v) a exponovaný na JJV vyúsťuje na druhú, J stranu prístupového hrebeňa, vysoko nad zemou. **Výplň:** dno je skalné, resp. pokryté zmesou sutiny a hliny; výzdobu tvoria početné pizoidné výrastky, ktorých vznik súvisí pravdepodobne so silnou cirkuláciou vzduchu v jaskyni. **Náčrt genézy:** jaskyňa sa vytvorila v priestore rozsadliny s vergenciou SSZ – JJV. **Iné:** hojné sú osteologické pozostatky *vertebrát* na dne jaskyne.

JASKYŇA PRI KAMENNOM MOSTE (JP-89) IČO M. Erdős 1990; syn.: *Slaninová j., Szalonás, Szalonna-lyuk, J. při moste;* n. v.: *A/550 m; korózna jaskyňa;* B_3/12,5 m; (M. Terray 1989c). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí lineárna chodba, na konci vetvená (s neznámym pokračovaním), s nízko položeným, skoro zarovnaným stropom a horizontálnym dnom. **Vchod:** má tvar uklonenéhо trojuholníka 1,8 × 0,75 m (š × v), exponovaného v smere 279°. **Výplň:** humózna hlina na dne jaskyne, resp. balvanovitá sutina vo vchode. Sintrová výzdoba v podobe sintrových nátekov na V stene. **Náčrt genézy:** pravdepodobne koróziou bola rozšírená predisponujúca porucha SV – JZ so sklonom cca 50° na J. **Iné:** steny v jaskyni sú vlhké; jaskyňa slúži ako aktívna jazvečia nora.

VIANOČNÁ PRIEPASŤ (90) IČO E. Kladiva 1996; n. v.: *A/508 m; juvenilná korózna vertikálna jaskyňa;* B_3/–13 m (E. Kladiva 1996). **Všeobecná charakteristika:** umelo prolongovaná jaskyňa má charakter vertikálnej dutiny, výrazne tektonicky predisponovanej. Vstupná šachta je hlboká cca 5 m, adekvátne priestranná pre klasický zostup rozporom a postupne prechádza do výrazne puklinovitej siene s blatistými povlakmi na stenách, nepravým dnom a pokračovaním pozdĺž predisponujúcej pukliny strmo nadol i dopredu. **Ústie:** elipsovité, skalnaté, s rozmermi cca 2,5 × 1,5 m. **Výplň:** blatistý sediment a kamenistý zával na dne uklonenej siene. Výzdobu tvoria nevýrazné stalaktitické i stalagmitické formy. **Náčrt genézy:** jaskyňa prešla koróznym vývojom, ktorý je pre väčšinu vertikálnych jaskýň na plošinách planín typický. Vytvorila sa koróznym rozšírením subvertikálnej poruchy 273° – 93°, uklonenej cca 45° na J.

Jej vznik môže mať priamu súvislosť s tektonikou uvaly, v stene ktorej sa lokalita nachádza. Ústie je založené na kolidujúcej poruche 265° – 85°. Nepredpokladáme hydrologickú funkciu jaskyne v procese jej vývoja.

PODKROVNÁ JASKYŇA (JP-91) IČO E. Kladiva (nedat.); syn.: *Jaskyňa Mŕtva duša;* n. v.: *A/600 m; rozsadlinovo-korózno-kryogénna jaskyňa;* B_2/7 m (E. Kladiva 1992). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí relatívne krátka, skalným mostom predelená puklinovitá, lineárna a úzka chodba. Šírka chodby nepresahuje 0,5 m. Puklinovitý priestor pred skalnou priehradkou dosahuje výšku takmer 3 m. Skalný most predeľuje chodbu cca 3 m od vchodu a rozdeľuje ju výškovo na dve „pseudoúrovne". **Vchod** je nízky (1 × 0,6 m) a má približne trojuholníkovitý tvar. Hornina v bezprostrednej blízkosti vstupu je pretkaná sieťou trhlín. Expozícia vchodu: Z. **Náčrt genézy:** jaskyňa vznikla v priestore subvertikálnej pukliny 84° – 264° v dôsledku kombinácie speleogenetických faktorov. Na celkovom habituse sa podieľali kryogénne a korózne procesy. **Výplň**: výzdoba absentuje (až na drobné pizoidné útvary v pukline); počvu tvorí hrabanka a odvetraný materiál zo stien (sutina malej frakcie).

MIRKOVA NORA (JP-92) IČO E. Kladiva (nedat.); n. v.: *A/448 m; korózno-kryogénna jaskyňa;* B_2/5 m; +2 m (E. Kladiva 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má charakter puklinovitej lineárnej chodby s komínovitým prechodom do vrchnej „pseudoúrovne" trochu odlišného charakteru. Vstupnú časť tvorí puklinovitá sieň, pokračujúca v smere cca 30° úzkou plazivkou. S vyššou sienkou ju spája korózny komín. Vrchná sieň má pôdorys v tvare trojuholníka so zaoblenými vrcholmi a dĺžkou prepony cca 2,5 m. Vchod je puklinovitý, trojuholníkového tvaru; s ťažkosťami prielezný (rozmery 0,4 × 0,3 m). **Náčrt genézy:** jaskyňu predisponovala porucha 30° – 210° so sklonom cca 45° na JV. Habitus jaskyne ovplyvnilo kryogénne zvetrávanie s vypadávaním materiálu, resp. s jeho vyplavením a korózne procesy, ktoré sa tu taktiež silne uplatnili. **Výplň:** nátekové sintre sú slabo vyvinuté, hojný je mäkký sinter a pizolity; počva je hlinitá v zmesi s hrabankou, vrchné partie so splavenou ílovitou hlinou.

PRIEPASŤ NAD HÁJOM; (JP-93) IČO E. Kladiva 1991; syn.: *Stupákova diera;* n. v.: *B_1/427 m; erózno-korózna jaskyňa (?);* B_3/24 m; –8 m (E. Kladiva 1991, pozri aj M. Pavúk 1993a); A/27 m; –9 m (R. Klema, 2001, in verb.) **Všeobecná charakteristika:** vďaka invazívnemu antropickému zásahu (vrtné a strelné práce neznámymi jaskyniarmi /z Čiech?; pozri *Jaskyňa/*) je to morfologicky relatívne komplikovaná jaskyňa s dvomi ústiami, vertikálnymi i horizontálnymi partiami. Priestory pod ústiami sú vzájomne prepojené, resp. spolu komunikujú. **Ústie I** je mohutné, lichobežníkového tvaru, 2,3 × 1 m, z J ohraničené haldou vyťaženého materiálu. **Ústie II** je elipsovité 1,2 × 0,9 m, pričom v – 1,3 m prechádza cez úzke kruhovité okno do siene (3 × 2 m). Priestory pod ústím I majú podobu ohýbajúcej sa, klesajúcej chodby, úžinami komunikujúcej so sieňou pod ústím II. **Náčrt genézy:** jaskyňu pravdepodobne do istej miery formoval nami predpokladaný tok zo sezónne (možno) hydrologicky aktívneho žľabu; súčasný habitus tejto vysoko senilnej jaskyne je premodelovaný rútením, koróziou i antropogénne. Priestory sú vyvinuté na výraznej vrstevnatosti (276° – 96° s úklonom cca 45° na S) vo waxeneckých vápencoch karnu. **Výplň:** balvanovitá, kamenistá sutina v sieni a mokrý hlinitý sediment v „chodbe". Výzdoba v jaskyni: suchá, zvetraná, vo forme nátekov a pizolitov a sintrovej kôry. **Iné:** jaskyňu v roku 2001 prolongovali jaskyniari SK Cassovia, pričom podľa informácií sondu ešte prehĺbili a dostali sa na skalné dno bez ďalšieho pokračovania. Potvrdenie skutočnosti, že jaskyňa nemá pokračovanie, by azda poukazovalo na korózny vývoj v prostredí stagnujúcich vôd.

ZOOLOGICKÁ JASKYŇA (JP-94) IČO E. Kladiva (nedat.); n. v.: *A/510 m; pravdepodobne korózna jaskyňa;* B_1/8 m (M. Pavúk 1993b). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má charakter dvoch vzájomne prepojených siení s nízko položeným stropom, resp. mocnou počvou. Konektorom je spojovacia chodbička s nevýrazným eróznym (?) stropným korytom, ktoré zasahuje aj do vstupnej siene. Dno je skalné, uklonené na S. V súčasnosti je prekryté hlinou. Druhá sieň opäť pokračuje chodbou, ktorá však na rozdiel od vstupných partií klesá. **Vchod** (0,9 × 0,3 m) je polelipsového tvaru; expozícia: 252°. **Tektonika:** predisponujúca subvertikálna porucha má smer 72° – 252° a sklon cca 70° na J. **Výplň:** skalné dno je pokryté zmesou hliny a hrabanky; výzdobu tvoria pizolity, nátekové sintrové formy a povlaky mäkkého sintra. **Iné:** profil v konektore (stropné koryto) azda dokumentuje pôsobenie tečúcej vody z topiaceho sa snehu (?) v mladšej vývojovej fáze.

OBKROČNÁ JASKYŇA (JP-95) IČO E. Kladiva (nedat.); n. v.: *A/498 m; korózna jaskyňa;* B_3/11 m (M. Pavúk 1993c, dopl. G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má charakter meandrovitej (kľukatej) chodby s klesajúcim dnom a oválnym prierezom s rozmerovou svetlosťou cca 1 m. Ukončená je komínom vysokým cca 2,5 m. Profil sa výrazne nemení. **Vchod** má portálovitý vstup tvaru trojuholníka (1,9 × 1,5 m) s preponou uklonenou na J. Chodba ústi excentricky, v priesečníku jeho odvesien; má polkruhový tvar (1 × 0,9 m) a nachádza sa v nej odkorodovaný výstupok masívu. Expozícia portálu 252° a vchodu 300°. **Náčrt genézy:** jaskyňa vznikla rozšírením a premodelovaním hlavnej poruchy koróznym účinkom atmosférických vôd. Tektoniku sme bližšie nesledovali. **Výplň** tvorí drobnozrnná sutina, kamene, suchá, resp. vlhká humózna hlina. Výzdobu tvoria juvenilné záclonovité sintre a stalaktity dlhé cca 10 – 15 cm s priemerom do 1,5 cm.

JASKYŇA V TROJRAMENNOM ŽĽABE I (JP-103) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Jaskyňa v Trojramennom žľabe č. 1;* n. v.: *neznáma; pravdepodobne korózno-kryogénna jaskyňa* (Š. Labuda [et P. Holúbek] 1994); B_2/2,1 m (Š. Labuda [et P. Holúbek] 1994). **Všeobecná charakteristika:** napriek niekoľkonásobným pokusom nami nezistená lokalita. Lokus s výraznou deštrukciou masívu do podoby „pseudovrstiev", cca +15 m nad *Trojramennou priepasťou* (v Z stene žľabu), nezodpovedá opisu, plánu jaskyne (Š. Labuda [et P. Holúbek] 1994) a ani kritériám pre dokumentáciu. Opis podľa vyššie citovaného zdroja: „[jaskyňa] je vytvorená koróziou atmosferických vôd a mrazovým zvetrávaním. Dno je pokryté suchým lístím a hlinou".

JASKYŇA V TROJRAMENNOM ŽĽABE II (JP-104) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn. *Jaskyňa v Trojramennom žľabe č. 2;* n. v.: *A/360 m* (G. Lešinský 2000); *korózno-kryogénna jaskyňa* (Š. Labuda [et P. Holúbek] 1994); B_2/1,7 m (P. Bella et P. Holúbek 1999). **Všeobecná chrakteristika:** jaskyňu tvorí neveľká klesajúca dutina, na hraniciach kritérií pre dokumentáciu. **Vchod** je elipsovitý 0,5 × 0,2 m, exponovaný na V. Rozmery interiéru sú veľmi malé pre vstup človeka. **Náčrt genézy:** jaskyňa pravdepodobne vznikla kombináciou korózneho a kryogénneho zvetrávania pozdĺž subhorizontálnej poruchy. Tektoniku sme bližšie nesledovali. **Výplň** tvorí zmes hrabanky a hliny.

JASKYŇA V TROJRAMENNOM ŽĽABE III (JP-105) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Jaskyňa v Trojramennom žľabe 3;* n. v.: *A/370 m* (G. Lešinský 2000); *korózna jaskyňa;* B_2/3,3 m (G. Lešinský 2000). **Všeobecná charakteristika:** jednoduchá dutina s veľmi mierne klesajúcim dnom, postupne znižujúcim sa stropom a zužujúcim sa pôdorysom. **Vchod:** má tvar uklonenéhо trojuholníka, predeleného v hornej tretine skalným mostom vo

výške 1,8 m. Vo vchode leží mohutný balvan s meračským nitom navrchu (pozri plán jaskyne in Š. Labuda [et P. Holúbek] 1994). Parametre vchodu: 1 × 2,5 m (š × v). **Náčrt genézy:** jaskyňa sa vytvorila na subvertikálnej poruche S – J s úklonom 10° na Z koróznou činnosťou atmosférických vôd pozdĺž tejto diskontinuity. **Výplň:** hlinitý sediment v zmesi s ostrohrannou sutinou a hrabankou. Jaskyňa je bez výzdoby. **Iné:** prítok vôd v čase zrážok vytvoril vo vrchnej časti previsu erózne žľaby.

JASKYŇA V TROJRAMENNOM ŽĽABE IV (JP-106) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Jaskyňa v Trojramennom žľabe č. 4;* n. v.: *A/348 m* (G. Lešinský 2000); *pravdepodobne korózno-rútivá jaskyňa;* B_2/2 m (Š. Labuda [et P. Holúbek] 1994). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa nami bližšie neskúmaná. **Vchod** má tvar úzkej horizontálnej štrbiny 1 × 0,3 m (š × v). Š. Labuda a P. Holúbek (1994) udávajú o lokalite tieto údaje: *je to šikmo zvažujúca sa chodbička, ktorá po 2 m neprielezne končí. V čase zameriavania slúžila ako brloh neznámemu zvieraťu.* Lokalita aj v čase našej návštevy slúžila ako aktívna nora.

JASKYŇA V ŽĽABE (JP-107) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Jaskyňa v žľabe vedľa posedu;* n. v.: *nezistená; kryogénno-korózna (?) jaskyňa* (Š. Labuda [et P. Holúbek] 1994); B_2/1,9 m (P. Bella – P. Holúbek 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa nami nevyhľadaná. Š. Labuda a P. Holúbek (1994, p. 34) udávajú tieto údaje o jaskyni: *jedná sa o jaskyňu vytvorenú mrazovým zvetrávaním a atmosferickými vodami. Na konci jaskyne je veľký zával skalných blokov, ktorý bráni v ďalšom postupe.*

JASKYŇA V ŽĽABE I (JP-108) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Jaskyňa v žľabe nad posedom č. 1;* n. v.: *A/315 m* (G. Lešinský 2000); *pravdepodobne inaktívna fluviokrasová jaskyňa* (Š. Labuda [et P. Holúbek] 1994). B_2/6,5 m. **Všeobecná charakteristika:** lokalita nami okrem vchodu bližšie nepreskúmaná. Vchod je elipsovitý, zvislo situovaný, s rozmermi 1,8 × 0,7 m (v × š). Vo vchode na ľavej strane je prinitované označenie štátneho znaku s nezmyselným názvom Trojramenná priepasť (tá leží v Trojramennom žľabe). Š. Labuda a P. Holúbek (1994, p. 31) udávajú tieto údaje: *jedná sa o jaskyňu vytvorenú atmosferickými vodami; v súčasnosti v senilnom štádiu vývoja. V jaskyni sú dobre zachované erózne tvary. Voda prúdila od zadných častí k súčasnému vchodu, ktorý sa odkryl ústupom svahu planiny. Dno je pokryté ostrohrannou sutinou a v okolí m. b. 3 sa nachádza osteologický materiál recentných svahov. Ďalší postup v jaskyni je zahradený mohutným sintrovým nátekom bielej farby.* Okrem toho vyššie spomenutí autori konštatujú dokumentačnú hodnotu tejto jaskyne.

JASKYŇA V ŽĽABE II (JP-109) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *J. v žľabe nad posedom č. 2;* n. v.: *A/325 m* (G. Lešinský 2000); *korózno-kryogénna jaskyňa* (Š. Labuda [et P. Holúbek] 1994). B_2/5,3 m (Š. Labuda [et P. Holúbek] 1994). **Všeobecná charakteristika:** nami nepreskúmaná lokalita. Š. Labuda a P. Holúbek (1994, p. 32) o tejto jaskyni píšu: *ide o šikmo sa zvažujúci priestor na SZ. Pravdepodobne sa jedná o jaskyňu vytvorenú opäť atmosferickými vodami, premodelovanú mrazovým zvetrávaním. Prípadné sondáže na konci jaskyne by nemuseli byť beznádejné.*

PUSTOVŇA (JP-117) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Obelisk;* n. v.: *A/504 m; korózna jaskyňa;* 18 m; cca +3 m (G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má vo vstupných partiách charakter pomerne mohutnej, postupne sa zužujúcej chodby, s klesajúcim stropom až do plazivkovitého zúženia, z ktorého vystupuje komín napájajúci sa na vrchnú a mladšiu puklinovitú chodbu. Tá tvorí akúsi „pseudoúroveň". **Vchod** (5 × 3,3 m) s expozíciou

258° je mohutný, portálovitý. Jeho pôvodná forma bola potlačená denudáciou a rútením. Má približne polkruhový tvar, pri základni sa rozširuje do strán. Skoro vo vchode stojí mohutný ihlan rútenia, odtrhnutý z J steny. Vstupná chodba s trojuholníkovým pôdorysom sa zužuje do okna (1 × 0,4 m), z ktorého bol SK Cassovia vyťahaný zával, čím sa tak sprístupnili ďalšie partie jaskyne. Okno ústi do koróznych priestorov – chodbičky zakončenej komínom, ktorý úzkym oknom komunikuje s uklonenou chodbou so skalným dnom a rozmerovou svetlosťou cca 1 m. **Náčrt genézy:** vstupné, senilnejúce časti jaskyne vznikli rozšírením pukliny smeru 69° – 249° s úklonom 40° na JJV koróziou a kryogénnymi procesmi. Zadné, juvenilné partie sú živé. **Výplň:** počvu tvoria hlinité sedimenty. Vo vchode sú suché a prašné, pokryté hrabankou. Výzdobu reprezentujú nátekové i visiakové formy sintra.

Obr. 3. Vchod do nedávo objavenej jaskyne Pustovňa v Hájskej tiesňave. Foto: G. Lešinský

Fig. 3. Entrance into the Pustovňa Cave recently discovered in the Hájska Gorge. Photo: G. Lešinský

PREKLENUTÁ JASKYŇA (JP-118) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; n. v.: *A/494 m; pravdepodobne rútivo-korózna jaskyňa;* Odhadovaná dĺžka polygónového ťahu/hĺbka: 8 m; cca –2,5 m (G. Lešinský 2000). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má charakter neveľkej priepasťovitej jaskyne s tromi vchodmi. Hlavný tvorí ústie preklenuté skalným mostom zo SV na JZ, ktoré sa rozširuje do siene s nízkym stropom a dvomi od seba vybiehajúcimi klesajúcimi vetvami. JZ vetva ústi na 2. strane skalného rebra samostatným a polelipsovým vchodom. SV vetva sa končí na medzivrstevnej ploche neprielezne. Steny sú poznačené rútením a zvetrávaním. **Vchod I** (ústie) má tvar obdĺžnika 1 × 0,4 m; **vchod II** má tvar slzy (1,5 × 0,9 m). Oba vstupy sú značne deštruované. Hlavná, predisponujúca porucha je subhorizontálna a má smer cca 96° – 276° s úklonom 20° na J. **Náčrt genézy:** prístupné časti jaskyne vznikli rútením blokov horniny z tektonického priestoru. Habitus bol domodelovaný korózne. **Výplň** tvorí zmes hrabanky a zvetralín. Výzdoba: chudobné, suché pizolitické a nátekové sintrové formy.

JASKYŇA POD VYSOKOU (JP-125) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Jaskyňa v suťáku, Edova tajná [jaskyňa];* n. v.: *nezistená; nedeterminovaný typ jaskyne;* neznáma dĺžka. **Dostupné údaje:** na základe informácií M. Terraya, ktorý jaskyňu pravdepodobne identifikoval, ide o lokalitu, ktorá sa nachádza v S svahu kóty Vysoká (706 m n. m.) nad údolím potoka Miglinc, pričom podľa všetkého ide o dutinu medzi blokmi vápenca vytvorenú v dôsledku svahových deformácií.

DORA III (JP-126) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; n. v.: *A/505 m; korózno-kryogénna jaskyňa;* B_3/7 m; +6 m (E. Kladiva 1991). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má charakter komínovitej, jednoduchej dutiny približne elipsovitého pôdorysu s otvoreným stropom, ktorý tvorí súčasne i neprielezné ústie. Morfológiou i lokálnou tektonikou je analogická jaskyni *Dora II*, ktorá leží v jej bezprostrednej blízkosti. Hlavný **vchod** je horizontálny, v tvare vertikálnej polelipsy (0,7 × 0,8 m), exponovaný v smere 288°. Stropný otvor má rozmery cca 0,4 × 0,2 m. Jaskynný priestor je v pokročilom štádiu senility. V smere hlavnej poruchy (pozri *Dora II*) sa na „galérii" vytvára malý vertikálny priestor, ktorý pokračuje pozdĺž poruchy plazivkou. Stropné partie skolabovali a vytvorilo sa ústie. Dutina je výrazne korodovaná, kryogénne značne postihnutá. Vstupná chodba je dlhšia ako pri *Dore II.* **Náčrt genézy:** pozri *Dora II.* **Výplň:** sutina rôznej frakcie, hrabanka; mŕtve náteky aj pizoidné výrastky.

ZRKADLOVÁ JASKYŇA (JP-128) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Veľká jaskyňa pod k. 641;* n. v.: *A/629 m; rútivo-korózno-kryogénna jaskyňa;* B_3/6,5 m (G. Lešinský – M. Horčík 1998). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má charakter mohutnej, jednoduchej zužujúcej sa chodby s výrazne uklonenou Z stenou, ktorá v interiéri jaskyne dominuje. **Vchod** je vysoký, portálovitý, postupne sa zvažuje k samotnému vstupu (2,3 × 2,4 m), ktorý má tvar kosodĺžnika ukloneného na Z (analogicky hlavnej poruche). Dno, ako aj strop jaskyne stúpajú. Svetlosť (inak eufotického) jaskynného priestoru je značná; dno je úzke (cca 0,8 m). Vo vchode leží mohutný blok (1,5 × 0,5 m). **Náčrt genézy:** dominantná subvertikálna dislokácia so sklonom cca 70° podmienila vznik výrazného, koróziou zbrázdeného tektonického zrkadla. Jaskyňa sa vytvorila deštrukciou a evakuáciou blokov horniny z priestoru hlavnej poruchy v dôsledku korózno-kryogénneho zvetrávania a následného rútenia. **Výplň dna:** zmes hliny a sutiny. Výzdoba: chudobné pizoidné výrastky. Steny sú pokryté riasami. **Iné:** napriek tomu, že ide o refugiálny typ jaskyne, nepredpokladáme archeologické nálezy.

LÔŽKOVÁ JASKYŇA (JP-132) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Malá jaskyňa pod k. 641; n. v.: A/639 m; korózna jaskyňa;* B_2/2,6 m (E. Kladiva, nedat.). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má vrecovitý habitus; dominantou je neveľký nečlenený priestor s nízko položeným stropom. **Vchod** má tvar nepravidelnej polelipsy (1,8 m × 0,5 m) a prechádza do neveľkého okna, za ktorým sa jaskyňa slepo končí. **Náčrt genézy:** profil cca v strede jaskyne má tvar obdĺžnika a svedčí o subhorizontálnej predisponujúcej poruche, pozdĺž ktorej sa (hlavne) kryogénne podmieneným opadom materiálu a koróziou jaskyňa vymodelovala. **Výplň** tvorí zmes sutiny, hliny a hrabanky. Jaskyňa je bez výzdoby.

OKRAJOVÁ PRIEPASŤ (JP-133) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Malá priepasť pod k. 641;* n. v.: *B_1/639 m; rozsadlinovo-korózna vertikálna jaskyňa;* A/–3 m (G. Lešinský 1998). **Všeobecná charakteristika:** priepasťovitá kaverna s približne lichobežníkovým profilom má skoro polkruhovité ústie v prepadlisku s pôdorysom otvoreným smerom k okraju planiny. **Náčrt genézy:** Priepasť tvorí kolmá šachtička, ktorá vznikla odsadaním a poklesom

(kolaps) časti okrajového vápencového bloku na poruche 5° – 185°. **Výplň** dna tvorí zmes sutiny a humóznej hliny. Priepasť je bez výzdoby.

MYŠIA DIERA (JP-134) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; n. v.: *A/553 m; korózno-kryogénna jaskyňa;* A/3 m (G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí krátka, nízka lineárna chodbička vo vstupe s klesajúcim dnom. **Vchod** tvorí nevýrazné, cca 3 m abri s krivkou klenby klesajúcou k J, ktoré prechádza po cca 1 m do polelipsového, pekne klenutého a nízkeho okna (0,8 × 0,3 m). To sa rozširuje do chodby s obdĺžnikovým pôdorysom, zakončenej slepo, resp. sieťou nevýrazných puklín. Hlavná predisponujúca porucha má smer VSV – ZJZ. **Náčrt genézy:** dominantne sa na nej podieľala korózia atmosférickými vodami a kryogénne zvetrávanie. **Výplň** dna tvorí drobná sutina a hlina. Jaskyňa je bez výzdoby.

DÁŽDNIKOVÁ JASKYŇA (JP-135) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; n. v.: *A/480 m; korózno-kryogénna jaskyňa (abri);* A/3 m (G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvoria eufotické, v pôdoryse predĺžené neveľké abri. **Vchod** má polkruhový tvar s rozmermi 3 × 2 – 2,5 m a je situovaný v päte mohutnej skalnej steny. V pôdorysnej situácii tvorí jaskyňu trojuholníkovitý priestor s klesajúcim stropom (výška od 2 do 1,5 m), zakončený slepo. Pekne korózne vymodelovaný je skalný prah vybiehajúci zo S steny. **Náčrt genézy:** jaskyňa má kombinovanú, korózno-kryogénnu genézu. **Výplň:** sutina malej frakcie a hlina. Jaskyňa je bez výzdoby. Refugiálny typ jaskyne.

NÁHODNÁ JASKYŇA (JP-136) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; n. v.: *A/615 m; korózna jaskyňa;* A/3 m (G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí jednoduchá, v strede zúžená vrecovitá dutina s klesajúcim dnom a pomerne nízko položeným stropom (cca 1 m). **Vchod** sa nachádza pod cca 5 m vysokou skalnou stienkou v žľabe; má polelipsový tvar uklonený na J a rozmery 1,1 × 0,6 m. Cca 1,5 m dlhá vstupná, zvažujúca sa chodbička ústi do 0,5 m širokého okna, ktorým komunikuje s druhou časťou jaskyne, kavernou, v ktorej sa strop už dvíha. **Náčrt genézy:** jaskynný priestor sa vytvoril na križení porúch vplyvom koróznej činnosti vody v kombinácii s mrazovým zvetrávaním. Dominantná porucha má smer 90° – 270°, druhá porucha, na ktorej sa vytvoril bočný výklenok, resp. šikmý komín, má smer SV – JZ. **Výplň:** dno tvoria zvetraliny pokryté lístím. Jaskyňa, až na sporadické pizoidné výrastky, nemá výzdobu.

PAVÚČIA JASKYŇA (JP-137) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Kukova diera;* n. v.: *A/400 m; korózna jaskyňa;* B_2/3 m (G. Lešinský – M. Podolinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí skoro lineárna, jednoduchá nevetvená chodba s malou rozmerovou svetlosťou a klesajúcim dnom. Vchod bol umelo otvorený odstránením zaklineného balvanu vo vstupnej časti a vytiahnutím balvanitej zátky, čím bola jaskyňa objavená (1999). **Vchod** je približne polkruhovitý, pri báze zúžený, s rozmermi cca 0,7 × 0,6 m. Jaskyňa je vlhká, vo veľkej časti profilu zanesená sedimentmi. Sporadické sú len povlaky plastického sintra. **Výplň** dna tvorí hlina, sutina a hrabanka. **Náčrt genézy:** jaskyňa sa vyvinula na pukline cca 282° – 102°, rozšírenej koróziou atmosférických vôd.

GUSTOVA JASKYŇA (JP-139) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Gustova vyvieračka (II) – vrchný horizont;* n. v.: *A/437 m; občasný krasový prameň/pravdepodobne fluviokrasová jaskyňa;* A/30 m (Š. Labuda 2000, ústna informácia, pozri aj M. Pavúk 1994). **Všeobecná charakteristika:** ide o sústredený výver krasových vôd/fluviokrasovú jaskyňu, v masíve svetlých vápencov vo V svahu Hájskej tiesňavy. Lokalita je pravdepodobne vrchnou úrovňou

vyvieračky *Čertov most*, pričom obe lokality majú totožnú zbernicu. Vrchný horizont odvádza prebytky z masívu len pri mimoriadnom zvýšení hladiny krasových vôd. Výtok je rovnako ako pri spodnom horizonte upravený jaskyniarmi. V súčasnosti je cca 2 m široká chodba vo vchode zavalená. Morfológia interiéru ani tektonika sa nesledovali. Vchod je situovaný v umelo prehĺbenom výklenku vo svahu pod skalnou stenou. Lokalita prolongovaná OS Košice-Jasov (SK Cassovia) a OS J. Majka.

ZIKMUNDOVA JASKYŇA (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Jeskyně č. 2; Jaskyňa v Hájskej doline č. 2;* n. v.: *neznáma; syngenetická jaskyňa travertínových konštruktívnych vodopádov (?);* A/4 m (J. Zikmund 1925). **Dostupné údaje:** lokalita dnes najpravdepodobnejšie neexistuje; bola podľa všetkého odťažená miestnymi obyvateľmi a surovinu najskôr použili, ako bolo v Háji tradíciou, na výrobu iskrivej omietky. J. Zikmund (1925) udáva smer chodby 305°, ktorou sa dalo kolenačky prejsť do vzdialenosti 4 m. Šírku chodby udáva 3 m. *Jaskyňa je zanesená náplavom z potoka a je bývalým výtokom vôd.*

TRAVERTÍNOVÁ JASKYŇA (IČO zatiaľ nepriradené; **hydrogeol. ozn.: 087-01**); č. prameňa J. Šuba – A. Šubová 1972); syn.: *Jeskyně č. 1; Jaskyňa pod potokom, Nádrž;* n. v.: *A/345 m; syngenetická jaskyňa travertínových konštruktívnych vodopádov;* B_2/12 m (P. Bella et P. Holúbek), A/–4 m (G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňa má charakter dómovitého priestoru pomerne veľkej rozmerovej svetlosti (výška stropu cca 4 m), ktorý je pozmenený ľudskou činnosťou. Pôvodný **vchod** bol prehradený betónovou stenou, pričom voľný ostal otvor medzi betónovou stenou, vchodom jaskyne a betónovým krytom. Úzky vchod je tak vertikálny. Tvar pôvodného vchodu je zrejmý zvnútra jaskyne. Má približne obdĺžnikový tvar s rozmermi 3 × 1,9 m. Jaskynný priestor je orientovaný kolmo na vchod a tvorí ho sieň 6 × 2,5 × 4 m, trvalo zaplavená vodou z Hájskeho potoka, ktorá siaha do cca +2 m od najnižšieho bodu jaskyne (sifón). Za sifónom sa nachádza nízka, plochá sieň (Z. Hochmuth 2000). Voda v jaskyni prúdi najskôr zo S na JV a stráca sa v smere vodárne. Je priezračná. **Náčrt genézy:** jaskyňa vznikla súčasne s jej materskou horninou (travertín), ktorej polohy tu začali sedimentovať pred niekoľkými tisíckami rokov. **Výplň:** dno je pokryté jemnými sedimentmi i sutinou rôznej frakcie. Na dne sú inštalované vodonosné hadice. Výzdoba: devastovaná; prítomné sú stalaktitické i nátekové sintrové formy. **Iné:** jaskyňa bola zachytená pre napájanie dobytka vodou na Zádielskej planine a súčasťou komplexu je vybudovaná miestna vodáreň. Kryt jaskyne vo vchode je t. č. bez uzáveru a je prístupný.

ČERVENÁ PRIEPASŤ (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: *neznáma; bližšie nedeterminovaný typ jaskyne;* A/–5 m (Š. Labuda 2000, in verb.). **Všeobecná charakteristika:** ide o prolongovanú, pravdepodobne koróznu vertikálnu jaskyňu. Na lokalite sa kopalo v 80. až 90. rokoch (Š. Labuda 2000). Lokalitu sa podarilo opätovne vyhľadať a identifikovať M. Terrayovi z SK Cassovia v roku 2001.

LÍŠČIA DIERA I (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: *A/565 m; korózna jaskyňa;* B_2/4 m (G. Lešinský 2000). **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu tvorí nevetvená, skoro lineárna chodba, z veľkej časti vyplnená sedimentmi, s pravdepodobným pokračovaním pozdĺž predisponujúcej poruchy do vzdialenosti cca 4 m. Klesajúca chodba má rozmerovú svetlosť 0,5 × 0,3 m (š × v); sleduje smer 249° a po odstránení hrabanky je prielezná. **Vchod:** polelipsovitý 0,3 × 0,3 m. **Výplň:** dno tvorí zmes hrabanky a hliny. Steny sú hladké, bez výzdoby. **Náčrt genézy:** jaskyňa sa vytvorila koróznym pôsobením atmosférických vôd pozdĺž dominantnej poruchy. Tektonika sa bližšie nesledovala, má však pravdepodobne súvis s tektonikou Líščej diery II

a III a teda azda i tej časti svahu závrtu, v ktorom sa v tej istej nadmorskej výške i nachádzajú. **Iné:** jaskyňa je inaktívnou norou. 3 m J od lokality sa nachádza priepasťovitá kaverna *Líščia diera III.*

LÍŠČIA DIERA II (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: *A/565 m; jaskyňa nevyjasnenej genézy;* neznáma dĺžka. **Všeobecná charakteristika:** jaskyňu s dvomi vchodmi tvoria pravdepodobne nízke plazivkovité priestory; neboli preskúmané, pretože ide o aktívnu zvieraciu noru.

BREZOVÝ PONOR (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: *A/535 m; jaskyňa zatiaľ nevyjasnenej genézy;* B_2/–5 m (G. Lešinský 2002). **Všeobecná charakteristika:** lokalita mala pôvodne charakter ponorovitej depresie so závalom blokov na dne (v –1,5 m), čo evokovalo deštrukciu vstupných, resp. stropných partií pravdepodobne ponornej jaskyne, dosiaľ neznámej, no nami predpokladanej. Na základe týchto predpokladov začali SK Cassovia a autor článku lokalitu v roku 2002 prolongovať, pričom v hĺbke cca –5 m dosiahli zatiaľ voľný zával neznámej mocnosti. Vstupná depresia (6,5 × 4 m) má svahy plytko sa zvažujúce k ústiu. Z JJV – J ju vypĺňajú mohutné bloky. Samotné ústie má približne elipsovitý tvar (1 × 0,8 m) a z troch strán ho tvorí viac-menej kompaktný masív. Ústie prechádza do rozmerovo dostatočne svetlej šachtovitej dutiny (priemer cca 1 – 1,5 m). Zo stien sa uvoľňujú klasty neveľkej frakcie, ktoré tvorili podstatnú zložku hutného, kamenito-hlinitého sedimentu, ktorý do –5 m vypĺňal v plnom profile jaskyňu. Zával na dne však tvoria už rezíduá rútenia, ktoré nastalo pozdĺž predisponujúcej poruchy pri Z stene. **Náčrt genézy:** vzhľadom na geomorfológiu okolia predpokladáme, že lokalita bola v minulosti aspoň sezónne hydrologicky aktívna a že ide o sčasti zdenudované a deštruované vstupné partie doteraz neznámej ponorovej jaskyne. Lokalita je podľa všetkého v senilnom štádiu vývoja. V bezprostrednej blízkosti (cca 15 m) sa nachádza podobná, avšak menej vyvinutá depresná forma, pričom obe morfologicky zjavne súvisia. Závalové partie z J časti hlavnej depresie sú evidentne poklesnuté voči okoliu, čím sa vytvára akési morfologické ohraničenie, a smerujú k druhej depresii. Priebeh tohto úseku sa dá vizuálne zhodnotiť ako kľukatý.

2. NEIDENTIFIKOVANÉ JASKYNE

PRIEPASŤ PRI TVAROHOVEJ SKALE (JP-48) IČO M. Erdős 1975; syn.: *Priepasť pri skale Túrókő, Tvarohová priepasť;* n. v.: *v intervale 350 – 475 m; pravdepodobne korózna vertikálna jaskyňa;* cca –12 m (M. Erdős 1975). **Všeobecná charakteristika:** doteraz nevyhľadaná ani neidentifikovaná priepasť v J svahu Jasovskej planiny. Podľa E. Hirka (M. Erdős 1975) bola ním „priepasť preskúmaná" (pravdepodobne bola len lokalizovaná), avšak nepodarilo sa mu ju opäť nájsť. Podľa vhodeného kameňa bola jej údajná hĺbka uvádzaná v tomto zdroji stanovená na cca 12 m. M. Erdős (1990) udáva puklinovitý vchod. E. Hirko v r. 2000 jej existenciu nepotvrdil (E. Hirko 2000, in verb.). Neexistujú nijaké údaje o prieskume tejto jaskyne.

TURNIANSKA PRIEPASŤ (JP-54) IČO M. Erdős 1975; syn.: *Priepasť nad Turňou;* n. v.: *neznáma; bližšie neurčený typ vertikálnej jaskyne;* cca –20 m; údajne zasypaná (P. Bella – P. Holúbek 1999). **Všeobecná charakteristika:** dosiaľ nevyhľadaná a neidentifikovaná vertikálna jaskyňa v južnom svahu Jasovskej planiny. Lokalitu údajne preskúmal v r. 1952 G. Stibrányi st. (M. Erdős 1990), pričom ju lokalizoval cca v „polovičnej vzdialenosti" medzi *Kuňou* a *Trojramennou priepasťou* (M. Erdős 1975). Pri povrchovom prieskume v 80. rokoch ju členovia SK Cassovia napriek intenzívnej rekognoskácii svahu nenašli. Svah planiny je v oblasti údajnej polohy „vďaka" hustej vegetácii krovín mimoriadne neprehľadný a terén je vzhľadom

na svoju morfológiu značne komplikovaný. Nevylučujeme, že sa v budúcnosti lokalitu podarí vyhľadať. Poloha jaskyne nad obcou Háj na dne jedného zo závrtov (pozri *Labudova sonda*), ako je uvedené v niektorých mapových podkladoch, nie je správna. Pri preverovaní tejto polohy sme v teréne nezistili žiadne stopy po akomkoľvek krasovom útvare súvisiacom s jaskyňou E. Kladiva (1999, in verb.) udáva pravdepodobnú polohu tiež v oblasti plošiny nad obcou Háj.

JASKYŇA (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: neznáma; *bližšie nedeterminovaný typ jaskyne.* **Všeobecná charakteristika:** o jaskyni niet ďalších údajov okrem manuskriptového nedatovaného záznamu M. Erdősa: *jaskyňa 600 m od futbalového ihriska v Háji; skúmaná Čechmi* (Lukács, ml. 1976). Pokiaľ nejde o neznámu lokalitu, zo známych prichádzajú do úvahy Priepasť nad Hájom, resp. Kamenná tvár.

STARÁ LÍŠČIA DIERA (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Róka-lyuk (nad Drienovcom);* n. v.: *neznáma; jaskyňa bližšie nedeterminovaného typu;* neznáma dĺžka/hĺbka. **Dostupné údaje:** o jaskyni nie je známe nič bližšie. M. Erdős (1976) len upozorňuje na jej existenciu a na to, že *ju pozná Gábor.*

JASKYŇA NA KÓTE (IČO zatiaľ nepriradené); *bližšie nedeterminovaný typ jaskyne.* O takejto jaskyni okrem záznamu v Zozname jaskýň (P. Bella – P. Holúbek 1999) niet nijakých ďalších správ a nie je ani známe, či je identifikovateľná s inou, už existujúcou lokalitou. Podľa jaskyniarov z SK Cassovia táto lokalita nejestvuje. Za istých okolností je možné stotožniť ju s lokalitou E. Kladivu, ktorá sa nachádza v S svahu kóty Vysoká (706 m n. m.) nad údolím potoka Miglinc, pričom ide podľa všetkého o dutinu medzi blokmi vápenca vytvorenú v dôsledku svahových deformácií.

II. POVRCHOVÉ SPELEOLOGICKÉ OBJEKTY

1. KRASOVÉ OBJEKTY

GORDÁNOVA II (JP-129) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000.
Pozri Gordánova jaskyňa I.

LÍŠČIA DIERA III (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: *A/565 m n. m; subvertikálna kaverna nevyjasnenej genézy;* A/2 m; –1 m (G. Lešinský 2000). **Všeobecná charakteristika:** subvertikálnu kavernu tvorí uklonená chodba rozmerovo veľmi málo presvetlená, pre človeka v súčasnosti neprielezná. Bližšie sme túto dutinu neskúmali.

TROJSTRANNÉ (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Zrútená priepasť;* n. v.: *nezistená; v súčasnosti povrchová krasová forma, pravdepodobne súvisiaca v minulosti s podzemným priestorom;* A/–2 m (G. Lešinský – M. Chovanec 1995). **Všeobecná charakteristika:** ide pravdepodobne o relikt vrchných partií vertikálnej jaskyne so značne deštruovanými stenami; jedna zo stien chýba v dôsledku rútenia. Pravdepodobne ide o deštruované ústie svahovej priepasti. Ak by výrazný svahový žľab, v ktorého stene sa lokalita nachádza, plnil v historických dobách hydrologickú funkciu, bola by lokalita zaujímavá z hľadiska prolongácie. Bližšie údaje sa zatiaľ nezisťovali.

BOGDÁŇ (prepadlisko) (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: *A/333 m n. m; v súčasnosti povrchová krasová forma, pravdepodobne súvisiaca s podzemným priestorom;* A/–0,5 m (G. Lešinský

1998). **Všeobecná charakteristika:** útvar je bližšie morfogeneticky nešpecifikovaný. V morfologicky jednotvárnom svahu kóty 348 m n. m. pôsobí zaujímavo, keďže je to na Jasovskej planine zriedkavý objekt. Má charakter výrazne obnažených vápencových platní, deštruovaných poklesom (?). Ide o plytkú formu, ktorá zaberá plochu cca 3 m^2. Prolongácia by bola pravdepodobne obťažná. Lokalitu je potrebné sledovať v zime.

STARÁ (prepadlisko) (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Prepadlisko JJV od k. 674;* n. v.: *A/582 m n. m.; v súčasnosti povrchová krasová forma, pravdepodobne súvisiaca s podzemným priestorom;* A/–1,6 m (G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** táto povrchová krasová forma je pravdepodobne fragmentom senilného, deštruovaného ústia vertikálnej jaskyne. Morfológia je podobná *Brečtanovej priepasti* na Dolnom vrchu, ktorá bola objavená výkopom takéhoto útvaru. „Prepadlisko" má pôdorys približne v tvare štvorca a chýba mu zvetrávaním potlačená J strana. Ústie je skalnaté, založené na subvertikálnej poruche smeru cca V – Z. Zátku tvorí zmes zvetralín a hrabanka. Deštrukcia ústia súvisí pravdepodobne s dvomi menšími puklinami S – J vergencie. Prolongáciou by bolo (v prípade správneho typového zaradenia) možné otvoriť jaskyňu.

KOŠIARSKY PONOR (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *ponor v závrte SSZ od k. 370;* n. v.: *A/327 m n. m.; pravdepodobne ponor.* **Všeobecná charakteristika:** bližšie zatiaľ nepreskúmaná ponorovitá depresia elipsovitého tvaru (cca 1 × 1,5 m) a cca 0,5 m hlboká. Existuje tu predpoklad voľných priestorov na základe analógií (morfologickej, polohovej) s podobnými formami, ktoré boli úspešne prolongované SK Drienka na Dolnom vrchu, Silickej či Plešiveckej planine (+ SK Minotaurus). Predpoklady je možné na tejto lokalite overiť nenáročným sondovaním.

2. NEDETERMINOVANÉ OBJEKTY

ZIKMUNDOVA LITOKLÁZA (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *diaklasa [naproti jeskyni č. 6 /Čertov most/];* n. v.: *nezistená.* **Všeobecná charakteristika:** bližšie neskúmaný objekt vo svahu Hájskej tiesňavy v blízkosti Čertovho mosta, ktorý má skôr geologický ako speleologický charakter. J. Zikmund (1925, p. 4) ho opisuje ako *trojuholníkovú otvorenú diaklázu.*

GORDÁNOVA III (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Gordanova III;* n. v.: *neznáma; nami neskúmaná lokalita.* **Všeobecná charakteristika:** E. Kladiva (1992) opisuje stručne túto lokalitu ako *prepadnuté okno v druhom plytkom prepadlisku v smere zo SZ.* Zatiaľ nie je jasné, či je táto lokalita speleologickým objektom, resp. či spĺňa kritériá pre dokumentáciu.

GORDÁNOVA IV (JP-130) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Gordanova IV;* n. v.: *neznáma; nami nevyhľadaná lokalita.* **Všeobecná charakteristika:** E. Kladiva (1992) opisuje stručne túto lokalitu ako *plazivkovité pokračovanie pod stenou v treťom prepadlisku v smere zo SZ.* Zatiaľ nie je jasné, či je táto lokalita speleologickým objektom a či spĺňa kritériá pre dokumentáciu.

GORDÁNOVA V (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Gordanova V;* n. v.: *neznáma; nami neskúmaná lokalita.* **Všeobecná charakteristika:** E. Kladiva (1992) opisuje stručne túto lokalitu ako **tunel vo východnom rútenom dvojzávrte**. Zatiaľ nie je jasné, či je táto lokalita speleologickým objektom, resp. či spĺňa kritériá pre dokumentáciu.

GORDÁNOVA VI (JP-131) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Gordanova VI;* n. v.:

neznáma; nami nevyhľadaná lokalita. **Všeobecná charakteristika:** E. Kladiva (1992) opisuje stručne túto lokalitu ako *noru pod východnou stenou vo východnom dvojzávrte.* Zatiaľ nie je jasné, či je táto lokalita speleologickým objektom a či spĺňa kritériá pre dokumentáciu.

UMRLCOV DYCH (JP-138) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; n. v.: *A/615 m; povrchová krasová (?) forma bez bližšej genetickej determinácie; lokus s intenzívnou cirkuláciou vzduchu;* B_2/1 m; –1 m (G. Lešinský – M. Horčík 1998). **Všeobecná charakteristika:** tento útvar má charakter neveľkého svahového výklenku, v pomerne prudkej, nevysokej časti svahu; vytvorený je v lavicovitých gutensteinských vápencoch so sklonom cca 45° k S. Lokalitu pokusne prolongoval SK Drienka na základe zistenej mimoriadnej cirkulácie vzduchu priamo vo výklenku, pričom teplotný gradient dosahoval v lete až cca 20° – 25°. Nad lokalitou sa v línii cca S – J intenzívne ochladzovalo okolie, čo poukazuje na značnú deformáciu horniny v tejto časti svahu, kde sa geologický podklad mení. Nemusí teda ísť o horný vchod neznámej jaskyne, ale o jednoduchú cirkuláciu v zóne silne tektonicky deformovaného horninového prostredia S svahu planiny.

SUCHÉ KORYTO I *n. v.: A/563 m; pravdepodobne inaktívny hydrologický objekt.* **Všeobecná charakteristika:** morfologicky málo výrazný prvok. Pravdepodobne ide o koryto kedysi odvádzajúce vody dnes už inaktívneho neznámeho prameňa.

SUCHÉ KORYTO II *n. v.: A/590 m; pravdepodobne inaktívny hydrologický objekt.* **Všeobecná charakteristika:** morfologicky málo výrazný prvok. Pravdepodobne ide o koryto odvádzajúce vody dnes už inaktívneho neznámeho prameňa.

III. ANTROPOGÉNNE FORMY

ČERTOV MOST (JP-52; hydrol. ozn: 087-03).
Pozri lokalitu Čertov most v oddiele IV. Pramene/1. Krasové pramene

VYVIERAČKA V SLIVKOVOM SADE (JP-68).
Pozri lokalitu v oddiele IV. Pramene/1. Krasové pramene.

CUKROVÁ JAMA (JP-127) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; syn.: *Veľká priepasť pod k. 641;* n. v.: *B /630 m; pravdepodobne antropogénny objekt;* A/–4,5 m (G. Lešinský 1998). **Všeobecná charakteristika:** široká vertikálna dutina s približne elipsovitým ústím 2,8 × 2,0 m, ktorá je pravdepodobne antropogénneho pôvodu. Svedčí o ňom mohutný val okolo vchodu. Dutina je na dne v pôdoryse cca 10 m dlhá, priestranná; na V konci sa zužuje do „plazivky". Steny kaverny sú rozrušené, vrstevnatosť výrazná. Evidentný je cukrovitý rozpad materskej horniny – dolomitu. Dno tvorí ostrohranná dolomitová drvina pokrytá lístím. Pravdepodobne sa tu exploatoval dolomit. Steny dutiny sú bez výzdoby.

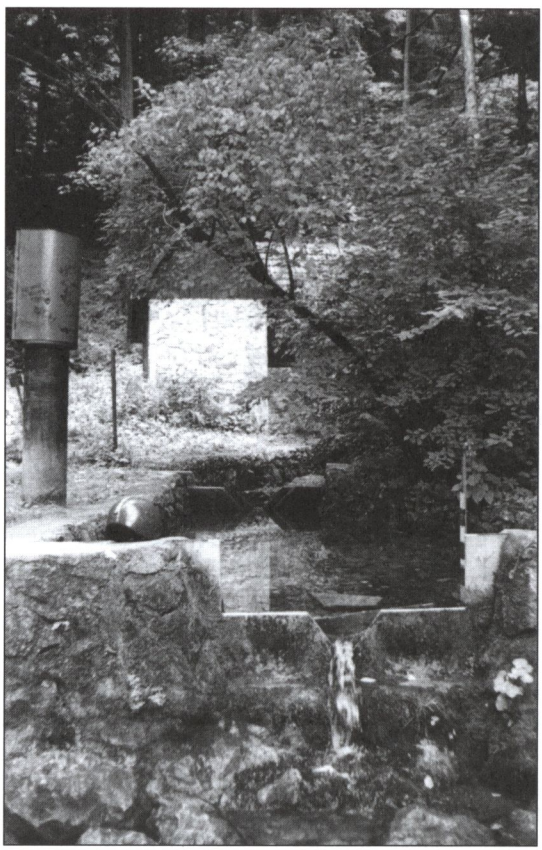
LABUDOVA SONDA (IČO zatiaľ nepriradené); *bližšie nedeterminovaný objekt;* A/–1,5 m (G. Lešinský 2002) **Všeobecná charakteristika:** lokalita prolongovaná SK Cassovia (r. 2000) na mieste údajne zasypanej priepasti (Š. Labuda 2000, in verb.). Že ide o zasypanú priepasť, mal indikovať drôtený kruh okolo skupinky stromov nad údajným ústím. Podľa E. Kladivu (2001, ústna informácia) na základe informácií G. Stibrányiho st. ide o lokus s údajne zasypanou *Priepasťou nad Turňou.* Podľa našich pozorovaní ide o prolongáciu sčasti v sutinovom plášti dna závrtu, pričom nič nenasvedčuje výskytu podzemných priestorov.

Slovenská správa ochrany prírody

IV. PRAMENE

1. KRASOVÉ PRAMENE

TEPLICA (JP-7; hydrogeol. ozn.: 018-01) IČO M. Erdős 1975; č. prameňa J. Šuba – A. Šubová 1972; syn.: *Nagykút forrás, Nagy forrás, Veľký prameň;* n. v.: *A/295 m; stály krasový prameň.* **Všeobecná charakteristika:** vyvieračka s Q ‹ 39,12 $l.s^{-1}$ a t – 9 °C odvodňuje SV časť Jasovskej planiny. *Vyteká na styku nepriepustných hornín príkrovu Bôrky a skrasovateného Silického príkrovu* (M. Zacharov 2000). Miesto výtoku je v súčasnosti vo vnútri vodohospodárskej budovy, z ktorej prebytky odvádza betónový žľab s limnigrafickou stanicou do retenčnej nádrže pod prepadom. Bezprostredné okolie výtoku je oplotené. Krasové vody tohto prameňa s veľkou amplitúdou (Q_{max} = 320,25 $l.s^{-1}$; Q_{min} = 0,02 $l.s^{-1}$) vyvierajú z gutensteinských vápencov v S svahu vyvýšeniny Kriška (kóta 461 m n. m.) na presunovej línii medzi vápencami a tmavými fylitmi. Prameň je viazaný na výrazný zlom S – J smeru. Podľa M. Zacharova (2000) ide o typický krasový prameň bariérového typu. Prameň plytkého obehu.



Obr. 4. Vyvieračka Teplica. Ponceletov prepad s limnigrafickou stanicou. Foto G. Lešinský

Fig. 4. The Teplica Spring. Poncelet's spillway with the limnigraphic station. Photo: G. Lešinský

PRAMEŇ SVÄTÉHO LADISLAVA (JP-41; hydrogeol. ozn.: 069-03) IČO M. Erdős (1975); č. prameňa J Šuba et A. Šubová 1972; syn.: *Szent László forrás /kút/, Vyvieračka Sv. Ladislava, Ladislavova vyvieračka;* n. v.: *A/428 m; stály sústredený krasový prameň.* **Všeobecná charakteristika:** vysoko položený, zachytený krasový prameň s viac-menej konštantným prietokom (E. Kladiva 1996) a s výdatnosťou do 10 l/s (J. Šuba – A. Šubová 1972). Niektoré parametre prameňa udáva J. Mello *et al.* (1997): Q_{min} = 2,5 $l.s^{-1}$; Q_{max} = 67 $l.s^{-1}$. Krasové vody vyvierajú z plytkého svahu pod základmi kaplnky z 15. storočia. Podľa E. Kladivu (1996) je prameň viazaný na werfénske vrstvy, ktoré v neveľkej hĺbke tvoria jadro antiklinály. Lokalita nemá praktický speleologický význam. Drénujúci meander sa postupne stráca.

DRIENOVECKÁ VYVIERAČKA (JP-44; hydrogeol. ozn.: 070-01). Pozri *Drienovecká jaskyňa*

URBÁRSKA VYVIERAČKA I (JP-45 /a/) IČO M. Erdős 1975; syn.: *Urbár-forrás;* n. v.: *A/300 m; periodický rozptýlený, pravdepodobne*

krasový prameň. **Všeobecná charakteristika:** rozptýlený výver pravdepodobne krasových vôd s premenlivou výdatnosťou patrí k skupine občasných prameňov v údolí Miglinc. Vody vyvierajú v náplavovom kuželi potoka Miglinc (cca 10 m od výraznej skalnej steny na povrch vystupujúcich gutensteinských vápencov) na ploche cca 30 m^2 a napájajú samotný tok Miglinc. Výver je v čase nízkych stavov rozdupaným bahniskom. Zrejmý je plytký obeh tohto prameňa, ktorý odvádza prebytky vôd pravdepodobne z rozhrania gutensteinských a miglineckých vápencov. Teplota nameraná 29. 8. 2000 bola 11 °C pri teplote vzduchu cca 21 °C. Teplota v toku Miglinca vzdialeného 30 m – 16,2 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000).

URBÁRSKA VYVIERAČKA II (JP-45 /b/) IČO M. Erdős 1975; syn.: *Urbár-forrás;* n. v.: *A/315 m; periodický rozptýlený, pravdepodobne krasový prameň.* **Všeobecná charakteristika:** rozptýlený výver pravdepodobne krasových vôd s premenlivou výdatnosťou patrí k skupine občasných prameňov v údolí Miglinc. Tri partikulárne výtery sú situované v sutinovo-náplavovom kuželi potoka Miglinc (cca 1 – 1,5 m nad jeho súčasným korytom), na pravom brehu potoka v amfiteátri pod prudkým skalnatým svahom. Okolo stredného výveru je umelo navŕšená bariéra zo skál s kruhovitým pôdorysom (1 m). Prameň plytkého obehu vyteká pravdepodobne z rozhrania miglineckých a gutensteinských vápencov. Teplota nameraná 29. 8. 2000 – 10,1 °C pri teplote vzduchu cca 21 °C. Teplota v toku Miglinca vzdialeného 15 m 16,2 °C. Orientačne namerané pH 6,38 – 6,4 (E. Kladiva – G. Lešinský 2000).

VEĽKÁ HAČAVSKÁ STUDŇA (JP-46 /a/; hydrogeol. ozn.: 070-08) IČO M. Erdős (1975); č. prameňa J. Šuba – A. Šubová 1972; syn.: *Hačavská studňa; Vyvieračka Miglinc;* n. v.: *A/550 m n. m.; sústredený stály krasový prameň.* **Všeobecná charakteristika:** stály prameň s najväčšou výdatnosťou v údolí Miglinc, ktorý dominantne zásobuje potok Miglinc vodou. Výver pravdepodobne krasových vôd je situovaný v umelo prehĺbenej struhe, kde sa vytvorilo cca 1 m hlboké jazero s priemerom cca 1,5 m. Teplota nameraná 29. 8. 2000 bola 10,2 °C pri teplote vzduchu cca 23 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000). Vyvieračka je pravdepodobne viazaná na zlom S – J oddeľujúci vzájomne polohy wettersteinských a vaxeneckých vápencov. Časť odtokových vôd sa využíva(la) na napájanie kôz a oviec. Speleologicky zaujímavá lokalita s neďalekou senilnou výverovou (?) *Keglevichovou jaskyňou* v prevýšení cca +10 m nad vyvieračkou. Poloha prameňa s hydrogeol. ozn. 070-08 v literatúre (J. Šuba – A. Šubová 1972) sa miestopisne vzťahuje k Jabloňovému prameňu a v tomto zmysle nie je lokalita identifikovaná.

SKALISTÝ POTOK (JP-51; hydrogeol. ozn.: 072-01).
Pozri lokalitu Skalistý potok.

ČERTOV MOST (JP-52; hydrogeol. ozn: 087-03) IČO M. Erdős 1975; č. prameňa: J. Šuba – J. Šubová 1972; syn.: *Vyvieračka v Hájskej doline, Gustova vyvieračka (I);* n. v.: *A/428 m n. m.; občasný krasový prameň.* **Všeobecná charakteristika:** sústredený výver krasových vôd (J. Šuba – A. Šubová 1972) situovaný v deluviálnom kuželi V svahu Hájskej tiesňavy. Ide o prameň s plytkým obehom a veľkou amplitúdou Q_{priem} = 15,6 $l.s^{-1}$ a Q_{max} = 999 $l.s^{-1}$. Miesto výtoku i koryto jaskyniari z OS Košice-Jasov (SK Cassovia) a OS J. Majka pri pokuse o prienik umelo rozšírili, prienik však zastavili mohutné bloky (Š. Labuda 2000, in verb.). Výtok ústi v závale a má v dĺžke cca 4 m koryto široké cca 0,5 m. Asi 3 m od cesty JZ od lokality leží druhý výverový kanál. Výver pracuje v občasnom režime. Pravdepodobnou úrovňou na tento systém viazanej potenciálnej sústavy je tzv. vrchný horizont – Gustova jaskyňa. Vyvieračku Čertov most na základe opisu miestnych obyvateľov spomína i J. Zikmund (1925).

VYVIERAČKA V SLIVKOVOM SADE (JP-68) IČO M. Erdős 1990; syn.: *Szilvás kert/i forrás, Výver zo štôlne Szilvás;* n. v.: *A/225 m; občasný krasový prameň v banskom diele;* A/70 m; den.: +1 – +2 m (G. Lešinský 1999). **Všeobecná charakteristika:** periodický sústredený vývер krasových vôd z prieskumnej štôlne s upraveným vstupom (žľab, upravený strop vchodu i bočné steny koryta). Vchod je obdĺžnikový (1,4 × 1,8 m), výška vo vstupnej časti presahuje 2 m. Expozícia: 252°. Štôlňu tvorí horizontálna, výškovo nečlenená lineárna chodba s nepravidelným stropom. Asi 40, resp. 50 m od vchodu sa pri pravej, resp. ľavej stene nachádzajú prirodzené drenážne kanály – neprielezné kaverny s priemerom 30 cm, ktoré odvádzajú prebytky vôd z krasového masívu. 2. kanál pravdepodobne smeruje k S. Vývер plytkého obehu. Počvu štôlne tvorí balvanitý a kamenistý zával.

GUSTOVA JASKYŇA (JP-139).
Pozri lokalitu Gustova jaskyňa.

FEJKE (JP-140; hydrogeol. ozn.: 071-01) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; hydrogeol. ozn. J. Šuba – A. Šubová 1972; syn.: *Kereszt-forrás, Vyvieračka pri kríži, Vyvieračka Kameňolom;* n. v.: *A/188 m; sústredený krasový prameň.* **Všeobecná charakteristika:** stály sústredený krasový prameň pomerne nízkej výdatnosti. Parametre: Q_{priem} = 7,3 l.s^{-1}, Q_{max} = 96,5 l.s^{-1}, T_{max} – 11,2 °C. Prameň vyviera v línii zlomu medzi dvomi horninovými prostrediami (lagunárne wettersteinské vápence a sladkovodné vápence) na úpätí planiny. V súčasnosti napája umelo vybudovanú retenčnú nádrž pod kameňolomom, ktorej vody prikrývajú samotný výtokový lokus prameňa. Okolie je veľmi zdevastované ťažbou vápenca. Priemer nádrže: A/100 m, hĺbka: A/–2 m.

BEREK (JP-142; hydrogeol. ozn.: 071-02) IČO E. Kladiva – G. Lešinský 2000; hydrogeol. ozn. J. Šuba – A. Šubová 1972; syn.: *Urbár-forrás, Vyvieračka Slatinisko;* n. v.: *A/182 m; sústredený krasový prameň.* **Všeobecná charakteristika:** stály sústredený krasový prameň pomerne nízkej výdatnosti; kolíše medzi 2 – 10 l.s^{-1} (J. Šuba – A. Šubová 1972). Prameň vyviera na zlome V – Z, ktorý oddeľuje dve rôzne horninové prostredia (lagunárne wettersteinské vápence a sladkovodné vápence) na úpätí planiny. Výtok je sústredený a je situovaný v hlinito-kamenitom amfiteátri dejekčného kužeľa na úpätí planiny. Odtok napája rozsiahly mokradný biotop s výskytom rašeliny a významnou ornito- a batrachofaunou. Prameň plytkého obehu.

VINICA (IČO zatiaľ nepriradené; **hydrogeol. ozn.: 072-02** /J. Šuba – A. Šubová 1972/); syn. *Béres forrás, Bírešova vyvieračka, Skality, Skalistý potok;* n. v.: A/199 m; *sústredený krasový prameň* (J. Šuba – A. Šubová 1972). **Všeobecná charakteristika:** nami bližšie nesledovaná lokalita. Ide o jeden z výverov Skalistého potoka v deluviálnom plášti planiny, ktorý je upravený ako prameň s prepadom, limnigrafickou stanicou a vybetónovaným korytom. Lokalita sa hydrologicky sledovala v období 1966 – 1972. Prameň v čase hydrometeorologických miním takmer vysychá (1,8 l/s), Q_{max} = 310 l.s^{-1}, Q_{priem} = 24,5 l.s^{-1} (J. Mello et al. 1997).

ZIKMUNDOV PRAMEŇ IV (IČO zatiaľ nepriradené; **hydrogeol. ozn.: 087-02** /J. Šuba – A. Šubová 1972/); syn.: *Vyvieračka s prepadom a latou;* n. v.: *A/435 m; občasný krasový prameň.* **Všeobecná charakteristika:** sústredený vývер krasových vôd plytkého obehu, ktorý vyviera v amfiteátrovitom výklenku Hájskej tiesňavy (pozri J. Šuba – A. Šubová 1972). Priemerná výdatnosť zrejme nepresahuje 10 l.s^{-1}. Výtok sa v čase sucha nedá vysledovať a nachádza

sa v kuželi deluviálneho plášťa svahu planiny, ďalej od cesty. Asi 30 m J sa nachádza tesne pri ceste betónový prepad s meracou latou. Výver hydrologicky sledovali asi začiatkom 70. rokov.

MALÁ HAČAVSKÁ STUDŇA (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: *A/550 m; sústredený stály, pravdepodobne krasový prameň.* **Všeobecná charakteristika:** prameň nebol doteraz dôkladne preskúmaný. Patrí pravdepodobne k zbernici Veľkej Hačavskej studne. Teplota nameraná 29. 8. 2000 bola 13,7 °C pri teplote vzduchu cca 23 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000).

2. PRAMENE BLIŽŠIE NEDETERMINOVANÉHO TYPU

ZIKMUNDOV PRAMEŇ III (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Pramen č. 3;* n. v.: *nezistená; pravdepodobne občasný krasový prameň.* **Dostupné údaje:** lokalita opisovaná J. Zikmundom (1925). V čase vyhľadávania nebola aktívna a nenašli sme ju.

TRAVERTÍNOVÝ PRAMEŇ (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Rudov prameň;* n. v.: *B/575 m; sústredený sezónny prameň bližšie neurčeného typu;* B_2/–2 m (G. Lešinský 2000). **Všeobecná charakteristika:** ide o výrazný travertínotvorný prameň nízkej, sezónne vyššej výdatnosti, ktorého výtokový lokus bol umelo prehĺbený v snahe prolongovať drenážny kanál po vode členom SK Cassovia. Prameň vytvára rozsiahly travertínový povlak dlhý 15 m a široký cca 6 m s kaskádami. Sonda je vykopaná pred skalnými stienkami, má tvar obrátenej slzy 6 × 2 m a hĺbku 2 m. Výtok je v súčasnosti zavalený balvanitou sutinou. Sonda je situovaná vo svahu tiesňavy, cca 20 m nad Hájskym potokom. Dva metre V od sondy sme 7. 3. 2000 pozorovali dva výduchy pri stienke, čo minimálne naznačuje smer prítoku vody. **Iné:** 10. 3. 2000 skoro ráno začali po prechodnom oteplení aktívne pracovať všetky okolité vývery vrátane tejto lokality, kde sme výdatnosť odhadli na cca 5 $l.s^{-1}$.

ZIKMUNDOV PRAMEŇ II (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Pramen č. 2; Studnička;* n. v.: *420 m; prameň bližšie hydrologicky nedeterminovaný (pravdepodobne suťový prameň).* **Všeobecná charakteristika:** lokalita v čase výskumu nebola dostatočne identifikovaná. Jedná sa pravdepodobne o lokálny suťový prameň. Výver vôd je stály, s nízkou výdatnosťou do 10 l/s. Odtok je umelo upravený – vykladaný kameňmi v kruhovom pôdoryse. Hĺbka vody v upravenom výtoku nepresahuje 0,3 m. Vzťah k severnejšie situovaným vyvieračkám pravdepodobne nemá. Lokalita nemá hydrologické označenie. Priemer studne 1 m. Pokiaľ by bol jednoznačne identifikovaný ako Pramen č. 2 (J. Zikmund 1925), vzťahovala by sa naň informácia (tamtiež, p. 2) o vyrazení silných prúdov vody (150 $l.s^{-1}$) zaplavujúcich cestu medzi týmto prameňom a Zikmundovým prameňom III. 10. 5. 1925 po dažďoch, pričom výdatnosť Zikmundovho prameňa III to na rozdiel od Z. pr. II nijako neovplyvnilo.

PRAMEŇ I NAD URBÁRSKOU VYVIERAČKOU II (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: *A/345 m n. m.; periodický, relatívne sústredený prameň bližšie nedeterminovaného typu.* **Všeobecná charakteristika:** ide o (mimo období hydrologických maxím) vysychajúci prameň s dlhou pramennou struhou napájajúcou sa na tok Miglinca. Prameň vyteká z prostredia zložitých tektonických i geologických pomerov, kde dominujú tmavé slienité vápence a sliene oddelené zlomom od gutensteinských vápencov koryta Miglinca. Teplota nameraná 29. 8. 2000 – 11,3 °C pri teplote vzduchu cca 21,5 °C. Vyššie v koryte Miglinca nameraná teplota 13,8 °C; nižšie 16,2 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000).

PRAMEŇ II NAD URBÁRSKOU VYVIERAČKOU II (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: *A/347 m; periodický, sústredený prameň bližšie nedeterminovaného typu.* **Všeobecná charakteristika:** ide o (mimo období hydrologických maxím) vysychajúci prameň s dlhou pramennou struhou napájajúcou sa na tok Miglinca. Prameň vyteká z prostredia zložitých tektonických i geologických pomerov, kde dominujú tmavé slienité vápence a sliene oddelené zlomom od gutensteinských vápencov v koryte. Prameň pravdepodobne drénuje toto rozhranie. Teplota nameraná 29. 8. 2000 – 11,3 °C pri teplote vzduchu cca 21,5 °C. Vyššie v koryte Miglinca bola nameraná teplota 13,8 °C; nižšie zasa 16,2 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000). Výtok je upravený ako studnička; okolie má charakter väčšieho prameniska; je silne podmáčané.

PRAMEŇ III (a, b, c) NAD URBÁRSKOU VYVIERAČKOU II (IČO zatiaľ nepriradené); n. v. (prameňov od Z): *A/390, 388, 385 m; 3 periodické, sústredené pramene bližšie nedeterminovaného typu.* **Všeobecná charakteristika:** partikulárne pramene patria k rozsiahlejšiemu pramenisku vo svahu bočného údolia Miglinc. Bližšie neboli skúmané. Upravené sú ako studničky.

PRAMEŇ POD SLANINOVOU DIEROU (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *vyv. pod Slaninovou dierou;* n. v.: *A/375 m; periodický prameň v toku Miglinca.* **Všeobecná charakteristika:** prameň nebol bližšie preskúmaný. Akákoľvek súvislosť s jaskyňou Slaninová diera nie je potvrdená ani vyvrátená. Teplota nameraná 29. 8. 2000 – 13,1 °C pri teplote vzduchu cca 21,5 °C. Nižšie v koryte Miglinca nameraná teplota 13,8 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000).

PRAMEŇ NA KONCI TIESŇAVY (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Prameň na konci kaňonu;* n. v.: *A/458 m; periodický prameň v toku Miglinca.* **Všeobecná charakteristika:** prameň nízkej výdatnosti priamo v toku potoka Miglinc. Nebol bližšie skúmaný. Teplota nameraná 29. 8. 2000 – 11,3 °C pri teplote vzduchu cca 21,5 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000).

PRAMEŇ NA LÚKE I (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Vyv. „Y" na „lúke" I;* n. v.: *A/534 m; sústredený periodický prameň.* **Všeobecná charakteristika:** prameň spolu s *P. na lúke II* pravdepodobne odvodňujú súvrstvie vaxeneckých vápencov. Drenážna struha prameňa je morfologicky výrazná, resp. jasne zahĺbená do deluviálnych sedimentov, čo nasvedčuje, že výdatnosť prameňa sezónne stúpa. Prameň aj pri minime výdatnosti nevysychá. Teplota nameraná 29. 8. 2000 – 10,8 °C pri teplote vzduchu cca 22 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000).

PRAMEŇ NA LÚKE II (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Vyv. „Y" na „lúke" I;* n. v.: *A/534 m; sústredený periodický prameň.* **Všeobecná charakteristika:** prameň spolu s *P. na lúke I* pravdepodobne odvodňujú súvrstvie vaxeneckých vápencov. Drenážna struha prameňa je morfologicky výrazná, jasne zahĺbená do deluviálnych sedimentov, čo nasvedčuje, že výdatnosť prameňa sezónne stúpa. Prameň aj pri minime výdatnosti nevysychá.

JAVOROVÝ PRAMEŇ I (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Javorová III, Javorová vyv. III;* n. v.: *A/543 m; sústredený periodický prameň.* **Všeobecná charakteristika:** prameň vyteká z aluviálnych sedimentov akumulovaných na dachsteinských vápencoch v línii toku Miglinca. Teplota nameraná 29. 8. 2000 – 9,8 °C pri teplote vzduchu cca 22 °C. Orientačne bolo zmerané i pH – 7,1 (E. Kladiva – G. Lešinský 2000).

JAVOROVÝ PRAMEŇ II (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Vyv. na lúke II, Javorová vyv. I;* n. v.: *A/540 m; sústredený periodický prameň.* **Všeobecná charakteristika:** prameň vyteká

z aluviálnych sedimentov akumulovaných na dachsteinských vápencoch v línii toku Miglinca. Poľovníci výtokový lokus v r. 2000 zabetónovali. Teplota nameraná 29. 8. 2000 – 11,3 °C pri teplote vzduchu cca 22 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000).

JAVOROVÝ PRAMEŇ III (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Vyv. na lúke III, Javorová II;* n. v.: *A/540 m; sústredený periodický prameň.* **Všeobecná charakteristika:** prameň vyteká z aluviálnych sedimentov akumulovaných na dachsteinských vápencoch v línii toku Miglinca. Poľovníci v lete 2000 výtokový lokus zabetónovali. Teplota nameraná 29. 8. 2000 – 9,6 °C pri teplote vzduchu cca 22 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000). Orientačne namerané pH – 7,0.

JABLOŇOVÝ PRAMEŇ (IČO zatiaľ nepriradené; pravdepodobné hydrogeol. ozn.: 070-08 /J. Šuba – A. Šubová 1972/ – pozri aj *Veľká Hačavská studňa*); n. v.: *A/568 m; sústredený stály prameň.* **Všeobecná charakteristika:** prameň nebol doteraz dôkladne preskúmaný. Pravdepodobne odvodňuje súvrstvie vaxeneckých vápencov. Pramenisko i drenážna stružka sú umelo prehĺbené. Teplota nameraná 29. 8. 2000 bola 12,6 °C pri teplote vzduchu cca 22 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000). Pravdepodobne jeho poloha sa nachádza v literatúre (J. Mello et al. 1996). Poloha prameňa s č. 070-08 v literatúre (J. Šuba – A. Šubová 1972) sa môže vzťahovať aj k *Veľkej Hačavskej studni.*

RUINY I (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: *A/568 m; sústredený periodický prameň.* Prameň nebol doteraz dôkladne preskúmaný. V čase dokumentácie nebol aktívny.

RUINY II (IČO zatiaľ nepriradené); n. v.: *A/578 m; sústredený periodický prameň.* Prameň nebol doteraz dôkladne preskúmaný. V čase dokumentácie prameň nebol aktívny.

RUINY III (IČO zatiaľ nepriradené); *n. v.: A/573 m; sústredený periodický prameň.* Prameň nebol doteraz dôkladne preskúmaný. V čase dokumentácie bol prameň aktívny len vo vernálnom období.

JASEŇOVÝ PRAMEŇ (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *Jaseňová vyvieračka;* n. v.: *A/575 m; sústredený stály, pravdepodobne krasový prameň.* **Všeobecná charakteristika:** prameň nebol doteraz dôkladne preskúmaný. Je upravený ako studnička. Nachádza sa na rozhraní vápencov a serpentinitov. Teplota nameraná 29. 8. 2000 – 10,7 °C pri teplote vzduchu cca 23 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000).

KOZIA STUDŇA (IČO zatiaľ nepriradené); syn.: *(Prameň) Vyvieračka Miglinc;* n. v.: *A/605 m n. m.; periodický prameň bližšie nešpecifikovaného typu.* **Všeobecná charakteristika:** prameň nebol doteraz dôkladne preskúmaný. Situovaný je v závere údolia Miglinc. Pravdepodobne drénuje neveľkú polohu werfénskych bridlíc a deluviálnych sedimentov v závere údolia. Teplota nameraná 29. 8. 2000 – 12,5 °C pri teplote vzduchu cca 22 °C (E. Kladiva – G. Lešinský 2000). Prameň funguje ako napájadlo pre ovce a kozy.

ZÁVER

V priebehu 25 rokov (1975 – 2000), teda v časovom úseku medzi dvomi inventarizáciami na Jasovskej planine, ktoré vykonávali pracovníci Múzea slovenského krasu, resp. SMOPaJ, sa zmenilo veľa. Počet jaskýň vzrástol vďaka dobrovoľným jaskyniarom Slovenskej speleologickej spoločnosti zo 16 (M. Erdős 1975) na 68 (G. Lešinský 2000c, aktualizovaný). Vzostupný

trend potvrdilo aj vydanie Zoznamu jaskýň na Slovensku spracovaného pracovníkmi SMOPaJ (P. Bella – P. Holúbek 1999), v ktorom figurovalo 53 jaskýň. Vzhľadom na potenciál Jasovskej planiny, v útrobách ktorej sa skrývajú viaceré celoslovensky významné jaskyne a dokonca aj najdlhšia jaskyňa Slovenského krasu, ktorá má zároveň najväčšie prevýšenie – Skalistý potok, je jasné, že tento podcelok Slovenského krasu ešte zďaleka nepovedal svoje posledné slovo. Zárukou toho je aj jeden z najstarších speleoklubov na Slovensku – Košice-Jasov, resp. Cassovia, ako aj Komisia pre speleopotápanie – Východ. Sú to práve členovia týchto skupín, ktorí sa pričinili o spomínané zmeny v počte jaskýň tohto unikátneho krasového územia; dúfajme, že budú aj pri ďalších cenných objavoch.

Poďakovanie: Za kolegiálny prístup, ochotu a spoluprácu pri aktualizácii zoznamu lokalít a za viaceré konzultácie k nemu, k názvosloviu i k histórii prieskumu niektorých lokalít ďakujem predovšetkým jaskyniarom zo Speleoklubu SSS Cassovia v Košiciach E. Kladivovi a M. Terrayovi, s ktorými som zároveň vykonal niekoľko spoločných, vzájomne užitočných terénnych akcií. Š. Labudovi, J. Thuróczymu, E. Hirkovi, J. Tencerovi a R. Klemovi taktiež zo SK Cassovia ďakujem za konzultácie k histórii prieskumu niektorých lokalít a k výsledkom, ktoré získali. Obzvlášť ďakujem svojim kolegom a priateľom zo SK SSS Drienka v Košiciach, ktorí mi pomáhali pri terénnych prácach na vlastné náklady a bez nároku na akékoľvek ohodnotenie, menovite †M. Chovancovi, M. Horčíkovi, M. Podolinskému, T. Mátému, M. Gaškovi a J. Psotkovi. Za rady k metodike dokumentácie ďakujem J. Sýkorovi z pracoviska SMOPaJ v Košiciach. Plán polôh speleologických objektov Jasovskej planiny spracoval T. Máté, za čo mu osobitne ďakujem.

LITERATÚRA A POUŽITÉ PRAMENE

ANONYMUS (1979). Zoznam jaskýň a priepastí na Slovensku. Kartografické informácie 12. SÚGK, Bratislava, pp. 50.

ANONYMUS (1988?). Popis jednotlivých lokalít evidovaných jaskyniarskou skupinou [OS SSS Košice-Jasov]. Manuskript OS SSS Košice-Jasov(?), Košice(?), nestránkovaný dokument, pp. 4.

BELLA, P. (1994). Genetické typy jaskynných priestorov Západných Karpát. Slovenský kras, 32, Liptovský Mikuláš/Žilina, 3 – 22.

BELLA, P. – GAÁL, Ľ. (1994). Úplne a čiastočne zaniknuté jaskyne na Slovensku. Slovenský kras, 32, Liptovský Mikuláš/Žilina, 177 – 192.

BELLA, P. – HOLÚBEK, P. (1999). Zoznam jaskýň na Slovensku. (Stav k 31. 12. 1998). Dokumenty. MŽP SR, Bratislava, pp. 268.

BYSTRICKÝ, J. (1960). Niekoľko poznámok o jure Slovenského krasu. Geologické práce, Zprávy, 18, Bratislava, 39 – 47.

DROPPA, A. (1973). Prehľad preskúmaných jaskýň na Slovensku. Slovenský kras, 11, Liptovský Mikuláš, 111 – 157.

ERDŐS, M. (nedat.). [záznam o jaskyni 600 m od futbalového ihriska v Háji]. Manuskript MSK Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice, Košice, nestránkovaný dokument.

ERDŐS, M. (1975). Dokumentácia a registrácia povrchových a podzemných krasových foriem Slovenského krasu (Jasovská planina). Záverečná správa, MSK Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice, Košice, pp. 51.

ERDŐS, M. (1976). [záznam o Róka-lyuk nad Drienovcom]. Mnscr. MSK Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice, Košice, nestránkovaný dokument.

ERDŐS, M. (1979). Súčasné problémy číslovania krasových javov na území Slovenska. Spravodaj SSS, 2, Liptovský Mikuláš, 57 – 63.

ERDŐS, M. (1990a). Schéma rozmiestnenia žľabov a jaskýň v okolí Skalistého potoka 1 : 10 000. Situačný plán – kompilát. SMOPaJ Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice, Košice, nestránkovaný dokument.

ERDŐS, M. (1990b). Súpis krasových javov v CHKO Slovenský kras. Manuskript. MVOP Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice, Košice, pp. 68.

ERDŐS, M. (1990c). Veľká Pivnica, Malá Pivnica v hradnom kopci Krásna Hôrka. Mnscr. SMOPaJ, Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice, 2 – 5.

ERDŐS, M. – THURÓCZY, J. (1986). Drienovská jaskyňa. Krásy Slovenska, 63, 4, Bratislava, 26 – 29.

GAISLER, J. – HANÁK, V. (1962). Netopýři Drienovecké jeskyně a její výzkum. Krasový sborník, III, Krasová sekce SOP SNM, Praha; 15 – 24.

HIMMEL, J. (1960). Výzkum Jasovské planiny v Jihoslovenském krasu. Kras v Československu, 1/1960, Speleologický klub v Brně/Moravské museum v Brně, Brno; 29 – 30.
HOFFMAN, A. – FORMAN, T. (1996). 37 jeskynářský týden SSS. Speleo, 23/1996, ČSS, Praha; 34-36.
HOCHMUTH, Z. (1989). Výsledky speleopotápačského prieskumu jaskyne Skalistý potok. In: Slovenský kras, 27, Osveta, Martin/SSS Liptovský Mikuláš, 3 – 16.
HOCHMUTH, Z. (1992). Jaskynní potápači na Skalistom potoku. Článok + čb. fotogr. príloha. Krásy Slovenska, 69, 10, Turservis /KST/, Bratislava, 12 – 14.
HOCHMUTH, Z. (1993). Skalistý potok, denivelácia 287 m. Spravodaj SSS, 24, 4, SSS, Liptovský Mikuláš, 4 – 6.
HOCHMUTH, Z. (2000). Problémy speleologického prieskumu podzemných tokov na Slovensku. SSS/KG PF UPJŠ Košice, Prešov – Košice; pp. 164.
HOMOLA, V. (1961). Geologické poměry Jasovské plošiny v Jihoslovenském krasu. Sborník Vysoké školy báňské v Ostravě, roč. 7, č. 4 – 5, Ostrava; 373 – 398.
HUTŇAN, D. (2000). Skalistý potok-objavy v priamom smere. Spravodaj SSS, 4, SSS, Liptovský Mikuláš, 3 – 4.
HUTŇAN, D. (2002). Skalistý potok najhlbšou a najdlhšou jaskyňou v Slovenskom krase. Spravodaj SSS, 2, Liptovský Mikuláš, 4 – 5.
KAMINSKÁ, Ľ. (1991). Príspevok k osídleniu jaskýň v Slovenskom krase. Archeologické rozhledy, 43, Praha.
KLADIVA, E. (nedat.). [Cukrová jama. Meračský zápisník, poznámky a poľný náčrt]. Mnscr. SK Cassovia, Košice, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (nedat.). [Zrkadlová jaskyňa. Meračský zápisník, poznámky a poľný náčrt]. Mnscr. SK Cassovia, Košice, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (1990). Zoznam krasových javov v rajóne OS Košice-Jasov. Mnscr. (doplnený G. Lešinským 1998). OS Košice-Jasov, Košice, nestránkovaný dokument, pp. 3.
KLADIVA, E. (1991a). Dora I. Mnscr. IK SK Cassovia, Košice, 10. 5. 1991, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (1991b). Dora II., III. Mnscr. IK SK Cassovia, Košice, 10. 5. 1991, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (1991c). JP-78 Jaskyňa Severný komín. Mnscr. IK SK Cassovia, Košice, 10. 5. 1991, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (1991d). JP-79 Jaskyňa Južný komín. Mnscr. IK SK Cassovia, Košice, 10. 5. 1991, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (1991e). Rezervovaná jaskyňa JP-80. Mnscr. IK SK Cassovia, Košice, 10. 5. 1991, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (1992a). Čmeliak. Mnscr. Plán jaskyne (pôdorys a rez). OS SSS Košice-Jasov, Košice, 11. 1. 1992, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (1992b). Gordonova. Mnscr. Technický denník SSS. SK Cassovia, Košice, 8. 7. 1992, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (1992c). Podkrovná jaskyňa /JP-91/. Mnscr. IK SK Cassovia, Košice, 11. 2. 1992, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (1992d). Šmykňa. Mnscr. IK OS SSS Košice-Jasov, Košice, 11. 2. 1992, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (1992e). Vyhňa. Mnscr. IK OS SSS Košice-Jasov, Košice, 11. 2. 1992, nestránkovaný dokument.
KLADIVA, E. (1996). 37. jaskyniarsky týždeň (Drienovecké kúpele Slovenský kras) 1996. Sprievodca. Účelová publikácia + mapová príloha. SK Cassovia, Košice, pp. 24.
KRIŠPINSKÝ, P. et al. (1992). Teplica 1 : 15 000 (účelová mapa pre orientačný beh).
LABUDA, Š. (1988). Kunia priepasť – 203 m/ Hĺbkový rekord v Slovenskom krase. Krásy Slovenska, 65, 3, SÚV ČSZTV/ Šport, Bratislava, 12 – 15.
LABUDA, Š. (1989). Trojramenná priepasť. Článok + plán jaskyne. Speleofórum '89. ČSS, ZO 6 – 14 Suchý žleb, Jm KV ČSS ÚOK pro výchovu, Brno, 17 – 18.
LABUDA, Š. [et Holúbek, P.] (1994). Výmysel? Nie, skutočnosť. Článok + plány jaskýň. Spravodaj SSS, 15, 1, Liptovský Mikuláš, 31 – 34.
LALKOVIČ, M. (1997). Krasové javy Slovenského krasu vo svetle súčasného poznania. Ochrana krasových javov a krasových území. Zborník referátov. SAŽP, COPK Banská Bystrica – S SCHKO BR Slovenský kras, Brzotín, 12 – 21.
LEŠINSKÝ, G. (1998). Správy z terénneho výskumu. Mnscr. SMOPaJ Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice. Košice. (Archív SMOPaJ L. M. – prac. Košice), nestránkovaný dokument.
LEŠINSKÝ, G. (1999). Správy z terénneho výskumu. Mnscr. SMOPaJ Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice. Košice. (Archív SMOPaJ L. M. – prac. Košice), nestránkovaný dokument.

LEŠINSKÝ, G. (2000a). Správy z terénneho výskumu. Mnscr. SMOPaJ Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice. Košice. (Archív SMOPaJ L. M. – prac. Košice), nestránkovaný dokument.
LEŠINSKÝ, G. (2000b). Poznámky k výskytu niektorých druhov vertebrát v jaskyniach Slovenského krasu. In: Mock, A. et Kováč, Ľ. et Fulín, M. /eds./ (2000) Fauna jaskýň / Cave fauna. Zborník referátov zo seminára (20-21. október 1999), Východoslovenské múzeum v Košiciach, 109 – 113.
LEŠINSKÝ, G. (2000c). Inventarizačný výskum krasu Jasovskej planiny v Slovenskom krase a územia Pipitky vo Volovských vrchoch. Záverečná správa + 2 tabuľkové prílohy. PHÚ III./13. SMOPaJ Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice, Košice, 31. 12. 2000 [24. 1. 2001].
LEŠINSKÝ, G. (2001). Jasovská planina po 25 rokoch v širšom kontexte výskumu a dokumentácie Slovenského krasu. Sinter, 8, SMOPaJ Liptovský Mikuláš, 8 – 9.
LEŠINSKÝ, G. – HORČÍK, M. (1998). [Zrkadlová jaskyňa. Meračský zápisník, poznámky a poľný náčrt]. Mnscr. SMOPaJ/SK Drienka, Košice, nestránkovaný dokument.
LIŠKA, M. (1990). Geomorfologické pomery CHKO Slovenský kras. Záverečná správa tematickej úlohy č. VI.-5-5-01-02. ÚŠOP Liptovský Mikuláš – SROP Bratislava, pp. 80.
MELLO, J. et al. (1996). Geologická mapa Slovenského krasu 1: 50 000. Regionálne geologické mapy Slovenska. GS SR, Bratislava.
MELLO, J. et al. (1997). Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1: 50 000. GS SR, vyd. Dionýza Štúra, Bratislava.
NOVÁK, M. (2001). Kuní propast – přítokový sifon. Speleo, 33/2001, ČSS, Praha; 11 – 13.
ORVAN, J. (1999). Podzemné vody Slovenského krasu. In: [Zborník referátov zo seminára v Hrádku pri Jelšave 1998], SAŽP, Brzotín 1999, 56 – 57.
PAVÚK, M. (1993a) Nad Hájom. Mnscr. IK SMOPaJ Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice, 18. 7. 1993, nestránkovaný dokument.
PAVÚK, M. (1993b). Zoologická jaskyňa. Mnscr. IK SMOPaJ Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice, 18. 7. 1993, nestránkovaný dokument.
PAVÚK, M. (1993c). Obkročná jaskyňa /JP-95/. Mnscr. IK SMOPaJ Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice, 18. 7. 1993, nestránkovaný dokument.
PAVÚK, M. (1994). Gustova vyvieračka (JP-52). Mnscr. IK SMOPaJ Liptovský Mikuláš – pracovisko Košice, 8. 8. 1994, nestránkovaný dokument.
PRIKRYL, Ľ., V. (1985). Dejiny speleológie na Slovensku. Veda, Bratislava, pp. 160.
SASVÁRI, T. (1999). Historický prehľad činnosti a dosiahnuté výsledky OS č. 33 Aquaspel. Spravodaj SSS, 1/1999, SSS, Liptovský Mikuláš, p. 52.
SCHOLTZ, A. (1888). A tornai plató és környéke.
SENEŠ, J. (1950). Problémy a možnosti speleologie v Juhoslovenskom krase. Článok. Krásy Slovenska, 34, 5 – 8, ÚV JTO Sokol, Bratislava, 134 – 141.
SENEŠ, J. (1957). Výsledky speleologického výskumu Drienovskej jaskyne v Juhoslovenskom krase. Článok. Krásy Slovenska, 34, 4, Osveta, Martin, 138 – 139.
SIEGMETH, K. (1887). Az Abauj-torna-gömöri barlangvidék I. In Magyarországi kárpátegyesület évkönyve, XIV, Igló, (Spišská Nová Ves), 1 – 48.
SIEGMETH, K. (1891). Az Abauj-torna-gömöri barlangvidék II. In Magyarországi kárpátegyesület évkönyve, XVIII, Igló, (Spišská Nová Ves), 33 – 52.
STIBRÁNYI, G. (1982). Az Áji-völgy (Hájska dolina). [časopis] Hét, 48 (27. XI. 1982), Csemadok /Obzor/, Bratislava, 12 – 13.
STIBRÁNYI, G., st. (1982). Gordán, a falucskai zsivány. Hét, 26, 26. 6. 1982, Csemadok, Bratislava, 22 – 23.
STRÖMPL, G. (1912). Vorläufiger Bericht über die im Sommer des Jahres im Höhlengebiet Abauj-Gömör vorgenommenen Höhlenforschungen. In Földtani közlöny, XLII, Budapest(?), 349 – 355.
SZÉKELY, G. (1972). Evidencia krasových javov pre SSS. Manuskript + 1 kópia korešpondencie. OS č. 1 Košice – Jasov, Košice. Nestránkovaný dokument, p. 6.
ŠUBA, J. – ŠUBOVÁ, A. (1972). Slovenský kras. Účelová hydrogeologická mapa. SGÚ/IGHP n. p. Žilina.
TERRAY, M. (1985). Pracovný týždeň oblastnej skupiny Košice-Jasov. Spravodaj SSS, 16, 1 – 2, Liptovský Mikuláš, 23 – 27.
TERRAY, M. (1987). JP-74 Jaskyňa Apendix. Manuskript IK OS SSS Košice-Jasov, Košice, 27. 6. 1987, nestránkovaný dokument.
TERRAY, M. (1989a). [náčrt s poznámkami k lokalite Kamenná tvár]. Manuskript OS SSS Košice-Jasov, Košice, nestránkovaný dokument.
TERRAY, M. (1989b). Dažďový tunel /JP-88/. Manuskript IK OS SSS Košice-Jasov, Košice, 7. 4. 1989, nestránkovaný dokument.

TERRAY, M. (1989c). Jaskyňa pri Kamennom moste /JP-88/. Manuskript IK OS SSS Košice-Jasov, Košice, 7. 4. 1989, nestránkovaný dokument.
TERRAY, M. (2000). Hľadanie horného vchodu do systému Skalistého potoka. Spravodaj SSS, 4, Liptovský Mikuláš, pp. 5, 7.
THURÓCZY, J. (1985a). Jaskyňa v Drienovskom kameňolome (Správa z prieskumu, jún 1985, Ing. Jozef Thuróczy, OS Košice-Jasov)/ Správa z prieskumu novoodkrytej jaskyni v Drienovskom kameňolome. Správa (prepis originálu?, kópia?). OS Košice-Jasov, Košice, nestránkovaný dokument, pp. 2.
THURÓCZY, J. (1985b). Zoznam lokalít rajónu OS Košice-Jasov zakreslených do máp 1 : 10 000. Manuskript + orig. korešpondencia z 23. 10. 1985, nestránkovaný dokument, pp. 6.
THURÓCZY, J. (1999). prednáška o histórii činnosti OS KE-Jasov (SK Cassovia) z 30. 9. 1999 v Liptovskom Jáne. Zapísal: Lešinský, G., 30. 9. 1999. Liptovský Ján. Manuskript, pp. 2.
THURÓCZY, J. (2000). Dobrovoľné jaskyniarstvo v okolí Košíc a Jasova. Prehľad speleologických výsledkov. In 50 rokov SSS: zborník z historicko-odborného seminára. SSS, Liptovský Ján 1999/Prešov 2000, 129 – 131.
THURÓCZY, J. – ERDŐS, M. (1988). Kunia priepasť – 203 m. Nová rekordná hĺbka v Slovenskom krase. Slovenský kras, 26, Martin/Liptovský Mikuláš, 25 – 32.
TULIS, J. /ed./ (1992). OS Košice-Jasov. In Správa o činnosti SSS za rok 1992: Spravodaj SSS, 2, Liptovský Mikuláš, p. 7.
ZACHAROV, M. (2000). Geologické a geologické pomery jaskyne Gajdova štôlňa (Jasovská planina). In: Bella, P. ed. Výskum, využívanie a ochrana jaskýň: zborník referátov z vedeckej konferencie, 16. – 19. 11. 1999. Liptovský Mikuláš (SSJ), 66 – 70.
ZIKMUND, J. (1925). Jeskyně v údolí Háj – Hačava 1925, okr. Košice. Manuskript. Košice, pp. 5.

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)	XL	175 – 176	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

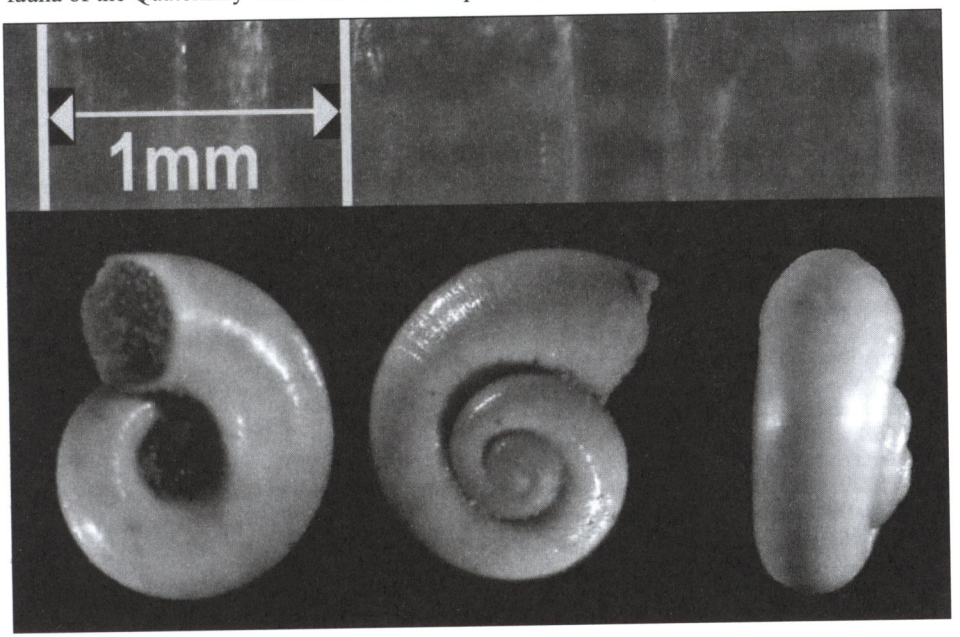
TRUE MOLLUSC TROGLOBITE IN SLOVAK KARST

JOZEF ŠTEFFEK – JOZEF GREGO

Príspevok prináša súčasné poznatky o rozšírení pravých jaskynných druhov mäkkýšov na Slovensku so zameraním na nový druh zistený v Slovenskom krase. Predbežne sme ho nazvali *Hauffenia „lozeki"*.

Key words: Slovakia, Slovak Karst, troglobite, Mollusca, *Hauffenia*

The large numbers of cave systems over the territory of Slovakia would suggest the opinion about the abundance of true cave animals – eutroglobites. Nevertheless the up to date research had confirmed, that only a minor part of the underground systems poses a habitat for some eutroglobite. In contrast to most southward-located cave systems (the Balkan and Mediterranean countries) our cave fauna is very poor. If we could admit the presumption, that during the evolution of the cave systems, also more rich cave fauna had been developed, we should also explain why this recently couldn't be detected. The most acceptable explanation is the glacial periods during Pleistocene, which drives many surface species to the extinction. The fossilised fauna of the Quaternary sediments is the best proof for this theory.



Hauffenia sp. „lozeki", Gombasek, Biela vyvieračka karst spring, Silická planina, Slovak Karst, Slovakia
Hauffenia sp. „lozeki", Gombasek, Biela vyvieračka, Silická planina, Slovenský kras, Slovensko

One of the most typical components of the European cave fauna are Mollusca, first of all the family *Hydrobiidae*. There are hundreds of species described from the territory of south and southwest Europe, and still many new species are described recently. Each cave system had his independent evolution and many of the contained eutroglobites are endemic Their

typical morphological features are the lack of the eyes and unpigmented body. But the presence of the blind eutroglobites is not generally gathered with a cave system. There are many species known from the intergravelar caverns of river sediments, as around the Danube.

So far only six gastropod species, from which three are subspecies, living in underground crevices are described from the territory of Slovakia. They are: *Alzoniella slovenica bojnicensis* (V. Ložek – J. Brtek), *A. s. slovenica* (V. Ložek – J. Brtek), *A. s. alticola* (V. Ložek – J. Brtek) and a fossil species *A. s. kalasi* (V. Ložek – J. Brtek), known from the underground springs of the mountains of: Strážovske vrchy Mts., Malá Fatra Mts., Oravská vrchovina Hills and from Hornonitrianska kotlina Basin (V. Ložek – J. Brtek 1964; V. Ložek 1981; J. Šteffek 1988, 2000). The habitat of the *Bythiospeum oshanovae* (L. Pintér 1968) is in the intergravelar crevices of the Podunajská rovina Lowland (J. Šteffek 1978).

The findings from karstic springs of the Slovak Karst: Čierna vyvieračka Spring in Gombasek (V. Ložek 1988; V. Ložek – I. Horáček 1988), Biela vyvieračka Spring in Gombasek (J. Šteffek 1992, 1995), few springs between Brzotín and Plešivec (V. Ložek 1988) and spring near Kečovo (V. Ložek 1993) belongs all to a new species so far published as *Hauffenia* sp. Regarding the experience with habitat of the other representatives of similar species from France, Italy, Austria and the Balkan, where each hydrological isolated cave system has his own species, we could assume, that in the territory of the Slovak Karst minimum three species could occur, based on the up to date findings of empty shells. Surprising finding of this genus had been done in the Mičiná travertine springs (V. Ložek – J. Galvánek 1987). So far no live specimen of this genus had been extracted from the environment.

Acknowledgement: This work was prepared with the partial support of grant ÚEL SAV 2/2001/22

REFERENCES

LOŽEK, V. (1981). Měkkýši Státní přírodní rezervace Rozsutec. In Janík, M. – Štollmann, A. (eds.), Rozsutec, Bratislava (Osveta), 1056 p.
LOŽEK, V. (1988). Z červené knihy našich měkkýšů – zdrojenka a jakost pramenů Slovenského krasu. Živa, 36, 2, 64.
LOŽEK, V. (1993). Mäkkýše. In Rozložník, M. – Karasová, E. (eds.), Slovenský kras, Martin, 479 p.
LOŽEK, V. – BRTEK, J. (1964). Neue *Belgrandiella* aus den Westkarpaten. Arch. Moll., 93, 5/6, 201 – 207.
LOŽEK, V. – GALVÁNEK, J. (1987). Geologická poloha a biostratigrafický rozbor Chráneného prírodného výtvoru Mičinské travertíny. Ochrana prírody, 8, 221 – 240.
LOŽEK, V. – HORÁČEK, I. (1988). Vývoj přírody Plešivské planiny v poledové době. Ochrana prírody. Výskumné práce z ochrany prírody, Bratislava, 6A, 151 – 176.
ŠTEFFEK, J. (1978). Malakozoologický výskum Podunajskej roviny so zreteľom na oblasť dunajského vodného diela. Acta ecologica, 7, 17, 85 – 18.
ŠTEFFEK, J. (1988). Návrh siete genofondových lokalít malakofauny na území CHKO Malá Fatra. In Vplyv ľudských aktivít na prírodu CHKO Malá Fatra, Gbeľany, 136 p.
ŠTEFFEK, J. (1992). Faunistické údaje o malakofaune niektorých lokalít v Slovenskom krase. Prehľad odborných výsledkov XV. Vsl. TOP (Štós-Porča, 1991), Moldava nad Bodvou, s. 45 – 48.
ŠTEFFEK, J. (1995). Ecosozological evaluation of the molluscs biodiversity in Slovakian Biosphere Reserves. Ecology (Bratislava), 14, Suppl. 2, 3 – 10.
ŠTEFFEK, J. (2000). Mäkkýše Oravskej vrchoviny. Zborník Oravského múzea, 17, 244 – 256.

Author's addresses:
RNDr. Jozef Šteffek, PhD., Fándlyho 1, 969 01 Banská Štiavnica, e-mail: steffekjozef@hotmail.com
Ing. Jozef Grego, PhD., Limbová 23, 974 01 Banská Bystrica, e-mail: grego@fermas.sk

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	177 – 179	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

SPOLOČENSKÁ KRONIKA

VLADIMÍR PANOŠ 1922 – 2002

Doc. RNDr. Vladimír Panoš, CSc., vysokoškolský učiteľ, vedec, geograf a najmä speleológ – karsológ svetového mena, rodák zo Slovenska, úprimný priateľ, podporovateľ slovenskej speleológie, zavŕšil svoje životné dielo a 7. januára 2002 nás navždy opustil. Stalo sa to krátko potom, čo v novembri 2001 vyšla jeho významná publikácia *Karsologická a speleologická terminologie*. Je symbolické, že na vydaní tejto knihy, ktorá sa stáva základným vedeckým speleologickým dielom, sa podieľali české i slovenské inštitúcie. Vladimír Panoš bol sprostredkovateľom dobrých vzťahov medzi speleológmi Česka a Slovenska, a to nielen ako predseda Českej speleologickej spoločnosti.

Vladimír Panoš sa narodil 2. júla 1922 v Strážskom na východnom Slovensku. Vyštudoval klasické gymnázium v Hradci Králové. V mladom veku ho zastihla druhá svetová vojna, ktorá ovplyvnila jeho ďalší život. Po zatknutí svojho otca opustil Československo a stal sa z neho antifašista a letec po boku anglickej armády. Ako bojový letec bol vážne zranený. Počas pobytu v Anglicku začal študovať na Univerzite v Cambridge. Vysokoškolské štúdium dokončil Olomouci a v Brne ako žiak vynikajúceho učiteľa Prof. RNDr. Františka Vitáska a v roku 1952 získal doktorát. Absolvovanie vysokej školy mu dalo vedomosti, ale jeho pracovný rozlet zabrzdili reštrikcie vtedajšieho režimu, ktorý bol podozrievavý voči antifašistom, ktorí pôsobili na západnom fronte, a tak mal problémy so získaním zodpovedajúcej práce. Až v roku 1955 nastupuje do Kabinetu pre geomorfológiu Československej akadémie vied v Brne, kde sa formovala silná skupina geomorfológov, ktorá v ďalších rokoch ovplyvnila vývoj československej geomorfológie. Vladimír Panoš sa tu začal venovať výskumu krasu. Kras a jaskyne

mu boli veľmi blízke a speleológii sa venoval už počas štúdií. V roku 1958 objavil pokračovanie systému Javořičských jaskýň. Neskôr pracoval na Palackého univerzite v Olomouci ako vysokoškolský učiteľ, kde získal vedeckú hodnosť CSc. a habilitoval sa na docenta.

Politická situácia a okupácia Československa v roku 1968 opäť ovplyvnili jeho život. Odchádza do Ľubľany, kde nachádza útočište u svojho priateľa, významného svetového speleológa I. Gamsa. Čas využíva na spoznávanie klasického krasu.

Prvé vedecké bádanie (1954) v oblasti geomorfológie vykonal na Slovensku. Publikoval práce o pleistocénnych ľadovcoch na riečke Križianke a jej terasovom systéme v Liptovskej kotline. Početné vedecké práce publikoval v domácich i zahraničných časopisoch z oblasti Moravského krasu a Severomoravského krasu. Venoval sa otázkam genézy krasového reliéfu, ale i krasovej hydrológii. Pre teóriu krasovej geomorfológie boli prínosom jeho systémové práce o klasifikácii škráp a krasovej typológii. Opakované a dlhodobé výskumné pobyty na Kube a spolupráca s tamojšími karsológmi a speleológmi obohatili teóriu krasu o poznanie možno povedať „klasicky" vyvinutého krasu tropických oblastí.

Vladimír Panoš (v spoluautorstve s O. Štelclom) ovplyvnili smerovanie krasovej geomorfológie vo svete, keď na základe výskumov mogotového krasu na Kube preukázal vplyv geologickej štruktúry na formovanie kužeľového krasu a potlačil dovtedy silné preferovanie morfoklimatických kritérií. Táto práca (V. Panoš, O. Štelcl „Physiographic and geologic control in development of Cuban mogotes") bola publikovaná v Zeitschrift für Geomorphologie (1968). Za progresívnu možno považovať i prácu o karbonátových kôrach a povlakoch na vápencoch v striedavo vlhkom tropickom podnebí Kuby.

Vladimír Panoš publikoval vyše tristo vedeckých a odborných štúdií, bol spoluautorom monografií venovaných teórii krasovej geomorfológie (napr. Základy karsologie a speleologie, ed. V. Ložek). Za veľmi vysoký môžeme označiť i jeho citačný ohlas. Mnohé monografické diela, vyjdené vo svete so speleologickou tematikou, sa odvolávajú na práce V. Panoša. Stál i pri zrode novej edície vychádzajúcej v anglickom jazyku *Studia carsologica*, ktorú od roku 1990 vydával Geografický ústav ČSAV v Brne, reorganizáciou ČSAV však edícia zanikla.

Mimoriadne veľký kus práce odviedol na poli vedecko-organizačnej činnosti s medzinárodným dopadom. Stál pri založení Medzinárodnej speleologickej únie. Tri funkčné obdobia bol zvolený do funkcie jej viceprezidenta a pracoval v niektorých jej komisiách. Bol iniciátorom pozvania speleológov celého sveta počas svetového speleologického kongresu (1969) v Stuttgarte na nasledujúci kongres do Československa. Valné zhromaždenie UIS poverilo Československo usporiadaním 6. medzinárodného kongresu v roku 1973. 6. medzinárodný speleologický kongres organizovala Palackého univerzita v Olomouci v spolupráci so Správou slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši. Predsedom organizačného výboru sa stal V. Panoš. Úspešný priebeh kongresu bol zavŕšený vydaním ôsmych zväzkov „Proceedings of the 6th International Congress of Speleology", ktorých editorom bol V. Panoš.

Popri vedeckej práci pôsobil i na poli amatérskej speleológie. V sedemdesiatych rokoch sa angažoval pri založení Českej speleologickej spoločnosti a stal sa jej prvým predsedom.

Musíme vysoko oceniť jeho spoluprácu so Slovenskou speleologickou spoločnosťou, ale i s profesionálnymi pracoviskami, ktoré sa venujú správe, ochrane a výskumu slovenských jaskýň. Bol oponentnom i recenzentom mnohých našich speleologických prác, ale predovšetkým vedeckým poradcom. Mal som šťastie úzko spolupracovať s Vladimírom pri organizovaní 6. medzinárodného speleologického kongresu, pri viacmesačnom výskume krasových území Kuby, ale i v domácom vedeckom dianí. Jeho vedecká erudovanosť, osobnostné vlastnosti zanechali výraznú stopu i v slovenskej speleológii. V roku 1988 dostal od Slovenskej speleologickej spoločnosti Zlatú medailu a v roku 1999 Pamätnú medailu Správy slovenských jaskýň ako ocenenie jeho dlhoročnej spolupráce.

Jeho dielo a práca našli ohlas i v medzinárodnom kontexte. Bol menovaný za čestného člena Speleologickej federácie Latinskej Ameriky, Kubánskej, Maďarskej, Venezuelskej a Slovenskej speleologickej spoločnosti. Veľmi široký by bol zoznam jeho blízkych spolupracovníkov zo svetovej speleológie. Ich mená nájdeme v úvodnej kapitole jeho výkladového slovníka.

Doc. RNDr. Vladimír Panoš, CSc., nám na sklonku svojho života zanechal na pracovných stoloch svoj výkladový slovník „Karsologická a speleologická terminologie". Vždy, keď berieme do rúk toto dielo, vybavuje sa nám obraz jeho osobnosti. Osobnosti s nesmiernou charizmou, toleranciou, vedeckou fundovanosťou a ochotou pomáhať. Nenašiel vždy pokoj vo svojej vlasti, nútene, ale i z vlastnej vôle často odchádzal do sveta, ale vždy sa vrátil, aby nakoniec našiel večný pokoj vo svojej krajine. Jeho odkaz a dielo nám nedajú zabudnúť. Nebudeme len spomínať, ale naďalej čerpať poznatky z jeho nespočetných publikácií.

Jozef Jakál

SLOVENSKÝ KRAS (ACTA CARSOLOGICA SLOVACA)	XL	181 – 188	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2002

RECENZIE

VLADIMÍR PANOŠ: KARSOLOGICKÁ A SPELEOLOGICKÁ TERMINOLOGIE

Knižné centrum, Žilina 2001 pre Správu slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši a Geologický ústav Akademie věd České republiky v Prahe, 352 strán

Koncom roka 2001 sme mali možnosť, žiaľ naposledy, pri autogramiáde na medzinárodnej konferencii v Starej Lesnej stretnúť sa s nestorom českej, moravskej i slovenskej speleológie, Doc. RNDr. Vladimírom Panošom, CSc., ktorý sa takto s nami symbolicky rozlúčil podpisom v svojom poslednom čerstvo vydanom diele.

Dielo, charakteru výkladového slovníka speleologických a karsologických termínov je aktuálne dnes nielen z dôvodu lepších kontaktov so zahraničím, ako to bolo predtým, ale súčasne tiež supluje nedostatok vhodnej odbornej literatúry, ktorá by priblížila začínajúcemu speleológovi niektoré možno nie dokonale jasné pojmy.

Úvodné časti obsahujú pomerne rozsiahle poďakovanie popredným svetovým karsológom, prevažne osobným priateľom autora, ktorí prispeli poznatkami a vytvorením podmienok pre štúdium literatúry i prácu v teréne, nevyhnutnú pre tak rozsiahle dielo. Medzi nimi osobitné miesto majú aj slovenskí priatelia zosnulého – J. Jakál, P. Bella, B. Kortman a J. Hlaváč, ktorí sa zaslúžili o to, že tak významné dielo vyšlo práve na Slovensku.

Úvodom je nám podaný stručný chronologický vývoj poznatkov o krase, na ktoré naväzuje stať o vývoji terminológie. Táto časť je cenná reprezentatívnym výberom najdôležitejších diel, medzi ktoré zaradil aj viacero prác slovenských autorov.

Podstatnú časť diela (s. 17 – 241) obsahuje vlastný slovík. Je usporiadaný abecedne, a to tak, že je najprv uvedený český a slovenský odborný termín (napr. ablace, ablácia), ktoré sú zväčša podobné, a potom jeho ekvivalent v anglickom, francúzskom, talianskom, nemeckom, ruskom a španielskom jazyku. Výber jazykov zodpovedá skutočnosti, že ide o rokovacie jazyky Medzinárodnej speleolgickej únie (UIS). Pri viacslovných termínoch je usporiadanie často prehodené tak, aby slovo, ktoré tvorí podstatu termínu, bolo na prvom mieste (napr. planina krasová). Nájdeme tu vysoko odborné i zriedkavo používané termíny – napr. chasmatobiont, difluencia..., ale tiež názvy speleológovi blízke – „jaskyniar" alebo „plazivka". Užívateľa poteší, že zavádza do domácej terminológie tiež zaužívané internacionálne názvy – napr. marmit, meander jaskynný. V prípade zaužívaných synoným nájdeme odkaz na iný význam termínu, napr. jama krasová –› závrt.

Nasleduje výklad termínu v češtine, väčšinou ide o odstavec ktorý stačí na pochopenie termínu aj v širších súvislostiach, v prípade zložitejších termínov je aj výklad príslušne rozšírený.

Vzhľadom na to, že ide o dielo terminologické, teda pojednávajúce o odborných termínoch, aj rozsiahly zoznam literatúry (s. 242 – 260) je tomu prispôsobený. Prevládajú teoretické práce, medzi nimi aj významných slovenských autorov.

Za zoznamom literatúry je ešte zaradený Slovník cudzojazyčných hesiel usporiadaný podľa spomínaných jazykov, ktorý bude iste neoceniteľnou pomôckou pri prekladoch.

V prípade diela „Karsologická a speleologická terminologie" ide o prácu celoživotnú, majúcu istý vývoj. S úctou si odkladáme prekladový terminologický slovník, ktorý sa objavil aj na svetovom speleologickom kongrese v Olomouci r. 1973. Preto aj výber hesiel aj výkladové state sú vyvážené, a tak vyčerpávajúce, že sme nepostrehli, že by niečo v práci chýbalo.

Oceniť treba aj veľmi peknú a decentnú obálku, sadzbu a prehľadne usporiadané heslá so zvýraznenou abecedou na okraji. Tlač na zvláštnom papieri spôsobuje, že dielo napriek svojej objemnosti má sympatickú nízku hmotnosť. Je nepochybné, že recenzovaná kniha sa stane nevyhnutnou pomôckou akéhokoľvek jaskynného a krasového bádateľa od úplných začiatočníkov – amatérov až po profesionálnych pracovníkov v geografii, geomorfológii a ochrane prírody.

Kniha si možno zakúpiť v Slovenskom múzeu ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši, objednávky treba zasielať na Správu slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši.

Zdenko Hochmuth

F. GABROVŠEK (Ed.): EVOLUTION OF KARST: FROM PREKARST TO CESSATION
Založba ZRC, Zbirka Carsologica, Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, Postojna – Ljubljana 2002, 448 strán

Problematika genézy krasových javov patrí medzi najdôležitejšie tematické oblasti krasologického výskumu. V posledných rokoch sa zdôrazňujú interdisciplinárne aspekty rozvoja karsológie ako vedného odboru, na čo poukazujú aj viaceré speleogenetické teórie a metódy z 90. rokoch minulého storočia.

Na túto problematiku sa upriamilo aj medzinárodné vedecké sympózium EVOKARST v Slovinsku, ktoré organizoval Inštitút pre výskum krasu ZRC SAZU v Postojnej v dňoch 17. – 21. 9. 2002 za účasti viacerých známych osobností karsologického a speleologického výskumu. Ako zborník referátov z tohto podujatia vyšla knižná publikácia *Evolution of Karst: From Prekarst to Cessation*, ktorú zostavil F. Grabrovšek. Prezentuje mnohé nové poznatky a názory o vývoji krasových javov z geologického, geomorfologického, hydrogeologického i hydrochemického hľadiska. Rozdelená je do piatich tematických celkov: kľúčové referáty; krasová geomorfológia, speleológia a speleogenéza; krasová hydrológia; paleokras a krasovatenie v rozličných podmienkach; datovanie a geofyzikálne metódy.

V prvom tematickom celku je publikovaných deväť kľúčových referátov, ktoré sa zaoberajú rozpúšťaním a poróznosťou karbonátových hornín (V. P. Wright); komplikovaným vplyvom rôznorodej litológie a geologickej štruktúry na vývoj krasu na príklade krasových území Kanady (D. C. Ford); speleogenézou v krabonátových horninách (A. N. Palmer); evolúciou krasu v evaporitných horninách (A. Klimčuk); paleokrasom ako prejavom zastavenia a obnovenia krasovatenia (R. A. L. Osborne); základnými procesmi a mechanizmami prevládajúcimi v evolúcii krasu (W. Dreybrodt, F. Gabrovšek); krasovatením vo vzťahu k prúdeniu podzemných vôd (L. Kiraly); datovaním krasových procesov od začiatku do konca krasovatenia (P. Bosák); vplyvom vývoja krasu na rozšírenie a diverzitu hypogénnej fauny (B. Sket).

Nasledujúcich sedem príspevkov je zameraných na krasovú geomorfológiu. Zaoberajú sa úlohou riečneho systému v evolúcii tropickej krasovej krajiny (M. Day), evolúciou krajiny krasovej planiny z hľadiska jej denudácie fluviálnymi procesmi, svahovými procesmi i chemickým rozpúšťaním vápencových povrchov (G. Kaufmann), litologickými a morfologickými vlastnosťami a krasovým georeliéfom „kamenných lesov" Yunan v Číne (M. Knez, T. Slabe), významom riek v krasovej geomorfológii a ich modeláciou georeliéfu (R. McDonald), vývojom kontaktného krasu alogénnej pozície v oblasti Salento Peninsula (Apulia) v južnom Taliansku (G. Selleri, P. Sanso, N. Walsh), rekonštrukciou neskorého pleistocénneho presmerovania rieky Čerkniščica do Čerkniského polja v Slovinsku (F. Šušteršič, S. Šušteršič, U. Stepišnik) a vplyvom pôdnej pokrývky na vývoj škrapových polí (A. Zseni).

Ďalší tematický celok tvorí šesť príspevkov týkajúcich sa speleológie a speleogenézy. Zaoberajú sa úlohou epifreatickej zóny a okolitého prostredia v rámci genézy jaskýň na príklade jaskýň regiónu Siebenhengste-Hohgant vo Švajčiarsku (Ph. Häuselmann, P. Y. Jeannin, S. E. Lauritzen, M. Monbaron), predpokladaným pozastavení krasovatenia vplyvom stúpnutia morskej hladiny a zaplavenia jaskyne na ostrove Dugi otok v Chorvátsku (M. Juračić, T. Bakran-Petricioli, D. Petricioli), modelovaním vývoja krasových kanálov následkom chemického rozpúšťania pri laminárnom a turbulentnom prúdení vody (G. Kaufmann), charakteristikou karbonátových krasových jaskýň v Iráne (E. Raeisi), vplyvom podmienok hydrochemickej hranice na vývoj krasového akviféru vo vápencových územiach (D. Romanov, F. Gabrovšek, W. Dreybrodt), ako aj chemickým zvetrávaním vápencov a dolomitov v jaskynnom prostredí (N. Zupan Hajna).

Tematický celok o krasovej hydrológii pozostáva zo siedmich príspevkov, ktoré sa zaoberajú vývojom povodí v krasových územiach v dôsledku vplyvu prírodných a antropogénnych faktorov (O. Bonacci), hodnotením hydrogramov vybraných vyvieračiek v Slovinsku z hľadiska charakteru poklesávania ich výdatnosti po zvýšených hydrologických stavoch ako indikátora stupňa vývoja krasového akviféru (M. Brenčič), stopovaním podzemných vôd v krasovej oblasti Poshtenaz v severnom Iráne (N. Kalantari), izotopovými analýzami vôd na krasovej planine Mitchell a Crawfordskej pahorkatine v južnej Indiane (N. C. Krothe), koncentráciou vybraných iónov vo vodách prenikajúcich cez jurské karbonátové formácie v oblasti hráste Zakrzówek v Poľsku (J. Motyka, K. Różkowski), hydrologickými procesmi v hornej nenasýtenej zóne krasového akviféru v povodí prameňa Hubelj v juhozápadnom Slovinsku (B. Trček, M. Veselič, J. Pezdič), ako aj významom troj- a štvorkomponentných odozvových hydrografických separačných techník pri charakterizovaní krasových akviférov (B. Trček, N. C. Krothe).

Na paleokras a krasovatenie v rozličných podmienkach je zameraný predposledný tematický celok. Pozostáva zo štyroch príspevkov, ktoré sa zaoberajú výskumom polyfázového paleokrasu a jeho využitím na paleoenvironmentálnu interpretáciu vývoja Lusitanskej kotliny v Portugalsku (L. Cunha, L. A. Dimuccio), terminologickým vymedzením syngenetického a eogenetické krasu z austrálskeho hľadiska (K. G. Grimes), vznikom morských paleokrasových systémov (L. Korpás) a úlohou endogénnych procesov vo vývoji krasu

stredoeurópskej mezozoickej platformy na príklade Krakovsko-Sliezskej pahorkatiny v južnom Poľsku (M. Pulina, A. Tyc, J. Żaba).

Posledný tematický celok je venovaný datovaniu a geofyzikálnym metódam pri rekonštrukcii vývoja krasu. Zahŕňa tri referáty, ktoré sa zaoberajú identifikáciou a predpovedaním charakteristík krasom podmienených rezervoárov ropy na základe seizmických meraní, vrtov a výstupov hornín (P. A. Lapointe, H. J. Soudet, B. Courme), rádioizotopovým datovaním sintrov z jaskyne Gassel v Severných vápencových Alpách v Rakúsku (K. H. Offenbecher, Ch. Spötl) a vekom niektorých východoalpských jaskýň v Rakúsku na základe Th/U datovania (Ch. Spötl, A. Mangini, K. H. Offenbecher, R. Pavuza).

Publikácia poskytuje množstvo zaujímavých a dôležitých poznatkov o vývoji krasu a prezentuje viaceré moderné metodologické prístupy pri geologickom, geomorfologickom, hydrogeologickom, hydrologickom a hydrochemickom výskume krasu a jaskýň, vrátanie modelovania hydrologických procesov s využitím matematických metód. Z viacerých príspevkov možno dedukovať, že detailnejší výskum krasu a jaskýň má v mnohých prípadoch interdisciplinárny charakter s uplatnením viacerých metód z príbuzných geovedných disciplín.

Publikácia sa určite zaradí medzi najvýznamnejšie tituly karsologickej a odbornej speleologickej literatúry posledných rokov, resp. zo začiatku tohto storočia. Doporučujeme ju do pozornosti najmä geológom, geomorfológom, hydrogeológom a hydrológom, ktorý sa zaoberajú výskumom krasových území a jaskýň. Viaceré poznatky i metodologické prístupy prezentované v publikácii možno vo viac-menej modifikovaných podobách využiť aj v iných krasových územiach, čo prispeje k ďalšiemu rozvoju aplikovaného i regionálneho karsologického a speleologického výskumu.

Pavel Bella

A. B. KLIMCHOUK – D. C. FORD – A. N. PALMER – W. DREYBRODT (Eds.): SPELEOGENESIS. EVOLUTION OF KARST AQUIFERS

National Speleological Society, Huntsville, Alabama, U. S. A., 2000, 527 strán

Problematika morfológie a genézy jaskýň patrí medzi najdôležitejšie okruhy vedeckého výskumu v speleológii, pretože sa ním získavajú základné poznatky o vývoji jaskýň. Tak ako sa píše v predhovore, horeuvedená publikácia predstavuje novátorský pokus medzinárodnej skupiny známych vedeckých pracovníkov zosumarizovať moderné poznatky o genéze jaskýň v rôznych prírodných podmienkach, podať prehľad rozličných prístupov využívaných pri riešení tejto problematiky a objasniť úlohu speleogenézy v evolúcii krasových vodonosných horizontov. Do publikácie sú zaradené vybrané príspevky od 44 autorov zastupujúcich 15 národov; z obsahového hľadiska príspevky tvoria integrovaný celok. Publikácia bola spracovaná v rokoch 1994 – 1998 z iniciatívy Komisie pre hydrogeológiu a speleogenézu Medzinárodnej speleologickej únie (U. I. S.). Okrem niektorých široko uznávaných teórií a prístupov sú v publikácii zahrnuté aj nové koncepcie a idey z posledných rokov. Editori, známi svetoví karsológovia, predpokladajú, že takýto prístup bude stimulovať ďalší rozvoj poznania v oblasti výskumu jaskýň a hydrogeológie krasu.

Po úvode, v ktorom editori objasňujú obsahovú štruktúru publikácie, nasleduje historický prehľad vývoja poznávania morfológie a genézy jaskýň – prvotné výskumy a názory do roku 1900 (T. Show), vývoj speleogenetických ideí v prvej polovici 20. storočia (D. J. Lowe) a ich ďalší rozvoj od roku 1957 po súčasnosť (W. B. White).

Tretia časť publikácie je venovaná vplyvu geologických a hydrogeologických pomerov na speleogenetické procesy. Predkladá sa typologické členenie krasu v závislosti od hydrogeologických pomerov (A. B. Klimchouk, D. C. Ford). Analyzuje sa vplyv litologických a štruktúrnych pomerov na vývoj koróznych jaskýň (A. B. Klimchouk, D. C. Ford), úloha stratigrafických elementov v speleogenéze (D. J. Lowe) a vplyv hydrogeologických pomerov na morfológiu jaskýň (A. N. Palmer). Ďalej sa charakterizuje vytváranie epikrasu a jeho úloha vo vadóznej speleogenéze (A. B. Klimchouk), ako aj úloha kondenzácie v krasovej hydrogeológii a speleogenéze (V. Dublyansky, Y. Dublyansky). Nechýba ani charakteristika paleokrasu s jeho významom v speleogenéze (R. A. L. Osborne).

Štvrtá časť sa zaberá teoretickými základmi speleogenetických procesov, pričom sa poukazuje na potrebu implikácie výsledkov experimentov a modelovania v speleogenetických štúdiách. Chémie speleogenetických procesov sa týkajú príspevky o chemickej rovnováhe krasových vôd vo vápencových územiach (W. Dreybrodt), rýchlosti rozpúšťania vápencov v krasových prostrediach (W. Dreybrodt, L. Eisenlohr), priamych terénnych pozorovaní rozpúšťania vápenca (W. B. White), rozpúšťania kalcitu kyselinou sírovou (S. H. Bottrell, J. Gunn, D. J. Lowe), rozpúšťania karbonátov geotermálnymi vodami (Y. V. Dublyansky), rozpúšťania a premeny sadrovca a anhydritu (A. B. Klimchouk), rozpúšťania kamennej soli (A. Frumkin), rozpúšťania kremeňa

a silikátových minerálov (J. E. J. Martini). Problematiku modelovania začatia tvorby a rozširovania jednoduchých kanálov a sietí rozoberajú príspevky o hardware a software na modelovanie vývoja počiatočných kanálov v krasových horninách (D. C. Ford, S. E. Lauritzen, R. Ewers), dynamike vývoja jednoduchých krasových kanálov (W. Dreybrodt, F. Gabrovšek), digitálnom modelovaní genézy a vývoja kanálov (A. N. Palmer), vývoji dvojdimenzionálnych jaskynných sietí pozdĺž primárnych zlomov vo vápenci (W. Dreybrodt, J. Siemers), modelovaní genézy krasových vodonosných kolektorov s využitím modelu spojitého trubicovitého prúdenia vody (M. Sauter, R. Liedl) a o vplyve zlomových nerovností na dobu krasovatenia (W. Dreybrodt, F. Gabrovšek).

Piata časť je tematicky zameraná na vývoj dutín a jaskynných systémov v rôznych prírodných podmienkach. Objasňuje sa speleogenéza v pobrežnom a oceánskom prostredí (J. E. Mylroie, J. L. Carew), pričom sa detailnejšie charakterizuje syngenetický kras v pobrežných dunovitých vápencoch (S. White) a speleogenéza v tektonicky aktívnych karbonátových ostrovoch (J. Gunn, D. J. Lowe). V podkapitole o speleogenéze v hlbokom usadenom a obmedzenom prostredí (A. B. Klimchouk) sa detailnejšie opisuje speleogenéza rozsiahlych sadrovcových labyrintových jaskýň na západnej Ukrajine (A. B. Klimchouk), labyrintových jaskýň (Jewel Cave, Wind Cave) v Južnej Dakote (A. N. Palmer, M. V. Palmer), Botovskej jaskyne vo východnej Sibíri (A. G. Filippov), krasovatenie spojené s cirkuláciou podzemných vôd cez artézsku zvodeň v oblasti Veľkého kaňonu v Arizone (P. W. Huntoon), hydrotermálna speleogenéza (Y. V. Dublyansky), speleogenéza hydrotermálnych jaskýň v Maďarsku (Y. V. Dublyansky), niektoré príkladové štúdie speleogenézy s pôsobením kyseliny sírovej (D. J. Lowe, S. H. Bottrell, J. Gunnn), hypogénny kras v pohorí Guadalupe v Novom Mexiku a západnom Texase (C. A. Hill) i gigantické hydrotermálne dutiny v Rodopách v Bulharsku (V. N. Dublyansky). V podkapitole o speleogenéze v neobmedzenom prostredí (D. C. Ford) sa detailnejšie opisujú hlboké freatické jaskyne a podzemné hydrologické systémy v oblasti Sierra de El Abra v Mexiku (D. C. Ford), speleogenéza jaskyne Castleguard v Skalistých horách v Kanade (D. C. Ford, S. E. Lauritzen, S. R. H. Worthington), genéza rozsiahleho jaskynného systému severne od jazera Thun vo Švajčiarsku (P. Y. Jeannin, T. Bitterli, Ph. Häuselmann), pliocénny a kvartérny vývoj krasu a speleogenéza vo Francúzskych Predalpách (Ph. Audra), speleogenéza v masíve Picos de Europa v severnom Španielsku (E. Fernández-Gibert, J. M. Calaforra, C. Rossi), speleogenéza jaskynného systému Cheve v Mexiku (L. D. Hose), vývoj rozsiahleho jaskynného systému Burnsville Cove vo Virgínii (W. B. White), speleogenéza systému Mamutej jaskyne v Kentucky (A. N. Palmer), speleogenéza vertikálnych šácht vo východnej časti Spojených štátov amerických (W. B. White), jaskynný vývoj vo vadóznom prostredí v sadrovcovom krase Sorbas v južnom Španielsku (J. M. Calaforra, A. Pulido-Bosch), vznik labyrintových jaskýň vodou difúzne prenikajúcou cez nadložné horninové formácie (A. N. Palmer), vývoj horizontálnych jaskýň Caves Branch v Belize a jaskýň systému Baradla – Domica v Maďarsku a na Slovensku v nadväznosti na regionálnu hladinu podzemných vôd, ako aj speleogenéza v povodí Ljubljanice v Slovinsku (F. Šušteršič).

Šiesta časť sa tematicky upriamuje na mezo- a mikromorfológiu jaskýň, v rámci ktorej sa charakterizujú jednotlivé tvary jaskynného georeliéfu vytvorené rozpúšťaním a eróziou (S. E. Lauritzen, J. Lundberg), ako aj rútením (E. L. White, W. B. White).

Siedma časť sa zaoberá speleogenézou v nekarbonátových horninách – v sadrovci (A. B. Klimchouk), kamennej soli v oblasti Mount Sedom v Izraeli (A. Frumkin) a kremeni v juhovýchodnej časti Minas Gerais v Brazílii (A. V. Correa Neto) i Južnej Afrike (J. E. J. Martini).

Ôsma časť poukazuje na niektoré implikácie poznatkov zo speleogenetických štúdií, ktoré možno využiť pri analyzovaní zvyšovania pórovitosti a priepustnosti v neobmedzených karbonátových kolektoroch podzemných vôd v dôsledku rozpúšťania (S. R. H. Worthington, D. C. Ford, P. Beddows), pri objasňovaní úlohy speleogenézy pri vývoji hydrokarbonátových a minerálnych usadenín (D. J. Lowe) alebo pri riešení problémov využívania zeme v územiach s kanálovitými zvodňami podzemných vôd (T. Aley).

Deviatu časť tvorí rozsiahla súborná bibliografia, ktorá podľa abecedného poradia autorov sumarizuje práce citované v jednotlivých podkapitolách. Desiatu časť tvoria autorské a tematické indexy.

Uvedená publikácia je veľmi vyhľadávaným titulom odbornej speleologickej a karsologickej literatúry určeným pre výskumných a iných odborníkov, ktorí sa zaoberajú najmä geomorfológiou a hydrogeológiou krasu a jaskýň. Už samo tímové zloženie editorov a autorov jednotlivých podkapitol, ktorí sú takmer všetci dostatočne známi zo speleologickej i inej odbornej literatúry, svedčí o mimoriadnych vedeckých a odborných hodnotách publikácie.

Je potešiteľné, že zásluhou hlavného editora sú v publikácii obsiahnuté aj mnohé zaujímavé názory a poznatky o speleogenéze, ktoré boli pôvodne publikované v ruskej literatúre, čím sa zviditeľnili v celosvetovom meradle. V konečnom dôsledku sa pre široký okruh používateľov publikácie rozšíril obzor poznatkov z doterajšieho výskumu morfológie a genézy jaskýň, hydrogeológie krasu, ako aj nových trendov pri riešení tejto dôležitej a zaujímavej problematiky.

Textová časť je bohato doplnená fotografiami a rozličnými grafickými obrázkami, čo výrazne prispieva k celkovej prehľadnosti a zrozumiteľnosti podávanej odbornej problematiky pri jej štúdiu. V niektorých častiach publikácie, najmä v časti o vývoji dutín a jaskynných systémov v rôznych prírodných podmienkach, sú poznatky podané vo všeobecnej rovine a následne sa dokladujú príkladmi vývoja mnohých významných jaskýň a jaskynných systémov z celého sveta. Z pohľadu morfológie a vývoja jaskýň Západných Karpát, s ktorými sú spojené aj niektoré geomorfologické javy nadregionálneho a medzinárodného významu, azda mohli byť v publikácii charakterizované jaskynné úrovne v Demänovskej doline, ktoré sú z viacerých prác A. Droppu v zahraničnej speleologickej literatúre dostatočne známe.

Pavel Bella

STANKA ŠEBELA: TEKTONSKA ZGRADBA SISTEMA POSTOJNSKIH JAM (TECTONIC STRUCTURE OF POSTOJNSKA JAMA CAVE SYSTEM)
Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Littera Picta, Ljubljana, Slovinsko, 1998, 121 strán

Monografia vydaná v roku 1998 je ďalšou v nespočetnom rade publikácií o najväčšej a najznámejšej slovinskej jaskyni. Keďže jaskyňa v Postojnej je významným kultúrnym a turistickým centrom, zrejme väčšina materiálov vydaných v súvislosti s touto jaskyňou má propagačný, prípadne náučný charakter. Na druhej strane však existuje množstvo výsostne odborných prác o Postojnskej jaskyni, v ktorých sa autori zaoberajú vedeckým skúmaním rôznych problémov tohoto geosystému. Práve k druhej skupine treba zaradiť aj monografiu Stanky Šebely odborne zameranú na riešenie vzťahov medzi štruktúrno-tektonickou situáciou a vznikom a vývojom podzemných krasových fenoménov v danej geologickej stavbe.

Postojna je tiež významným centrom speleológie a výskumu krasu v Slovinsku s dôležitými kontaktmi na zahraničné speleologické a vedecké inštitúcie. Zrejme aj to je dôvodom štýlu, ktorý autorka zvolila pri písaní monografie. Publikácia je napísaná v slovinskom i anglickom jazyku s tým, že každá stránka je rozdelená na dve polovice. Ľavá polovica strany patrí slovinskému textu, pravá potom jeho anglickému ekvivalentu. Je to zaujímavé a praktické riešenie.

Autorka monografie je v krátkosti predstavená na vnútorných záložkách obálky knihy. Prvé stránky textu patria poďakovaniu všetkým, ktorí boli Stanke Šebele nápomocní pri jej štúdiu, výskumnej činnosti a vydaní publikácie.

Nasleduje úvod, kde autorka predstavuje obdobie a metódy riešenia, stručne Postojnský jaskynný systém a podrobnejšie aj samotnú problematiku a ciele riešenia.

Ďalšia časť je venovaná popisu topografie a orografickej situácie v priestore nad jaskynným systémom.

Podrobne je rozobratá tretia časť monografie, ktorá sa zaoberá históriou doterajšieho výskumu týkajúceho sa skúmanej problematiky. Prvá časť tejto kapitoly patrí zahraničnej literatúre, kde je opisovaný vplyv tektonických štruktúr na vznik krasových terénov, vplyv medzivrstevných plôch na vznik jaskynných chodieb, využitie leteckých snímok pri interpretácii geologických štruktúr a kde je opisovaný vznik jaskynných profilov. Druhá časť kapitoly podobným spôsobom rozoberá slovinskú literatúru. Záverečná časť je potom venovaná geologickým výskumom v Postojnskej jaskyni.

Nasleduje najdôležitejšia časť monografie popisujúca samotný terénny výskum a výsledky z neho vyplývajúce. Siedma kapitola zameraná na podzemie podáva výsledky litologického mapovania v jaskyni (distribúcia jednotlivých typov hornín v jaskynnom systéme) a tektonického mapovania (popis jednotlivých tektonických systémov a štruktúr vrstevnatosti, ich vzťah k jaskynným priestorom). Ďalej opisuje geologické charakteristiky v jednotlivých profiloch jaskyne a geologické vplyvy na vznik kolapsových štruktúr. Dôležitou súčasťou kapitoly sú: štatistická analýza tektonickej situácie, štruktúrno-tektonický model jaskyne a geologická charakteristika jaskýň v okolí.

Ôsma kapitola detailne rozoberá tektonicko-litologické mapovanie na povrchu terénu. Okrem podobných problémov ako predchádzajúca kapitola tiež opisuje interpretáciu leteckých snímok a rôzne typy dolín.

V ďalšej časti autorka hľadá vzťahy medzi geologickými štruktúrami na povrchu a v jaskyni.

Vo Výsledkoch nachádzame už celkové zhrnutie dosiahnutých výsledkov, kde je tiež opísaný význam poznatkov o geologických štruktúrach pre pochopenie vzniku jaskynných chodieb.

V závere publikácie je uvedená literatúra (aj nepublikovaná), mapové prílohy a autorkin abstrakt.

Na koniec treba povedať, že predložená monografia predstavuje zaujímavú štúdiu geologicko-štruktúrnych vplyvov na vznik a vývoj podzemných priestorov najvýznamnejšej slovinskej jaskyne. Je tu zhutnených množstvo poznatkov zistených podrobným geologickým výskumom v podzemí aj na povrchu a takisto sú tu riešené interakcie medzi geologickými úložnými pomermi a situáciou v jaskynnom prostredí. Údaje zistené

terénnym výskumom sú podoprené štatistickými analýzami s ich grafickým vyhodnotením (tektonogramy, ružicové diagramy...), skonštruovanými štruktúrnymi mapami a dôležitými profilmi. Takisto tu nachádzame situačné blokdiagramy či názorné skice vysvetľujúce konkrétnu situáciu. Pozitívom sú tiež kvalitné čiernobiele aj farebné fotografie.

Monografia má formát A4, s farebnou obálkou a jednou zloženou mapovou prílohou. Bola vydaná pri príležitosti 50. výročia Inštitútu krasového výskumu ZRC SAZU a 180. výročia objavenia turisticky sprístupnenej časti Postojnského jaskynného systému.

Milan Marušin

F. CARRASCO – J. J. DURÁN – B. ANDREO (Eds.): KARST AND ENVIRONMENT
Fundación Cueva de Nerja, Instituto de Investigación, Nerja, Málaga, Španielsko, 2002, 565 strán

Uvedená publikácia je vlastne zborníkom odborných príspevkov prezentovaných 15. – 17. septembra 2002 na II. geologickom sympóziu jaskyne Cueva de Nerja (Malaga, Španielsko). Obsahuje 71 prác od takmer 200 autorov pochádzajúcich z 18 krajín (Španielsko, Anglicko, Argentína, Belgicko, Čína, Francúzsko, Kanada, Kuba, Maroko, Mexiko, Nemecko, Poľsko, Rusko, Slovensko, Slovinsko, Švajčiarsko, Taliansko, USA). Príspevky sú písané buď v angličtine so španielskym resumé alebo v španielčine s anglickým abstraktom.

Na prvých stranách nachádzame zoznam členov organizačného výboru sympózia a podrobný obsah publikácie. Potom sú zaradené dva nekrológy písané španielsky. Nasleduje *Úvod* od prezidenta Nadácie jaskyne Nerja Carlosa Rubia Basabeho a *Prológ* od editorov. Obidva úvodníky sú písané španielsky i anglicky. Ďalšou náplňou publikácie sú už vlastné príspevky prezentované na sympóziu.

Samostatná časť je venovaná vstupnému príspevku konferencie označenému ako *Kľúčový referát*, ktorý sa zaoberá dopadmi antropogénneho využívania možností krasu na území španielskej Andalúzie a následne nutnosťou uplatňovania takých zásad, ktoré sú v súlade s dynamikou krasu (F. Carrasco).

V ďalšej časti označenej ako prvá nachádzame blok 29 referátov tematicky uvedených pod názvom *Kras a voda*. Je tu ponúkaný pohľad na ochranu podzemných krasových vôd (H. Hötzl), na hydrogeológiu a ekosystém krasu vo vzťahu k ľudskej populácii (Y. Daoxian), na spôsoby ochrany a využívania podzemných krasových vôd, ktoré sú dôležitými pitnými vodami v belgickej Wallonii (P. Meus, X. Demarets, G. Michel, F. Delloye). Potom je uvedené sledovanie možností uplatnenia odhadu zraniteľnosti podzemných krasových vôd na znečistenie (M. Sinreich, F. Zwahlen), vývoj krasu v zlepencoch v severných Alpách a jeho dopady na ochranu podzemných vôd (N. Goldscheider, N. Göppert, A. Pochon, H. Scholz), rekonštrukcia paleokrasového reliéfu za použitia GIS (F. Schmidt, N. Goldscheider), mapovanie zraniteľnosti podzemných krasových vôd na znečistenie (J. M. Vías, B. Andreo, J. M. Perles, F. Carrasco, I. Vadillo, P. Jiménez), znečistenie zdrojov podzemných krasových vôd vylúhovaním z mestských skládok (I. Vadillo, B. Andreo, F. Carrasco). Ďalej sú v tomto bloku rozoberané podobné problémy skládok z Mexika (R. González, I. Vadillo, R. Rodríguez, F. Carrasco), zaradenie nového typu krasových vodonosných vrstiev k doterajším 4 v španielskej klasifikácii (P. Garay), hydrodynamická analýza zdrojov krasových vôd (P. Jiménez, F. Carrasco, B. Andreo, J. J. Durán, J. A. López-Geta), metódy kvantifikovania doplňania a správania stredomorských zásobární krasových vôd na základe meraní v povrchových vodách (S. Binet, J. Mudry, Y. Guglielmi), využitie hydrogeolínií pri štúdiu doplňania uzavretých zásobární krasových vôd (J. Mudry, A. Charmoille, N. Robbe, C. Bertrand, C. Batiot, C. Emblanch, J. P. Mettetal), totálna variabilita organického karbónu pri výtoku z podzemných zdrojov krasových vôd v environmentálnom a klimatickom kontexte (C. Batiot, J. Mudry, B. Blavoux, C. Emblanch), faunistické a fluoristické pozorovania pri občasnom rybníku vo francúzskom Provence (C. Emblanch, I. Soulié-Märsche, M. Daniel, R. Simler, A. Thiéry), využívanie rôznych metód štatistických analýz pri štúdiu správania sa hydrogeologických systémov (H. Llanos, J. Garfias a J. Garfias, H. Llanos), využívanie elektrickej vodivosti a teploty pri rozoznávaní zavodnených a nezavodnených zón vo vápencoch (I. F. Larruzea, I. Antigüedad), sledovanie základných hydrologických parametrov záplav počas dvoch rokov v Národnom parku Sierra de Guara (J. A. Cuchí, J. Setrini), niektoré príklady intrúzií morskej vody do krasových podzemných vôd (A. Pulido-Bosch, A. Vallejos, J. M. Calaforra, M. L. Calvache, P. Pulido-Leboeuf, W. Martín-Rosales), konkrétne príklady merania hydraulickej vodivosti a pórovitosti v rôznych typoch hornín (A. Pulido-Bosch, J. Motyka, P. Pulido-Leboeuf, S. Borczak). Potom sa predkladá hydrochemický výskum zdrojov krasových vôd v Sierra del Cabecó d´Or (J. M. Andreu, J. C. Cerón, A. Pulido-Bosch, A. Estévez, E. Gacía-Sánchez), meranie vodivosti a pH v nepravidelnom vodnom režime v jaskyni Cueva de los Chorros (T. Rodríguez-Estrella, F. Ballesta, J. M. Melero, J. A. Martínez), popis 6 typov vodných zdrojov v závislosti na geologicko-štruktúrnej situácii a piezometrických dátach v Sierra Mágina (J. Gollonet, A. González-Ramón, J. C. Rubio), chemický a fyzikálny rozbor vôd v jaskyni Cueva de la

Sima (M. Olías, J. C. Cerón, I. Fernández, J. Rodríguez-Vidal, L. Cáceres-Puro), rozdielnosť hydrochemických parametrov dvoch prameňov pochádzajúcich z jedného vodného zdroja (M. Bouamama, M. López-Chicano), meranie kvantity rôznych vodných tokov odvodňujúcich jeden zdroj (J. Benavente, M. C. Hidalgo), štúdium vzťahov hydrochemických pomerov jaskyne Nerja Cave a vyvieračky Maro (C. Liñán, F. Carrasco, B. Andreo, C. Jiménez de Cisneros, E. Caballero) a štruktúrny a hydrologický výskum karbonátového masívu za účelom zistenia existencie podzemných krasových javov (C. Fiorenza, C. Wetten, J. J. Durán, J. López-Martínez, A. Rivas).

Druhá časť príspevkov je zoradená v bloku nazvanom *Kras a prírodné dedičstvo*. Obsahuje dohromady 15 prác. Sú tu rozoberané súvislosti existencie krasovej krajiny ako dôležitej časti všeobecných prírodných pomerov (J. J. Durán, P. A. Robledo) a metódy inventarizácie prírodného dedičstva (D. Rojšek). Uvedený je význam najdlhšieho známeho podzemného vodného toku Afriky v súpise geologického dedičstva Maroka (L. Bouchaou, M. Qurtobi, Y. Hsissou, S. Boutaleb), popis krasových prameňov v Národnom parku Vepssky les (A. N. Voronov, N. A. Vinograd), príspevok k poznatkom o krasových prameňoch Yucatanu v Mexiku (J. Pérez Aguilar, R. González Herrera), prezentácia geologických, klimatických, tektonických a geomorfologických faktorov vplývajúcich na krasovatenie v nekarbonátových horninách (R. Rodríguez Pacheco, S. Fabregat, R. Días-Martínez), paleogeografická štúdia osídlenia v oblasti Gibraltáru na základe geoarcheologického výskumu (J. Rodríguez Vidal, F. Giles, J. C. Finlayson, A. Santiago, J. M. Gutiérrez López, L. M. Cáceras, C. Peguero), popis dvoch hydrostatických rozvodí v Národnom parku Redes (E. Sanz, J. del Olmo), štúdia aktívnych a pasívnych hydrogeologických zón v oblasti vodného zdroja vyvinutého vo vápencoch a pieskovcoch a ich vzťah k travertínom (R. Linares, J. Rosell, Ll. Pallí, C. Roqué, J. J. Durán), geomorfologická štúdia krasových procesov prímorskej oblasti Malorky (V. M. Rosselló, J. J. Fornós, B. Gelabert, J. Giménez, J. Ginéz, J. Padro, F. Segura), katalóg jaskýň v Národnom parku Sierra de Maria-Los Vélez s charakteristikou ďalších prírodných pomerov súvisiacich s vývojom krasu (A. González-Ramón). Záver bloku obstarávajú: paleoenvironmentálny výskum sedimentov (J. Rodríguez Vidal, G. Alvarez García, A. F. Buendía, J. Molina, A. Martínez Aguirre, J. A. Riquelme, J. M. Recio, L. M. Cáceres, J. M. Rodrigo, J. Bernabé), výskum sadrovcového krasu (E. Sanz), ekonomický rozbor vzťahov kras – človek ako príklad pre manažmenty chránených krasových oblastí (S. Contreras, J. M. Calaforra) a vzťahy biotopu a krasového ekosystému (A. V. Pérez Latorre, B. Cabezudo).

Tretia časť príspevkov je uverejnená pod témou *Kras a paleoenvironment*. Sedemnásť prác v tomto bloku sa napospol zaoberá jednotlivými časťami krasového geosystému ako subjektami, ktoré určitými svojimi vlastnosťami odrážajú historické momenty, ktoré sa tu odohrali. Príkladom je štúdium sintrov ako chemických záznamov klímy (I. J. Fairchaild), mikroskopický rozbor sintrov (D. K. Richter, Th. Götte, S. Niggemann, G. Wurth), geochemická aplikácia laserovej mikroanalýzy (J. M. Vadillo, A. Alises, S. Palanco, P. García-Aguilera, J. J. Laserna), geoekologický výskum jaskynných geosystémov (P. Bella), súhrn poznatkov zaoberajúcich sa štúdiom škrapov (A. Ginés). Ďalej sú v tomto bloku popísané paleokolapsy ako významné geologické záznamy (P. A. Robledo, L. Pomar, J. J. Durán), rozbor sedimentov a fosílií stavovcov (A. Ruiz Bustos), štúdium vývoja južného pobrežia Španielska, klímy a pleistocénnych kultúr (E. Ferre, M. Cortés, J. Ramos, J. M. Senciales, R. Aguilera, B. Bartolomé, I. Navarrete, M. Bañares, J. L. Vera, M. C. Lozano), štúdium vzniku travertínov za pomoci hydrochemických a izotopových dát (Z. Liu, Q. Li, S. You, M. Zhang), palinologická analýza travertínov dokazujúca zmeny klimatických podmienok v minulosti (B. Ruiz Zapata, A. Pérez-González, M. J. Gil García, A. Valdeolmillos, M. Dorado), obrastanie sintrov vo freatickej zóne v pobrežných jaskyniach ako významný záznam o histórii pohybu hladiny morskej vody (Á. Ginés, P. Tuccimei, C. Delitala, J. J. Fornós, J. Ginés, F. Grácia, A. Taddeucci), prvotné výsledky sledovania klimatických zmien na základe spektrometrických analýz sintrov (E. J. Hodge, P. L. Smart, D. A. Richards, D. P. Mattey, M. A. Maslin, M. S. Roberts), datovanie torremolinských travertínov a sedimentov v jaskyni Bajondillo Cave (J. J. Durán, F. Carrasco, B. Andreo, I. Marqués, A. Baldomero, J. E. Ferrer, M. Cortés). V závere tejto časti publikácie sú podané: rekonštrukcia paleoklimatických zmien datovaním stalagmitu z jaskyne Xianshui (Z. Meiliang, Y. Daoxian, L. Yushi, Q. Jiaming, Ch. Hai), riešenie chronológie vzniku travertínových formácií monitorovaním karbonátových sedimentov v zaplavených chodbách (J. L. Díaz, M. Martín, R Juliá), mineralogický rozbor mäkkého sintra z jaskyne Cueva de Nerja (J. Casas, J. L. Martín de Vidales, J. J. Durán, J. López-Martínez, J. Barea) a izotopové štúdie travertínov (C. Jiménez de Cisneros, E. Caballero, J. A. Vera).

Záverečná štvrtá časť príspevkov je zoradená do bloku *Kras a človek*. Je tu uvedených 9 príspevkov väčšinou sa zaoberajúcich interakciami medzi jaskynným prostredím a ľudským pôsobením v tomto priestore. Predkladá sa ochrana jaskýň vo vzťahu k ľudskej činnosti (J. C. Cañaveras, S. Sánchez-Moral), využitie magnetickej indukcie a iných geofyzikálnych veličín pri štúdiu krasu (I. Alastruey, J. Alastruey, N. Ayuso, J. A. Cuchí, F. Lera, A. Mediano, P. Molina, J. L. Villarroel, V. Viñals), niekoľko historických súvislostí o využití krasových vodných tokov (E. Sanz), geomikrobiologické štúdie z jaskyne Altamira (J. C. Cañaveras, S. Sánchez-Moral, J. Bedoya, V. Soler, J. Lario), mikrobiologický monitoring v Ochtinskej aragonitovej jaskyni (J. Zelinka). Ďalšími

príspevkami sú: výskum chemických parametrov podzemných vôd v jaskyni Tito Bustillo Cave (M. Jiménez Sánchez, S. Anadón Ruiz, N. Canto Toimil, M. Meléndez Asensio, N. González Pérez), štúdium vplyvu návštevnosti a iných faktorov na zmeny v jaskyni (W. Martín-Rosales, M. López-Chicano, J. C. Cerón), vplyvy masových návštev v jaskyni na fyzikálne veličiny prostredia (A. Fernández-Cortés, J. M. Calaforra, F. Sánchez-Martos) a štúdium teploty v jaskyni a jej distribúcie v rôznych častiach jaskyne v závislosti na rôznych faktoroch (A. Fernández-Cortés, J. M. Calaforra, R. Jiménez-Espinosa, F. Sánchez-Martos, C. Ruiz-Portero).

Vysoká odborná úroveň všetkých príspevkov zaradených v tejto publikácii v podstate odráža charakter podujatia, na ktorom boli prezentované. Každý príspevok je doplnený v závislosti na tom čím sa zaoberá grafmi, mapami, profilmi, matematickými výpočtami, chemickými a fyzikálnymi analýzami alebo tabuľkami, ktoré priamo dokladajú prezentované skutočnosti. Poznatky publikované v tomto zborníku môžu byť zaujímavé pre odborníkov z rôznych geovedných disciplín, ktorí sa zaoberajú detailným výskumom krasu.

Publikácia je vydaná s pútavou farebnou obálkou a s fotografiami zaujímavých krasových foriem.

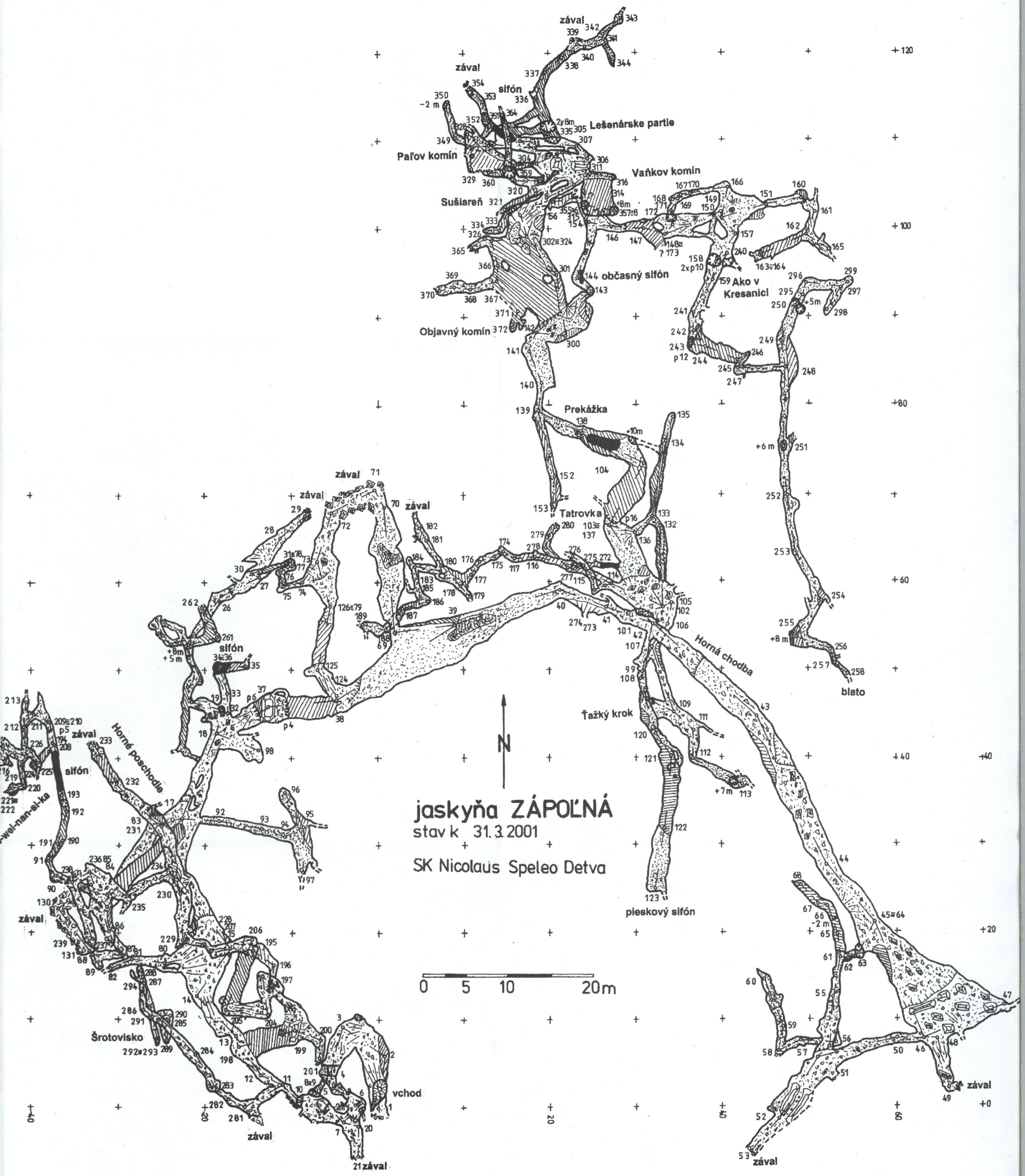
Milan Marušin

[illegible]

17 aprila 2007

SMOPaJ Lipt. Mikuláš
49505A03230

ISBN 80-88924-19-7


jaskyňa ZÁPOĽNÁ
stav k 31.3.2001
SK Nicolaus Speleo Detva
0 5 10 20m
N
závaly
sifón
Lešenárske partie
Paľov komín
Vaňkov komín
Sušiareň
občasný sifón
Ako v Kresanici
Objavný komín
Prekážka
Tatrovka
Horná chodba
Ťažký krok
blato
pieskový sifón
Horné poschodie
Šrotovisko
vchod