# SLOVENSKÝ KRAS

ACTA CARSOLOGICA SLOVACA

ROČNÍK 56
ČÍSLO 2

MINISTERSTVO
ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

2018
Liptovský Mikuláš

**SLOVENSKÝ KRAS**
**ACTA CARSOLOGICA SLOVACA**

**Vedecký karsologický a speleologický časopis**

Časopis vychádza dvakrát ročne
Evidenčné číslo: EV 3878/09
**ISSN 0560-3137**

Tento projekt bol finančne podporený Environmentálnym fondom MŽP SR

**Editor / Editor**
doc. RNDr. Pavel Bella, PhD.

**Výkonný redaktor / Executive Editor**
Ing. Peter Holúbek

**Redakčná rada / Editorial Board**

**Predseda / Chairman**
doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc.

**Členovia / Members**
doc. RNDr. Pavel Bella, PhD., prof. RNDr. Pavel Bosák, DrSc., RNDr. Václav Cílek, CSc., RNDr. Ľudovít Gaál, PhD., Dr. hab. Michał Gradziński, Ing. Jozef Hlaváč, Ing. Peter Holúbek, doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc., RNDr. Vladimír Košel, CSc., doc. RNDr. Ľubomír Kováč, CSc., acad. prof. Dr. Andrej Kranjc, RNDr. Alexander Lačný, PhD., RNDr. Peter Malík, CSc., doc. Mgr. Martin Sabol, PhD., PhDr. Marián Soják, PhD., prof. Ing. Michal Zacharov, CSc.

**Recenzenti / Reviewers**
prof. RNDr. Pavel Bosák, DrSc., RNDr. Ľudovít Gaál, PhD., doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc., PhDr. Miroslav Kudla, RNDr. Andrej Mock, PhD., Mgr. Daniel Ozdín, PhD.

© Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva a Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky – Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 2018

## O B S A H – *C O N T E N T S*

ŠTÚDIE A VEDECKÉ SPRÁVY – *SCIENTIFIC PAPERS*


*Alexander Lačný, Michal Martinák, Viliam Vongrej, Tamás Csibri:*
Penovce a travertíny Malých Karpát
*Tufas and travertines of the Malé Karpaty Mts.* ..... 133

*Monika Orvošová:*
Gaylussit $NA_2Ca(CO_3)_2 \cdot 5H_2O$ v jaskyni Horná Túfna, Veľká Fatra
*Gaylussit $Na_2Ca(CO_3)_2 \cdot 5H_2O$ in Horná Túfna Cave, Veľká Fatra Mts.* ..... 147

*Pavel Herich:*
Chladivý dych – nová jaskyňa v Demänovskej doline
*Chladivý dych Cave – A new cave in the Demänovská dolina Valley* ..... 157

*Pavel Bella:*
Škrapy aridných vápencových oblastí severného Ománu (Al Hoota, Salma, Wadi Shaab, Wadi Bani Khalid)
*Karren in arid limestone areas of the northern Oman (Al Hoota, Salma Plateau, Wadi Shaab, Wadi Bani Khalid)* ..... 175

*Vladimír Papáč:*
Bezstavovce (Evertebrata) Jaskyne nad kameňolomom (Čachtický kras, Malé Karpaty)
*Invertebrates of the Jaskyňa nad kameňolomom Cave (Čachtický kras Karst, Malé Karpaty Mts.)* ..... 191

*Zoltán Jerg:*
Zmienky o jaskyniach Plešiveckej planiny do roku 1918 vo svetle súčasného poznania
*The mentions on caves of Plešivec plateau by the year 1918 at lights present knowledge* ..... 205

*Zoltán Jerg:*
Silická ľadnica v najstarších písomných prameňoch do konca 18. storočia
*Silická ľadnica Cave in the oldest written sources until the end of the 18th century* ..... 227

| SLOVENSKÝ KRAS ACTA CARSOLOGICA SLOVACA | 56/2 | 133 – 146 | LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2018 |
|---|---|---|---|

**ŠTÚDIE A VEDECKÉ SPRÁVY – SCIENTIFIC PAPERS**

# PENOVCE A TRAVERTÍNY MALÝCH KARPÁT

ALEXANDER LAČNÝ[1,2] – MICHAL MARTINÁK[2] –
– VILIAM VONGREJ[2] – TAMÁS CSIBRI[1]

[1] Katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava 4; lacny@fns.uniba.sk
[2] Štátna ochrana prírody SR, Správa Chránenej krajinnej oblasti Malé Karpaty, Štúrova 115, 900 01 Modra

**A. Lačný, M. Martinák, V. Vongrej, T. Csibri: Tufas and travertines of the Malé Karpaty Mts.**

**Abstract:** In the present work a summary of fresh-water limestone forms occurrences in the Malé Karpaty Mts is presented, including previously published reports and newly-found sites. A new classification based on the structure, density and type of origin is proposed and subsequently tufas, travertines and incrustations are recognized. With 53 sites known to date from this region, our inventory research has contributed significantly to the increase of number of sites registered in the Malé Karpaty Mts. Sites are concentrated in several isolated areas of the region, the highest number of sites being present in the Pezinské Karpaty (32) and Brezovské Karpaty (18) subdivisions of the Malé Karpaty Mts.

**Key words:** Malé Karpaty Mts., tufas, travertines, oncolites

## ÚVOD

Ku krasovým oblastiam nepochybne patria aj výskyty penovcov a travertínov vyzrážaných zo sladkovodných prameňov a vyvieračiek ústiacich z vápencových masívov. Ich tvorba môže indikovať významné tektonické, či litologické rozhrania. Zároveň na prostredia výskytov penovcov a travertínov sú viazané špecifické druhy živočíchov a rastlín. Na ich vzniku sa podieľa množstvo chemických a biologických procesov a panuje viacero názorov na ich genézu a samotnú klasifikáciu.

V Malých Karpatoch od čias Kovandu (1971) nebol prakticky realizovaný ucelený inventarizačný výskum týchto hornín. Práve týmto článkom by sme chceli nadviazať na predošlé výskumy v tejto oblasti a zároveň opísať nové výskyty, ako aj náš pohľad na klasifikáciu penovcov z pohľadu mapujúcich odborných pracovníkov.

## GENÉZA A KLASIFIKÁCIA PENOVCOV A TRAVERTÍNOV

Penovce a travertíny možno definovať ako horniny vzniknuté vyzrážaním $CaCO_3$ v kontinentálnom prostredí. Nejde pritom vždy iba o čisto chemické procesy, ale na ich vzniku sa podieľa aj biologická zložka. Mišík (1982) popisuje práve z oblasti Malých Karpát onkolity, ktoré vznikajú z $CaCO_3$ ukladaného za spoluúčasti siníc a rias. Koncentrická štruktúra onkolitov vzniká mechanickým prilepovaním jemného vápnitého detritu na slizovitý povrch cyanofytových povlakov – podušiek a tiež biochemickým vyzrážaním $CaCO_3$, pretože sinice odoberajú z vody $CO_2$. Ako ďalej uvádza, v sladkovodných onkolitoch prevláda biochemické vyzrážavanie nad mechanickým.

Štruktúra horniny je predurčená aj prítomnosťou biogénneho materiálu (listy, konáre, machy a i.), ktoré uľahčujú sedimentáciu. Významné akumulácie možno pozorovať na tektonických líniach, či litologických rozhraniach, ale aj na stykoch krasových a nekrasových vôd. Výskyty predurčuje aj samotná geologická stavba a geomorfologické pomery.

Najkomplexnejší pohľad na travertíny a penovce, ich genézu, geochémiu a iné ďalšie aspekty zhrnul vo svojej monografii Pentecost (2005). Travertíny (alebo kontinentálne vápence) v širšom slova zmysle rozdelil v našej terminológii ako prvý Jäger (1961, in Pilous, 1985) do niekoľkých základných kategórií a to limnické, bažinové, pramenity, penovce a samotné travertíny (v užšom slova zmysle). Haug (1907) charakterizuje termín travertín ako geologicky „mladšie" vápence vzniknuté zo sladkých vôd, ktoré majú určitú pevnosť (tvrdosť). Naopak zavádza termín vápenatý tuf pre krehké, sypké, drobivé a mäkké sladkovodné vápenaté sedimenty, ktoré možno v našom ponímaní chápať za penovce. Dá sa však povedať, že zaraďovanie do týchto kategórií je častokrát veľmi subjektívne.

Jedna z najnovších prác z mapovania výskytu penovcov a travertínov vo východnej časti Slovenského krasu pochádza od autoriek Gessert & Straková (2017). Autorky za penovce považujú materiál vznikajúci v studených tečúcich vodách silne porózneho, mäkkého, polopevného až sypkého charakteru. Travertíny v užšom ponímaní považujú za pevné čiastočne ešte vrstevnaté horniny.

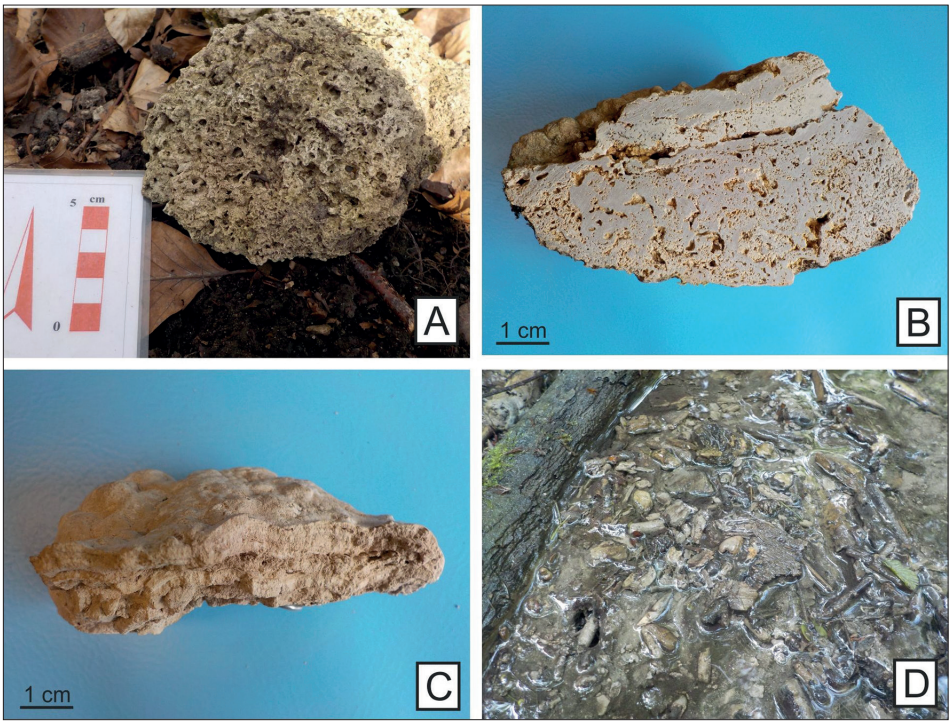
Z geomorfologického hľadiska (Jäger, 1961; Kovanda, 1971) rozdeľujú penovce na piesčité (sypké penovcové piesky) a štruktúrne, kde inkrustácia tvorí viac-menej súdržnú horninu s podpornou štruktúrou odumretých rastlinných zvyškov. Ivan (1941) z uhličitanových studených prameňov popisuje dva typy travertínov. Prvým typom sú travertíny, ktoré vznikli z menších prameňov, kde inkrustujú machy a iné rastlinstvo. Tento typ travertínu je obyčajne krehkejší, ako travertín minerálnych vôd a má žltohnedé sfarbenie. Ide o travertíny mladé, recentné, kedy po zániku prameňa podliehajú erózii a denudácii. Druhým typom sú údolné travertíny, ktoré sa vytvorili pozdĺž tokov v údolí potokov. Sedimentácia je tu nerovnomenná. Najviac voda sedimentuje na kaskádach.

Pri našom výskume v oblasti Malých Karpát, berúc do úvahy predchádzajúce názory na klasifikáciu penovcov a travertínov s ohľadom na praktické mapovanie výskytov sme ich zaradili do troch kategórií (penovce, travertíny, inkrustácie). Za penovce považujeme podobne ako Gessert & Straková (2017) sladkovodný vápenatý sediment mäkkého, porózneho, polopevného až sypkého charakteru. Ich vznik je viazaný na vodné toky, ale aj na vlhké oblasti v blízkosti prameňov a vyvieračiek. Na ich vzniku sa významne podieľa aj biologická zložka (obr. 1A).

Za travertíny v užšom slova zmysle podľa Pilousa (1985) považujeme pevné a čiastočne vrstevnaté a niekedy aj litifikované horniny (obr. 1B). Pri mapovaní však nastal problém, kedy sme najmä vo vodných tokoch nachádzali kaskádky, ktorých štruktúra nebola porózna, ani sypká, ale zároveň nebola ešte dostatočne litifikovaná (obr. 1C). Tieto výskyty nezodpovedajú celkom definícii pramenitu, ako horniny vyzrážanej z minerálnych vôd v blízkosti prameňa. Takisto termín pramenit sa používa len veľmi zriedkavo. Tieto recentné kaskádky sa nachádzajú vo vodných tokoch, častokrát v kombinácii s penovcami a inkrustáciami. Ich vrstevnatú a nie poróznu štruktúru pripisujeme rýchlosti prúdu v aktívnom vodnom toku, kedy nie je možná pomalá sedimentácia porózneho charakteru napríklad s podpornou štruktúrou odumretých biologických zvyškov, ale naopak tvorba povlakov, vrstvených jeden na druhý. V ďalšom texte takéto

výskyty označujeme ako travertínové kaskádky resp. travertíny pri horninách ktoré sú vrstevnaté a tvoria akoby náteky na okolitom materiáli v niekoľko centimetrových až decimetrových hrúbkach.

Pri mapovaní sme sa na niektorých lokalitách stretávali iba s inkrustáciami vyzrážaného $CaCO_3$ na odumretom biologickom materiáli, či menších kusoch hornín. Tieto inkrustácie sa nespájali do kompaktných celkov a nevytvárali penovcové akumulácie (obr. 1D). V ďalšom texte ich označujeme ako inkrustácie.




Obr. 1.A – Porózna štruktúra penovca, B – Rez litifikovaným travertínom z lokality Hradište pod Vrátnom, C – Vrstevnatá štruktúra z travertínovej kaskádky, D – Inkrustácie vytvorené v blízkosti prameňa na Dúbravskej Hlavici. Foto: A. Lačný

Fig. 1.A – Porous structure of tufa, B –Section of lithificated travertine from the locality of Hradište pod Vrátnom, C – Layered structure from the travertine cascade, D – Incrustation created near spring at the site Dúbravská Hlavica. Photo: A. Lačný

## STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA SKÚMANÉHO ÚZEMIA

Malé Karpaty sa nachádzajú v západnej časti Slovenskej republiky. Tvorené sú viacerými geomorfologickými podcelkami (Devínske, Pezinské, Brezovské a Čachtické Karpaty), ktoré patria k Fatransko-tatranskej oblasti (Mazúr & Lukniš, 1978).

Z geologického hľadiska budujú vonkajšiu zónu centrálnych Západných Karpát (Plašienka et al., 1997; Plašienka, 1999) a predstavujú tak dôležitý segment na styku Západných Karpát a Východných Álp. Pestrá geologická stavba a rôznorodosť hornín predurčili Malé Karpaty ku vzniku krasu vo forme menších a väčších krasových území.

V zmysle Hochmutha (2008) sa delia na 8 krasových oblastí: Devínsky kras, Borinský kras, Cajlanský kras, Kuchynsko-orešanský kras, Smolenický kras, Plavecký kras, Dobrovodský kras a Čachtický kras. Práve na tieto krasové oblasti sú viazané aj výskyty penovcov a travertínov, prípadne z týchto území prúdi významná časť vôd nasýtená minerálmi podieľajúcich sa na ich vzniku.

## OPIS PENOVCOVÝCH A TRAVERTÍNOVÝCH LOKALÍT MALÝCH KARPÁT

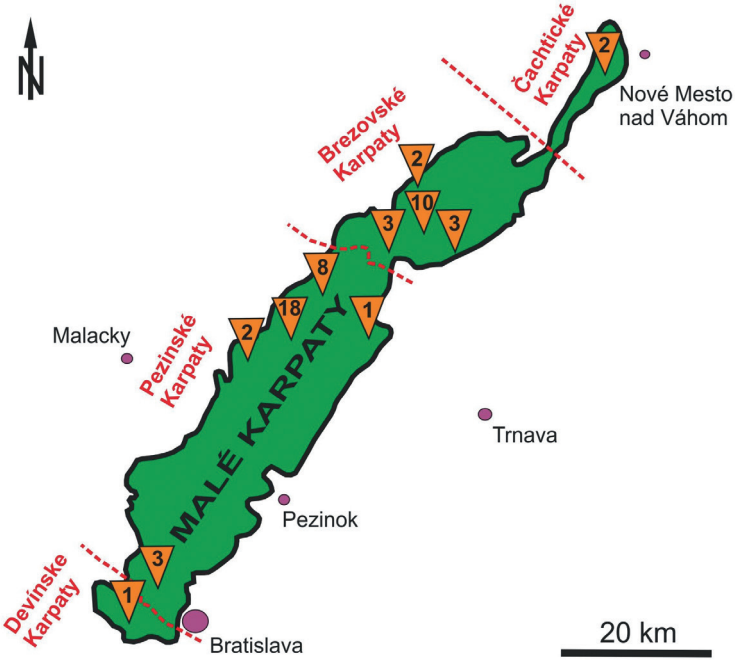
Počas prác sa nám podarilo lokalizovať a opísať 53 výskytov penovcov a travertínov (tab. 1). Je však predpoklad, že ešte niekoľko lokalít existuje a v súčasnosti o nich nevieme. Dôležitú v tomto smere hrala preskúmanosť územia. Častokrát sme sa pri našom výskume opierali o informácie, ktoré nám poskytli zanietení turisti, jaskyniari, alebo sme pátrali po starších geologických, či geomorfologických výskumoch. Väčšina lokalít

Tab. 1. Lokalizácia penovcových a travertínových výskytov s krátkym popisom lokality
Tab. 1. Locations of tufa and travertine occurrences with short description of respective sites

| názov lokality | bodové označenie | zemepisná šírka | zemepisná dĺžka | poznámka | katastrálne územie |
|---|---|---|---|---|---|
| Hodková 1 | PENHOL01 | 48.439556 | 17.263 | penovcové kaskády, povyše zachytený prepad | Sološnica |
| Hodková 2 | PENHOL02 | 48.4405 | 17.261722 | penovce, inkrustácie v potoku | Sološnica |
| Hodková 3 | PENHOL03 | 48.442778 | 17.259194 | inkrustácie v potoku | Sološnica |
| Holba-Grunty 1 | PENHOL05 | 48.444889 | 17.274333 | penovce pod zachyteným prameňom, 1 kaskáda | Sološnica |
| Tmavá dolina | PENHOL06 | 48.446944 | 17.285444 | kaskádky v potoku, inkrustácie | Sološnica |
| Pod Sovinou | PENSOV07 | 48.452472 | 17.376472 | inkrustácie v potoku | Dolné Orešany |
| Pod Adamovou | PENADA08 | 48.441222 | 17.305333 | penovce, kaskádky, inkrustácie v potoku pod zachyteným prameňom | Doľany |
| Biele hliny | PENBIE09 | 48.492778 | 17.296917 | v potoku desiatky kaskád, významné akumulácie penovca, ťažba | Plavecký Mikuláš |
| Ľahký kameň 1 | PENLAH10 | 48.587222 | 17.5175 | tvorba penovca z vyvieračky, 3 kaskádky s jazierkami, v potokoch tvorba kaskádok | Dobrá Voda |
| Hradište Pod Vrátnom 1 | PENHRA11 | 48.632472 | 17.496056 | travertíny a penovce v malom lome | Hradište pod Vrátnom |
| Hradište Pod Vrátnom 2 | PENHRA12 | 48.633278 | 17.497472 | travertínové čelo v opustenom lome, významná akumulácia | Hradište pod Vrátnom |
| Prekážka | PENPRE13 | 48.541722 | 17.505111 | pod prameňom menší výskyt penovcov, inkrustácie | Horná Krupá |
| Cerová - Rybníček | PENCER14 | 48.581556 | 17.385167 | penovce a inkrustácie v potoku pod zachyteným rybníčkom | Cerová-Lieskové |
| Jaskyniarska studnička | PENOST15 | 48.519722 | 17.366611 | penovcová kopa menších rozmerov pod studničkou | Buková |
| Tri stodôlky | PENROH04 | 48.427417 | 17.219611 | inkrustácie a travertínové kaskádky v potoku | Rohožník |
| Rohožnícka dolina | PENROH16 | 48.430917 | 17.229583 | kaskádky travertínov a penovcov v potoku | Rohožník |
| Hajzochová 1 | PENROH17 | 48.426972 | 17.229611 | významné akumulácie travertínov a penovcov | Rohožník |
| Hajzochová 2 | PENROH18 | 48.429306 | 17.229694 | akumulácia penovcov tvoriaca svah vedľa cesty | Rohožník |
| Bukovina 1 | PENBUK19 | 48.515278 | 17.329722 | penovcové kopy premiešané hlinou | Plavecký Mikuláš |
| Bukovina 2 | PENBUK20 | 48.513056 | 17.330861 | tvorba penovca z prepadu zachyteného prameňa | Plavecký Mikuláš |
| Hoblická dolina | PENHOB21 | 48.496722 | 17.298389 | nad zachyteným VZ, inkrustácie a desiatky kaskádok z vyzrážaného CaCO3 | Plavecký Mikuláš |
| Tmavá dolina | PENTMA22 | 48.443731 | 17.284931 | akumulácia penovcov pod poľovníckou chatou, neaktívny tok | Sološnica |
| Hrubcová 1 | PENHRU23 | 48.443306 | 17.273611 | 1 kaskáda vytvorená z penovovca, úlomky penovcov v hline | Sološnica |
| Hrubcová 2 | PENHRU24 | 48.442222 | 17.273472 | 2 kaskáda, penovce | Sološnica |
| Hrubcová 3 | PENHRU25 | 48.440278 | 17.2725 | 3 kaskáda, penovce | Sološnica |
| Holba-Grunty 2 | PENHOL26 | 48.442333 | 17.278472 | 2 kaskáda, penovce | Sološnica |
| Holba-Grunty 3 | PENHOL27 | 48.441278 | 17.279806 | 3 kaskáda, penovce | Sološnica |
| Holba-Grunty 4 | PENHOL28 | 48.440194 | 17.282333 | 4 kaskáda, penovce | Sološnica |
| Holba-Grunty 5 | PENHOL29 | 48.438778 | 17.283333 | 5 kaskáda, penovce | Sološnica |
| Hurtovec 1 | PENHUR30 | 48.512 | 17.33275 | kaskádky s penovocvou terasou | Plavecký Mikuláš |
| Hurtovec 2 | PENHUR31 | 48.509111 | 17.334944 | penovce, kaskádky | Plavecký Mikuláš |
| Životín 1 | PENZIV32 | 48.586639 | 17.540111 | inkrustácie v potoku pri prameňoch z polí | Dobrá Voda |
| Životín 2 | PENZIV33 | 48.585833 | 17.5355 | močaristé časti, presýtené roztoky CaCO3, inkrustácie | Dobrá Voda |
| Na Piešti | PENPIE34 | 48.585806 | 17.523167 | kaskádky travertínov v potoku | Dobrá Voda |
| Ľahký kameň 2 | PENLAH35 | 48.588528 | 17.519861 | penovce a travertíny zo stružky, inkrustácie ďalej v potoku | Dobrá Voda |
| Ľahký kameň 3 (Kopec) | PENLAH36 | 48.585861 | 17.512083 | významné akumulácia penovcov v podobe kopy, premešané hlinami, čiastočne akt. | Dobrá Voda |
| Ľahký kameň 4 | PENLAH37 | 48.584361 | 17.506694 | menšia akumulácia penovcov zmiešaná s hlinitým sedimentom | Dobrá Voda |
| Čierna hora | PENCIE38 | 48.577361 | 17.559333 | prítoky prameňov do suchého žľabu, priemiešané penovce s hlinami | Chtelnica |
| Starý háj | PENSTA39 | 48.601528 | 17.586 | séria pramenísk s aktívnou tvorbou penovca, terasa penovocov premiešaná hlinami | Chtelnica |
| Jaskyňa v chráští | PENCHR40 | 48.567389 | 17.591444 | travertínové kaskádky | Chtelnica |
| Na Včelne | PENVCE41 | 48.59075 | 17.543028 | penovce priemiešané rašelinami a hlinou, úlomky penovcov na poli | Dobrá Voda |
| Oltárky | PENOLT42 | 48.740806 | 17.768944 | aktívna tvorba penovcov, inkrustácie, penovce zmešané s hlinami | Čachtice |
| Bokšýnsky járok | PENBOK43 | 48.696444 | 17.751194 | tvorba penovcov a inkrustácií v járku, malé množstvá penovcov premiešané hlinami | Častkovce |
| Suchánka | PENSUC44 | 48.597167 | 17.491528 | ojedinelý výskyt povlakov na kamienkoch, tok bez inkrustácií | Hradište pod Vrátnom |
| Šrenkov vŕšok | PENSRE45 | 48.567306 | 17.477389 | významná akumulácia penovcov (odkryv), tok s inkrustáciami, trav. kaskádky | Trstín |
| Pramenisko Švajčiarky | PENSVA46 | 48.559278 | 17.491083 | v potoku malý výskyt penovcov | Trstín |
| Obora | PENOBO47 | 48.5755 | 17.53625 | v potoku inkrustácie, malý výskyt penovcov | Dobrá Voda |
| Stoková hora 1 | PENSTO48 | 48.407889 | 17.178056 | čiastočne neaktívny tok bez rec. tvorby penovca, v hlinách nájdené úlomky penovca | Kuchyňa |
| Stoková hora 2 | PENSTO49 | 48.41025 | 17.181056 | pri pramenisku v aktívnom toku inkrustácie malého rozsahu | Kuchyňa |
| Dúbravská Hlavica | PENDUB50 | 48.189028 | 17.011694 | prameň, tvorba inkrustácií menšieho rozsahu | Dúbravka |
| Vápeničný potok | PENVAP51 | 48.287611 | 17.076361 | v spodnej časti potoku tvorba inkrustácií a malé množstvo trav. kaskádok | Stupava |
| Prepadlé 1 | PENPRE52 | 48.2995 | 17.131583 | inkrustácie, malý výskyt penovcov | Lozorno |
| Prepadlé 2 | PENPRE53 | 48.300028 | 17.132111 | penovce a inkrustácie v blízkosti prameňa | Lozorno |

bola viazaná na aktívne vodné toky, podmáčané časti, či prameniská do dolinových častí, ktoré indikovali tektonické predispozície týchto štruktúr. Dôležitú úlohu zohrávala aj geologická stavba, hydrogeologické a geomorfologické pomery územia. V monotónnych, aj keď krasových územiach je výskyt lokalít penovcov a travertínov menší ako v geologicky „pestrejších" oblastiach, čo dokázal v podstate aj náš výskum.

V rámci geomorfologických podcelkov (obr. 2) dominovali čo do počtu výskytov lokalít Pezinské (32) a Brezovské Karpaty (18). Naopak, menej významne boli zastúpené Čachtické (2) a Devínske Karpaty (1). Čo sa týka významných lokalít, je predpoklad, že sme našim výskumom zachytili všetky. Tie opíšeme v nasledujúcej kapitole. Naopak, malé výskyty inkrustácií, či penovcov v aktívnych vodných tokoch dotvárajú charakter o skúmanom území. Ak vidno z obr. 2 lokality sa koncentrujú do tzv. „hot spotov", kde vhodné podmienky mali za následok významnú koncentráciu týchto nami skúmaných javov.




Obr. 2. Rozmiestnenie penovcových a travertínových lokalít v oblasti Malých Karpát s vyznačeným počtom lokalít
Fig. 2. Location of tufa and travertine localities in the Malé Karpaty Mts. with a number of sites

## VÝZNAMNÉ PENOVCOVÉ A TRAVERTÍNOVÉ LOKALITY MALÝCH KARPÁT

*Oblasť Sološníckej a Rohožníckej doliny*

Azda najvýznamnejšou oblasťou na výskyt penovcov a travertínov je oblasť Sološníckej a Rohožníckej doliny (obr. 3 a 4). Penovce a travertíny sa vyskytujú prevažne vo forme terás a stupňov tvoriacich väčšie aj menšie kaskády, ale aj vo forme kužeľov. Výskyty sú tu viazané na mezozoické kabonáty fatrika, tzv. vysockého príkrovu (Polák et al., 2011). Ten v rámci krasovej rajonizácie zaraďujeme do Kuchynsko-orešanského krasu. Častokrát sa vyskytujú na litologických rozhraniach karpatského keupru s kar-

Obr. 3. Mapa oblasti Sološníckej doliny s vyznačenými lokalitami. Zdroj podkladovej mapy: © Prispievatelia OpenStreetMap

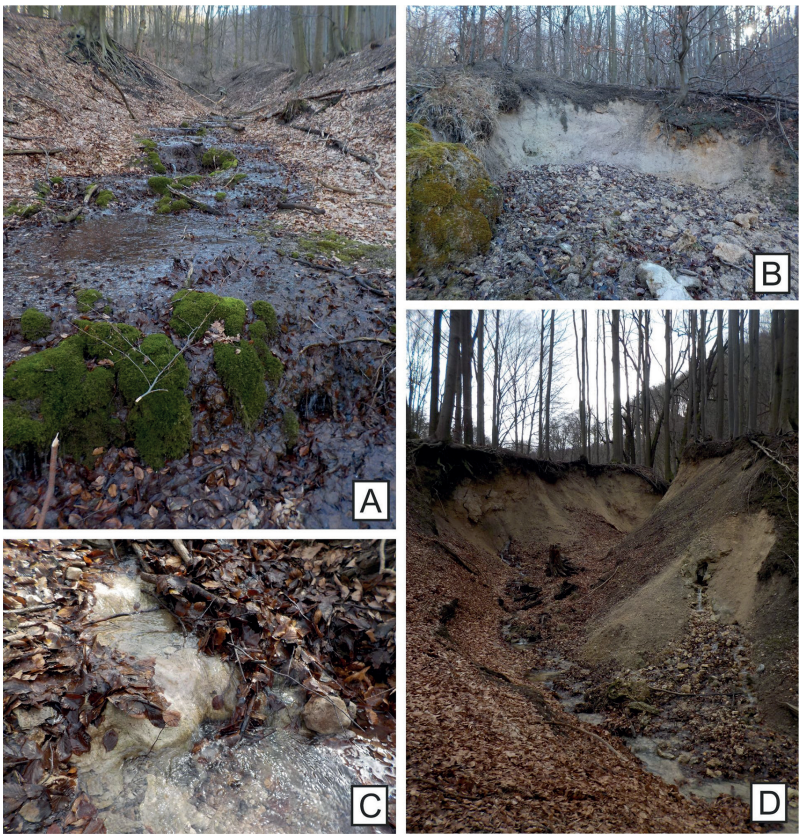
Fig. 3. Map of the Sološnica Valley area with studied sites indicated. Source of basemap: © Contributors of OpenStreetMap

Obr. 4. Mapa oblasti Rohožníckej doliny s vyznačenými lokalitami. Zdroj podkladovej mapy: © Prispievatelia OpenStreetMap

Fig. 4. Map of the Rohožník Valley area with studied sites indicated. Source of basemap: © Contributors of OpenStreetMap

bonátovými komplexmi. Prípadne korešpondujú so zlomovými štruktúrami, na ktoré sú viazané doliny s aktívnymi vodnými tokmi a vyvieračkami. Najväčšie akumulácie penovcov a travertínov sa nachádzajú v doline Holba Grunty, ktorú takto pomenovalo miestne obyvateľstvo. Lokalitu opísalo viacero autorov už v minulosti (napr. Droppa, 1952; Stankoviansky, 1970; Kovanda, 1971; Mitter, 1983). Pomerne detailne opísal lokalitu práve Stankoviansky (1970). Vyčlenil tu 5 terás a okrem nich na ľavej strane doliny nad terasou 4 a 5 aj travertíny vo forme kužeľov. Podobné travertínové kužele by sa mali nachádzať aj južne od kóty Geldek (694 m). Ďalej predpokladá, že tieto travertínové kaskády budú mať súvis so závrtmi na Bielej skale. Terasy dosahujú značných rozmerov od desiatok až po stovky metrov. Najdlhšia so všetkých piatich je terasa č. 4 a má 200 m. Povrch terás je v súčasnosti zarastený trávou. V minulosti bolo na druhej terase prietočné penovcové jazierko. Na povrchu sa okrem samotnej morfoštruktúry kaskády prejavujú výskytom úlomkov penovcov v hlinitých sedimentoch.

Podobná situácia je aj vo vedľajšej doline idúcej úpätím kóty Hrubcová (452 m). Vytvorili sa tu 3 kaskády s terasami penovcov vytvorené z mineralizovaných prameňov. Terasy sú v súčasnosti zarastené trávou. Lokálne sa v doline nachádzajú úlomky penovcov. Stankoviansky (1970) popísal aj veľmi dobre zachovanú terasu, ktorá sa nachádza v Tmavej doline. Terasa je uložená nad prelomom doliny. Ako ďalej popisuje, na dolnom úseku sa nachádzajú ešte ďalšie dve terasy. My sme v aktívnej časti potoka lokalizovali niekoľko travertínových kaskádok (obr. 5A). V súčasnosti prebieha tvorba penovcov a travertínových kaskád v ďalšej z dolín v okolí lokality Hodková (obr. 5B). Na lokalite Hodková 1 je tvorba viazaná na prameň, povyše ktorého sa nachádza starý vodárenský prepad. Inkrustácie pokračujú aj v bezmennom prítoku ústiaceho do Sološníckeho potoka. Menšie výskyty travertínov a penovcov možno predpokladať vo všetkých hlavných dolinách severne od Bielej skaly. Nimi je odvodňovaná podstatná časť masívu pri vrstvovitosti upadajúcej generálne na SZ (Veselský et al., 2014).




Obr. 5. A – Travertínové kaskádky ústiace do Sološníckeho potoka z lokality Tmavá dolina, B – Zárez v penovcoch na lokalite Hodková, C – Menšia forma travertínových kaskádok z doliny Tri stodôlky, D – Ostro zarezaný potok na jednej z terás pri zachytených prameňoch Hajzochová. Foto: A. Lačný

Fig. 5. A – Travertine cascades mouthing into the Sološnica River in the Tmavá Valley, B – Natural exposure of tufas at the site Hodková, C – Smaller form of the travertine cascades from the Tri stodôlky Valley, D – Deep-cut stream on one terrace of capped springs, the locality Hajzochová. Photo: A. Lačný

Nemenej dôležitou z pohľadu tvorby penovcov a travertínov je aj Rohožnícka dolina. Stankoviansky (1970) tu vymapoval mohutné polohy travertínov. Dno doliny nie je rozčlenené na výrazné terasy, ako na predchádzajúcich lokalitách, pretože ním preteká aktívny potok, ktorý je do týchto akumulácií zarezaný často aj do niekoľkých metrov. Pri našom výskume sa nám podarilo lokalizovať výskyty travertínových kaskádok a inkrustácií v jednej z dolín ústiach do Rohožníckej doliny nazvanej Tri stodôlky (obr. 5C). Pár prameňov s inkrustáciami sa nachádza aj povyše. Prameniská vznikali na litologickom rozhraní karbonátov a karpatského keupru. Výskyty sme lokalizovali aj priamo v Rohožníckej doline. Okrem Stankovianskym (1970) popisovaných terás sme zaznamenali aj aktívnu tvorbu vo forme travertínových kaskádok a penovcov. Najvýznamnejšou lokalitou tejto doliny je lokalita Hajzochová. Pomenovanie dostala podľa zachytených prameňov. Významné akumulácie travertínov a penovcov sa nachádzajú na dvoch miestach pred zachytenými prameňmi. Aktívny tok je tu zarezaný v terasách aj do hĺbky 6 m (obr. 5D). Je možné tu vidieť formy penovca aj travertínových kaskádok a inkrustácií.

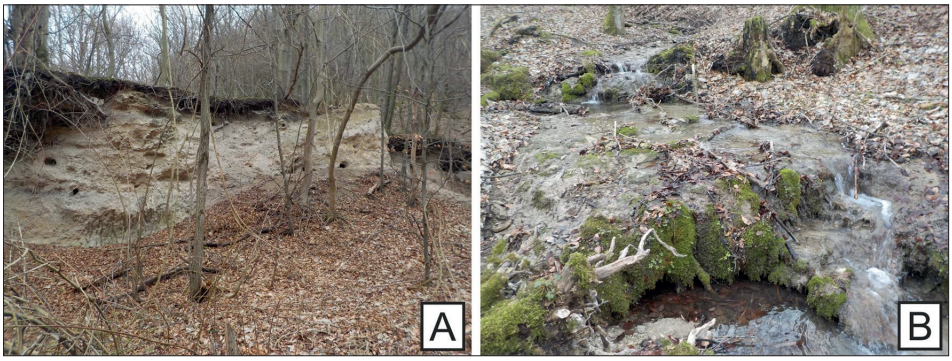
*Oblasť Plaveckého Mikuláša*

Lokality v oblasti Plaveckého Mikuláša sú viazané z geologického hľadiska na príkrovovú jednotku hronika a z pohľadu krasovej rajonizácie do oblasti Plaveckého krasu. Významné akumulácie možno nájsť južne od Plaveckého Mikuláša v častiach pod Jeleňou horou a východne od Plaveckého Mikulaša v oblasti Prírodnej pamiatky Bukovina (obr. 6).

Obr. 6. Mapa okolia Jelenej hory a Plaveckého Mikuláša s vyznačenými lokalitami. Zdroj podkladovej mapy: © Prispievatelia OpenStreetMap
Fig. 6. Map of the surroundings of Jelenia hora and Plavecký Mikuláš with studied sites indicated. Source of basemap: © Contributors of OpenStreetMap

Výskyty pod Jeleňou horou možno rozdeliť do dvoch lokalít – Hoblickú dolinu a Biele hliny (označ. aj ako Kamenistá dolina) (Kovanda, 1971). Obe lokality sú viazané na zachytené pramene, ktorých vody ďalej tečú do potoka Trstienka. Prvá lokalita sa nachádza vo vyústení Hoblickej doliny, kde sa nachádza plochý dejekčný kužeľ, ľavostranne podrezaný potokom. Obsahuje úlomky penovcov. Priamo v aktívnom vodnom toku sa nachádza niekoľko desiatok travertínových kaskádok a inkrustácií až po zachytený

vodný zdroj. Na lokalite Biele hliny sa v údolí z prameňov vytvorili dve väčšie kaskády tvorené terasami penovcov. Následne boli ľavostranne podrezané potokom. Ide o významnú akumuláciu penovcov, ktoré tu boli v jednej časti dokonca aj ťažené. Odkryv tu dosahuje výšky cca 5 m (obr. 7A). Ďalej v potoku prebieha recentná tvorba travertínových kaskádok a penovcov. Tie sa nachádzajú na úseku niekoľkých stoviek metrov s tvorbou desiatok kaskádok (obr. 7B).



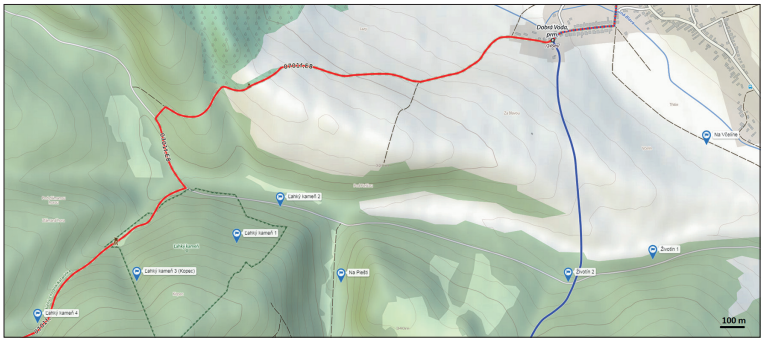

Obr. **7.** A – V minulosti ťažený zárez penovca na lokalite Biele hliny, B – Aktívna tvorba travertínových kaskádok pod zachyteným zdrojom. Foto: A. Lačný
Fig 7. A – Exposure of tufas partly mined in the past at the site of Biele hliny, B – Active formation of travertine cascades near capped spring. Photo: A. Lačný

Ďalšou oblasťou je Prírodná pamiatka Bukovina. Penovce sa vyskytujú v misovitých depresiách a na malých plošinkách terás. Podzemné vody tu vystupujú v podobe plošných vývermov so stabilným prítokom. Na hrane svahu potoka Feneš sa takisto tvoria penovce. Tie možno nájsť aj v hlinitých sedimentoch na ploche rezervácie. Iný výskyt bol zaznamenaný v doline Hlaviny pod kótou Hurtovec (447,9 m). Na jednom z pramenísk potoka Feneš sa vytvorila terasa z penovcov. Terasa kaskády predstavuje dejekčný kužeľ pokrytý fluviálno-deluviálnymi hlinami.

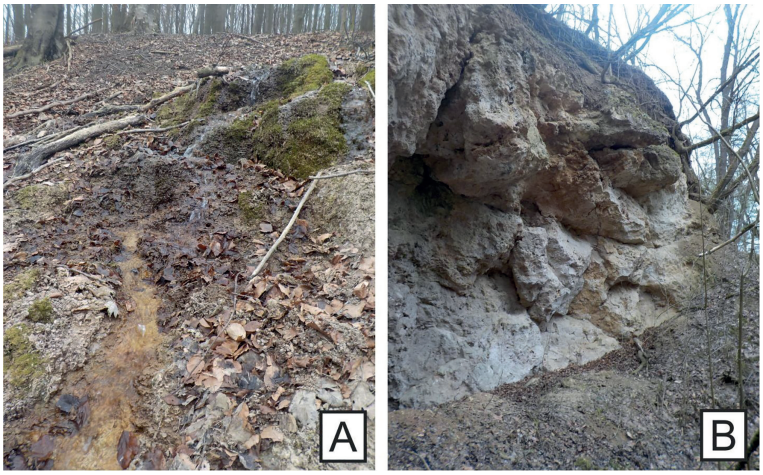
*Oblasť Dobrej Vody*

Zaujímavý rozsah výskytu penovcov a travertínov bol zaznamenaný aj v okolí obce Dobrá Voda (obr. 8). Táto oblasť bola precízne spracovaná Briestenským (2008a) počas písania jeho dizertačnej práce. Vymapoval tu celkovo 201 prameňov, z ktorých sa v súčasnosti v 32 prejavuje recentná tvorba penovcov a travertínov. Príčinou sledovania týchto objektov bol predpoklad ich väzby s významnými aktívnymi líniami v Brezovskej elevácii.

Oblasť je súčasťou Dobrovodského krasu. Výskyty sú viazané poväčšine na triasové dolomity a vápence hronika (Polák et. al., 2011). Najznámejším výskytom v dobrovodskej oblasti je lokalita Ľahký kameň, ktorá bola v roku 1993 vyhlásená za prírodnú pamiatku (obr. 9A). Tvorba penovcov je tu viazaná na prameň, ktorý vyteká zo strmého svahu. Voda sa akumuluje pod ním v členitom prietočnom jazierku. Celkovo sa tu vytvorili tri kaskádky. Inkrustácie je možné nájsť aj v prítokoch potoka Hlavina. V blízkej oblasti sa nachádza viacero prameňov s aktívnou tvorbou penovca. Významné sú aj lokality Ľahký kameň 2 a 3. Sú charakteristické aktívnou tvorbou penovcov a travertínových kaskádok. Na prvej lokalite sa nachádza až desať takýchto kaskádok. Druhá lokalita je charakteristická akumuláciou v podobe penovcovej kopy v rozsahu niekoľko




Obr. 8. Mapa oblasti Dobrej Vody s vyznačenými lokalitami. Zdroj podkladovej mapy: © Prispievatelia OpenStreetMap
Fig. 8. Map of the Dobrá Voda area with studied sites indicated. Source of basemap: © Contributors of OpenStreetMap




Obr. 9.A – Aktívna tvorba penovca v Prírodnej pamiatke Ľahký kameň, B – Rozfárané čelo travertínovej terasy v blízkosti Hradišťa pod Vrátnom. Foto: A. Lačný
Fig. 9. A – Active formation of tufas in the Natural monument of Ľahký kameň, B – Ripped front of travertine terrace nearby Hradište pod Vrátnom. Photo: A. Lačný

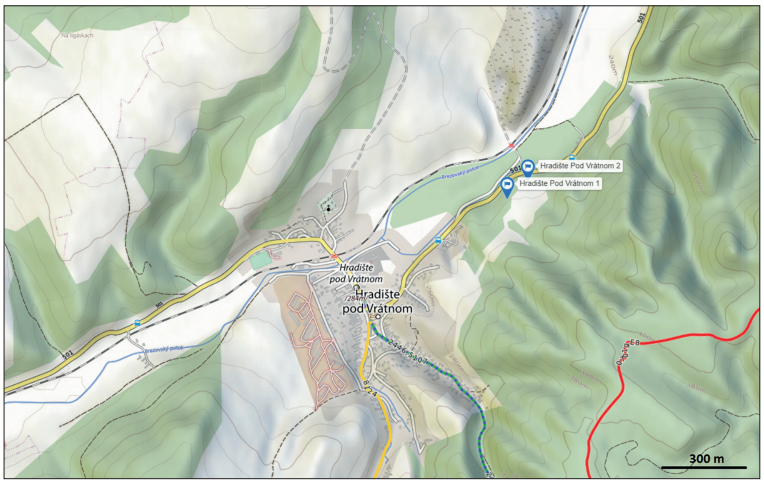
desiatok $m^2$ premiešaná hlinami. Inkrustácie sme nachádzali aj v potoku na lokalitách Životín 1 a 2. Travertínové kaskádky sme zasa lokalizovali v aktívnom toku na lokalite Piešť.

Oblasť výskytu penovcov je v tejto časti vymedzená zhruba jeden kilometer širokou zónou medzi oblasťami Zlámaná hora, Kopec, Záblavie a Piešť (Briestenský, 2008b). Významnou lokalitou sa javí aj oblasť od priemyselnej zóny k obci Dobrá Voda. Penovce sa tu nachádzajú v bezodtokovej depresii v rašelinných sedimentoch pod vrstvami ílu. Briestenský (2008b) popisuje, že je možné nájsť úlomky penovcov aj po okolitých poliach.

Asi 5,8 km juhozápadne od Dobrej vody a severne od kóty Šrenkov vŕšok (391 m) sa nachádza lokalita Šrenkov vŕšok. Dominuje tu svah dosahujúci výšku niekoľkých metrov tvorený penovcami, ktorý tu vznikol zarezaním potoka. Ďalej pokračuje vodný tok s inkrustáciami a travertínovými kaskádkami.

*Hradište pod Vrátnom*

Významné akumulácie spevnených travertínov možno nájsť v blízkosti štátnej cesty z Hradišťa pod Vrátnom v smere na Brezovú pod Bradlom, medzi Michaličkovým a Holdošovským mlynom (obr. 10). Lokalizované boli dva výskyty, ktoré vznikli ako menšie lomy a časť vznikla zárezom z dôvodu budovania št. cesty. Ako uvádza Kovanda (1971), ide o hubovité kompaktné pleistocénne travertíny s pevnosťou v tlaku 253 kg/cm2, ktoré sa ťažili na stavebné účely pre miestne potreby. Ide v podstate o čelo travertínovej terasy, ktoré bolo rozfárané súbežne s cestou (obr. 9B). Lomová stena dĺžky 20 m a výšky cca 6 m predstavuje viacgeneračnú sedimentáciu travertínov. Terasa dosahuje dĺžku asi 300 m. Vznikla z v minulosti významných prameňov vystupujúcich z wettersteinských dolomitov a vápencov hronika. Mitter (1983) označuje lokalitu za významnú akumulačnú fázu krasového procesu v tejto oblasti.




Obr. 10. Mapa okolia Hradišťa pod Vrátnom s vyznačenými lokalitami. Zdroj podkladovej mapy: © Prispievatelia OpenStreetMap
Fig. 10. Map of the Hradište pod Vrátnom surroundings with studied sites indicated. Source of basemap: © Contributors of OpenStreetMap

*Iné významné lokality*

Je potrebné popísať aj lokality, ktoré neboli viazané na predchádzajúce oblasti, ale svojim výskytom a genézou si zaslúžia našu pozornosť.

Prvou z nich je lokalita Pod Adamovou. Nachádza sa pod zachytenými vodnými zdrojmi severne od kóty Geldek (694 m) na Sklenej hute. Mišík (1982) popisuje, že penovce tu tvoria výstelku rozsiahlej depresie. Pri výkope na vodovodné potrubie v roku 1975 bolo vidno, že ich hrúbka presahuje 2 až 3 m. Celkovú kubatúru týchto holocénnych sedimentov odhadol nad 20 000m$^3$. V súčasnosti v potoku Parná, ktorá sa zarezala do staršej penovcovej terasy prichádza k tvorbe kaskádok (obr. 11A). Mišík (1982) tu realizoval výskum tvorby onkolitov. Uvádza ich priemernú veľkosť 2 – 3 cm. Prevládajú elipsoidné a nepravidelné útvary. Vo výbruse pri väčších zväčšeniach identifikoval stopy vlákien siníc. Genéza onkolitov je viazaná na prameň Adamová s vodou kalcium-bikarbonátového typu.

Ďalšou lokalitou je Cerová-Rybníček, ktorá sa nachádza v ostro zarezanej doline južne od obce Cerová. Nad zachyteným vodným zdrojom pod menším rybníčkom prebieha recentná tvorba inkrustácií a penovcov. Zaujímavým javom na tejto lokalite je

prevládajúca tvorba inkrustácií, ktoré sa však nespájajú do ucelených foriem, ale tvoria iba osamelé inkrustované časti (obr. 11B). Tvorba pokračuje v celej časti potoku, ktorý vteká až do obce Cerová.

Pekný príklad tvorby travertínových kaskádok sme zaznamenali pred Ponornou jaskyňou v Chrástí, ktorá sa nachádza cca 2,4 km západne od obce Chtelnica. Kaskádky sa tvoria z občasného vodného toku, ktorý odvodňuje povrchové vody z priľahlého poľa (obr. 11C). Vody tečú ďalej do jaskyne, kde sa postupne $CaCO_3$ vyzráža do podoby travertínov na stenách jaskyne.

Obr. 11.A – Zarezanie potoku Parná do staršej penovcovej terasy pod zachyteným zdrojmi Adamová (Sklená huta), B – Dominancia izolovaných inkrustácií na lokalite Cerová-Rybníček, C – Travertínové kaskádky, ktoré ďalej ústia do Ponornej jaskyne v Chrástí. Foto: A. Lačný
Fig. 11. A – Cut of the Parná stream into the older tufa terrace under capped springs, Adamová (Sklená huta), B – Prevalence of isolated incrustations at the site Cerová-Rybníček, C – Travertine cascades mouthing into the Ponorná jaskyňa v Chrástí Cave. Photo: A. Lačný

Na rozlohe pomerne veľkého územia Čachtických Karpát sme doteraz lokalizovali iba dva výskyty, kde sme zaznamenali recentnú tvorbu penovcov a inkrustácií. Aj z tohto dôvodu je potrebné uviesť lokalitu Oltáriky, ktorá je asi najvýznamnejšou lokalitou v rámci Čachtických Karpát. Nachádza sa v jednom zo zárezov dolín v oblasti Hrabutnice, 2 km severovýchodne od Višňového. Z občasného prameňa sa tu vytvárajú menšie kaskádky a penovce. Penovce možno nájsť aj vo forme úlomkov v hlinitých sedimentoch.

## ZÁVER

Našim terénnym výskumom zameraným na výskyty penovcov a travertínov sme potvrdili, že aj Malé Karpaty s celkovým počtom 53 lokalít sa radia k oblastiam s vyššou koncentráciu týchto javov. Lokality sa vyznačujú svojou pestrosťou, čo do genézy, formy a vekového zaradenia. Dominuje recentná forma vzniku v aktívnych vodných tokoch, či v blízkosti vyvieračiek a prameňov vo forme penovcov, travertínových kaskádok alebo inkrustáciách biogénnych, či abiotických častí. Významné sú aj zachované terasové stupne penovcov väčších akumulácií v oblastiach Sološníckej a Rohožníckej doliny, čiastočne prekrytými mladšími sedimentami, patriacimi do oblasti Bielych hôr. Túto oblasť možno považovať za najvýznamnejšiu, čo do počtu a koncentrácie penovcových a travertínových lokalít. Výskyt kompaktných pleistocénnych travertínov je zasa koncentrovaný do oblasti Hradišťa pod Vrátnom. Takmer všetky lokality sú viazané na Pezinské a Brezovské Karpaty. Iba jedna lokalita (Dúbravská Hlavica) je spätá s oblasťou

Devínskych Karpát. Čo aj zodpovedá menšej ploche tejto časti Malých Karpát. Možno monotónnosť geologického prostredia, či morfológia majú za následok, že z Čachtických Karpát ako v minulosti, tak i teraz neboli opísané významnejšie akumulácie penovcov, či travertínov. Aktívnej tvorbe penovcov a travertínov neprajú ani súčasné klimatické podmienky, kedy výdatnosti krasových prameňov vo všeobecnosti klesajú a naviac väčšina z nich je zachytená do verejnej vodovodnej siete. Preto ich možno považovať za unikátne formy, ktoré sú odrazom rôznorodých chemických a biologických procesov. Na záver ešte možno dodať že všetky prameniskové biotopy viazané na penovcové prameniská sú extrémne zraniteľné a z hľadiska ochrany prírody si vyžadujú našu zvýšenú pozornosť.

Poďakovanie. Chceme sa na tomto mieste poďakovať Mgr. Mariánovi Blahovi, bývalému anorganikovi na Správe CHKO Malé Karpaty, ktorého informácie vo forme pasportov penovcov a travertínov nám pomohli pri našom výskume. Veľká vďaka zároveň patrí všetkým, ktorí boli ochotní sa podeliť o informácie o výskytoch penovcov a travertínov v Malých Karpatoch. Ďakujeme preto Ing. Jurajovi Halamovi, RNDr. Márii Bizubovej, MVDr. Jánovi Tencerovi, MVDr. Vladimírovi Tencerovi, Marekovi Velšmidovi, Milanovi Bluskovi, Ing. Ivanovi Demovičovi, Rastislavovi Jandovi, doc. RNDr. Petrovi Magdolenovi, PhD. Vďaka takisto patrí všetkým pracovníkom Správy CHKO Malé Karpaty, ktorí sa zúčastňovali pri našom terénnom výskume. Príspevok bol vypracovaný s podporou projektu APVV-16-0146. Poďakovanie za erudovaný a rýchly recenzný posudok patrí RND. Ľudovítovi Gaálovi, PhD.

## TUFAS AND TRAVERTINES OF THE MALÉ KARPATY MTS.

### Summary

Malé Karpaty Mts represents a region quite rich in the occurence of fresh-water limestone forms. Based on the structure, density and type of origin, we propose a new clasification of these forms, recognizing tufas (highly porous, semisolid to loose structure, origin significantly associated with biotic factors such as cyanobacteria, algae, mosses etc.), travertines (solid and partially stratified, sometimes also lithified rocks) and incrustations (calcareous depositions on the surface of various small dead organic or anorganic matter in the water, not forming any compact structures).

Most of these forms in the Malé Karpaty Mts are of recent (holocene) origin. This is mostly the case of tufas and incrustations, which develop often in the vicinity of springs or in active streams in the places where karst meets different lithological character, or at the tectonic faults. In the monotonous karst areas their occurence seem to be limited. Sometimes oncolites – structures of elipsoid or irregular shape containing traces of cyanobacteria filaments are present. Besides the recently formed accumulations there are few older travertine formations of pleistocene origin. Tufas and travertines usually occur in the forms of cascades consisting of several terraces or steps. Some travertines occur in conical forms.

Our inventory research contributed significantly to the increase of number of sites registered in this part of Slovakia. To date there are 53 sites known, concentrated into several isolated areas. The highest number of sites is present in the Pezinské Karpaty (32 sites) and Brezovské Karpaty (18) subdivisions of the Malé Karpaty Mts.

In the area of Pezinské Karpaty subdivision the probably most important sites are located in the Sološnica Valley (site Holba Grunty) and Rohožník Valley (site Hajzochová). Other important sites in this subdivision of Malé Karpaty Mts are Hoblická Valley, Biele hliny, Bukovina and Pod Adamovou. This site, located under the mount Geldek, is interesting also due to the occurence of oncolites – structures of elipsoid or irregular shape (average size 2 – 3 cm) containing traces of cyanobacteria filaments.

In the Brezovské Karpaty subdivision the most important sites are in the surroundings of the village Dobrá Voda (sites Ľahký kameň, Ľahký kameň 2, Ľahký kameň 3, Piešť). The other

significant sites are Šrenkov vŕšok and more distantly located site near the village Hradište pod Vrátnom, which represents a massive terrace of highly compact pleistocene travertines, approximately 300 m wide.

Outside the area of Pezinské Karpaty and Brezovské Karpaty subdivisions of the Malé Karpaty Mts the formation of tufas and travertine seem to be limited, with just few sites know. The most important occurence is present at the site Oltáriky in the Čachtické Karpaty subdivision.

## LITERATÚRA


Briestenský, M. 2008a. Geodynamické riziká severnej časti Malých Karpát. Doktorská práca, 116 p.

Briestenský, M. 2008b. Indikátory zlomovej aktivity Brezovskej časti Malých Karpát. Geomorphologia Slovaca et Bohemica, 1/2008, 16–25.

Droppa A. 1952. Kras na juhovýchodnej strane Malých Karpát. In Virsík M. et al. (Eds.): Kras a jaskyne Malých Karpát. Sprievodca Slovakotouru. Tatran, Bratislava, 63–138.

Gessert, A., Straková, V. 2017. Geomorfologické pomery a inventarizácia lokalít penovcov a travertínov vo východnej časti Slovenského krasu. Geomorphologia Slovaca et Bohemica, 1/2017, 7–21.

Haug, E. 1907. Traité de Géologie, I. Les Phénoménes géologiques. Libraire Armand Colin, Paris, 536 p.

Hochmuth, Z. 2008. Krasové územia a jaskyne Slovenska. Geographia Cassoviensis, ročník II., 2/2008, 11–18.

Ivan, Ľ. 1941. Výskyty travertínov na Slovensku. Štátny geologický ústav, Bratislava, 65 p.

Jäger, K. D. 1961. Eine Auelehm-Ablage-rung in der Rinneaue bei Stadtremda und ihre Beziehung zur mittelalterlichen Besiedlung des Remdaer Landes. Jahrbuch der staatlichen Museen Heidecksburg in Rudolstadt. Rudolstadt. 55–80.

Kovanda, J. 1971. Kvartérní vápence Československa. Sborník geologických věd - Antropozoikum, 7, 236 p.

Mazúr, E., Lukniš, M. 1978. Reginálne geomorfologické členenie SSR. Geografický časopis, Bratislava, 30/2

Mišík, M. 1982. Recentné onkolity (riasové hľuzky) z potokov Malých Karpát. Západné Karpaty, séria Paleontológia, 8, 135–144.

Mitter, P. 1983. Geomorfologická rajonizácia krasu Malých Karpát. Slovenský kras, Martin, 21, 3–34.

Pentecost, A. 2005. Travertine. Springer-Verlag, 448 p.

Pilous, V. 1985. Morfogenetická typizace pramenitových, pěnovcových a travertinových forem reliéfu. Rozpravy České akademie věd, ř. MPV, 95, 4, Praha, 105 p.

Plašienka, D. 1999: Tektochronológia a paleotektonický model jursko-kriedového vývoja Centrálnych Západných Karpát. Veda, Vyd. SAV, Bratislava, 125 p.

Plašienka, D., Grecula P., Putiš, M., Kováč, M., Hovorka, D. 1997. Evolution and structure of the Western Carpathians: an overview. In: Grecula, P., Hovorka, D., Putiš, M. (Eds.): Geological evolution of the Western Carpathians. Miner. Slov. – Monograph, Bratislava, 1–24.

Polák, M., Plašienka, D., Kohút, M., Putiš, M., Bezák, V., Filo, I., Olšavský, M., Havrila, M., Buček, S., Maglay, J., Elečko, M., Fordinál, K., Nagy, A., Hraško, Ľ., Németh, Z., Ivanička, J., Broska, I. 2011. Geolologická mapa regiónu Malých Karpát v M = 1 : 50 000. MŽP SR, Štátny geologický ústav, mapové dielo

Stankoviansky, M. 1970. Geomorfologické pomery strednej časti Malých Karpát v oblasti Vápená – Vysoká. Diplomová práca. Katedra fyzickej geografie Prírodovedeckej fakulty UK, 125 p.

Veselský, M., Lačný, A., Hók. J. 2014. Závrty na Dlhom vrchu: modelová štúdia ich vzniku na lineárnych diskontinuitách (Malé Karpaty). Acta Geologica Slovaca, 6, 2, 159–168.

| SLOVENSKÝ KRAS ACTA CARSOLOGICA SLOVACA | 56/2 | 147 – 155 | LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2018 |
|---|---|---|---|

# GAYLUSSIT $NA_2Ca(CO_3)_2 \cdot 5H_2O$ V JASKYNI HORNÁ TÚFNA, VEĽKÁ FATRA MTS.

MONIKA ORVOŠOVÁ

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš; monika.orvosova@smopaj.sk

**M. Orvošová: Gaylussit $Na_2Ca(CO_3)_2 \cdot 5H_2O$ in Horná Túfna Cave, Veľká Fatra Mts.**

**Abstract:** The article presents the results of a petrological-mineralogical research of the cave sediment in the Horná Túfna Cave, a significant paleontological site in the Veľká Fatra Mts., which focused on finding and confirming the presence of rare crystals of pseudomorphoses after gaylussite (made of calcite). The mineral was identified and described by Haidinger (1841) over 170 years ago, and so far no similar finding is known from any cave. The similarity of the morphology of the crystalline form of gaylussite to glendonite (pseudomorphosis of ikaite) in a picture in a historical article has increased interest to find crystals in the cave to find out which of the minerals it is. Crystals were extracted from the identical Haidinger's site, as well as three other potential sites with abundant presence of cave bear bones. No even grains or crystals of the pseudomorphoses type of gaylussite as described by Haidinger (1841) were found. Although the presence of rare crystals of gaylussite minerals, as described in W. Haidinger (1841), cannot be confirmed, it is not possible to rule out its occurrence.

**Keywords:** pseudomorphosis of Gaylussite, cave bears, Horná Tufná Cave

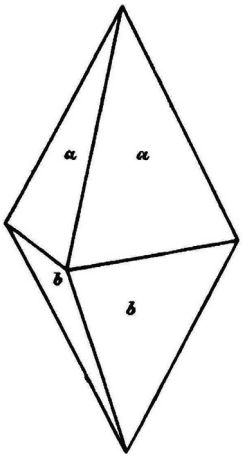
## ÚVOD

V rámci vzájomných výskumov a priateľstiev medzi kolegami z Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave a ruskými kolegami z Geologického inštitútu z Moskvy vyvstala v apríli 2017 e-mailová otázka v predmete správy od ruských kolegov: Glendonite/ikaite occurrence in Slovakian Cave? (preklad: Nachádza sa v slovenských jaskyniach glendonit/ikait?) K e-mailu bol priložený článok/správa v nemčine od významného prírodovedného bádateľa W. Haidinger (Wilhelm Karl von Haidinger 1795 – 1871 rakúsky mineralóg, geológ, fyzik a optik), ktorý pred viac ako 170 rokmi v tejto správe opísal drobné kryštáliky gaylussitu, nájdené v jaskyni Horná Túfna pri Harmanci. Nakoniec sa *Správa o novej lokalite výskytu pseudomorfóz Gay – Lussitu; W. Haidinger (1841)* z Moskvy cez Bratislavu dostala do nášho múzea, ktoré sa už niekoľko rokov zaoberá výskumom minerálov jaskýň Slovenska. Po doslovnom preklade trojstranovej správy z nemčiny do slovenčiny sa začala problematika objasňovať a začalo sa pátranie po doposiaľ neidentifikovanom minerály v našich jaskyniach.

### Objasnenie výskytu gaylussitu podľa W. Haidingera (1841)

Podľa Haidingera došlo ku ojedinelému nálezu gaylussitu pri návšteve jaskyne Túfna pri Harmanci neďaleko Banskej Bystrice (vtedy Neusohl). Hoci sa nejedná o veľkú jas-

kyňu, je pozoruhodná bohatými kostenými pozostatkami, obzvlášť jaskynného medveďa. Aj keď niekoľko nálezov lebiek už bolo odoslaných do zbierok, nebol ešte vykonaný dostačujúci a cielený výskum, a tak sa W. Haidinger v spoločnosti pána banského radcu von Kocha vydali na jej návštevu. Pod vrstvou suti a sintra o hrúbke dvoch stôp (stopa – historická jednotka dĺžky, v závislosti od prameňov sa pohybuje od 25 – 34 cm) sa nachádzali kosti pokryté sintrom až do hĺbky 5 stôp bez toho, že by dosiahli dno nálezovej vrstvy. Po niekoľkohodinovej práci aj tentoraz narazili na pomerne dobre zachovaný exemplár lebky *Ursus spelaeus*. V Banskej Bystrici bola lebka nahrubo očistená a zabalená. Keď ju neskôr v Banskej Štiavnici (vtedy Schemnitz), za účelom starostlivejšieho zabalenia Haidinger vybral z obalu a bližšie skúmal, vypadlo z dutín *Sinus frontales* niečo ako jačmenné zrná, telieska podobné kryštálom o dĺžke ¼ až ½ palca (jednotka dĺžky, spravidla sa pohybuje od 2,3 do 3 cm). Boli nepriehľadné, mali žltkavobielu farbu, krivouhlý štvorstranný pyramidálny vzhľad, podobný hemiprismatickému? tvaru (obr. 1). Kryštálové zrná boli pôvodne vrastené v organickom materiáli, ktorý vypĺňal vnútro medvedej lebky. Po detailnejšom preskúmaní sa ukázalo, že sa nejedná o skutočné kryštály, ale o pseudomorfózy. Hoci povrch kryštálov má ďaleko k dokonalosti, podľa tvaru by sa dal zaradiť ku Boussingaultovmu gaylussitu a ku pseudomorfózam zo Sangerhausenu, kalcitu z Freieslebenu (Haidinger, 1841). Boussingault považuje gaylussit za spojenie rovnakých atómov hydrogénuhličitanu sodného ($NaHCO_3$), uhličitnu vápenatého ($CaCO_3$) a vody v pomere 34,76; 32,95 a 32,29. Obšírne podrobnosti sú v preklade správy (obr. 6a, b).




Obr. 1. Obrázok pyramidálneho tvaru monokryštalického gaylussitu podľa W. Haidingera (1941)

Fig. 1. The image of the pyramidal habitus of monocrystalline Gaylussite by W. Haidinger (1941)

Podľa publikovaných údajov *Gaylussit* je karbonát so všeobecným vzorcom $Na_2Ca(CO_3)_2 \cdot 5H_2O$. Vytvára priesvitné, sklovité biele až šedé alebo žlté monoklinické prizmatické kryštály (obr. 2a). Je to nestabilný minerál, ktorý sa dehydratuje na suchom vzduchu a rozkladá sa vo vode. Vzniká výparom z alkalických lakustrických vôd. Vyskytuje sa zriedkavo aj v žilách alkalických vyvretých hornín.

Prvýkrát bol opísaný v roku 1826 z výskytu v Lagunillas, Merida, Venezuela (Boussingault, 1826). Bol pomenovaný po francúzskom chemikovi Joseph Louis Gay-Lussac (1778 – 1850). Jeho výskyt je viazaný na prítomnosť značného množstva sodíka (Na) a draslíka (K), vznikajúcich evaporáciou (vyparovaním) jazerných sedimentov v aridnej klíme (sucho a teplo). Minerál je v súčasnosti využívaný na rekonštrukciu paleoklímy monzúnovej variability v neskorom holocéne (len niekoľko tisíc rokov dozadu). Využíva sa pri vrtoch soľných jazier, ktoré poskytujú zaujímavé paleoenvironmentálne proxy údaje, predovšetkým prostredníctvom jeho geochemických a izotopických dát. Environmentálne dôsledky výskytu primárneho gaylussitu sú ukazovateľom paleosalinity. Pomocou gaylussitových kryštálov ich mineralogických a izotopových analýz sa po prvý raz identifikovali dve nemenné (perzistentné) suché storočia 4630 – 3890 a 2040 – 560 rokov pred Kristom a tiež obdobie takzvaného stredovekého teplého optima (MWP-Medieval Warm Period) v Európe 1300 – 900 nášho letopočtu (Mann and Jones, 2003), čo potvrdili aj iné štúdie v Indii (Mazari et al., 1996).

Záujem ruských kolegov z geologického Inštitútu RAS Moskva, ktorí boli iniciátormi preverenia tohoto zaujímaveho výskytu gaylussitu v jaskyni Horná Túfna na Slovensku vyplýval z iného pohľadu ich záujmu na vec. Znázornené kryštály v správe od Haidingera (obr. 6a, b) im veľmi pripomínali kryštály glendonitu, úplne iného minerálu vznikajúceho pri opačných teplotných podmienkach ako gaylussit. *Glendonit* je karbonát vápnika so všeobecným vzorcom ($CaCO_3 \cdot 6H_2O$) tvorí pseudomorfozy po ikaite, ktorý vzniká pri mrznutí mineralizovaných roztokov. Ikait je nestabilný, preto pri oteplení nad 2 – 3 °C začne strácať zo štruktúry vodu a meniť sa na kalcit. Po ikaite ostane len tvar, teda tiež pseudomorfóza, ale mineralogicky je kalcitom a takéto pseudomorfózy po ikaite sa všeobecne vo svete nazývajú glendonitmi. Rusi majú bohatú zbierku glendonitov z oblasti Severného mora (obr. 2c). Glendonity vznikali v obdobiach druhohôr (mezozoické), čo je veľmi vzácny jav pre výskum geologického vývoja územia. Za pomoci výskytov glendonitov sa vedci dozvedia o výkyvoch teplôt pri sedimentácii vápencov starých viac ako 200 miliónov rokov. V súčasnosti ich momentálne skúmajú na Severnej Sibíri, kde boli čerstvo vyťažené z časti vrtu na pobreží mora Laptevovcov (osobne Michael A. Rogov). V staršej literatúre sa minerál gaylussit spája a hlavne sa zamieňa s minerálom glendonitom kvôli podobnosti morfológie kryštálových zŕn (obr. 2b). Podľa približného opisu habitusu kryštálikov pseudomorfóz po gaylussite, ktoré vypadli pri manipulácii lebky jaskynného medveďa z jeho dutín, ich tvaru, veľkosti aj miesta odberu kosti v jaskyni sme získali podstatné informácie pre zahájenie pokusu nájsť kryštály v jaskyni. Takže našim zámerom bolo jaskyňu preskúmať a pokúsiť sa o overenie výskytu doteraz v našich jaskyniach neopísaného minerálu gaylussitu, o ktorom sa zmienil Haidinger (1841) v súvislosti s odberom kosti jaskynného medveďa.

Obr. 2a. Typické kryštáliky gaylussitu
Fig. 2a. Typical crystals of gaylussite

Obr. 2b. Kalcit po gaylussite, Soľná baňa Sangershausen, Sasko-Anhaltsko, Nemecko. Veľkosť idiomorfného monokryštálu vľavo je 1,92 cm × 0,84 cm × 0,64 cm
Fig. 2b. Calcite after Gaylusite, Sangershausen Salt Mine, Saxony-Anhalt, Germany. The size of the idiomorphic monocrystal on the left is 1.92 cm × 0.84 cm × 0.64 cm

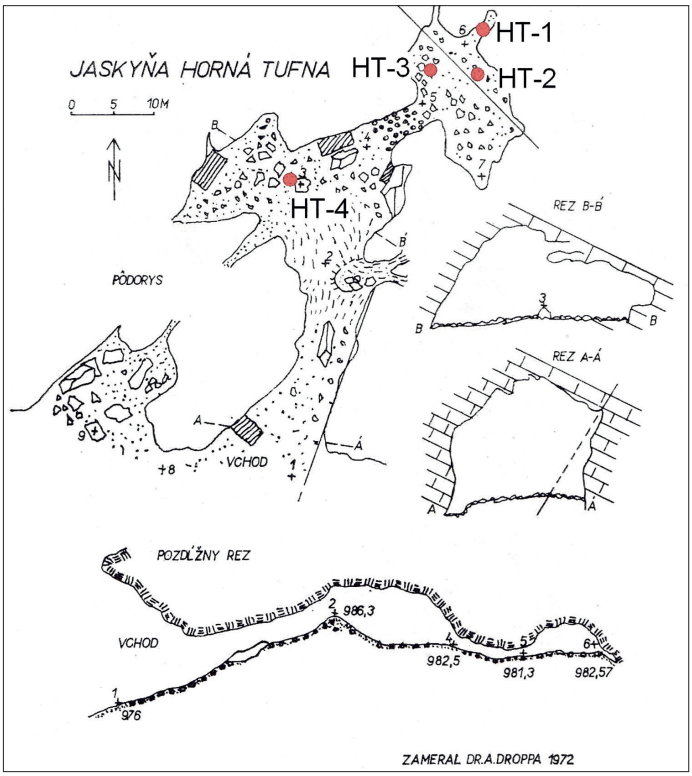
Obr. 2c. Kalcit variata glendonitu, pseudomorfóza po ikaite. Rieka Olenitsa, pobrežie Bieleho mora, poloostrov Kola, Rusko, veľkosť: 4,1 × 1,8 × 1,3 cm
Fig. 2c. Calcite variete Glendonite pseudomorphose after Ikaite, Olenitsa River, White Sea Coast, Kola Peninsula, Russia, size: 4.1 × 1.8 × 1.3 cm

## METODIKA

Prvý odber sedimentu s označením HT-1 bol podľa podrobného opisu miesta nálezu lebky Haidingerom (1841) vykonaný v najsevernejšom výbežku poslednej sály (pracovný názov „Medvedia izba“, kde je v súčasnosti aj najviac prítomných kostí jaskynného medveďa) (obr. 3).

Odobralo sa do sáčku cca 5 kg sedimentu. Miesto tvorilo menšiu chodbičku 2 – 3 m dĺžky, na podlahe chodbičky bola sutina (opad zo stien a stropu chodby) premiešaná s hnedou hlinou a fragmentami kostí. Išlo už len o zvyšky jaskynného sedimentu po výkope kostí a lebky, v ktorej sa našli zrná gaylussitu.

Druhý odber HT-2 bol z nakopeného sedimentu v strede „Medvedej izby“ a tretí odber HT-3 bol z dominantného balvanu v tej istej sále, kde v súčasnosti ležalo viac povyberaných kostí z rôznych výkopov v tejto miestnosti. Sediment bol zoškrabaný z povrchu balvanov v nádeji že skala slúžila ako stôl aj v minulosti na odloženie nájdených kostí a malé kryštály gaylussitu pri manipulácii mohli povypadávať práve na tomto mieste. Posledný odber HT-4 bol urobený v ďalšej miestnosti vo Veľkom vstupnom dóme (obr. 3), ktorý je vyzdobený estetickými sferoidálnymi guľami mäkkého sintra vysiacimi z vysokého stropu. Na niektorých miestach sa vzácne nachádzali aj povlaky mäkkého sintra, ktoré mali ružovú farbu.




Obr. 3. Plán mapy jaskyne Horná Túfna s vyznačením miest odberu skúmaných jaskynných sedimentov (upravené podľa Droppu, 1972)
Fig. 3. Plan of the map of the Horná Toufna Cave with the location of the collected cave sediments (modified by Droppa, 1972)

Okrem najpotenciálnejšieho miesta nálezu (HT-1) ďalšie odbery už neboli také objemné, mali okolo 3 – 4 kg jaskynného sedimentu. Sediment bol všade podobný. Iba v poslednej sieni bolo oveľa viac hliny oproti sutine (hlina s drobnou suťou). Po vynesení vzoriek z jaskyne bol sediment v potoku preosiaty cez spojené dve sitá s okom 1,40 mm a 0,65 mm. Vysušená frakcia 1,40 – 0,65 mm bola v múzeu sledovaná pod binokulárom.

## VÝSLEDKY A ZÁVER

Všetky vzorky preukazovali prítomnosť úlomov materskej horniny, sintrovej výzdoby, skoagulovanej hliny do hrčiek, fragmenty kostí, zvyšky čiernych uhlíkov a v rôznom objeme aj prítomnosť mäkkého sintra bielej farby (obr. 4a, b, c, d). Len vo vzorke HT-1 boli vzácne nájdene drobné kostičky netopierov a kryštáliky kalcitu, buď ako úlomky z hrubokryštalických sintrových nátekov a len výnimočne skalenoédre pochádzajúce pravdepodobne z kalcitových žiliek materskej horniny (obr. 5). Žiadne pravidelné zrná či kryštáliky typu pseudomorfóz po gaylussite ako ich popisuje Haidinger (1841) neboli nájdené. Ešte pred terénnou akciou v jaskyni Horná Túfna som sa pokúsila hľadať spolu s kolegom paleontológom Csabom Tothom zo Stredoslovenského múzea v Banskej Bystrici zvyšky jaskynného sedimentu zachovaného na osteologickom materiáli zo zbierok jaskynného medveďa (900 ks, kosti z jaskyne Horná Túfna) presne z predmetnej jaskyne, ale bezvýsledne. Kosti boli poumývané a zakonzervované, s minimálnymi zvyškami pôvodného jaskynného sedimentu.

Obr. 4a, b, c, d. Vysušená frakcia veľkosti 1,40 – 0,65 mm z premytého jaskynného sedimentu z miest HT-1, HT-2, HT-3, HT-4. Zmes úlomov materskej horniny, sintrovej výzdoby, skoagulovanej hliny do hrčiek, fragmenty kostí, zvyšky čiernych uhlíkov a v rôznom objeme aj prítomnosť mäkkého sintra (bielej farby)

Fig. 4a, b, c, d Dry fraction of 1.40 – 0.65 mm from the washed cave sediment from HT-1, HT-2, HT-3, HT-4. The mixture of parent rocks, sinter decorations, coagulated clay into the thorns, fragments of the bones, black carbon residues and in various volumes, as well as the presence of soft sintra (white color)

Obr. 5. Úlomky kryštálov kalcitu vyseparované z jaskynných sedimentov (HT-1 až 4), pochádzajúce z rozmanitej sintrovej výzdoby a kalcitových žiliek z materskej horniny jaskyne
Fig. 5. Single fragments of calcite crystals separated from cave sediments (HT-1 to 4), coming from a variety of sinter decorations and calcite veins from the rocks of the cave

Prebytok uhličitanu vápenatého v jaskyni je samozrejmi, no na druhej strane vysvetliť prítomnosť vzácneho hydrogén uhličitanu sodného vo väčšom množstve je možné len prítomnosťou organickej hmoty v stojatej vode kontaminovanej dočasne pozostatkami uhynutých jaskynných medveďov. Na záver treba povedať, že aj keď sa nám nepodarilo potvrdiť prítomnosť vzácnych kryštálov minerálu gaylussitu, ktorý opisuje vo svojej správe W. Haidinger (1841), nie je možné jeho výskyt vylúčiť. Vylúčiť s veľkou pravdepodobnosťou ale môžeme existenciu a vznik glendonitov v lebke jaskynného medveďa v jaskyni Horná Túfna. Glendonity neboli na Slovensku opísané zo žiadnej jaskyne ani morských mezozoických sedimentov. Ak by sa niekedy v jaskyni našli, určite by šlo o resedimentované kryštály alebo drúzy glendonitov z materskej horniny jaskyne, ktoré by sa mohli uvoľniť z horniny počas speleogenézy jaskyne, prípadne zvetrávacích procesov vo vadóznej zóne jaskyne. Na území Slovenska sa doteraz v žiadnych mezozoických sedimentárnych vrstvách výskyt glendonitov nepotvrdil.

## XI. *Ueber eine neue Localität von Gay-Lussit-Pseudomorphosen; von W. Haidinger.*

Eine Beobachtung, welche ich kürzlich zu machen Gelegenheit hatte, so vereinzelt sie auch gegenwärtig noch dasteht, ist in ihrer Sonderbarkeit ein Beweis, wie sehr die Natur bis in die kleinsten Details unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt.

Ich besuchte im Laufe des verflossenen Sommers in Gesellschaft des Hrn. Bergraths von Koch die Kalksteinhöhle in der Tufna bei Hermanecz unweit Neusohl. Obwohl keine der gröfseren Höhlen, ist sie merkwürdig reich an Knochenresten, vorzüglich des Höhlenbären, und mancher Schädel ist schon aus derselben in die Sammlungen verschickt worden, wenn auch keine erschöpfenden Nachgrabungen und Bestimmungen stattgefunden haben. Unter einer Geröll- und Kalksinterschicht von zwei Fufs Dicke ist schon fünf Fufs tief in Knochen, mit Sinter bedeckt, hinabgearbeitet werden, ohne das Ende der Niederlage zu erreichen. Nach einer Arbeit von einigen Stunden wurde auch diesesmal ein ziemlich gut erhaltener Schädel vom *Ursus spelaeus* angetroffen. In Neusohl wurde er aus dem Gröbsten gereinigt und eingepackt. Als ich ihn in Schemnitz behufs einer sorgfältigeren Packung wieder hervornahm und näher betrachtete, fielen plötzlich aus den hohlen Räumen der *Sinus frontales*, fast wie Gerstenkörner, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll lange krystallähnliche Körper heraus. Sie waren undurchsichtig, hatten eine gelblichweifse Farbe, und ein schiefwinklig vierseitig pyramidales Ansehen, ähnlich der hemiprismatischen Gestalt Fig. 6 Taf. I.

Bei genauerer Untersuchung stellten sich diese jedoch nicht als wirkliche Krystalle, sondern als Pseudo-



morphosen dar. Sie bestehen nämlich aus einem sehr locker zusammenhängenden Gewebe von ganz kleinen Krystallen von Kalkspath, die jedoch noch immer gröfser sind, als die Individuen der sie umgebenden zarten pulverartigen Bildungen von Bergmilch. Die Form, obwohl die Oberfläche fern von einiger Vollkommenheit ist, läfst sich doch hinlänglich auf die des Gaylussits von Boussingault [1]) und die der Pseudomorphosen von Sangerhausen, des Calcits von Freiesleben [2]) zurückführen, und die Substanz ist also gänzlich mit der letzteren zu vergleichen. Die umgebende Masse der eingewachsenen Krystalle ist bei dem Gaylussit höchst merkwürdig; sie besteht aus dem, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fufs dicken, schleimigen Bodensatze eines Sees, von der unbedeutenden Tiefe von 6 bis 18 Fufs. Diese Schicht erneuert sich in einem bis zwei Jahren, so wie die darunter liegende zwei bis vier Zoll dicke Schicht von Trona, dort *Urao* genannt. Den Calcit von Sangerhausen treffen wir schon in einem viel weniger feuchten Muttergestein, in Thon. Während der Thon seine gröfsere Festigkeit erlangte, ging die parasitische Bildung im Innern der Gaylussit-Krystalle vor sich. Die Pseudomorphosen von Hermanecz sind auch um und um ausgebildet, aber das umgebende Mittel ist verschwunden. Sollten sie ursprünglich in der organischen Materie, welche das Innere des Bärenschädels erfüllte, angeschossen seyn? Auf jeden Fall müssen wir einen analogen Zustand bei der Bildung der ursprünglichen Krystalle hier voraussetzen, wie derjenige ist, welchen wir heute in der Natur beobachten.

Boussingault betrachtet den Gaylussit als eine Verbindung von gleichen Atomen von kohlensaurem Natron, kohlensaurem Kalk und Wasser in den Verhält-

1) *Annal. de chim. et phys. XXXI. p.* 270. — *Philosoph. Mag., Vol. I p.* 263. — Poggendorff's Annal. 1826, Bd. VII S. 97.

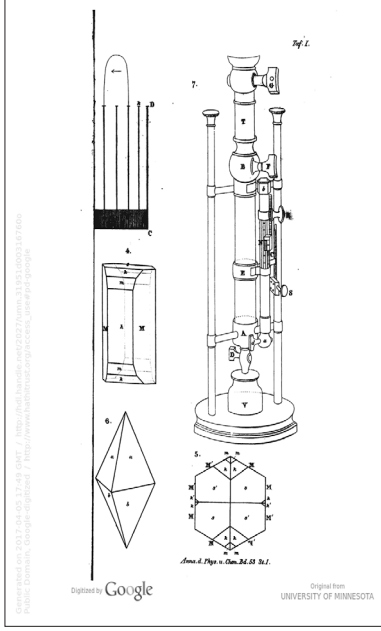
2) Magazin für die Oryktographie von Sachsen, Heft VII S. 118.



nissen von 34,76, 32,95 und 32,29. Kersten fand in den Pseudomorphosen von Sangerhausen nichts als kohlensauren Kalk, zu dem Betrage von 96,4 Proc., nebst etwas Gyps, Eisen- und Manganoxyd, und Thon. Woher das Uebermaafs von kohlensaurem Kalk in der Hermaneczer Höhle kam, ist leicht zu begreifen; nicht so leicht dürfte sich die Menge des kohlensauren Natrons erklären lassen, wenn auch diese Basis sowohl in der organischen Materie, als auch besonders in dem, wenigstens vorübergehend, mit den Thierresten in Berührung gewesenen Seewasser sich findet.

*Zusatz.* Ich kann den angegebenen Fundörtern, an welchen sich Afterkrystalle des Gaylyssits finden, noch einen dritten hinzufügen. Schon im vorigen Jahre theilte mir einer meiner Zuhörer, Hr. Pauls, Krystalle mit, die sich in der Nähe von Tönningen in Schleswig, bei dem Dorfe Kating, in Mergel eingewachsen, 6 bis 7 Fufs unter der Dammerde gefunden hatten. Es waren den Sangerhausenschen ganz ähnliche Afterkrystalle, die mit diesem im Allgemeinen, sowohl dem äufsern Ansehen als auch ihrer Gröfse nach, ganz übereinkommen, und sich nur durch etwas mattere Oberfläche und etwas gelbere Farbe unterscheiden. Im Innern sind sie ebenfalls ganz porös, und bestehen aus einer Zusammenhäufung von kleinen Kalkspathkrystallen, die noch etwas gröfser sind als bei den Krystallen von Sangerhausen. In Chlorwasserstoffsäure lösen sie sich vollständig auf. Sie sollen sich in dem Mergel von Kating sehr häufig finden.

G. Rose.




Digitized by Google
Original from UNIVERSITY OF MINNESOTA

Obr. 6a. Nemecký originál správy o novej lokalite pseudomorfóz po gaylusitte (Haidinger, 1841)
Fig. 6a. German original report on the new site of pseudomorphoses after gaylusitte (Haidinger, 1841)

*Pozorovanie, ktoré som mal nedávno príležitosť vykonať, hoci akokoľvek ojedinelé dokazuje, že príroda si aj vo svojich najmenších detailoch zasluhuje našu pozornosť.*

*V priebehu uplynulého leta som v spoločnosti pána banského radcu von Kocha navštívil vápencovú jaskyňu v Tufne pri Harmanci neďaleko Banskej Bystrice (Neusohl). Hoci sa nejedná o veľkú jaskyňu, je pozoruhodne bohatá na kostené zostatky, obzvlášť zostatky jaskynného medveďa. Aj keď ešte nebolo vykonané dostačujúce a cielené vyhľadávanie, niekoľko nálezov lebiek už bolo odoslaných do zbierok. Pod vrstvou suti a sintru o hrúbke 2 stôp sme nachádzali kosti pokryté sintrom až do hĺbky 5 stôp, bez toho že by sme dosiahli spodok nálezovej vrstvy. Po niekoľkohodinovej práci sme aj tento raz narazili na pomerne dobre zachovaný exemplár lebky Ursus spelaeus. V Banskej Bystrici bola potom nahrubo očistená a zabalená. Keď som ju neskôr v Banskej Štiavnici (Schemntiz), za účelom starostlivejšieho zabalenia, vybral z obalu a bližšie skúmal, vypadlo z dutín Sinus frontales niečo ako jačmenné zrná, telieska podobné kryštálom o dĺžke ¼ až ½ palca (Zoll). Boli nepriehľadné, mali žltkavobielu farbu, krivouhlý (šikmouhlý) štvorstranný pyramidálny vzhľad, podobný hemiprismatickému tvaru; obr. 6 tab. 1.*

*Po detailnejšom preskúmaní sa ukázalo, že sa nejedná o skutočné kryštály ale o pseudomorfózy. Pozostávajú totiž z tkaniva, ktoré je tvorené veľmi voľne pospájanými maličkými kryštálmi kalcitu (Kalkspath), avšak tieto sú ešte vždy väčšie ako jedinci okolitých krehkých práškovitých útvarov mesačne mlieko = mäkký sinter (Bergmilch). Hoci povrch útvaru má ďaleko k dokonalosti, podľa tvaru by sa dal zaradiť ku Boussingaultovmu gaylussitu 1) a ku pseudomorfózam zo Sangerhausenu, kalcitu z Freieslebenu 2), podľa substancie je úplne porovnateľný práve s druhým menovaným. Okolitá masa zarastených kryštálov je u gaylussitu mimoriadne pozoruhodná; tvorí ju 1½ až 2 stopy hrubá slizovitá (schleimig) usadenina dna jazierka hlbokého nejakých 6 až 18 stôp. Táto vrstva sa obnovuje každoročne príp. každé 2 roky, ako aj pod ňou ležiaca vrstva trony o hrúbke 2 až 4 palce, ktorá sa v danej lokalite nazýva urao. Kalcit zo Sangerhausenu nachádzame v oveľa menej vlhkej materskej hornine, v íle. Zatiaľ čo íl zapríčinil ich väčšiu pevnosť, parazitické utváranie kryštálov gaylussitu vo vnútri usadeniny prebiehalo bez vplyvov. Harmanecké pseudomorfózy sú taktiež vytvorené kol dokola, ale obkolesujúca matéria chýba. Boli pôvodne vrastené v organickom materiály, ktorý vypĺňal vnútro medvedej lebky. Každopádne aj tu musíme predpokladať analogický stav pri vytváraní pôvodných kryštálov, ako je ten, ktorý aj dnes môžeme pozorovať v prírode.*

*Boussingault považuje gaylussit za spojenie rovnakých atómov natriumhydrogenkarbonátu ($NaHCO_3$) (kohlensaurer Natron), calciumkarbonátu ($CaCO_3$) (kohlensaurer Kalk) a vody v pomere 34,76; 32,95 a 32,29. Kersten nenašiel v pseudomorfózach zo Sangerhausenu nič okrem kalciumkarbonátu (kohlensaurer Kalk) v celkovom množstve 96,4 %, doplnené malým množstvom sádrovca, oxidmi železa a mangánu a ílom. Odkiaľ sa vzal prebytok calciumkarbonatu (kohlensaurer Kalk) v Harmaneckej jaskyni sa dá ľahko pochopiť; nie tak ľahko sa dá vysvetliť množstvo natriumhydrogencarbonatu (kohlensaurer Natron), hoci tento sa nachádza tak v organickej hmote, ako aj, a najmä v stojacej vode kontaminovanej aspoň dočasne pozostatkami zvierat.*

*Dodatok. K uvedeným náleziskám, na ktorých nachádzame pseudomorfózy kryštálov gaylussitu môžem doplniť ešte tretie. Už v minulom roku mi sprostredkoval jeden z mojich poslucháčov, pán Pauls, kryštály, ktoré sa našli poblíž Tönningenu v Šleswicku pri*

*obci Kating, vrastené v slieni (Mergel) v hĺbke 6 až 7 stôp pod hrádzou. Boli to pseudomorfózy kryštálov veľmi podobné sangerhausenským, identické s nimi všeobecne, či už vzhľadom alebo veľkosťou, líšiace sa iba nepatrne trochu matnejším povrchom a žltšou farbou. Vo vnútri sú rovnako veľmi porózne a pozostávajú zo zhluku malých kalcitových kryštálov, ktoré sú o trochu väčšie ako sangerhausenské. V kyseline chlorovodíkovej sa úplne rozpustia. V slieni pri obci Kating sa údajne vyskytujú pomerne často.*

*G. Rose*

*Slovenský doslovný preklad nemeckej správy (prekladateľ: Ivan Fijamín)*
*Slovak literal translation of the German report (translator: Ivan Fijamín)*

Poďakovanie: Veľké poďakovanie patrí profesionálnemu prekladateľovi, priateľom Ivanovi Fijamínom za promptný a odborný preklad.

## LITERATÚRA

Haidinger, W. 1841. Ueber eine neue Localität von Gay-Lussit-Pseudomorphosen; von W. Haidinger. 142–144.

Mann, M. E. and P. D. Jones, 2003. Global Surface Temperatures over the Past Two Millennia, Geophysical Research Letters, Vol. 30, No. 15, 1820.

Mazari et al., 1996. Coping with Natural Hazards: Indian Context (https://books.google.sk/s?id=WhUXtA6qSF4C&pg=PA166&lpg=PA166&dq=Mazari+et+al.,+1996)&source=bl&ots) http://webmineral.com/data/Gaylussite.shtml#.Ws9ZWNSLSt8 [28. 8. 2018].

https://www.mineralauctions.com [30. 8. 2018].

http://www.mineralman.com/gaylus-site072210.html [27. 8. 2018].

https://www.mineralauctions.com/auctions/mineral-specimen-and-collection-liquidation-auctions-set-1-of-2-ends-june-11-201518-1266/calcite-var-glendonite-ps-ikaite-52484.html#photos) [31. 8. 2018].

http://webmineral.com/data/Gaylussite. shtml#.Ws9ZWNSLSt8 [30. 8. 2018].

| SLOVENSKÝ KRAS ACTA CARSOLOGICA SLOVACA | 56/2 | 157 – 173 | LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2018 |
|---|---|---|---|

# CHLADIVÝ DYCH – NOVÁ JASKYŇA V DEMÄNOVSKEJ DOLINE

PAVEL HERICH

Slovenská speleologická spoločnosť – Jaskyniarsky klub Demänovská Dolina, Hlavná 91/76, 03101 Liptovský Mikuláš – Ploštín; ŠOP SR, Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš; herich@speleodd.sk

**P. Herich: Chladivý dych Cave – A new cave in the Demänovská dolina Valley**

**Abstract:** The Chladivý dych Cave represents the latest discoveries in the well known Demänovská dolina Valley in the Nízke Tatry Mountains. The lenght of the cave polygon reaches 606 m with a denivelation of 44 m. There is possibility to progress even further to unknown places, probably towards the Pustá Cave and the Temple of Liberty (Demänová Cave of Liberty), both being the parts of the cave system of Demänovská dolina Valley. It is likely that we have found the missing part of the VIIth level of Demänovské jaskyne Caves, which appears probably in Štefanová Cave, Temple of Liberty, and furthermore builds the lower level of the Suchá jaskyňa Cave and Zbojnícka jaskyňa Cave. The Chladivý dych Cave is rich in flowstones and dripstones, in most parts significantly fractured by cryogenic processes; we have found Cryogenic cave calcites (CCC) here as well. It represents the middle-upper part of dynamical aerial system with strong fluctuating air during transition-periods of surface climate. There has been found a colony (up to 20 ex.) of chiropterofauna in the cave, along with some other cave biota. We have established paths through the cave to save untouched parts of passages and halls for the future.

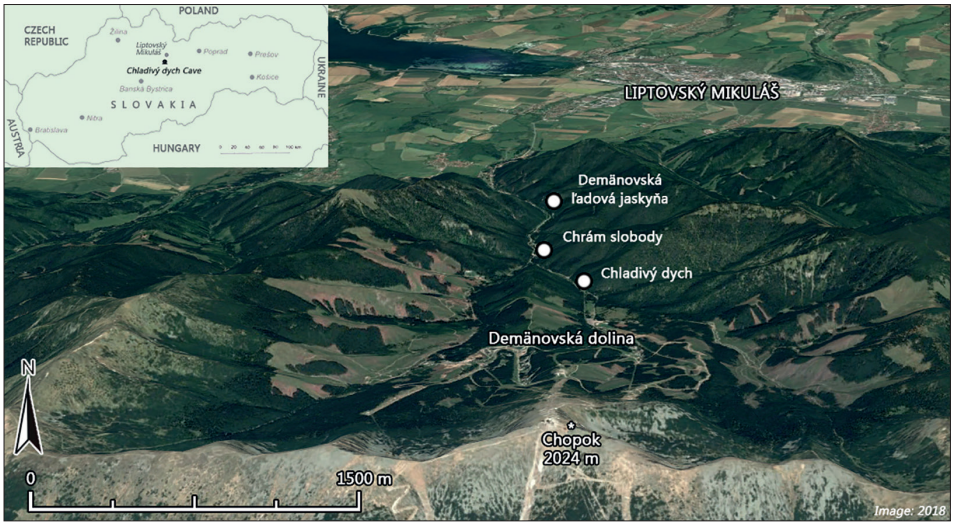
**Key words:** Chladivý dych Cave, Demänovské jaskyne Caves, new discovery, cryogenic damage, cave level

## ÚVOD

Vývoj a výsledky speleologického prieskumu v Demänovskej doline dlhodobo dokazujú, že aj napriek dobrej znalosti územia môže povrchový prieskum aj priamo v kaňonovitej doline Demänovky priniesť nemalé prekvapenia. Už takmer storočie, t. j. najmä od objavu Chrámu slobody (Demänovskej jaskyne slobody) prebieha na území zaberajúcom prakticky len 6 km$^2$ (ľavá strana doliny po hrebeň Sinej a Jamy; strmé svahy pravej strany kaňonu Demänovky) pomerne intenzívny prieskum a dokumentácia, prerušené sú asi len dvomi časovými úsekmi slabšieho záujmu vplyvom striedania sa generácií jaskyniarov. Navzdory tomu aj v posledných desaťročiach tu dochádza k veľkým prolongáciám (Pustá 2001 – 2005, Štefanová od roku 2007) a tiež objavom nových jaskýň (Jaskyňa č. 27, r. 1991; Jaskyňa pri Kamennej chate, r. 2002; Demänovská medvedia jaskyňa, r. 2003/2004; atď.) (Herich, 2014). Jaskyňa Chladivý dych sa zaraďuje do tejto kategórie objavov a v predkladanej práci prinášame výsledky prvotného výskumu.

## O OBJAVE JASKYNE

Dňa 13. februára 2017, na konci obdobia silných mrazov, keď teplota v noci dosahovala nezriedka aj –25 °C, sme počas prieskumno-dokumentačnej akcie zameranej na menšie jaskyne v masíve Pustých našli pod nevýrazným bralom s rozmermi 7 × 8 m (v × š)



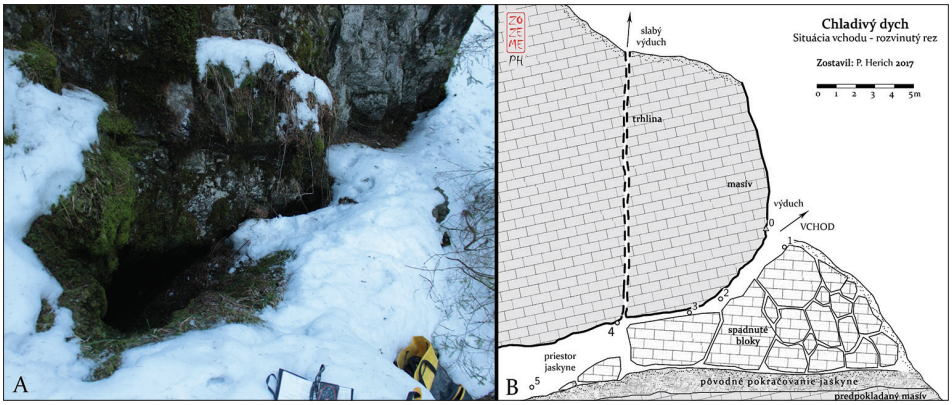

Obr. 1. Poloha lokality na území Slovenska
Fig. 1. Location on the Slovak territory

slabý výduch. Od vchodu s rozmermi 0,4 × 0,7 m prudko nadol klesala tesná plazivka s dĺžkou 5 m. 10 cm hrubá snehová pokrývka bola odtopená v okolí vchodu len na veľmi malej ploche (obr. 2A), avšak kvapôčky vody na machoch uchytených na brale nad vchodom svedčili o prúdení vlhkého (jaskynného) vzduchu. O deň neskôr sme určili teplotu prúdiaceho vzduchu na 4,7 °C (pod stropom vstupu do plazivky), na dne priestoru (m. b. 2; obr. 2B) dosahovala len 3,4 °C pri vonkajšej teplote –0,6 °C. Pred vchodom sa neurčito javil malý násyp, možno prírodného pôvodu, resp. po krátkom speleologickom prieskume.

Napriek nepriaznivým klimatickým vyhliadkam (aj morfológia priestoru svedčila skôr o prúdení gravitačnou trhlinou) sme 24. februára, počas expedície Demänová 2017, začali výkopové práce. Uvoľňovali sme vstupnú plazivku, jej dolná časť sa rozširovala na pukline smeru SZ – JV. Náplňou tretej akcie bolo rozbíjanie väčších blokov, ktoré sa skĺzli po strmej pukline nadol. V južnej časti priestoru sme si všimli strop posiaty hrubými pizolitmi a nasledujúce 4 akcie sme sa sústredili práve na toto miesto. Pôvodne len 5 cm nízkou, horizontálnou puklinou medzi stropom a odtrhnutým blokom vanul intenzívny, pulzujúci prievan za vyrovnaných teplôt. V prípade poryvov vetra sa sila prievanu násobila (Herich, 2017). Vedomí si možnosti len lokálneho prúdenia vzduchu sme pokračovali v prácach a 6. marca sme sa po siedmykrát zišli na pracovnej akcii v stálej zostave posledných dní: nádejní noví jaskyniari J. Jalový a J. Vozárik a P. Herich (obr. 3). Na naše veľké prekvapenie a radosť sme na konci náročnej akcie (7 hodín vŕtania v nízkej, mierne klesajúcej plazivke hlavou nadol) prenikli do nových, rozmerných priestorov jaskyne v dĺžke 400 m.

Počas meračských prác sme identifikovali miesto prúdenia pulzujúceho prievanu. Nasledujúcich 5 akcií bolo venovaných rozširovaniu úzkej pukliny nadol a napokon 10. apríla prinieslo objav 100 m morfologicky odlišných, klesajúcich chodieb. Počas objavu sme pod m. b. 97 museli krátko rozbíjať sintrom zlepené staré sedimenty vo visutej polohe a podobné úsilie si vyžiadala úžina pod m. b. 102 – prechod do Žltej izby.

Účastníci objavných prác. Vchod jaskyne lokalizoval P. Herich 13. 2. 2017. Výkopové práce (6 akcií 24. 2. – 4. 3.) (v zátvorke počet akcií): J. Jalový (6), P. Herich (5), J. Vozárik




Obr. 2. Pôvodný stav vchodu k 13. 2. 2017 (A), schéma vchodových častí jaskyne so zarútením vchodu (B). Foto: P. Herich

Fig. 2. Previous (natural) state of the entrance on 13th february 2017 (A), scheme of the breakdown of entrance parts of the cave (B). Photo: P. Herich

Obr. 3. Prekonávanie úžiny v okamihu objavu jaskyne (A), účastníci objavu, zľava J. Jalový, P. Herich a J. Vozárik (B). Foto: P. Herich

Fig. 3. Through the low crawl during the discovery (A), participants of the discovery, from the left side J. Jalový, P. Herich a J. Vozárik (B). Photo: P. Herich

(3), L. Kubičina (2), K. Medzihradská (2), P. Medzihradský (1), J. Šurka (1), D. Droppa (1), Ľ. Andráš (1), Z. Chrapčiak (1). Na objavnej akcii 6. 3. sa zúčastnili: J. Jalový, J. Vozárik a P. Herich. Objav Spodných partií (5 akcií 11. 3. – 10. 4.): P. Herich (5), P. Holúbek (3), Ľ. Holík (1), J. Vozárik (1), Z. Chrapčiak (1), M. Staroň (1), D. Droppa (1), M. Kudla (1), M. Vrbičan (1).

Pomenovania. Jaskyňa Chladivý dych dostala svoj názov jednak podľa zvláštneho pulzujúceho a pomerne chladného prievanu a rovnako aj podľa všadeprítomnej kryogénnej deštrukcie chemogénnych jaskynných výplní. Platničkovú chodbu sme nazvali podľa mozaiky voľných sintrových platničiek na dne chodby, ktoré pri prechode jaskyňou pukajú charakteristickým zvukom; v Kunej chodbe sme našli starý téglik a názov tiež odkazuje k zavlečeným špikovým kostiam v jaskyni. Sieň na hranici je na pomedzí s blízkym povrchom; Pustie konce boli zanesené a prerušené dolinkou Pustá, odtiaľ ich názov; v Hlinenej sieni so špikom sme našli ďalší kus (podobne ako pri m. b. 9) špikovej kosti, tentoraz aj s ihlicou; Žltá izba je charakteristická podlahovými sintrami tejto farby.

## MERAČSKÉ PRÁCE A ZÁKLADNÉ ÚDAJE O JASKYNI

Presne mesiac od nájdenia výduchu, 13. marca, sme objavené priestory domerali (dĺžka 491 m s denivelá ciou 30 m). Po prieniku do ďalších priestorov na dne jaskyne bolo ďalšou akciou 13. apríla meranie jaskyne ukončené, dĺžka (po doplnení 14. 9.) je 606 m a denivelácia sa zvýšila na 44 m (6. najdlhšia jaskyňa Demänovskej doliny). V tomto údaji nie sú zarátané všetky dĺžky nameraných polygónov, a to najmä tam, kde sú križovatky chodieb a niektoré zámery pôsobia duplicitne. Jaskyňa sa nachádza v nadmorskej výške od 855 do 899 m (mapová príloha).

Na zameranie jaskyne sme použili prístroj DistoX2 s PDA a programom PocketTopo, poľný náčrt vyhotovený v mierke a podľa pomocných zámer priamo v jaskyni sme v programe Therion následne prekreslili do predkladanej podoby (mapová príloha). Súradnicu vchodu sme určili prístrojom Trimble GEO 7X s výslednou presnosťou do 10 cm a pripojením povrchovým polygónom s dĺžkou 23 m. Presnosť polygónového zamerania samotnej jaskyne bola overená tromi uzavretými okruhmi s dĺžkou 41, 64 a 98 m, s priemernou chybou 0,16 % a maximálnou chybou 0,19 %, t. j. 18 cm na najväčšom okruhu. Pôdorysná mapa bola nakreslená v mierke 1 : 250, rozvinutý rez 1 : 350. Magnetická deklinácia bola určená pre rok 2017 na 4,9327°, meridiánová konvergencia je 3,9042°.

Výpočtom z 3D modelu, automaticky generovaného programom Therion z pôdorysu jaskyne a čiastočne z pomocných zámer (formát lox), sme vypočítali približné údaje o objeme priestoru, ktorý dosahuje 7504 $m^3$, plocha je približne 8603 $m^2$ a nachádza sa v kvádri s rozmermi 60 × 143 × 44 m.

Jaskyňa je zaevidovaná v Štátnom zozname jaskýň SMOPaJ pod registračným číslom 7250.

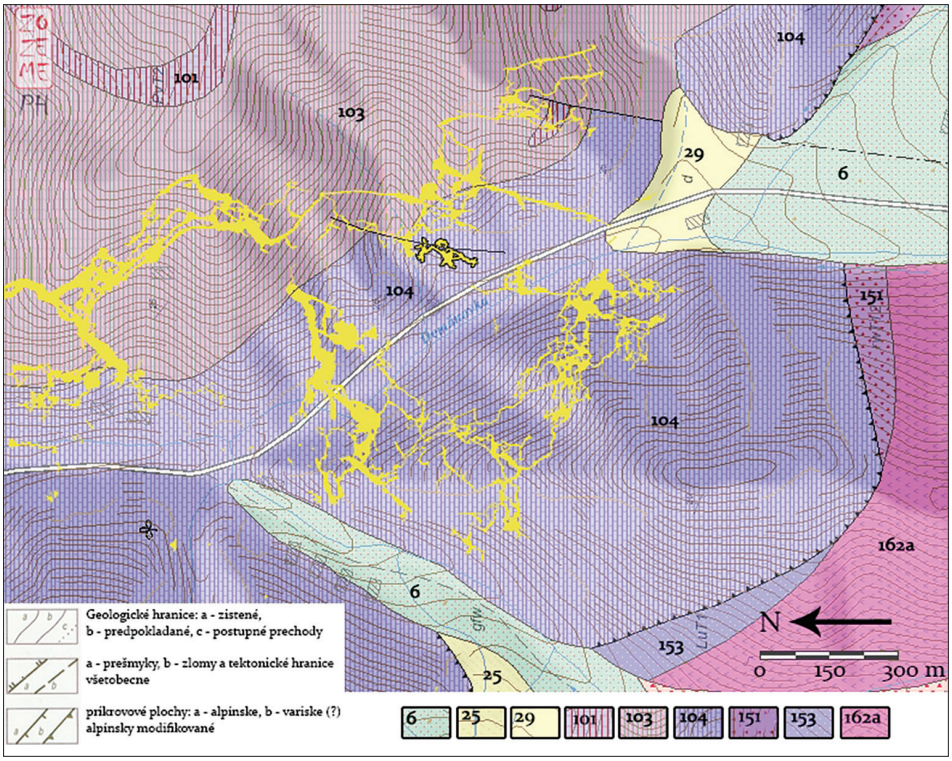
Meracích prác (5 akcií 9. 3. – 13. 4 a 14. 9.) sa zúčastnili členovia a čakatelia Jaskyniarskeho klubu Demänovská Dolina (počet akcií): P. Herich (5), D. Droppa (3), J. Vozárik (2), Z. Chrapčiak (1), M. Staroň (1), M. Prokop (1).

## GEOLÓGIA A TEKTONIKA

Jaskyňa je vytvorená v tmavosivých až čiernych lavicovitých strednotriasových vápencoch a dolomitických vápencoch (určené podľa slabších reakcií s HCl na siedmich vzorkách od vchodu po Pustie konce) gutensteinského súvrstvia fatrika. Organodetritické vápence, opísané z jaskyne Okno (Gaál a Michalík, 2017), sme v jaskyni nenašli, avšak 30 m nad Pustými koncami v nadmorskej výške 918 m, v Jaskyni 1932 PK (r.č. 6993), sa už tieto vrstvy vyskytujú.

Vytváranie jaskynných priestorov prebiehalo (1.) najmä po vrstvových plochách karbonátov (vstupné časti, Kunia chodba, Dóm radosti, Sieň na Hranici, Pustie konce, Hlinená sieň so špikom a Dolné partie (obr. 5, 7, 8, 10, predná strana obálky), ďalšie priestory boli (2.) výrazne predisponované tektonickými poruchami (Dóm radosti až po Pustie konce, spodná časť Platičkovej chodby s priechodom do dómu, Dolné partie (obr. 7). Okolie objavného prekopu bolo (3.) pretvárané svahovými procesmi (obr. 2). V Pustých koncoch sme pozorovali recentné trhliny masívu zrejme gravitačného pôvodu.

Na geologickej mape (obr. 4) je priamo nad jaskyňou naznačený zlom, ktorý sa v podzemí môže prejavovať v priestore Dómu radosti a chodbe k m. b. 22, resp. v Dolných partiách. Ale skôr ide o celú zlomovú štruktúru okolia bez výraznejšej centrálnej pukliny (ako pozorujeme napr. v Chodbe trosiek, Galérii SSS (Spojovacia chodba) Pustej jaskyne alebo od Eldoráda až po Drvenicu v Štefanovej).




Obr. 4. Jaskynné priestory na výreze geologickej mapy so zvýraznením jaskyne Chladivý dych (Biely ed., 1992, doplnil P. Herich). Vysvetlivky: 6 – glacifluviálne piesčité štrky balvanovité (dnová akumulácia v nízkej terase i v nive); 25 – svahové hliny vcelku (polygenetické)podradne s obsahom sutín; 29 – svahoviny vcelku – litofaciálne nečlenené (prevažne nerozlíšené svahové hliny a sutiny); 101 – čierne doskovité vápence (ladin – karn); 103 – ramsauské dolomity (anis – karn); 104 – gutensteinské súvrstvie: sivé až čierne vápence s polohami dolomitov; 151 – rauvaky (spodný trias – anis); 153 – lúžňanské súvrstvie: kremence, kremenné, arkózové a drobové pieskovce, droby (spodný trias); 162 – muskoviticko-biotitické granodiority až granity (prašivský typ) a – oblasti s anizotropnou stavbou

Fig. 4. Cave spaces on geological map with the highlighted Chladivý dych Cave (after Biely ed., 1992, P. Herich). Explanations: 6 – sandy glacifluvial bouldery gravels (bottom accumulation in low terrace and flood plain); 25 – slope loams, undivided (polygenic), rarely with debris; 29 – deluvium, lithofacially undivided (mainly undivided deluvial loams and debris); 101 – black bedded limestones (Ladinian – Carnian); 103 – Ramsau Dolomites (Anisian – Carnian); 104 – Gutenstein Formation: gray to black limestones with dolomite layers (Anisian); 151 – rauhwackes (Lower Triassic – Anisian); 153 – Lúžna Formation: quartzites, quartzy, arcosic and graywacke sandstones (Lower Triassic); 162 – muscovite-biotite granodiorites to granites (type Prašivá) a – areas of anisotropic structure

## OPIS PRIESTOROV A NÁČRT GENÉZY

Vchodové partie jaskyne majú pôvod v gravitačnom pohybe bloku karbonátov (pozri obr. 2B). *Objavný prekop* sme viedli pôvodne 5 cm nízkou a asi 2 m širokou medzerou (obr. 2A). Za ňou nasledoval 2 m hlboký stupeň (na úroveň dna pôvodnej chodby). *Objavná sieň* zrejme v minulosti pokračovala aj južným smerom, tieto priestory sú dnes už oddenudované. V sieni je možné vidieť hrubé, rozlámané sintrové kôry. Od *Siene bielej*

Obr. 5. Na začiatku Platničkovej chodby, Biela pagoda je zvýraznená šípkou. Foto: P. Herich
Fig. 5. On the beginning of Platničková chodba Passage, White pagoda is highlighted by an arrow. Photo: P. Herich

Obr. 6. Vertikálne žliabky pri m. b. 12. Foto: P. Herich
Fig. 6. Vertical grooves nearby point 12. Photo: P. Herich

*pagody* (obr. 4) začína chodba klesať, v strope sa objavujú anastomózne kanály a pendanty. Remodelovaná, anastomózna *Platničková chodba* pokračuje ďalej k *Spodným partiám*, pri m. b. 12 a 14 vidieť vertikálne žliabky (obr. 6) nad strmým stupňom. Rozšírením a remodeláciou pôvodného križovania chodieb vznikol priestor nazvaný *Dóm radosti*. Za jeho staršiu časť pokladáme *Balkón* (m. b. 58 (obr. 7) a priestor pod stropom (1. strana obálky), na ktorý nadväzuje chodba pri m. b. 22. Vody sem viedla pôvodne najmä *Kunia chodba*, čiastočne asi aj sifonálne prúdenie chodbami m. b. 83 a 20, a odtok (resp. ďalší prítok) tvorila okrem spomenutej chodby m. b. 22 aj *Sieň na hranici* (obr. 8). Hlavné pokračovanie jaskyne však viedlo zrejme cez Kamenný záves (obr. 9) do Pustých koncov (obr. 10) a popod Pustú dolinku ďalej na sever.

Obr. 7. Balkón Dómu radosti. Foto: L. Kubičina
Fig. 7. The Balcony of the Dóm radosti Chamber. Photo: L. Kubičina

Avšak významné zahĺbenie *Dómu radosti* bolo podľa našich predpokladov spôsobené druhotným vpádom povrchových inváznych vôd vo visutej pozícii nad piezometrickou hladinou najmä cez *Sieň na hranici* (chodba m. b. 70 – 66), podobne aj cez priestory v okolí dnešného vchodu, ktoré odniesli sedimenty prvej fázy vývoja (najpravdepodobnejšie šlo o viacfázový proces) tvorené alochtónnym pieskom a okruhliakmi do veľkosti 5 cm (obr. 11A). Zahlbovaním ostávalo pôvodné pokračovanie podzemného riečiska Demänovky (Lúčanky) na sever suché, zaplavované len občasne pri povodňových stavoch, transport materiálu pokračoval do *Dolných partií* (m. b. 115, 89) a iných neznámych miest.

Chodba vybiehajúca z *Dómu radosti* na SV, okolie *Kamenného závesu* a *Pustie konce* sú charakteristické svojím horizontálnym vývojom (na obr. 10 tiež vidieť viacero laterál-

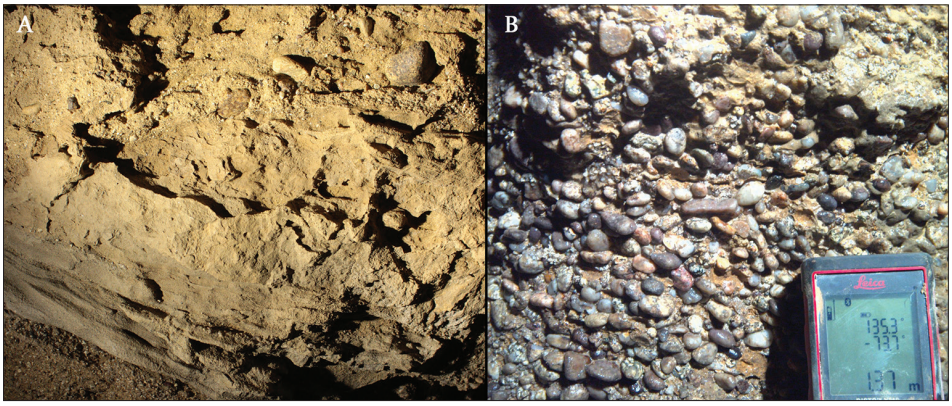
Obr. 8. Sieň na hranici. Foto: P. Herich
Fig. 8. Sieň na hranici Hall. Photo: P. Herich

Obr. 9. Kamenný záves. Foto: P. Herich
Fig. 9. The Stony Curtain. Photo: P. Herich

nych zárezov). *Hlinená sieň so špikom* má však klesajúci charakter a jej genéza a hlinená výplň môže súvisieť so starším sifonálnym prúdením, ale aj s vyššie načrtnutým povodňovým vývojom a čiastočne s vodným tokom skoncentrovaným a zahlbujúcim *dolinku Pustá*, popod ktorú pôvodne tieto časti prechádzali. Dnes sú *Pustie konce* zanesené autochtónnymi sedimentmi práve z tejto dolinky, presvedčivo v tomto smere pôsobí najmä stúpajúci priestor m. b. 44 – 45.

*Dolné partie* sú charakteristické menšími rozmermi priestorov (zväčša do 1 – 2 m výšky). Vyskytujú sa tu meandrovité, po vrstvách karbonátov šikmo klesajúce chodby s kaskádami a s výskytom sintrových nátekov priamo na kamennej podlahe. Na viacerých miestach sa vo visutej polohe nad dnom chodby objavujú sintrové kôry so zvyškami alochtónnych sedimentov, svedčiace o viacerých fázach zapĺňania a evakuácie chodieb. Vyššie spomínaný odtok vôd a transport materiálu bol vedený najmä priestormi

Obr. 10. Pustie konce. Foto: P. Herich
Fig. 10. „Pustie konce“. Photo: P. Herich




Obr. 11. Alochtónne sedimenty Chladivého dychu: južná stena Dómu radosti (A), pod Hlinenou sieňou so špikom (B). Foto: P. Herich
Fig. 11. Allochtonous sediments of the Chladivý dych Cave: southern wall of the Dóm radosti Chamber (A), below the Hlinená sieň Hall (B). Photo: P. Herich

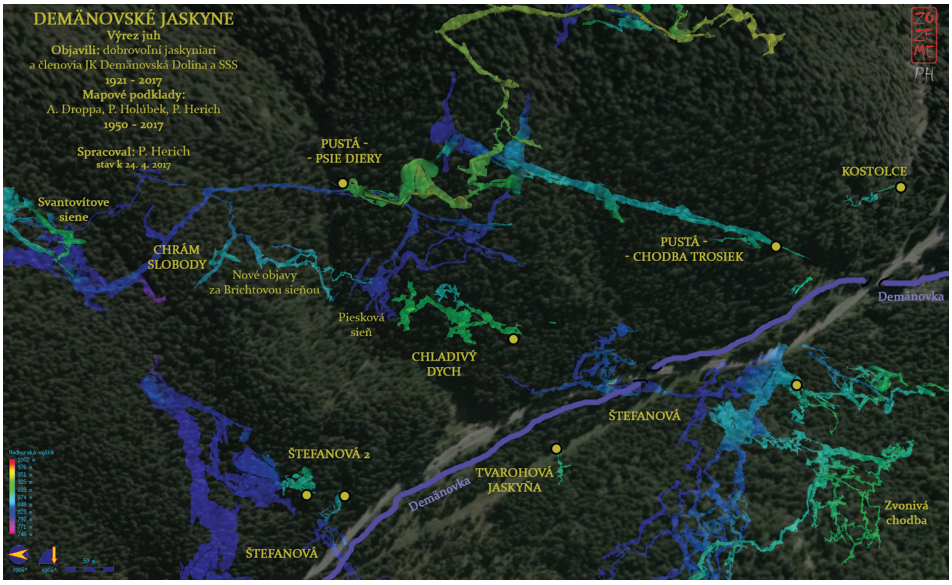
m. b. 115 – 110 (a ďalšími neznámymi miestami), chodby, ktoré viedli k objavu týchto častí (m. b. 89 – 91), sa javia ako bočná, hoci vyprázdnená odtoková vetva. Najnižšie miesto jaskyne predstavuje *Žltá izba* v nadmorskej výške 855 m.

## ZARADENIE DO SYSTÉMU JASKYNNÝCH ÚROVNÍ

Objav Chladivého dychu by mohol byť potvrdením pokračovania (proti smeru paleotokov) najvyššej, hoci veľmi nevyrovnanej úrovne Chrámu slobody. Tú, ako sa domnievame, predstavujú priestory Svantovítových siení, Fialového dómu (sifón), Čarovnej chodby, Zázračnej siene (sifón), Červenej galérie, Guľového dómu a tiež Strednej siene nad Veľkým dómom; výšková zhoda sa tiež prejavuje nad Kyklopovou chodbou Jaskyne č. 27 (Jaskyňa trosiek). Ďalej predpokladáme súvis so spodnými časťami Suchej jaskyne, jaskyňou Veľký portál, Zbojníckou jaskyňou, prípadne hornou časťou Chodby

snehového jazierka Demänovskej jaskyne mieru a Priechodnou jaskyňou. V smere proti paleotokom s úrovňovou chodbou Chladivého dychu nápadne korelujú v súčasnosti najvyššie známe horizontálne chodby Štefanovej – Zvonivá chodba, resp. Chodba veterných kotlov (obr. 12). Bella et al. (2014, s. 38) spomenutým chodbám v Chráme slobody (Zázračné siene, Čarovná chodba) prisudzujú „puklinový charakter bez výraznejších znakov riečnej modelácie", považujú ich za bočné vetvy vzniknuté „koróznym rozširovaním tektonických porúch vo freatických podmienkach" a v tejto súvislosti spomínajú ojedinelý výskyt alochtónnych hlinito-piesčitých sedimentov. Zrejme z týchto dôvodov spomenuté priestory nezaraďujú do tabuľky jaskynných úrovní (tamže, s. 49). Existencia vrchných poschodí (kratších úrovňových chodieb) Štefanovej, objavených v roku 2013 a 2016 (Herich, 2013; Holík, 2017), a úrovňovej chodby Chladivého dychu mierne mení pohľad na súvislosti a zdá sa, že horeuvedené priestory Chrámu slobody skutočne odrážajú jednu vývojovú etapu Demänovských jaskýň (čo nevylučuje paralelné odvodňovanie inými, neznámymi priestormi), čím ich spolu s vyššie uvedenými priestormi zaraďujeme do úrovne VII (podľa Droppu, 1972; Bellu et al., 2014) v nadmorských výškach 899 – 869 – 855 m (Zvonivá chodba – Zbojnícka jaskyňa – Priechodná jaskyňa), v relatívnom prevýšení osi úrovne nad eróznou bázou (vyvieranie Demänovky – 787 m n. m., resp. sútok s povrchovou Demänovkou – 786 m n. m.) 79 m.

V Chladivom dychu nám od začiatku bola nápadná absencia väčších alochtónnych štrkov a bez ohľadu na výškové pomery voči Chrámu slobody sme uvažovali o spojitosti práve s vyššie spomenutými chodbami. Vo Fialovom dóme (predpokladaná freatická slučka úrovne) sa nachádzajú hlinito-piesčité alochtónne sedimenty a žulové okruhliaky do veľkosti cca 3 cm, v úrovňovej chodbe Chladivého dychu sa rovnako objavujú najmä hlinito-piesčité alochtónne sedimenty. V mladšom zápare po evakuácii dna Dómu radosti vystupujú profily žulového piesku a občasných okruhliakov do veľkosti 5 cm (obr. 11A), pred vstupom do Hlinenej siene a pri m. b. 22 sme našli malé okruhliaky do priemeru 2 cm (obr. 11B), čo dávame do súvisu práve s chararkterom sedimentov




Obr. 12. 3D model jaskýň Demänovskej doliny, výrez juh. Autor: P. Herich
Fig. 12. The 3D model of Demänovské jaskyne Caves, southern part. Author: P. Herich

vo Fialovom dóme. Iba v Dolných partiách, v malej sieni (m. b. 110) sa objavujú žulové okruhliaky do priemeru až 30 cm, čo je v súlade s predpokladanou injektážou povrchových vôd a nevytriedených sedimentov do staršej senilnej chodby vo visutej polohe nad piezometrickou hladinou. Uspokojivé vysvetlenie, prečo na VII. úrovni nenachádzame väčší objem a najmä hrubšiu frakciu pôvodných fluviálnych alochtónnych sedimentov, sme zatiaľ nenašli.

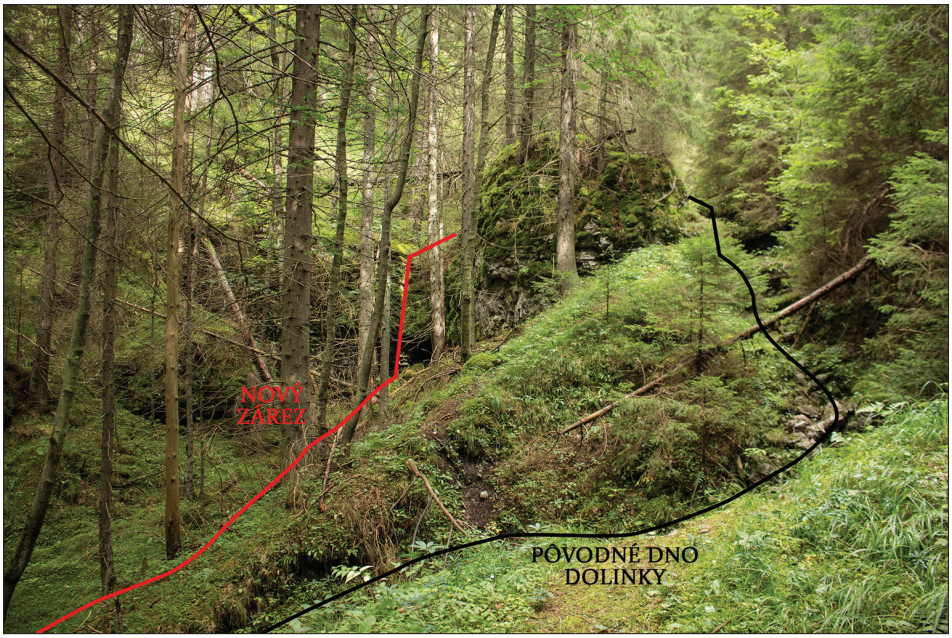
## MOŽNOSTI ĎALŠEJ PROLONGÁCIE

Pokračovanie jaskyne južným smerom, t. j. smerom k bývalým ponorom, nepredpokladáme, denudácia svahu existujúce jaskynné priestory zrejme už zničila. Podobná situácia je v jej západných častiach, chodbu m. b. 66 – 70, vybiehajúcu zo Siene na hranici, delia asi len 3 m od povrchu; m. b. 29 (Pustie konce) je vzdialený od svahu tesne nad dnom dolinky Pustá približne 8 m. Podľa 3D modelu sa javí možná súvislosť (prievan sme však nezachytili) klesajúcej Hlinenej siene so stúpajúcou chodbou objavov za Brichtovými sieňami v Chráme slobody z roku 2005 (Dzúr, 2005; Holík, 2006); priestory sú vo vzájomnej vzdialenosti 40 m s prevýšením 7 m. Asi najväčšou výzvou je možnosť pokračovania vŕtacími prácami v Žltej izbe za silným prievanom. Priestory môžu smerovať do okolia Pieskovej siene Pustej jaskyne. Prievan v neďalekom meandri Lustrovej siene (Herich, 2012) však smeruje od neznámeho spodného otvoru, podobne ako aj prievan Žltej izby, teda priamu súvislosť nevieme potvrdiť pomocou stopovacej skúšky. Miesta sú od seba vzdialené 45 m s prevýšením 24 m.

V súvislosti s jaskyňou je zaujímavé rozdvojenie dna Pustej dolinky začínajúce sa vo výške 899 m n. m. (obr. 13). Predpokladáme, že ide o pomerne mladé prepadlisko vzniknuté ústupom svahov (denudáciou povrchu) a ich prepadnutím sa do jaskynného priestoru a súvisí s pokračovaním horizontu VII. úrovne Chladivého dychu k Chrámu slobody. Nie je vylúčené, že asi 20 m vyššie sa ponárajúci tok Pustej dolinky využíva priestory horizontu a následne sa prepadáva do Brichtových siení, kde sa objavuje po 2:45 hod. (Dzúr, 2006; Haviarová in Bella et al., 2014). Na základe tejto domnienky sme podrobnejšie preskúmali skalný stupeň a skutočne v jeho ľavej (SV) časti sme našli dve krátke dutiny fluviálno-korózneho pôvodu. Nižšie položená splnila podmienky na zaradenie medzi jaskyne a dostala názov Diera v rozdvojení Pustej (obr. 14). Leží v nadmorskej výške 894 m, zhodne so stropom chodby Pustie konce, resp. sa nachádza 4 m nad jej dnom. Predpokladáme, že výkop vedený touto jaskyňou, resp. pod zával pri m. b. 4 by mohol viesť k nájdeniu pokračovania VII. úrovne, prípadne iných, klesajúcich priestorov.

## VÝPLNE A KRYOGÉNNE JAVY

V jaskyni nachádzame bohatú sintrovú výzdobu, výrazne kryogénne deštruovanú; mäkký sinter (*Lac lunae*); alochtónne sedimenty, občasné vodné toky a malé vodné plochy. *Alochtónne sedimenty* sú zastúpené hlinami a pieskom (od vchodu po Dóm radosti, najvýraznejšie v Hlinenej sieni so špikom), na južnej stene Dómu radosti vystupujú v obnaženom sedimentárnom profile aj žulové okruhliaky do priemeru 5 cm. Smerom na S a Z od dómu sa opäť vyskytujú len piesky a hliny, prípadne drobné okruhliaky. Žulové okruhliaky priemeru do 30 cm sme našli v Dolných partiách, v okolí m. b. 110, mnohé už podliehajú rozpadu. Z a*utochtónnej výplne* sa výrazné kumulácie sutín vzniknutých zo stropných opadov nachádzajú v Sieni na hranici, v Pustých koncoch sa vyskytuje štrk

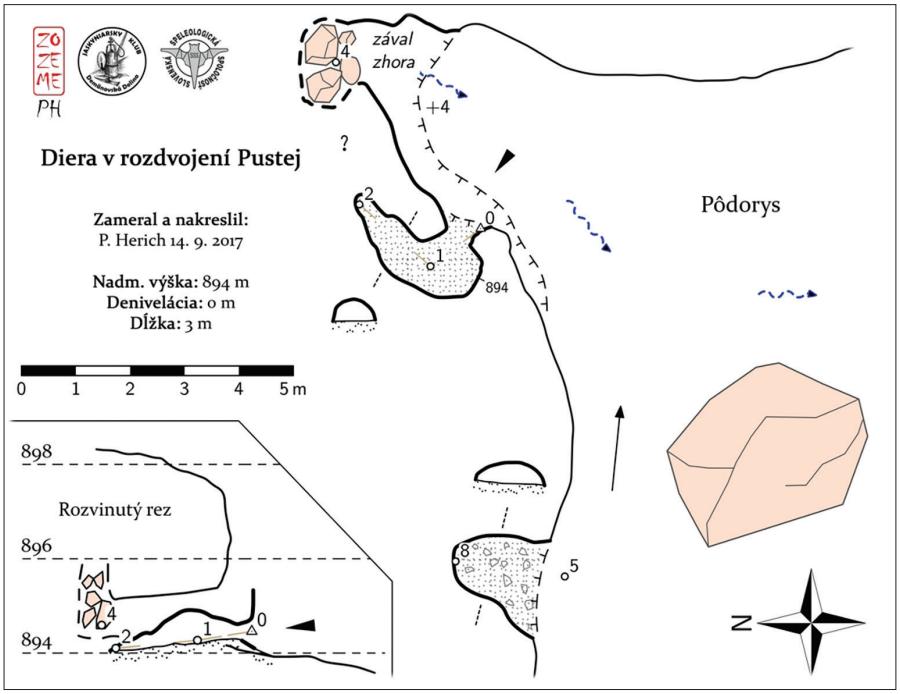



Obr. 13. Úsek rozdvojenia občasného riečiska v Pustej dolinke. Na snímke vpravo je pôvodné dno dolinky, výrazný zárez v ľavej časti obrázka začína pod previsnutou stenou a zrejme čoskoro preberie úlohu riečiska dolinky. Hoci zárez je v polohe o niekoľko metrov nižšej ako riečisko, dnes ním väčšie vody stále tečú len výnimočne. Foto: P. Herich

Fig. 13. The bifurcating section of occasional stream in the streambed of the Pustá dolinka Valley. On the right side of the picture there can be seen a primary streambed, significant notch of the left side begins under overhanging wall, and will soon probably take over the role of riverbed of the valley. Even though the notch is in lower position than present riverbed, the more significant amount of water does flow through the notch just occasionally. Photo: P. Herich

z materských hornín, ktorý pochádza zrejme z dolinky Pustá. Mäkký sinter je prítomný v priestore Siene bielej pagody, hornej časti Platničkovej chodby (obr. 5) a najvýraznejšie v Kunej chodbe. V jaskyni je rozptýlených niekoľko malých sintrových jazierok. Riečisko pretekané občasným autochtónnym tokom za vyšších stavov vôd v dolinke Pustá sa nachádza v chodbe medzi m. b. 32 – 37. Medzi m. b. 31 – 39 a 131 – 135 (pod Hlinenou sieňou) sa pravidelne vyskytuje malý vodný tok (0,2 dcl/s).

Výrazné *sintrové útvary* nachádzame už pri m. b. 5, sú však rozlámané najmä ústupom sedimentárneho podložia do prepadliska. Počnúc Sieňou bielej pagody sa objavuje svedectvo o rozsiahlej, predpokladanej kryogénnej deštrukcii sintrových foriem (pozri Kempe, 2004; Orvošová et al., 2012). Na obr. 5 vľavo je zvýraznený zlomený hrubý stalagmit, ktorý pätou leží na svojej báze a špičkou je uložený na vrchole susedného stalagmitu. Považujeme za veľmi nepravdepodobnú možnosť jeho deštrukcie vplyvom seizmických aktivít (ako sa domnievajú na príklade speleotém v Stratenskej jaskyni Tulis a Novotný, 1989); podobne je nepravdepodobné aj antropogénne poškodenie, keďže ide o objav nových jaskynných priestorov a nenašli sme tu známky po dávnych návštevách človeka. Takéto uloženie je možné len pri pomalom „ukladaní“ odlomeného stalagmitu

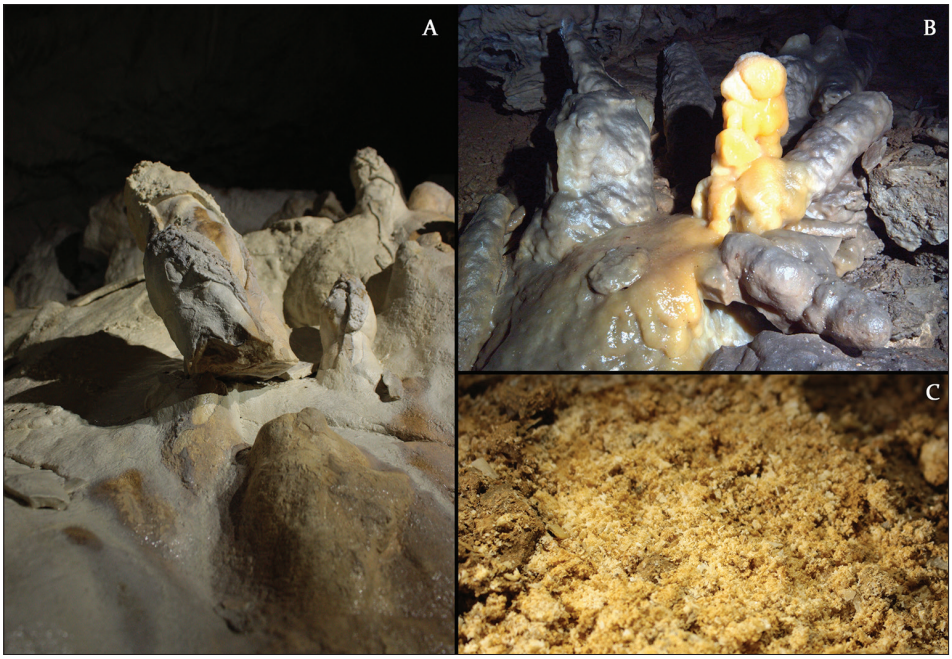



Obr. 14. Mapa Diery v rozdvojení Pustej. Autor: P. Herich
Fig. 14. The map of the Diera v rozdvojení Pustá dolinka Valley. Author: P. Herich

na súčasné miesto, v tomto prípade asi vplyvom postupného topenia ľadu vypĺňajúceho časť, resp. celý objem chodby. V Sieni Bielej pagody je táto pagoda dynamikou ľadovej masy odtrhnutá zo svojej bázy a posunutá o 2 cm chodbou smerom nadol (obr. 5). Rozlámanie podlahových sintrov a šikmých stien je charakteristické pre Platničkovú chodbu, chodbu pred Kamenným závesom a Pustie konce (obr. 5, 8, 9, 10). Vhodný príklad ľadového prílepku (ice-attachment) sa nachádza v Sieni na hranici (obr. 15A); v Hlinenej sieni so špikom sa na sypkom podklade nachádza súbor (asi) štyroch súvisiacich stalagmitov, ktoré boli vplyvom zmenených podmienok (napr. zamŕzanie, pohyb sedimentu, výskyt ľadovej výplne v jaskyni) vyvrátené a postupne ďalšia generácia narastala na pôvodnom mieste (obr. 15B). V Pustých koncoch pri m. b. 28 nachádzame na šikmej sintrovej stene akési „vlásočnice“, domnievame sa, že ide o staré, zasintrované tenké korienky stromov, ktoré prenikli do jaskyne, hoci dnes ich tu nepozorujeme. V jaskyni sme v spolupráci s Ľ. Luhovou, M. Orvošovou a R. Milovským na dvoch miestach našli kryogénne kalcity (cryogenic cave calcites – CCC) (obr. 15C z miesta výskytu pri m. b. 15, tiež pri m. b. 47), vzorky sme odobrali a budeme sa nimi ďalej zaoberať.

## KLÍMA

Jaskyňa sa prejavuje ako dynamický systém s komplikovaným prúdením, ktoré dosiaľ nie je uspokojivo objasnené. Vchod sa v zime správa prednostne ako výduch (horný otvor), vzduch prúdi najmä z Dolných partií a predpokladáme, že pochádza z rovnakého zdroja (spodného otvoru), aký majú dolné časti Pustej jaskyne. Prúdenie vzduchu v Chladivom dychu v čase vyrovnaných teplôt na povrchu (ale pozorované i pri 3,9 °C,




Obr. 15. Stopy po kryogénnych procesoch: ľadový prílepok (Ice attach.) v Sieni na hranici (A), viac generácií na jednom mieste vyrastajúceho stalagmitu v Hlinenej sieni (B), kryogénne kalcity pri m. b. 14 (C). Foto: P. Herich

Fig. 15. The traces of the cryogenic processes: Ice attachment in the Sieň na hranici Hall (A), several generations of stalagmite growing in one place in Hlinená sieň Hall (B), CCC nearby point no. 14 (C). Photo: P. Herich

resp. i menej) sa veľmi dynamicky otáča (napr. 1 minútu vzduch prúdi von a nasledujúcich 10 sek. silne dovnútra). 6. apríla 2017 na povrchu snežilo (odhadovaná teplota 1 – 3 °C), avšak vchod výrazne nasával (spodný otvor) a prekopaná plazivka do Dolných partií mala pulzujúci prievan s preferenciou smerom nadol do vtedy neznámych častí. Ďalšie prúdenie pochádza z miest približujúcich sa k povrchu, najmä z chodby m. b. 70 (za Sieňou na hranici), ktorá je asi 3 m od povrchu, a tiež cítiť zmenu kvality vzduchu v odbočke Pustých koncov (m. b. 45, k dolinke Pustá). V letnom období jaskyňa vchodom nasáva a hlavné prúdenie smeruje do Dolných partií.

Teploty sme určovali digitálnym teplomerom (typ HI98501 s presnosťou ±0,2 °C). 14. 2. 2017 pri vonkajšej teplote –0,6 °C, po období mesiac trvajúcich mrazov (nezriedka nočné teploty aj –25 °C), sme vo vchode namerali teplotu prúdiaceho vzduchu smerom von z jaskyne 4,7 °C, na dne chodby, 4 m za vchodom iba 3,4 °C; pritom blízke okolie vchodu bolo odtopené a vlhkosť sa vyzrážala na okolitých machoch (obr. 2A). V jarnom období marec – apríl bola teplota vzduchu v jaskyni, s výnimkou vstupnej časti (objavný prekop), relatívne vyrovnaná na úrovni medzi 5,9 – 6,2 °C; podobná situácia bola i na konci leta pri vonkajšej teplote 16 °C. 19. 3. 2018, rok po spriechodnení vchodu jaskyne sa teploty pohybovali na rovnakých úrovniach, pri m. b. 68 bola teplota vzduchu ovplyvnená blízkym povrchom na úrovni 5,7°C, Objavná sieň i Dóm radosti mala 6,2°C, prievan z dolných partií 6,0°C (za vonkajšej teploty –5,2°C, po týždňových mrazoch).

## BIOTA A OSTEOLOGICKÉ NÁLEZY

Jaskyňa podľa doterajších zistení predstavuje málopočetné zimovisko netopierov. V deň objavu (6. marca 2017) sme v jej hlavných priestoroch zaregistrovali minimálne 8 jedincov *Myotis myotis* (netopier veľký) a 5 ex. *Rhinolophus hipposideros* (podkovár malý). Počas našej nasledujúcej návštevy 15. marca 2017 Z. Višňovská na trase od vchodu cez Dóm radosti do Siene na hranici zistila prítomnosť 10 jedincov *Myotis myotis* a 1 ex. *Rhinolophus hipposideros*. 14. septembra bol v týchto častiach prítomný 1 ex. *Myotis myotis*. 19. 3. 2018 sme na rovnakej trase zaznamenali 6 ex. *Myotis myotis* (v Dóme radosti), a 1 ex. *Myotis mystacinus/brandtii* (Objavná sieň). Do budúcna pre možnosť medziročného porovnania počtu zimujúcich netopierov navrhujeme dodržiavať túto trasu (vchod – Dóm radosti – Sieň na hranici) s vynechaním Pustých koncov a ďalších, ťažšie dostupných častí. Na viacerých miestach jaskyne (najmä v Dóme radosti a okolí) nachádzame pomerne veľa kostí menších stavovcov, sčasti netopierov. Roztrúsené guánové stopy po jaskyni spolu so starou fosfátovou kôrkou pri m. b. 6 tvoria doklad o dlhodobom využívaní jaskyne chiropterofaunou. Z hľadiska početnosti netopierov sa jaskyňa nateraz radí na 6. miesto v rámci sledovaných podzemných zimovísk v Demänovskej doline (Višňovská in Bella et al., 2014).

Z odobratej vzorky kostí stavovcov (spod m. b. 14) určila E. Farkašovská zo Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši tieto druhy: *Myotis myotis* (netopier veľký), *Clethrionomys glareolus* (hrdziak lesný), *Microtus* sp. (hraboš, zrejme poľný) a pravdepodobne aj *Chionomys nivalis* (hraboš snežný).

Jaskyňu vďaka svojej blízkosti k povrchu využívajú kuny (*Martes* spp.), pod m. b. 14 sme našli na jednom mieste kosti netopiera, alobal a útržky papiera, ihličie a 2 m vedľa výkaly tohto zvieraťa. Predpokladáme, že kunami boli do jaskyne zavlečené aj špikové kosti (8 cm dlhé) nájdené na dvoch vzdialených miestach jaskyne (pri m. b. 9 a 40; obr. 16), či starý téglik v Kunej chodbe. V bezprostrednom okolí m. b. 14 nachádzame viacero menších kostier hlodavcov (*Rodentia*) a spozorovali sme tu výskyt chvostokokov (*Collembola*).

Z ďalších živočíchov sme pozorovali pavúky *Meta menardi* (meta temnostná) a motýle *Triphosa dubitata* (piadivka jaskynná) a *Scoliopterix libatrix* (mora pivničná) vo vstupných častiach jaskyne. Na rozkladajúcich sa ostatkoch netopierov v jaskyni sa vyskytujú bližšie neurčené plesne a huby.

## OCHRANA JASKYNE

Už pri samotnom objave sme si dávali veľký pozor na miesta, ktorými prechádzame, s cieľom zanechať po sebe čo najmenej stôp a na nasledujúcich akciách boli natiahnuté jaskyňou šnúry (väčšinou obojstranne) vymedzujúce časti chodieb určené na pohyb človeka tak, aby čo najviac z prirodzeného stavu jaskyne, t. j. najmä podlahových sedimentov, ostalo zachované. Pokračovanie z Dómu radosti v smere na Pustie konce sme pre návštevy uzavreli, z tohto dôvodu aj budúci monitoring chiropterofauny odporúčame robiť z vymedzených miest uvedených vyššie.

## ZÁVER

Mnohé z Demänovských jaskýň boli človeku známe odnepamäti, ešte rozsiahlejšie priestory podzemia však dlho čakali na svojich prvých užasnutých návštevníkov. Za posledných 100 rokov, aj len veľmi nedávno v Štefanovej, sme boli svedkami prelomových

Obr. 16. Zavlečená špiková kosť v Hlinenej sieni. Foto: P. Herich
Fig. 16. Draged in marrow-bone in the Hlinená sieň Hall. Photo: P. Herich

objavov, ktoré postupne menili náš pohľad na kras Demänovskej doliny. Objav Chladivého dychu môžeme považovať len za malý doplnok do mozaiky poznania podzemného sveta, no rozsah priestorov nekorešponduje s veľmi silnou stopou, ktorú táto skúsenosť zanecháva. Snažili sme sa poctivo pristúpiť k zodpovednosti, ktorá objavom vyvstala, a podľa možností vykonať širokú paletu prieskumných a dokumentačných prác s čo najmenším zásahom do jaskynného prostredia. Pochopiteľne, pri objave a prieskume priestorov jaskyne sme zasiahli do stavu vecí a svedectvá o našich činoch tu ostávajú. Snáď budúce generácie posúdia opodstatnenosť našej, s dobrým úmyslom vykonanej práce.

Poďakovanie. O objav, prieskum a dokumentáciu jaskyne sa zaslúžili predovšetkým dobrovoľní jaskyniari – členovia a čakatelia Jaskyniarskeho klubu Demänovská Dolina a ďalších klubov Slovenskej speleologickej spoločnosti, ktorých sme menovite uviedli vyššie. Rád by som však poďakoval Zdenkovi Chrapčiakovi, ktorý miesta na Pustých dobre pozná a možno mu chýbalo len trochu šťastia..., za podporu, ktorú napriek dnes už sporadickejším návštevám jaskýň prejavuje. Tiež poďakovanie patrí Pavlovi Bellovi za cenné a veľmi poučné odborné diskusie a pochopenie pre nadšenie pri poznávaní podzemných zákutí a napokon všetkým ďalším, ktorí svojou odbornosťou prinášajú nové pohľady na speleologické prostredie.

## LITERATÚRA

Bella, P., Haviarová, D., Kováč, Ľ., Lalkovič, M., Sabol, M., Soják, M., Struhár,V., Višňovská, Z., Zelinka, J. 2014. Jaskyne Demänovskej doliny, Ramsarská lokalita stredohorského alogénneho krasu Západných Karpát. Speleologia Slovaca 4, 191 s.

Biely, A. (Ed.), Beňuška, P., Bezár, V., Bujnovský, A., Halouzka, R., Ivanička, J., Kohút, M., Klinec, A., Lukáčik, E., Maglay, J., Miko, O., Pulec, M., Putiš, M., Vozár, J. 1992. Geologická mapa Nízkych Tatier 1 : 50 000. GÚDŠ, Bratislava.

Droppa, A. 1972. Geomorfologické pomery Demänovskej doliny. Slovenský kras, 10, 9–46.
Dzúr, J. 2005. 500 metrový objav v Brichtovej sieni. Archív Jaskyniarskeho klubu Demänovská Dolina. http://speleodd.sk/main.php?pageid=13&novinka=81
Dzúr, J. 2006. Zaujímavý pokus v Pustej dolinke. Archív Jaskyniarskeho klubu Demänovská Dolina. http://speleodd.sk/main.php?pageid=13&novinka=137
Gaál, Ľ., Michalík, J. 2017. Strednotriasové vápence v jaskyni Okno (Demänovská dolina, Nízke tatry): litológia a faciálne typy. Slovenský kras, 55, 2, 145–154
Herich, P. 2012. Podarí sa spojiť Štefanovú s DJS?... Časť 2. Archív Jaskyniarskeho klubu Demänovská Dolina. http://speleodd.sk/main.php?pageid=13&novinka=452
Herich, P. 2013. Štefanovská insomnia. Archív Jaskyniarskeho klubu Demänovská Dolina. http://speleodd.sk/main.php?pageid=13&novinka=502
Herich, P. 2014. Krátky príbeh o Demänovských jaskyniach, alebo presiahne najväčší jaskynný systém Slovenska dĺžku 50 km? Spravodaj SSS, 45, 2, 28–33
Herich, P. 2017. Nový objav v Demänovej – Jaskyňa chladivého dychu. Archív Jaskyniarskeho klubu Demänovská Dolina. http://speleodd.sk/main.php?pageid=11&novinka=560
Holík, Ľ. 2006. Bobri v jaskyni. Archív Jaskyniarskeho klubu Demänovská Dolina. http://speleodd.sk/main.php?pageid=13&novinka=116
Holík, Ľ. 2017. Krvavá a Zvonivá. Archív Jaskyniarskeho klubu Demänovská Dolina. http://speleodd.sk/main.php?pageid=13&novinka=562
Kempe, S. 2004. Natural speleothem damage in Postojnska Jama (Slovenia), caused by glacial cave ice? Acta Carsologica, 33, 1, 265 – 289.
Orvošová, M., Vlček, L., Holúbek,P., Orvoš, P. 2012. Glaciálny jaskynný ľad a premŕzanie jaskýň ako príčina deštrukcie speleotém na príklade vybraných jaskýň Slovenska. Slovenský kras, 50, 2, 157–172.
Tulis, J., Novotný, L. 1989. Jaskynný systém Stratenskej jaskyne. Slovenská speleologická spoločnosť, Liptovský Mikuláš. 456 s.

Príloha: Mapa jaskyne Chladivý dych
Appendix: A map of the Chladivý dych Cave

| SLOVENSKÝ KRAS<br>ACTA CARSOLOGICA SLOVACA | 56/2 | 175 – 190 | LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2018 |
|---|---|---|---|

# ŠKRAPY ARIDNÝCH VÁPENCOVÝCH OBLASTÍ SEVERNÉHO OMÁNU (AL HOOTA, SALMA, WADI SHAAB, WADI BANI KHALID)

PAVEL BELLA

Štátna ochrana prírody SR, Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš; pavel.bella@ssj.sk
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta, Katedra geografie, Hrabovská cesta 1, 031 04 Ružomberok; Pavel.Bella@ku.sk

**P. Bella: Karren in arid limestone areas of the northern Oman (Al Hoota, Salma Plateau, Wadi Shaab, Wadi Bani Khalid)**

**Abstract:** Several types of karren on the Middle and Upper Creatceous limestones and Middle Eocene carbonate rocks occur in the central and eastern part of Al Hajar Mountains, northern Oman. Microrills (Rillensteine), micro-pits, micro-pans, solution flutes (Rillenkarren), wall karren (Wandkarren), solution fissures (Kluftkarren), small clints (Flachkarren), karren wells, rainpits (solution pits, Grübchenkarren), solution pans, kamenitzas, as well as cavernous karren, tafoni, and bedding plane notches (Schichtfugenkarren) were observed in four karst areas (the larger vicinity of Al Hoota Cave including the adjacent blind valley, the northern part of Salma Plateau, Shaab and Bani Khalid wadies incised into the eastern and southern parts of Salma Plateau). These sites are attractive also for an evolving geotourism. In consequence of the hot arid climate, a modern karstification in these areas is strongly limited and blocked due to the deficiency of water. At present, microkarren (microrills, micro-pits, micro-pans) and rainpits are forming mostly at the foothills and in the lower- and mid-mountain areas. More pronounced karren (in size equivalented to mesokarren, e.g. solution flutes, wall karren or kamenitzas) have predominantly originated in the past during more humid periods. In this part of the Arabian Penninsula, several pluvial periods within the Pleistocene glacial-interglacial cycles were recorded in dripstones from caves, as well as in sabkha sedimens. Mesokarren are currently formed mostly in higher mountain areas under semiarid climate conditions.

**Key words:** carbonate karst, hot arid climate, karst landforms, microkarren, mesokarren, Al Hajar Mountains

## ÚVOD

Povrch prevažnej väčšiny krasových vápencových oblastí Ománu (juhovýchodný okraj Arabského polostrova) nie je vzhľadom na prevládajúcu horúcu aridnú klímu pokrytý vegetáciou a pôdou, škrapy sú viac-menej ojedinelé, menej početné a spravidla nedostatočne vytvorené. Žliabkovité a niektoré ďalšie typy škráp sa vytvorili najmä vo vyššie položených horských oblastiach, kde spadne viac zrážok, prevažne v zimnom období. Hoci sa škrapy spomínajú v niektorých štúdiách a správach o jaskyniach Ománu, detailnejšie sa neskúmali.

V pohorí Jabal Akhdar v Ománskych horách severnej časti Ománu Waltham et al. (1985) spomínajú žliabkovité škrapy (*Rillenkarren*) a mikroškrapy, ktoré vznikli počas ojedinelých období dažďov, resp. v dávnejších daždivejších obdobiach alebo vplyvom rosy

tvoriacej sa na povrchu vápencov. Podobne v okolí jaskyne Al Hoota na južnom okraji pohoria Jabal Akhdar Kollmann et al. (2007) opisujú žliabkovité (*Rillenkarren*) a stenové škrapy (*Wandkarren*) vytvorené v humídnejších podmienkach a mikroškrapy vytvorené v súčasných klimatických podmienkach. Výskyt škráp v Ománskych horách **čiastočne** sumarizujú Hanna a Al-Belushi (1996). Uvádzajú mikroškrapy (*microrills*, *micropits*), žliabkovité, stenové a jamkovité škrapy. Spomínajú aj válovcovité škrapy (*Rundkarren*), avšak vzhľadom na uvedený opis ich modelácie jarčekovitým, resp. kanálovitým prúdom vody viac prislúchajú *Rinenkarren*. Goudie (2009) poukazuje na početné tafoni vytvorené vo vápencoch v Ománskych horách. Al-Farraj et al. (2014) opisujú škrapy (*microrills*, *rain flutes*) v severozápadnej časti Ománskych hôr, ktoré zasahujú na územie Spojených arabských emirátov.

Niektoré nižšie položené a stredohorské krasové územia severného Ománu sme si prezreli počas konferencie Medzinárodnej asociácie sprístupnených jaskýň (ISCA), ktorá sa konala v dňoch 5. – 12. 11. 2016 v Muscate a pri jaskyni Al Hoota. V rámci exkurzií v okolí jaskyne Al Hoota a priepasti Majlis Al Jinn, ako aj v dvoch vádí Shaab a Bani Khalid nás okrem bizarného skalného reliéfu a hlbokých dolín miestami zaujali aj niektoré typy škráp. Keďže v doterajšej literatúre škrapy v Ománe nie sú dostatočne opísané, tento príspevok prispieva k ich bližšiemu poznaniu a doplňuje poznatky o výskyte a vytváraní škráp v karbonátovom krase aridných oblastí.

## GEOLOGICKÁ STAVBA A OROGRAFIA SEVERNÉHO OMÁNU

Hornatú severovýchodnú časť Ománu tvorí horská sústava Al Hajar (najvyššie pohorie východnej časti Arabského polostrova), ktorá zasahuje aj do východnej časti Spojených arabských emirátov a ománskych exkláv Madha a Musandam na rovnomennom polostrove.

Horská sústava Al Hajar sa spolu s iránskym pohorím Zágros vytvorila v dôsledku narážania Arabskej dosky (litosférickej platne) na Iránsku dosku, resp. Euroázijskú dosku, najmä počas miocénu a pliocénu. Tvoria ju tri hlavné tektonicko-stratigrafické jednotky (Glennie et al., 1974; Cooper, 1987; Béchennec et al., 1988, 1990; Glennie, 1995; Sharland et al., 2001 a ďalší):

1. predpermský základ (proterozoické kryštalinikum Arabského štítu a vrchnoproterozoická až devónska sedimentárna sekvencia) prekrytý strednopermskými až cenomanskými platformnými karbonátmi (superskupina Hajar) usadenými na kontinentálnom šelfe bývalého Arabského okraja, v dôsledku subdukcie kontinentálneho okraja sčasti pretvorený metamorfovanými horninami ekoglitových fácií;

2. relatívne autochtónne a alochtónne jednotky tvorené permskými až cenomanskými horninami: a) zvyšky kontinentálneho šelfu – permské až kriedové karbonátové svahové uloženiny obsiahnuté v príkrove Sumeini; b) zvyšky oceánskych panvových sedimentov – komplikované komplexy Hawasina a Haybi permských až vrchnokriedových sedimentov a vulkanických i melanžových jednotiek, nasunuté počas obdukcie príkrovom Sumail (tektonicky ležia pod ofiolitovým pokryvom); c) zvyšky oceánskej litosféry – kriedové ofiolity obsiahnuté v príkrove Sumail, najväčšia a najlepšie exponovaná časť oceánskej litosféry na svete;

3. vrchná jednotka neoautochtónneho (postorogénneho) pokryvu vrchnokampánskeho až neogénneho veku (v pokryve mástrichtských až miocénnych sedimentov prevládajú plytkovodné karbonáty, lokálne na báze konglomerované).

Povrch severoománskych horských oblastí budujú najmä kriedové vápence a ofiolity, permské až vrchnokriedové horniny komplexov Hawasina a Haybi, ako aj eocénne vá-

pence. Sivé kriedové vápence patria do superskupiny Hajar tvorenej strednopermskými až vrchnokriedovými karbonátmi (Glennie et al., 1974; Van Buchem et al., 2002 a ďalší). Ofiolitový pokryv, tvorený sekvenciou hornín oceánskej zemskej kôry a časti vrchného plášťa (pochádzajúcich z bázických a ultrabázických láv a menších intrúzií), bol nasunutý na vápence (obdukcia) vo vrchnej kriede (Coleman, 1981; Robertson, 1987; Hanna, 1990; Mann a Hanna, 1990; Searle a Cox, 1999; Rollinson et al., 2014 a ďalší). Najmä počas skorého eocénu sa na širokom kontinentálnom šelfe usadili vápnité a siliciklastické sedimenty, pochádzajúce z „prepracovaných" sutín Arabského štítu (Dill et al., 2007 a ďalší). Po obdukcii ofiolitového príkrovu na Arabskú platňu oblasť severného Ománu podstúpila viaceré fázy extenzie, za ktorými nasledovala kompresia spôsobená konvergenciou Arabskej a Euroázijskej platne (Mann et al., 1990; Fournier et al., 2006). Súvrstvia žltých eocénnych vápencov boli pritom vyzdvihnuté do predhorských a horských polôh (budujú najmä planinu Salma a okolité časti severovýchodného Ománu). Recentný výzdvih horskej sústavy Al Hajar je dôsledkom jej polohy na aktívnom výbežku kolíznej zóny medzi severovýchodným okrajom Arabskej platne, vrásovým pásmom pohoria Zágros a Makranským akrečným klinom (Kusky et al., 2005).

Najvyššiu centrálnu, ománsku časť horskej sústavy Al Hajar zaberá pohorie Jabal Akhdar (Central Al Hajar). Jeho najvyššie vrcholy presahujú výšku 3000 m n. m., južný vrchol Jabal Shams je v nadmorskej výške 3009 m. V severnom Ománe táto horská sústava, tiahnuca sa sz.-jv. smerom, oddeľuje úzku pobrežnú nížinu (Batinah Plain) od púštnej plošiny ležiacej vo vnútrozemí (prevažne vo výške 100 až 300 m n. m.), vzdialenej 50 až 100 km južne až juhozápadne od pobrežia Ománskeho zálivu. Na vnútrozemskom úpätí sa vytvorila rozsiahla *bajada* – sústava pospájaných širokých náplavových kužeľov (Rodgers a Gunatilaka, 2002; Fookes a Lee, 2009). *Bajada* prechádza do eolických pieskových dún (Rub al Khali, Wahiba), zasolených rovín (vnútrozemská *sabkha* Umm as Samim, pobrežná *sabkha* Baar Al Hikman) a deflačnej roviny (Guba a Glennie, 1998; Glennie a Singhvi, 2002).

## KLIMATICKÉ POMERY

Na Arabskom polostrove, okrem vyšších horských oblastí a oblasti v okolí juhoománskeho Salalahu ovplyvňovanej monzúnmi, prevláda horúca aridná púštna klíma. V centrálnej, nižšie položenej oblasti je priemerná ročná teplota 26 až 28 °C, ročný úhrn zrážok do 50 mm. Vo väčšine okolitých vrchovín je priemerná ročná teplota 24 až 26 °C, ročný úhrn zrážok 50 až 100 mm. V severnej hornatej časti Ománu priemerná ročná teplota vzduchu dosahuje prevažne 20 až 24 °C a ročný úhrn zrážok 100 až 250 mm. S narastajúcou nadmorskou výškou priemerná ročná teplota vzduchu klesá na 16 až 20 °C, v najvyšších horských polohách na 10 až 16 °C. Ročný úhrn zrážok sa zväčšuje s nadmorskou výškou, v najvyšších častiach pohoria Jabal Akhdar (vo výškach nad cca 1500 m n. m.) dosahuje 250 až 350 mm, miestami až 400 mm (Fischer a Membery, 1998; Kwarteng et al., 2009; Charabi a Al-Hatrushi, 2010; Al Charaabi a Al-Yahyai, 2013).

Počas hlavného obdobia dažďov, od decembra do apríla, spadne 57,8 až 82,9 % ročného úhrnu zrážok (najviac zrážok pripadá na február a marec – 35,3 až 42 % ročného úhrnu). Väčšina ročného úhrnu zrážok v Ománe (66 až 95 %) spadne počas dní so zrážkami menšími ako 10 mm, dažde presahujúce 50 mm za deň sú ojedinelé (0,4 až 2,9 %) (Kwarteng et al., 2009). Okrem najvyšších horských oblastí priemerný ročný úhrn zrážok v Ománe je menší ako 10-násobok priemernej ročnej teploty vzduchu.

## SKÚMANÉ KRASOVÉ OBLASTI

V severnom Ománe sme mali možnosť škrapy pozorovať v štyroch krasových oblastiach centrálnej a východnej časti horskej sústavy Al Hajar (obr. 1).

**Al Hoota**. Oblasť známej jaskyne Al Hoota na južnom okraji pohoria Jabal Akhdar (severozápadne od mesta Nizwa, región Ad Dakhiliyah) budujú stredno- až vrchnokriedové vápence (alb – turón) súvrstvia Natih (Waltham et al., 1985; Hanna a Al-Belushi, 1996), ktoré je spodným súvrstvím skupiny Wasia, patriacej do superskupiny Hajar (Glennie et al., 1974; Sharland et al., 2001; Van Buchem et al., 2002 a ďalší). Jaskyňa sa začína v závere slepej doliny Al Hoota (1152 m n. m., pri rovnomennej dedine na planine) a končí sa občasnou vyvieračkou Al Fallah (606 m n. m., pod vchodom do sprístupnenej časti jaskyne). Dokumentácia škráp na povrchu planiny v okolí slepej doliny a na svahoch pri vyvieračke a vstupnom areáli jaskyne Al Hoota.

**Planina Salma**. Nachádza sa v pohorí Jabal Bani Jabir vo východnej časti horskej sústavy Hajar. Východný svah planiny strmo vystupuje nad vyzdvihnutú morskú terasu na pobreží Ománskeho zálivu. Planinu Salma budujú strednoeocénne karbonátové horniny súvrstvia Seeb, ktorá je vrchným súvrstvím skupiny Pabdeh (Glennie et al., 1974; Sharland et al., 2001; Beavington-Penney et al., 2006 a ďalší). V severnej časti planiny, severne od dediny Qurran, leží priepasť Majlis Al Jinn (Khoshilat Maqandeli). Jej ústie je v nadmorskej výške 1390 m (Hanna a Al-Belushi, 1996). Škrapy sa skúmali v blízkom okolí priepasti Majlis Al Jinn a v južnejšej časti planiny v okolí reštaurovaných skalných kužeľovitých hrobov z doby bronzovej (vo výške okolo 1400 m n. m.).

**Wadi Shaab**. Hlboká tiesňava zahĺbená do východnej časti planiny Salma (región North Ash Sharqiyah), ústiaca do Ománskeho zálivu severne od Wadi Tiwi (severozápadne od mesta Sur). Rovnako ako ostatnú časť planiny, aj túto oblasť budujú eocénne karbonátové horniny. V tiesňave je vývervová jaskyňa, do strmých skalných stien sú pozdĺž medzivrstvových plôch vyhĺbené staršie meandrovité jaskyne (morfologicky predstavujú pozdĺžne previsové jaskyne vo visutej polohe nad súčasným dnom tiesňavy). Pozornosť upriamená na škrapy na postranných štruktúrnych skalných stupňoch v úseku tiesňavy v nadmorskej výške 150 až 200 m.

Obr. 1. Opísané lokality s výskytom škráp
Fig. 1. Described localities with the occurrence of karren

**Wadi Bani Khalid**. Najznámejšie vádí v regióne North Ash Sharqiyah, nachádza sa na južnom úpätí planiny Salma. Oblasť takisto budujú eocénne karbonátové horniny. V severnej časti vádí, v nadmorskej výške 700 m, leží vývervová jaskyňa Muqal (Hanna a Al-Belushi, 1996). Po okrajoch tiesňavy sa vytvorili previsy a niektoré typy škráp. Zdokumentovali sa najmä v úseku tiesňavy v nadmorskej výške 650 až 660 m.

Vo všetkých týchto krasových oblastiach panuje aridná klíma. Vo všeobecnosti v aridných oblastiach je ročný úhrn zrážok menší ako 200 až 250 mm (v hyperaridných oblastiach menší ako 25 mm), v horúcich aridných oblastiach navyše aj veľmi intenzívna evaporácia, niekoľkonásobne prevyšujúca ročný úhrn zrážok. Pri vysokých teplotách potenciálny výpar môže byť až 1500 mm (Salomon, 2000). V semiaridných oblastiach sa ročný úhrn zrážok zvyšuje na 250 až 600 mm (Vaughn, 2005 a ďalší). V severnom hornatom Ománe semiaridná klíma je v oblastiach s nadmorskou výškou nad 1500 m, najviac sa prejavuje v najvyšších častiach pohoria Jabal Akhdar.

## TYPY ŠKRÁP A ICH CHARAKTERISTIKA

V uvedených krasových oblastiach severného Ománu sa vyskytujú tieto typy škráp: Najviac rozšírené sú **mikroškrapy** v podobe žliabkov (*microrills*), jamiek (*micro-pits*) a mištičiek (*micro-pans*). Najväčší rozmer mikroškráp (dĺžka, šírka, polomer, hĺbka a pod.) je vo všeobecnosti menší ako 1 cm (Gínes, 2004; Ford a Williams, 2007), t. j. rozpoznateľné sú v rámci mriežky 1 × 1 cm (Grimes, 2007, 2012). Mikroškrapy sa pomerne často vyskytujú v aridných a semiaridných teplých oblastiach (Laudermilk a Woodford, 1932; Jennings, 1983; Cílek, 1989; Ginés, 2004; Grimes, 2007 a iní). Vznikajú rozpúšťaním vápencov na „neporastených" povrchoch účinkom občasných zrážok (menej intenzívnych dažďov) alebo rosy tvoriacej sa v dôsledku veľkých teplotných rozdielov skalných povrchov počas dňa a noci (Cailleux, 1949; Mensching, 1973; Waltham et al., 1985; Smith, 1986, 1988; Ford a Lundberg, 1987; Cílek, 1989; Smith et al., 2000; Ginés, 2004).

*Mikrožliabky* (*microrills*, *Rillensteine*) sú najmenšie lineárne korózne formy na vápencoch (vo svete sú známe aj zo sadrovcov), široké približne 0,5 až 1 mm, hlboké do 1 mm s oválnym dnom, dlhé zväčša niekoľko centimetrov (Laudermilk a Woodford, 1932; Ford a Lundberg, 1987; Ginés, 2004; Ford a Williams, 2007; Grimes, 2007, 2012; Gómez-Pujol a Fornós, 2009). Na strmších vápencových povrchoch tvoria zväčša sústavu rovnobežných žliabkov (Wadi Bani Khalid; obr. 2), pri miernejších sklonoch majú meandrovitý až anastomózny priebeh, zvyčajne tvoria zložitejšie siete. Jednoduché žliabkovité mikroškrapy bývajú prítomné aj v žľaboch typu *Rillenkarren* (Waltham et al., 1985) či na stenách studňovitých škráp. Pohyb vody, ktorej účinkom sa vytvárajú mikrožliabky, môže byť podmienený gravitáciou, vetrom, prípadne aj kapilárnymi silami (Ford a Williams, 2007).

*Mikrojamky (micro-pits)* sú polsférické až kónické vyhĺbeniny široké od 1 mm a hlboké do 20 mm, vyskytujú sa prevažne na mierne sklonených až horizontálnych povrchoch vápencov (planina Salma a Wadi Shaab; obr. 3). V rámci jedného vápencového povrchu sa môže vyskytnúť široká škála veľkostí mikrojamiek (Grimes, 2007, 2012).

*Mikromisky (micro-pans)* predstavujú plytké vyhĺbeniny široké 5 až 10 mm, hlboké iba 1 až 2 mm. Majú rovnú až mierne konkávnu podlahu s drobnými mikrojamkami a zubmi (planina Salma; obr. 3). Zvyčajne ako rozptýlené zhluky „prekrývajú", resp. presekávajú ďalšie mikroškrapy, t. j. vytvorili sa neskôr koncentrovaným rozpúšťaním povrchu vápencov, možno pod zvyškami jemnozrnných sedimentov, prípadne pod organickými zvyškami (Grimes, 2007, 2012).

Z **mezoškráp** sa vyskytujú „dažďové" jamky, misovité škrapy, kamenice, žliabkovité, stenové jarčekovité, puklinové, studňovité, kavernózne a medzivrstvové škrapy. Na vytváranie väčšiny mezoškráp, najmä hydraulicky podmienených, treba v porovnaní s mikroškrapami väčšie množstvo vody.

Väčšie „dažďové" jamky (*rainpits*, *solution pits*, *Grübchenkarren*) dimenzionálne presahujú rámec mikroškráp (Wadi Shaab, Wadi Bani Khalid; obr. 4A). Sú veľké nie-

Obr. 2. Mikrožliabky, Wadi Bani Khalid. Foto: P. Bella
Fig. 2. Microrills, Wadi Bani Khalid. Photo: P. Bella

koľko centimetrov (široké zväčša do 3 cm, zriedkavo hlbšie ako 2 cm), majú kruhovitý pôdorys a polsférický až parabolický priečny rez. Morfologicky sú ohraničené ostrými vyvýšenými okrajmi. Vytvárajú sa prevažne na plochých a menej sklonených vápencových povrchoch. Malé ostrohranné nerovnosti sú dôsledkom rozpúšťania vápenca vodným filmom a vodou stagnujúcou v jamke. Okrem korózie vápencov na ich vznik môžu vplývať aj biochemické procesy (Jennings, 1971, 1985; White, 1988; Ginés, 2004; Ginés a Lundberg, 2009). Prevládajúci výskyt „ďažďových" jamiek v aridných a semiaridných oblastiach môže byť dôsledkom nedostatku plošného splachu a kanálového odtoku vody (Ginés a Lundberg, 2009).

Z jamkovitých vyhĺbenín, v ktorých stagnuje a dlhší čas sa zdržiava voda, resp. jemné sedimenty nasiaknuté vodou, vznikli *misovité škrapy* s miernymi alebo strmšími stenami a konkávne vyhĺbeným dnom (Wadi Bani Khalid, okolie záveru slepej doliny Al Hoota; obr. 4B, C a D). Niektoré misovité až hrncovité vyhĺbeniny sú na skalných podlahách občasných riečisk, na ich modelácii sa pravdepodobne podieľala aj prúdiaca, resp. víriaca voda (napr. pri dedine Al Hoota).

Obr. 3. Mikrojamky a mikromisky, planina Salma. Foto: P. Bella
Fig. 3. Micropits and micropans, Salma Plateau. Photo: P. Bella

Na horizontálnych alebo mierne sklonených vápencových povrchoch sa vo vyhĺbených miestach so stagnujúcou vodou vytvorili *kamenice* (špan. *tinajitas*). Predstavujú plytké, zväčša oválne vyhĺbeniny s plochým dnom, resp. podlahou a strmými až previsnutými stenami (Wadi Shaab, Wadi Bani Khalid, planina Salma; obr. 5). V porovnaní s kamenicami humídnejších oblastí v aridnejších podmienkach odtokový kanálik z kameníc je zriedkavejší. V prostredí stagnujúcej vody sa ploché dno kameníc zväčšuje laterálnou koróziou po ich obvode, pretože voda je agresívnejšia na stenách ako na podlahe. Pri hladine voda neustále reaguje s atmosférou (neustála obnova $CO_2$ v stagnujúcej vode), nasýtená hustejšia voda sa sústreďuje k podlahe, navyše v mnohých prípadoch nerozpustné zvyšky a ostatné jemné prachovité alebo ílovité častice pokrývajú a chránia podlahu pred účinkom korózie (Bögli, 1960, 1980; Sweeting, 1972; Jennings, 1985; Cucchi, 2009 a iní). Povrch kameníc na planine Salma rozčleňujú drobné korózne jamky a hrotovité výčnelky (obr. 5A a B). Niektoré kamenice sa vytvorili na okrajoch občasne zaplavovaných riečisk (Wadi Shaab; obr. 5D).

Obr. 4. „Dažďové“ jamky a malé misovité škrapy, Wadi Shaab (A); misovité škrapy, Al Hoota (B, C) a Wadi Bani Khalid (D). Foto: P. Bella
Fig. 4. Rainpits (solution pits) and small solution pans, Wadi Shaab (A); solution pans, Al Hoota (B, C) and Wadi Bani Khalid (D). Photo: P. Bella

Obr. 5. Kamenice, planina Salma (A, B) a Wadi Shaab (C, D). Foto: P. Bella
Fig. 5. Kamenitzas, Salma Plateau (A, B) and Wadi Shaab (C, D). Photo: P. Bella

Na niektorých výstupoch kriedových vápencov (okolie vstupného areálu jaskyne Al Hoota, okraje záveru slepej doliny Al Hoota) sú dobre vyvinuté *žliabkovité škrapy* (*Rillenkarren*), ktoré predstavujú sústavu šikmých paralelných žliabkov oddelených ostrými rebrovitými skalnými hrebienkami. Hĺbka žliabkov sa v smere ich sklonu takmer nemení, majú eliptický priečny tvar. Dosahujú šírku 2 až 3 cm, hĺbku 0,5 až 1 cm a dĺžku 25 až 30 cm (obr. 6). Vytvárajú sa pôsobením dažďa, resp. stekajúceho vodného povlaku tvoriaceho sa z dažďových kvapiek (Bögli, 1960, 1980; Sweeting, 1972; Jennings, 1985; Ford a Lundberg, 1987; Lundberg a Ginés, 2009 a iní). V severnom Ománe okrem vyšších horských polôh je ich súčasná modelácia diskutabilná, pravdepodobne vznikli v minulosti najmä počas humídnejších období. Keďže jednotlivé žliabky oddeľujú ostré skalné hrebienky, rýchlosť deštruktívneho mechanického zvetrávania je pravdepodobne veľmi nízka (Waltham et al., 1985).

Na strmých až takmer zvislých skalných stupňoch eocénnych vápencov vo vrcholovej časti planiny Salma (viažucich sa na vrstvové čelá šikmo uložených súvrství) miestami pozorovať plytké oválne *stenové jarčekovité žľaby* (*Wandkarren*; obr. 7). Vytvárajú sa vodou stekajúcou po strmom skalnom povrchu, ktorá sa koncentruje do jednotlivých žliabkov a prehlbuje ich (Bögli, 1960, 1980; Sweeting, 1972; Jennings, 1985; Veress, 2009 a iní).

*Puklinové škrapy* (*Kluftkarren*) vznikli koróznym rozšírením viac-menej paralelných puklín narušujúcich vápence (Wadi Bani Khalid; obr. 8). Ich horné okraje sú rozbrázdené vertikálnymi mikrožliabkami, zväčša pokračujúcimi z plochejších vápencových povrchov medzi puklinami (*Flachkarren*). Mikrožliabky sú najviac zahĺbené v mieste prechodu *Flachkarren* do *Kluftkarren*. Spodné časti puklinových dutín sú vyplnené naviatym a splaveným pieskom.

Obr. 6. Žliabkovité škrapy, Al Hoota.
Foto: P. Bella
Fig. 6. Solution flutes (*Rillenkarren*), Al Hoota.
Photo: P. Bella

Obr. 7. Stenové škrapy, planina Salma.
Foto: P. Bella
Fig. 7. Wall karren (*Wandkarren*), Salma Plateau.
Photo: P. Bella

Obr. 8. Puklinové škrapy, Wadi Bani Khalid. Foto: P. Bella
Fig. 8. Solution fissures (*Kluftkarren*), Wadi Bani Khalid. Photo: P. Bella

Obr. 9. Studňovité škrapy, Wadi Bani Khalid. Foto: P. Bella
Fig. 9. Well karren, Wadi Bani Khalid. Photo: P. Bella

V miestach intenzívnejšieho priesaku zrážkovej vody pozdĺž puklín narušujúcich vápence sa vytvorili menšie *studňovité* škrapy (Wadi Bani Khalid; obr. 9). Vzhľadom na podmienenosť lineárnymi poruchami majú prevažne elipsovitý pôdorysný tvar s rozmermi do 15 × 30 cm. Hĺbka týchto studňovitých škráp siaha do 15 cm. Po skalnom obvode zväčša vidieť vertikálne mikrožliabky odvádzajúce vodu dovnútra studňovitých škráp. Vo všeobecnosti hĺbka studňovitých škráp (*karren wells*) siaha od niekoľkých centimetrov do 2 až 3 m, ich kruhovitý alebo elipsovitý priečny rez dosahuje priemer do 1 m (Ford a Williams, 2007).

Obr. 10. Kavernózne škrapy, planina Salma (A, B); tafoni a podlhovasté medzivrstvové škrapy, Wadi Shaab (C). Foto: P. Bella
Fig. 10. Cavernous karren, Salma Plateau (A, B); tafoni and bedding plane notches (*Schichtfugenkarren*), Wadi Shaab (C). Photo: P. Bella

*Kavernózne škrapy* predstavujú nepravidelné dierovité, resp. dutinové vyhĺbeniny s priemerom zväčša niekoľko centimetrov. Vznikli podpôdnou, resp. podsedimentovou koróziou, prednostne v polohách eocénnych vápencov s brekciovitou, resp. dutinovitou textúrou. Vidieť ich najmä v miestach erodovanej pôdy alebo jemných sedimentov, čím sa kavernózne dutiny odhalili na povrch (Wadi Shaab, planina Salma; obr. 10A a B).

Medzi kavernózne škrapy sa zaraďujú aj *tafoni*, t. j. dutiny vyhĺbené v balvanoch alebo skaliskách, ktorých povrch chráni odolnejšia stvrdnutá kôra. Vnútorné, menej odolné časti hornín selektívne zvetrávajú do dutín zväčšujúcich sa dovnútra, najmä vplyvom soľného zvetrávania počas striedajúcich sa vlhkých a suchých období (množstvo solí sa akumuluje v zatienených previsových častiach s nízkou rýchlosťou evaporácie). Na vytváraní *tafoni* sa podieľa aj veterná korázia a vyvievanie uvoľnených horninových častíc (Goudie a Viles, 1997; Rodriguez-Navarro et al., 1999; Goudie, 2009 a iní). Početné *tafoni* sa pozorujú na strmých skalných stenách tiesňav a kaňonov (napr. Wadi Shaab, Wadi Bani Khalid; obr. 10C).

*Úzke a podlhovasté* medzivrstvové vyhĺbeniny (*Schichtfugenkarren*) vznikli koróznym rozrušovaním vápencov pozdĺž horizontálnych alebo subhorizontálnych medzivrstvových plôch (Veress, 2009; Grimes, 2012; Pedrera et al., 2016). V severnom Ománe ich možno pozorovať na skalných stenách tiesňav a kaňonov (napr. Wadi Shaab, Wadi Bani Khalid; obr. 10C). Spolu s koróznym rozrušovaním vápencov sa pravdepodobne vytvárali aj účinkom soľného zvetrávania. Na vytváraní priestrannejších pozdĺžnych previsov sa mohla podieľať aj laterálna erózia občasných vodných tokov, ktorými sa zahlbovali riečne doliny.

## ZHRNUTIE A DISKUSIA

Vzhľadom na prevládajúcu aridnú klímu je súčasné krasovatenie v severnom Ománe výrazne obmedzené až takmer zastavené v dôsledku nedostatku vody. Kras tvoriaci sa v súčasnosti, najmä v nižšie položených aridných oblastiach, je v nezrelom štádiu vývoja (viac-menej sa vytvorili iba mikroškrapy, miestami aj „dažďové" jamky). Výraznejšie škrapy (veľkosťou prevažne zodpovedajúce mezoškrapám) vznikli zväčša v dávnejších humídnejších podmienkach, v súčasnosti sa tvoria iba vo vyššie položených horských semiaridných oblastiach. Takisto sintrové výplne v tamojších jaskyniach sa vytvárali predovšetkým počas vlhkejších období pleistocénnych glaciálno-interglaciálnych cyklov: pred 6 – 10,5-tisíc rokmi (morské izotopové štádium MIS 1, skorý až stredný holocén), 78 – 82-tisíc rokmi (MIS 5a), 120 – 135-tisíc rokmi (MIS 5e), 180 – 200-tisíc rokmi (MIS 7a) a 300 – 325-tisíc rokmi (MIS 9) (Burns et al., 1998, 2001; Fleitmann et al., 2003).

Kvartérne humídnejšie obdobia s krasovatením počas MIS 5, 7, 9 a 13e sú zaznamenané aj v jaskynných výplniach, pramenných travertínoch a sedimentoch zasolených rovín v západnej púštnej časti Egypta (Brook et al., 2003). Podobne v hyperaridnej severovýchodnej časti Saudskej Arábie Edgell (1993) prisudzuje vznik škráp, ponorov a zrútených závrtov (tvoriacich vchody do viacúrovňových jaskýň), ako aj poljí do pleistocénnych pluviálnych období.

Z povrchových tvarov reliéfu sú pre kras aridných oblastí typické najmä mikrožliabky (*microrills*, *Rillensteine*), mikrojamky a *tafoni*, v menšej miere sa vyskytujú *Rillenkarren* a menšie kamenice (Jennings, 1983; Salomon, 2000, 2005 a iní). Okrem občasných dažďov sa vytvárajú kvapkami vody alebo vodným povlakom, vo vnútrozemí pochádzajúcim najmä z rosy (Cailleux, 1949; Mensching, 1973 a iní), pri pobrežiach z hmly (Biese, 1956). Podobne *Rillenkarren* v centrálnej časti púšte Namíb, na západne orientovaných povrchoch prekambrických mramorov a vápencov, vznikajú účinkom vody z advekčnej hmly postupujúcej do vnútrozemia z južného Atlantiku (Sweeting a Lancaster, 1982). Najtypickejšími znakmi „skutočne" aridného krasu sú však mikroformy (*microrills*, *micro-pits*, korózne zošikmené vápencové kamene) vytvorené rozpúšťaním vápencov pôsobením tenkého povlaku vody, napr. z orosenia v dôsledku veľkých teplotných rozdielov počas dňa a noci (Smith, 1988).

Niektoré oválne a hlbšie skalné diery predisponované prevažne medzivrstvovými plochami, vyskytujúce sa aj v skalných stenách horeuvedených vádí, pripomínajú fragmenty dutín hypogénneho pôvodu opísané v severnej časti Ománskych hôr na území Spojených arabských emirátov, ktoré pôvodom zodpovedajú hydrotermálnej dutinovitej makropórovitosti (Al-Farraj et al., 2014; Audra et al., 2016; Zupan Hajna et al., 2016). Kým na polostrove Musandam sú vytvorené v mezozoických karbonátoch, predmetnú východnú časť Ománskych hôr budujú eocénne karbonáty. Podmienky na hydrotermálnu *činnosť v Ománskych horách boli počas* maximálneho pochovania strednopermských až cenomanských platformných karbonátov *v neskorej kriede*, ako aj počas oligocénno-miocénnej kompresnej tektoniky a následného tektonického zdvihu (Callot et al., 2010; Fontana et al., 2014).

## ZÁVER

Krasové oblasti severného Ománu sú vhodným miestom skúmania vzniku škráp na vápencoch v aridných a semiaridných oblastiach. V nižších a stredných horských polohách, kde ročný úhrn zrážok nie je výraznejšie vyšší v dôsledku vyššej nadmorskej výšky

(cca do 250 mm), sa za súčasných klimatických podmienok vytvárajú iba mikroškrapy (mikrožliabky, mikrojamky a mikromisky) a „dažďové" jamky. Vo vyšších horských polohách s ročným úhrnom zrážok 250 až 350 mm, miestami až 400 mm sa v obmedzenej miere vytvárajú aj niektoré ďalšie typy mezoškráp. Mezoškrapy vyskytujúce sa v nižších horských polohách (najmä kamenice, žliabkovité, stenové jarčekovité a studňovité škrapy) vznikli v minulosti v humídnejších podmienkach. Rovnako riečne modelované doliny, slepé doliny v kontaktnom krase (*blind wadies*), sústava pospájaných širokých náplavových kužeľov (*bajada*), sedimenty v *sabkhe* Umm as Samim usadzované v suchých i vlhkejších obdobiach (Heathcote a King, 1998; Rodgers a Gunatilaka, 2002; Fookes a Lee, 2009), ako aj jaskyne vrátane ich sintrovej výplne (Burns et al., 1998, 2001; Fleitmann et al., 2003) sú dôsledkom morfogenézy reliéfu v humídnejších obdobiach pleistocénu. Morfologicky, dimenzionálne i geneticky odlišné typy škráp severného Ománu patria medzi klimagenetické indikátory, ktoré odrážajú viacgeneračnú sústavu foriem reliéfu Ománskych hôr.

Za cenné rady a pripomienky ďakujeme recenzentom prof. RNDr. Pavlovi Bosákovi, DrSc., a doc. RNDr. Zdenkovi Hochmuthovi, CSc.

## LITERATÚRA

Al Charaabi, Y., Al-Yahyai, S. 2013. Projection of Future Changes in Rainfall and Temperature Patterns in Oman. Journal of Earth Science and Climate Change, 4, 5, 154.

Al-Farraj, A., Slabe, T., Knez, M., Gabrovšek, F., Mulec, J., Petrič, M., Zupan Hajna, N. 2014. Karst in Ras Al-Khaimah, Northern United Arab Emirates. Acta Carsologica, 43, 1, 23–41.

Audra, P., Bosák, P., Gázquez, F., Cailhol, D., Skála, R., Lisá, L., Jonášová, Š., Frumkin, A., Knez, M., Slabe, T., Zupan Hajna, N., Al-Farraj, A. 2017. Bat urea-derived minerals in arid environment. First identification of allantoin, $C_4H_6N_4O_3$, in Kahf Kharrat Najem, United Arab Emirates. International Journal of Speleology, 46, 1, 81–92.

Beavington-Penney, S. J., Wright, V. P., Racey, A. 2006. The Middle Eocene Seeb Formation of Oman: An Investigation of Acyclicity, Stratigraphic Completeness, and Accumulation Rates in Shallow Marine Carbonate Settings. Journal of Sedimentary Research, 76, 10, 1137–1161.

Béchennec, F., Le Métour, J., Rabu, D., Bourdillon-de-Grissac, C., De Wever, P., Beurrier, M., Villey, M. 1990. The Hawasina Nappes: stratigraphy, palaeogeography and structural evolution of a fragment of the south-Tethyan passive continental margin. In Robertson, A. H. F., Searle, M. P., Ries, A. C. (Eds.): The Geology and Tectonics of the Oman Region. Geological Society, London, Special Publication, 49, 213–224.

Béchennec, F., Le Métour, J., Rabu, D., Villey, M., Beurrier, M. 1988. The Hawasina Basin: a fragment of a starved passive continental margin, thrust over the Arabian Platform during the obduction of the Samail Nappe. Tectonophysics, 151, 1–4, 323–343.

Biese, W. 1956. Über Karstvorkommen in Chile. Die Höhle, 7, 4, 91–96.

Bögli, A. 1960. Kalklösung und Karrenbildung. Zeitschrift für Geomorphologie, Supplement, 2, 4–21.

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

Brook, G. A., Embabi, N. S., Ashour, M. M., Edwards, R. L., Cheng, H., Cowart, J. B., Dabous, A. A. 2003. Quaternary environmental change in the western desert of Egypt: evidence from cave speleothems, spring tufas and playa sediments. Zeitschrift für Geomorphologie, Supplement-Band, 131, 59–87.

Burns, S. J., Matter, A., Frank, N., Mangini, A. 1998. Speleothem-based paleoclimate record from northern Oman. Geology, 26, 499–502.

Burns, S. J., Fleitmann, D., Matter, A., Neff, U., Mangini, A. 2001. Speleothem evidence from Oman for continental pluvial events during interglacial periods. Geology, 29, 623–626.

Cailleux, A. 1949. Les cailloux vermiculés sahariens. Notes Africianes, 44, 120–121.
Callot, J. P., Breesch, L., Guilhaumou, N., Roure, F., Swennen, R., Vilasi, N. 2010. Paleo-fluids characterisation and fluid flow modelling along a regional transect in Northern United Arab Emirates (UAE). Arabian Journal of Geosciences, 3, 413–437.
Cílek, V. 1989. Rosná koroze vápenců z pouštních oblastí Íránu a Pakistánu. Československý kras, 40, 135–137.
Coleman, R. G. 1981. Tectonic setting for ophiolite obduction in Oman. Journal of Geophysical Research, 86, B4, 2497–2508.
Cooper, D. J. W. 1987. Hamrat Duru Group: revised stratigraphy of a Mesozoic deep-water passive margin in the Oman Mountains. Geological Magazine, 124, 2, 157–164.
Cucchi, F. 2009. Kamenitzas. In Ginés, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt. W. (Eds.): Karst Rock Features: Karren Sculpturing. Carsologica, 9, ZRC SAZU, Postojna – Ljubljana, 139–150.
Dill, H. G., Wehner, H., Kus, J., Botz, Z., Berner, D., Stüben, D., Al-Sayigh, A. 2007. The Eocene Rusayl Formation, Oman, carbonaceous rocks in calcareous shelf sediments: Environment of deposition, alteration and hydrocarbon potential. International Journal of Coal Geology, 72, 1, 89–123.
Edgell, H. S. 1993. Karst and Water Resources in the Hyperarid Areas of Northeastern Saudi Arabia. In Afrasiabian, A. (Ed.): Proceedings of the International Symposium on Water Resources in Karst with Special Emphasis in Arid and Semi Arid Zones, 23–26 October, 1993, Shiraz, I. R. Iran, 309–326.
Fischer, M., Membery, D. A. 1998. Climate. In Ghaznafar, S. A., Fisher, M. (Eds.): Vegetation of the Arabian Peninsula. Kluer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 5–38.
Fleitmann, D., Burns, S. J., Neff, U., Mangini, A., Matter, A. 2003. Changing moisture sources over the last 330,000 years in Northern Oman from fluid-inclusion evidence in speleothems. Quaternary Research, 60, 2, 223–232.
Fontana, S., Nader, F. H., Morad, S., Ceriani, A., Al-Aasm, I. S., Daniel, J. M., Mengus, J. M. 2014. Fluid-rock interactions associated with regional tectonics and basin evolution. Sedimentology, 61, 3, 660–690.
Fookes, P. G., Lee, E. M. 2009. Desert environments of inland Oman. Geology Today, 25, 6, 226–231.
Ford, D. C., Lundberg, J. 1987. A review of dissolutional rills in limestone and other soluble rocks. Catena, Supplement, 8, 119–140.
Ford, D. C., Williams, P. W. 2007. Karst Hydrogeology and Geomorphology. Wiley, Chichester, 562 s.
Fournier, M., Lepvrier, C., Razin, P., Jolivet, L. 2006. Late Cretaceous to Paleogene Post-obduction extension and subsequent Neogene compression in Oman Mountains. Geoarabia, 11, 4, 17–40.
Ginés, A. 2004. Karren. In Gunn, J. (Ed.): Encyclopedia of Caves and Karst Science. Fitzroy Dearborn, New York – London, 470–473.
Ginés, A., Lundberg, J. 2009. Rainpits: an outline of their characteristics and genesis. In Ginés, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt. W. (Eds.): Karst Rock Features: Karren Sculpturing. Carsologica, 9, ZRC SAZU, Postojna – Ljubljana, 169–183.
Glennie, K. W. 1995. The Geology of the Oman Mountains. Bucks, United Kingdom, 92 s.
Glennie, K. W., Boeuf, M. G. A., Hughes Clarke, M. W., Moody-Stuart, M., Pilaar, W. F. H., Reinhardt, B. M. 1974. The Geology of the Oman Mountains. Verhandelingen van het Koninklijk Nederlands geologisch mijnbouwkundig Genootschap, 31, 423 s.
Glennie, K. W., Singhvi, A. K. 2002. Event stratigraphy, paleoenvironment and chronology of SE Arabian deserts. Quaternary Science Reviews, 21, 7, 853–869.
Goudie, S. A. 2009. Cavernous weathering. In Ginés, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (Eds.): Karst rock features – Karren sculpturing. Carsologica, 9, Založba ZRC, Ljubljana, 85–87.
Goudie, A. S., Viles, H. A. 1997. Salt Weathering Hazards. Wiley, Chichester, 241 s.
Gomez-Pujol, L., Fornos, J. J. 2009. Microrills. In Gines, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt, W. (Eds.): Karst rock features – Karren sculpturing. Carsologica, 9, Založba ZRC, Ljubljana, 73–84.
Grimes, K. G. 2007. Microkarren in Australia – a request for information. Helictite, 40, 1, 21–23.

Grimes, K. G. 2012. Surface Karst Features of the Judbarra / Gregory National Park, Northern Territory, Australia. Helictite, 41, 15–36.
Guba, I., Glennie, K. 1998. Geology and Geomorphology. In Ghaznafar, S. A., Fisher, M. (Eds.): Vegetation of the Arabian Peninsula. Kluer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 63–98.
Charabi, Y., Al-Hatrushi, S. 2010. Synoptic aspects of winter rainfall variability in Oman. Atmospheric Research, 95, 4, 470–486.
Hanna, S. S. 1990. The Alpine deformation of the Central Oman Mountains. In Robertson, A. H. F., Searle, M. P., Ries, A. C. (Eds.): The Geology and Tectonics of the Oman Region. Geological Society, London, Special Publication, 49, 341–359.
Hanna, S. S., Al-Belushi, M. 1996. Introduction to the caves of Oman. Sultan Qaboos University, Ruwi, 128 s.
Heathcote, J. A., King, S. 1998. Umm as Samim, Oman: a sabkha with evidence for climatic change. In Al Sharhan, A. S., Glennie, K. W., Whittle, G. I., Kendall, C. St. C. (Eds.): Quaternary Deserts and Climate Change. Balkema, Rotterdam, 141–153.
Jennings, J. N. 1971. Karst. Australian National University Press, Canberra, 252 s.
Jennings, J. N. 1983. The disregarded karst of the arid and semi-arid domain. Karstologia, 1, 61–73.
Jennings, J. N. 1985. Karst Geomorphology. Oxford, Basil Blackwell, 293 s.
Kollmann, H. A., Sattmann, H., Seemann, R. 2007. „Al Hoota“, ein karst- und höhlenkundliches Forschungs- und Tourismusprojekt im Sultanat Oman. Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, Wien, 60, 107–113.
Kusky, T., Robinson, C., El-Baz, F. 2005. Tertiary–Quaternary faulting and uplift in the northern Oman Hajar Mountains. Journal of the Geological Society, London, 162, 871–888.
Kwarteng, A. Y., Dorvlo, A. S., Vijaya Kumar, G. T. 2009. Analysis of a 27-year rainfall data (1977–2003) in the Sultanate of Oman. International Journal of Climatology, 29, 4, 605–617.
Laudermilk, J. D., Woodford, A. O. 1932. Concerning Rillensteine. American Journal of Science, 23 (134), 135–154.
Lundberg, J., Ginés, A. 2009. Rillenkarren. In Ginés, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt. W. (Eds.): Karst Rock Features: Karren Sculpturing. Carsologica, 9, ZRC SAZU, Postojna – Ljubljana, 185–210.
Mann, A., Hanna, S. S. 1990. The tectonic evolution of pre-Permian Rocks, Central and Southeastern Oman Mountains. In Robertson, A. H. F., Searle, M. P., Ries, A. C. (Eds.): The Geology and Tectonics of the Oman Region. Geological Society, London, Special Publication, 49, 307–326.
Mann, A., Hanna, S. S., Nolan, S. C. 1990. The post-Campanian tectonic evolution of the Central Oman Mountains: Tertiary extension of the Eastern Arabian Margin. In Robertson, A. H. F., Searle, M. P., Ries, A. C. (Eds.): The Geology and Tectonics of the Oman Region. Geological Society, London, Special Publication, 49, 549–563.
Mensching, H. 1973. Karstscheinungen in Trockengebieten. Geographische Zeitschrift Beihefte, 32, 47–53.
Pedrera, A., Salazar, Á., Vadillo, I. 2016. El Torcal de Antequera. Excursiones de la XIV Reunión Nacional de Geomorfología. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 36 s.
Robertson, A. H. F. 1987. The transition from a passive margin to an Upper Cretaceous foreland basin related to ophiolite emplacement in the Oman Mountains. Geological Society of America Bulletin, 99, 633–653.
Rodgers, D. W., Gunatilaka, A. 2002. Bajada formation by monsoonal erosion of a subaerial forebulge, Sultanate of Oman. Sedimentary Geology, 154, 3–4, 127–146.
Rodriguez-Navarro, C., Doehne, E., Sebastian, E. 1999. Origins of honeycomb weathering: The role of salts and wind. Geological Society of America Bulletin, 111, 8, 1250–1255.
Rollinson, H. R., Searle, M. P., Abbasi, I. A., Al-Lazki, A., Al Kindi, M. H. 2014. Tectonic evolution of the Oman Mountains. Geological Society Special Publication, London, 392, 471 s.
Salomon, J.-N. 2000. Précis de karstologie. Presses Universitaires de Bordeaux, Pessac, 251 s.
Salomon, J.-N. 2005. Les karsts des zones arides et semi-arides. In Salomon, J.-N., Pulina, M. (Eds.): Les karsts des régions climatiques extrêmes. Karstologia Mémoires, 14, 159–191.

Searle, M. P., Cox, J. 1999. Tectonic setting, origin, and obduction of the Oman ophiolite. Geological Society of America Bulletin, 111, 104–122.
Sharland, P. R., Archer, R., Casey, D. M., Davies, R. B., Hall, S. H., Heward, A. P., Horbury, A. D., Simmons, M. D. 2001. Arabian Plate Sequence stratigraphy. GeoArabia, Special Publication 2, PetroLink, Bahrain, 371 s.
Smith, B. J. 1986. An integrated approach to the weathering of limestone in an arid area and its role in landscape evolution: a case study from south-east Morocco. In Gardiner, A. (Ed.): International Geomorphology 2. Willey, Chichester, 637–657.
Smith, B. J. 1988. Weathering of surficial limestone debris in a hot desert environment. Geomorphology, 1, 4, 155–367.
Smith, B. J., Warke, P. A., Moses, C. A. 2000. Limestone weathering in contemporary arid environments: A case study from southern Tunisia. Earth Surface Processes and Landforms, 25, 12, 1343–1354.
Sweeting, M. M. 1972. Karst Landforms. Macmillan Press, London – Basingstone, 362 s.
Sweeting, M. M., Lancaster, N. 1982. Solutional and wind erosion forms on limestone in the Central Namib Desert. Zeitschrift für Geomorphologie, NF, 26, 2, 197–207.
Van Buchem, F. S. P., Razin, P., Homewood, P. W., Oterdoom, W. H., Philip, J. 2002. Stratigraphic Organization of Carbonate Ramps and Organic-Rich Intrashelf Basins. Natih Formation (Middle Cretaceous) of Northern Oman. AAPG Bulletin (Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists), 86, 1, 21–53.
Vaughn, D. M. 2005. Arid climates. In Oliver, J. E. (Ed.): Encyclopedia of World Climatology. Springer, Dordrecht – Berlin – Heidelberg – New York, 85–89.
Veress, M. 2009. Wandkarren. In Ginés, A., Knez, M., Slabe, T., Dreybrodt. W. (Eds.): Karst Rock Features: Karren Sculpturing. Carsologica, 9, ZRC SAZU, Postojna – Ljubljana, 237–248.
Waltham, A. C., Brown, D. D., Middleton, D. C. 1985. Karst and Caves in Jabal Akhdar, Oman. Cave Science, 12, 3, 69–79.
White, W. B. 1988. Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains. Oxford University Press, New York, 464 s.
Zupan Hajna, N., Skála, R., Al-Farraj, A., Šťastný, M., Bosák, P. 2016. Palygorskite from cave sediments: case study from Wadi Haqil, United Arab Emirates. Arabian Journal of Geosciences, 9, 17, 689.

| SLOVENSKÝ KRAS<br>ACTA CARSOLOGICA SLOVACA | 56/2 | 191 – 204 | LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2018 |
|---|---|---|---|

# BEZSTAVOVCE (EVERTEBRATA) JASKYNE NAD KAMEŇOLOMOM (ČACHTICKÝ KRAS, MALÉ KARPATY)

VLADIMÍR PAPÁČ

ŠOP SR, Správa slovenských jaskýň, Železničná 31, 979 01 Rimavská Sobota; vladimir.papac@ssj.sk

**V. Papáč: Invertebrates of the Jaskyňa nad kameňolomom Cave (Čachtický kras Karst, Malé Karpaty Mts.)**

**Abstract:** Čachtický kras Karst with an area of 21 km$^2$ represents the northernmost part of the Malé Karpaty Mountains. Total of 39 caves is registered here. The Nad kameňolomom Cave represents 66 m long and 34 m deep sinking cave without active stream. It consists of small descending passages finished by small abyss, which is filled by higher carbon dioxide concentration. Passages are affected by rock collapses and entrance is secured by steel construction. Complex study of cave fauna of the Čachtický kras Karst has been still missing. Only sporadic faunistic information on beetle *Trechus austriacus* was published from the Nad kameňolomom Cave. Investigations of invertebrate communities, owing to extending of buffer-zone of the Čachtická Cave, were carried out in 2016 using pitfall trapping, extraction of organic material and direct sampling as collecting methods for terrestrial fauna. The aims of the present study were to collect basic data on structure of cavernicolous invertebrate communities of the cave and reveal the presence of troglobiontic faunal forms. Total of 44 invertebrate species were recorded but without troglobite forms known from central Carpathian caves. The Nad kameňolomom Cave is characterized as eutrophic locality with higher concentration of surface troglophilic species with broad distribution in Europe. The uniqueness of this locality is represented by the finding of the new animal in Slovakia springtail *Deuteraphorura rendsinae* as well as the occurrence of a rare millipedes *Haasea flavescens* and *Archiboreoiulus pallidus*. The genesis of recent fauna was influenced by the Alps and the Western European (Atlantic) faunas, much more than the fauna in the caves in regions deeper in the Western Carpathian area.

**Key words:** cave fauna, invertebrates, Čachtický kras Karst, Malé Karpaty Mts., Slovakia

## ÚVOD

Čachtický kras s rozlohou 21 km$^2$ je najsevernejším výbežkom Malých Karpát a registrovaných je tu 39 jaskýň (Národná databáza jaskýň, Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva). Územie je známe najmä vďaka rozsiahlej Čachtickej jaskyni, ktorá je 15. najdlhšou jaskyňou na Slovensku s dĺžkou okolo 4 km (Tencer, 2017). Jedinečné hodnoty tejto jaskyne, ako aj zabezpečenie ochrany horninového masívu, v ktorom je situovaný podzemný systém jaskyne, boli hlavnými dôvodmi na vyhlásenie ochranného pásma NPP Čachtická jaskyňa v roku 2005 na ploche 379,3190 ha. Postupujúca urbanizácia a navrhované zmeny v územnom pláne Nového Mesta nad Váhom zvyšovali riziko realizácie nových developerských projektov priamo na planine. Plánovaná výstavba, so všetkými negatívnymi sprievodnými javmi, by zasiahla oblasť v tesnej blízkosti

Jaskyne nad kameňolomom a dosah by mala aj na jaskyne v ochrannom pásme. Správa slovenských jaskýň preto vypracovala projekt rozšírenia ochranného pásma aj o územie v okolí Jaskyne nad kameňolomom. Cieľom biospeleologického výskumu Jaskyne nad kameňolomom, realizovaného v roku 2016, bolo získať základné poznatky o diverzite a štruktúre spoločenstiev bezstavovcov pre potreby odborného zdôvodnenia projektu rozšírenia ochranného pásma Čachtickej jaskyne.

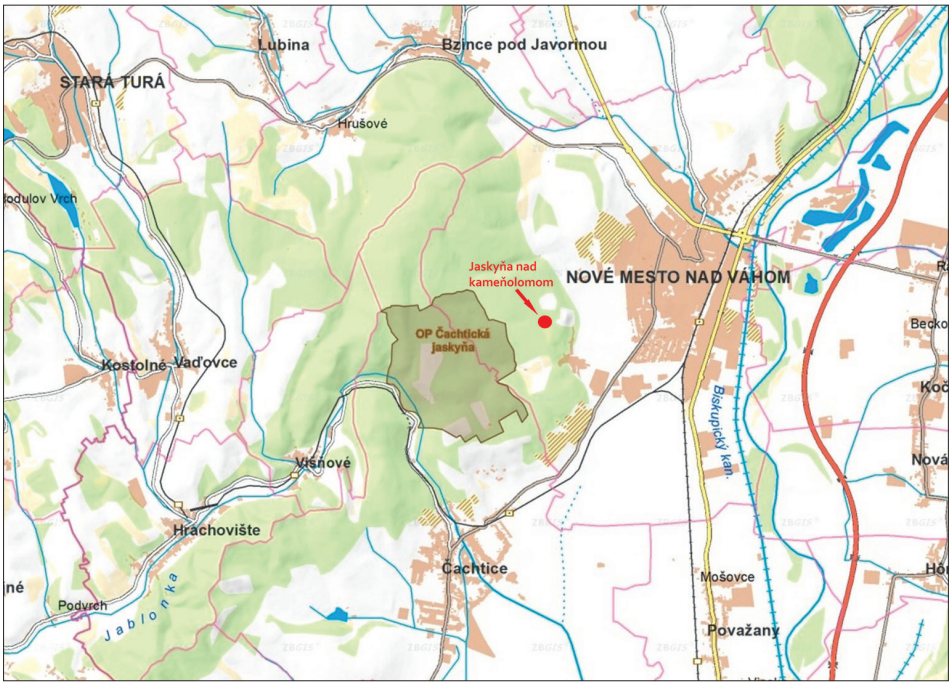
Komplexnejšie výskumy fauny jaskýň severnej časti Malých Karpát (Čachtický kras) nie sú známe. Čiastkové výskumy sa týkajú netopierov, ktoré vyhľadávajú jaskyne najmä sezónne. Z Jaskyne nad kameňolomom je známy len málo početný zimný výskyt uchane čiernej (*Barbastella barbastellus*) (Lehotská, 2002). Jediný údaj o bezstavovcoch z Jaskyne nad kameňolomom je nález troglofilného chrobáka *Trechus austriacus* v hĺbke 30 m (Mlejnek a kol., nepubl.). Podľa regionalizácie jaskynnej a krasovej fauny Západných Karpát patrí oblasť Čachtického krasu do západného okrajovokarpatského zoogeografického nadregiónu – Praecarpaticum occidentale (Košel, 2009). Tento nadregión tvorí väčší počet izolovaných máloplošných krasových ostrovov-subregiónov (Devínsky kras, Borinský, Plavecký, Čachtický). Špecifický kavernikolný druh krasového regiónu Malých Karpát bol objavený iba nedávno v jaskyni Sedmička v Borinskom krase. Chvostoskok *Protaphorura borinensis* sa vyznačuje troglomorfnými znakmi a jeho výskyt je dosiaľ známy len z typovej lokality. *P. borinensis* je morfologicky najviac príbuzný západokarpatskému jaskynnému druhu *Protaphorura janosik*, pričom aj genetické výskumy potvrdili separáciu obidvoch foriem (Parimuchová a Kováč, 2016). *P. janosik* je známy aj z Čachtickej jaskyne a jaskyne Haviareň, pričom Čachtická jaskyňa (335 m n. m.) predstavuje najnižšie položenú lokalitu s výskytom *P. janosik* na Slovensku (Košel, 2009). Z okolia vchodu Čachtickej jaskyne pochádza aj nález stonožky *Lithobius forficatus* (Országh a kol., 1994).

Podrobnejšie údaje o bezstavovcoch Malých Karpát sú známe z jaskyne Driny, kde bolo zistených vyše 40 druhov bezstavovcov a 10 druhov netopierov (Paclt, 1972; Majzlan a kol., 2001; Lehotská a Lehotský, 2002; Kováč a kol., unpubl). Vo vchode, ale aj hlbšie v jaskyni Driny sa potvrdil výskyt troglofilnej mnohonôžky *Hungarosoma bokori*, ktorá je známa ešte z územia Slovenského a Drienčanského krasu (Mock et al., 2016). V Plaveckej jaskyni sa v minulosti uskutočnilo viacero zberov zameraných na určité skupiny živočíchov. Pomerne dobre boli preskúmané chvostoskoky Nosekom (1962, 1963) a Pacltom (1972). Na tejto lokalite zaznamenali spolu 13 druhov. Zaujímavou poddruhovou formou je troglofilný chvostoskok *Hypogastrura crassaegranulata carpatica*, ktorý je zrejme endemitom krasu Malých Karpát, známym aj z Roštúnskej priepasti (Nosek, 1963). Z chrobákov je z Plaveckej jaskyne známy troglofilný druh *Choleva glauca* (Růžička a Vávra, 1993). V Plaveckej jaskyni sa dosiaľ zistilo vyše 30 druhov bezstavovcov a 13 druhov netopierov (Kováč a kol., 2005; Lehotská a Lehotský, 2000). Viaceré faunistické údaje pochádzajú zo Zbojníckej jaskyne v Borinskom krase, kde sa našiel napr. motýľ *Digitivalva* (*Inuliphila*) *pulicariae*, málonôžka *Stylopauropus pedunculatus pedunculatus* forma *danicus*, mnohonôžka *Haasea flavescens*, 6 druhov stonožiek či chrobák *Choleva spadicea* (Košel, 1975; Gábel a kol., 1978; Růžička a Vávra, 1993; Országh a kol., 1994; Országh, 2000 Gulička, nepubl;). Početné sú aj práce o priestorovej a časovej dynamike a faunistike dvojkrídlovcov v Zbojníckej jaskyni, ale aj v ďalších jaskyniach Malých Karpát (Košel a Martinovský, 1994; Košel a Horváth, 1995, 1996; Košel a kol., 1997; Martinek, 1997; Košel, 2001).

## CHARAKTERISTIKA LOKALITY

Jaskyňa nad kameňolomom (= Ponor Malá Kamenná) sa nachádza v katastri Nového Mesta nad Váhom a predstavuje fluviokrasovo-korózno-rútivú jaskyňu s dĺžkou 66 m a hĺbkou 34 m (Herich, nepubl.). Vchod do jaskyne leží v nadmorskej výške 285 m n. m., na dne ponorového závrtu asi 100 m západne nad kameňolomom pri Novom Meste nad Váhom (obr. 1, 2). Vchod má rozmery pažnicovej rúry, ktorá je osadená vo vstupe proti zavaleniu (obr. 3). Oblasť Čachtického krasu budujú v južnej časti prevažne dolomity a v severnej sivé nedzovské vápence. Zachované sú zarovnané povrchy (Čachtická planina) s viacerými zoskupeniami závrtov. Popri jaskyniach sú známe aj krasové pramene a ponory (Hochmuth, 2008).

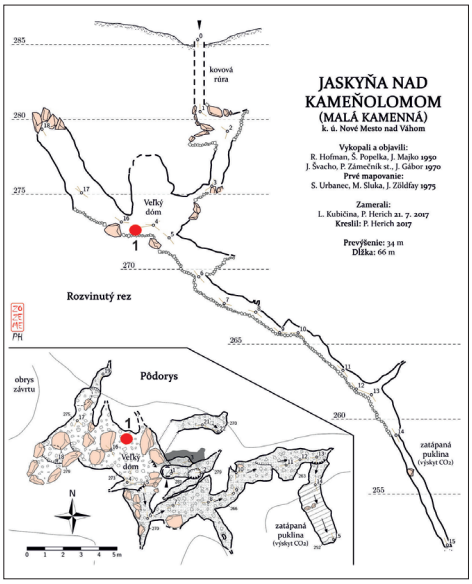
Výskum v Čachtickom krase bol vykonávaný už pred 1. svetovou vojnou. Skupina dobrovoľníkov pod vedením Dr. Júliusa Éthelyho pracovala v závrte Jesenského duby. Lokalita ponor Malá Kamenná sa v súvislosti so speleologickou činnosťou prvýkrát spomína v roku 1950, keď začala v závrte pracovať skupina dobrovoľných jaskyniarov pod vedením Milana Popelku (Sluka, 1983). Dostali sa do hĺbky 25 m a vytiahli odtiaľ 15 $m^3$ materiálu (Pospíšil, 1994; Holúbek, 2002). Roku 1952 začala v Čachtickom krase pôsobiť profesionálna prieskumná skupina n. p. Turista, ktorú viedol J. Majko. Postupne dosiahli viaceré úspechy v podobe prieniku do priepasti Agáčiny alebo objavu Čachtickej jaskyne v roku 1956. Roku 1960 robili profesionálni jaskyniari prieskum aj v ponore Malá Kamenná (Majko, 1961). Územie Čachtického krasu podrobne speleologicky spracoval




Obr. 1. Poloha Jaskyne nad kameňolomom s vyznačením ochranného pásma Čachtickej jaskyne. Zdroj: www.biomonitoring.sk, KIMS, Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky
Fig. 1. Localization of the Nad kameňolomom Cave with marked buffer zone of the Čachtická Cave. Source: www.biomonitoring.sk, KIMS, State Nature Conservancy of the Slovak Republic

Obr. 2. Okolie Jaskyne nad kameňolomom, pohľad z vyhliadky pri jaskyni na Nové Mesto nad Váhom. Foto: V. Papáč
Fig. 2. Surrounding of the Nad kameňolomom Cave, look from view near the cave on Nové Mesto nad Váhom Town. Photo: V. Papáč

Obr. 3. Vchod do Jaskyne nad kameňolomom. Foto: V. Papáč
Fig. 3. Entrance of the Nad kameňolomom Cave. Photo: V. Papáč




Obr. 4. Mapa Jaskyne nad kameňolomom s vyznačením stacionárnej plochy (st. 1)
Fig. 4. Map of the Nad kameňolomom Cave with mark of the stationary plot (st. 1)

aj Droppa (1961) a geomorfologickú charakteristiku územia neskôr podal Mitter (1974). Ďalšie oživenie speleologickej činnosti nastalo až po vzniku oblastnej skupiny Čachtice v roku 1970. Členovia skupiny postupne obnovili činnosť na viacerých lokalitách, okrem iných znovuotvorili a zabezpečili vstup do Jaskyne nad kameňolomom.

## MATERIÁL A METÓDY

Výskum spoločenstiev bezstavovcov sa uskutočnil v dňoch 25. 5. a 29. 9. 2016. Pasce s dvomi typmi fixáže (formalínové, liehové) boli umiestnené len na stanovišti č. 1 vo Veľkom dóme. Z dôvodu vysokého obsahu $CO_2$ v spodných partiách jaskyne tu nebolo vytvorené stanovište so zemnými pascami. Napriek pokusu o priame zbery v tejto časti jaskyne sa tu nezistili žiadne živočíchy. Veľký dóm je miestom koncentrácie organického materiálu (drevo, lístie). Výskum bol doplnený aj o extrakciu organického materiálu v laboratóriu vo vysokogradientnom fotoeklektore a priamym zberom v rámci celej jaskyne, okrem záverečnej priepasti. V ďalšej fáze bol materiál bezstavovcov vyseparovaný do jednotlivých skupín a taxonomicky identifikovaný špecialistami na jednotlivé skupiny. Počas výskumu sa monitorovali mikroklimatické podmienky (teplota a vlhkosť vzduchu) teplomerom zn. COMET D 3120 pred vchodom do jaskyne, na dne vstupnej priepasti, na stanovišti č. 1 a pred zatápanou puklinou na dne jaskyne (pozri tab. 1).

Tab. 1. Mikroklimatické údaje na monitorovacích stanovištiach v Jaskyni nad kameňolomom
Tab. 1. Microclimate data on monitoring sites in the Nad kameňolomom Cave

| Miesto merania | Teplota vzduchu (°C) | | Vlhkosť vzduchu (%) | |
|---|---|---|---|---|
| | 25. 5. 2016 | 29. 9. 2016 | 25. 5. 2016 | 29. 9. 2016 |
| Pred vchodom | 17, 4 | 17, 6 | 82, 9 | 70, 2 |
| dno vstupnej šachty | 11,0 | 11, 9 | 86, 4 | 83, 5 |
| Veľký dóm - st. 1 | 9, 4 | 9, 5 | 93, 3 | 93, 5 |
| Pred zatápanou puklinou | 9, 2 | 9, 3 | 93, 1 | 93, 4 |

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

V Jaskyni nad kameňolomom sa počas výskumu v roku 2016 identifikovalo spolu 44 taxónov z 10 taxonomických skupín terestrických bezstavovcov (tab. 2). Dominantnými skupinami boli chvostoskoky (14 druhov) a chrobáky (9). Prítomná fauna sa koncentruje vo vstupných častiach jaskyne, v blízkosti nahromadenej organickej hmoty (drevo, lístie), pričom viac ako polovica zistených druhov sa našla priamo na dreve.

Z klepietkavcov (Chelicerata) boli dominantné roztoče (Acari). Gamasidné roztoče (Gamasina) boli zastúpené 6 druhmi. Frekventovane a početne sa vyskytuje najmä troglofilný druh *Parasitus loricatus*, ktorý spolu s druhom *Cyrtolaelaps mucronatus* predstavuje najpočetnejšie druhy roztočov v jaskyniach na Slovensku (Fenďa a Košel, 2000). Kvalitatívne bohatšia sa ukázala vzorka extrakcie dreva z Veľkého dómu, kde sa zistili aj druhy *Uroobovella rackei* a *Blattisocius dentriticus*, ktoré sú typické skôr pre hniezda krta alebo vtákov. Väčšina zachytených jedincov pavúkov (Araneae) patrila k nedospelým jedincom, ktoré nebolo možné zaradiť na rodovú úroveň, všetky však patria do čeľade

Tab. 2. Prehľad fauny bezstavovcov, ich kvantitatívny výskyt v častiach a mikrohabitatoch Jaskyne nad kameňolomom zistený v roku 2016 (číslo stanovišťa pozri Materiál a metódy, A – alkoholové zemné pasce, F – formalínové zemné pasce, + 1 jedinec; ++ 2 – 10 jedincov; +++ viac ako 10 jedincov; ++++ viac ako 100 jedincov)

Tab. 2. List of invertebrates and their numbers in the Nad kameňolomom Cave in 2016 (site numbers – see chapter Materiál a metódy, A – alcohol pitfall traps, F – formaline pitfall traps, + 1 individual; ++ 2 – 10 individuals; +++ more than 10 individuals; ++++ more than 100 individuals)

| **Taxón** | **Priame zbery** | | | | **Extrakcia** | **Zemné pasce** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | dno vstupnej šachty | st. 1 | | chodba s $CO_2$ | st. 1 | st. 1 A | st. 1 F |
| | stena | stena | drevo | sediment | drevo | kam. sutina/ drevo | kam. sutina/ drevo |
| ANNELIDA | | | | | | | |
| Oligochaeta | | | ++ | ++ | | | |
| MOLLUSCA | | ++ | | | | | |
| ARTHROPODA | | | | | | | |
| ACARI | | | | | | | |
| Oribatida | | | | | +++ | | |
| Gamasina | | | | | | | |
| *Blattisocius dentriticus* (Berlese, 1918) | | | | | ++ | | |
| *Cyrtolaelaps mucronatus* (G. & R. Canestrini 1881) | | | | | | + | |
| *Dendrolaelaps* sp. | | | | | + | | |
| *Gamasellodes* sp. | | | | | ++ | | |
| *Parasitus loricatus* (Wankel, 1861) | | | ++ | | ++ | +++ | + |
| *Uroobovella rackei* (Oudemans, 1912) | | | | | + | | |
| ARANEAE | | | | | | | + |
| *Palliduphantes alutacius* (Simon, 1884) | | | + | | | | |

| Taxón | Priame zbery | | | | Extrakcia | Zemné pasce | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | dno vstupnej šachty | st. 1 | | chodba s $CO_2$ | st. 1 | st. 1 A | st. 1 F |
| | stena | stena | drevo | sediment | drevo | kam. sutina/ drevo | kam. sutina/ drevo |
| *Porrhomma microps* (Roewer, 1931) | | | ++ | | | | |
| ISOPODA | | | | | | | |
| *Orthometopon planum* (Budde-Lund, 1885) | | + | | | | | |
| DIPLOPODA | | | | | | | |
| *Archiboreoiulus pallidus* (Brade-Birks, 1920) | | | | + | | | |
| *Enantiulus nanus* (Latzel, 1884) | | | + | | | | |
| *Haasea flavescens* (Latzel, 1884) | + | | + | | | | |
| *Unciger foetidus* (C. L. Koch, 1838) | + | | | | | | |
| DIPLURA | | | + | ++ | | | |
| COLLEMBOLA | | | | | | | |
| *Ceratophysella bengtssoni* (Agren, 1904) | + | | +++ | + | +++ | +++ | +++ |
| *Deuteraphorura rendsinae* (Haybach, 1962) | | | | | ++ | | |
| *Folsomia penicula* Bagnall, 1939 | | | | | +++ | | |
| *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835) | ++ | | ++ | + | | ++ | |
| *Heteraphorura variotuberculata* (Stach, 1934) | | | | + | | | |
| *Hymenaphorura* sp. | | | | | | + | |
| *Lepidocyrtus lignorum* (Fabricius, 1775) | | | | | ++ | | |
| *Megalothorax* cf. *carpaticus* Papáč and Kováč, 2013 | | | | | ++ | | |
| *Neanura muscorum* (Templeton, 1835) | | | | | + | + | |

| Taxón | Priame zbery | | | | Extrakcia | Zemné pasce | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | dno vstupnej šachty | st. 1 | | chodba s $CO_2$ | st. 1 | st. 1 A | st. 1 F |
| | stena | stena | drevo | sediment | drevo | kam. sutina/ drevo | kam. sutina/ drevo |
| *Pogonognathellus flavescens* (Tullberg, 1871) | + | | + | | | | ++ |
| *Protaphorura aurantiaca* (Ridley, 1880) | | | + | + | | | |
| *Protaphorura subarmata* (Gisin, 1957) | | | | | + | | |
| *Pseudosienlla thibaudi* Stomp, 1977 | | | + | | | | |
| *Tetrodontophora bielanensis* (Waga, 1842) | + | | | | | | |
| COLEOPTERA | | | | | | | |
| *Abax parallelepipedus*(Piller & Mitterpacher, 1783) | | | | | | + | |
| *Anotylus inustus* (Gravenhorst, 1806) | | | | | | | ++ |
| *Carabus coriaceus coriaceus* Linnaeus, 1877 | | | | | | | + |
| *Coprophilus striatulus* (Fabricius, 1792) | | | | | | | + |
| *Cryptophagus* spp. div. | | | | | | +++ | +++ |
| *Omalium validum* Kraatz, 1857 | | | | | | | + |
| *Philonthus decorus* (Gravenhorst, 1802) | | | | | | | + |
| *Quedius mesomelinus mesomelinus* (Marsham, 1802) | | | | | | + | + |
| *Rhizophagus perforatus* Erichson, 1845 | | | | | | ++ | |
| DIPTERA | | | | | | | |
| Cecidomyidae gen. sp. | | + | | | | | |
| *Oecothea fenestralis* (Fallen, 1820) | | | | | | + | |

| Taxón | Priame zbery | | | | Extrakcia | Zemné pasce | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | dno vstupnej šachty | st. 1 | | chodba s $CO_2$ | st. 1 | st. 1 A | st. 1 F |
| | stena | stena | drevo | sediment | drevo | kam. sutina/ drevo | kam. sutina/ drevo |
| Sciaridae gen. sp. 1 | | | | | | ++ | ++ |
| Sciaridae gen. sp. 2 | | | | | | | ++ |
| Sphaeroceridae gen. sp. | | | | | | + | |
| *Triphleba antricola* (Schmitz, 1918) | | | | | | +++ | +++ |
| HYMENOPTERA | | | | | | | |
| *Lasius fuliginosus* (Latreille, 1798) | | | | | | | + |
| *Lasius umbratus* (Nylander, 1846) | | | | | | | + |

Linyphiidae. Determinovať sa podarilo len 2 druhy, *Palliduphantes alutacius* a *Porrhomma microps*, ktoré sa zistili vo Veľkom dóme na dreve. *P. microps* predstavuje vzácny druh lužných lesov, jaskýň a dutín v pôde, ktorý sa na Slovensku zistil iba v 3 jaskyniach južnejších oblastí (Malá drienčanská jaskyňa, Veľká ružínska jaskyňa a Jasovská jaskyňa) (Růžička a Dolanský, 2016). Z rovnakonôžok (Isopoda) sa podarilo odchytiť iba druh *Orthometopon planum*, ktorý predstavuje cirkumpanónsky teplomilný druh, pričom Malé a Biele Karpaty ohraničujú jeho areál v SZ časti. Mnohonôžky (Diplopoda) sú zastúpené 4 druhmi, z ktorých sú geograficky významné nálezy druhov *Archiboreoiulus pallidus* a *Haasea flavescens*. Druh *A. pallidus* sa vyskytuje v západnej Európe v epigeických habitatoch, zatiaľ čo vo východnej a strednej Európe žije v jaskyniach ako relikt. Ide o prvý nález tohto druhu v jaskyniach na Slovensku, pričom prvý nález na našom území bol potvrdený len nedávno z hlbších vrstiev bazaltových sutín v Cerovej vrchovine (Mock a kol., 2015). Druh *H. flavescens* je známy prevažne z predhoria Álp a u nás zasahuje do JZ časti Slovenska, kde sa bežne vyskytuje na povrchu v okolí Bratislavy, napr. v Borinskom a Devínskom krase (Gulička, 1956, 1986). Druhy *Enantiulus nanus* a *Unciger foetidus* predstavujú pôdne formy, občas sa vyskytujúce vo vchodoch do jaskýň. Málo známu skupinu článkonožcov predstavujú vidličiarky (Diplura), ktoré sú v jaskyniach Slovenska zastúpené niekoľkými pôdnymi druhmi a jediným jaskynným (troglobiontným) zástupcom – *Plusiocampa spelaea*. Predbežná morfologická analýza troch jedincov z Jaskyne nad kameňolomom vylúčila prítomnosť rodu *Plusiocampa* v získanom materiáli (Ľ. Kováč, úst. inf.). Kvantitatívne aj kvalitatívne v jaskyni dominovali chvostoskoky (Collembola), celkovo sa podarilo zistiť 14 druhov. Výrazne najpočetnejší druh *Ceratophysella bengtssoni* sa vyskytoval frekventovane v celej jaskyni a môžeme ho považovať za charakteristický druh tejto lokality. Často sa vyskytuje v jaskyniach teplejších oblastí, najmä na miestach s dostatkom organickej hmoty a guána. Frekventovane

Obr. 5. Rod *Deuteraphorura* je na Slovensku zastúpený viacerými jaskynnými a pôdnymi druhmi, v Jaskyni nad kameňolomom sa zistil nový druh pre faunu Slovenska *D. rendsinae*. Veľkosť tela 2 mm. Obrázok je ilustračný, živočích na fotke je z inej lokality. Foto: G. Kunz
Fig. 5. Genus *Deuteraphorura* is represented in Slovakia by several cave and soil species, a new species for the fauna of Slovakia *D. rendsinae* was found in Nad kameňolomom Cave. Body size 2 mm. The picture is illustrative; the animal on the photo is from another locality. Photo: G. Kunz

Obr. 6. *Archiboreoiulus pallidus* – vzácna mnohonôžka z Jaskyne nad kameňolomom. V jaskyniach na Slovensku žije reliktná subteránna populácia, v západnej Európe žije tento druh epigeicky. Veľkosť tela 1,5 – 2 cm. Obrázok je ilustračný, živočích na fotke je z inej lokality. Foto: K. Lugg
Fig. 6. *Archiboreoiulus pallidus* – rare millipede from Nad kameňolomom Cave. In slovak caves survive relict subterranenan populations, in western Europe this species dwell epigeic habitats. Body size 1,5 – 2 cm. The picture is illustrative; the animal on the photo is from another locality. Photo K. Lugg

a v rôznych typoch mikrohabitatov (stena, drevo, sediment) sa v podzemí vyskytuje aj široko rozšírený eutroglofilný druh *Heteromurus nitidus*. Početný výskyt tohto druhu signalizuje eutrofizáciu jaskyne (Kováč, 2000). Bližší vzťah k jaskyniam s čiastočnými morfologickými adaptáciami má eutroglofilný druh *Megalothorax* cf. *carpaticus*. Pri

dvoch odchytených jedincoch z extrakcie dreva vo Veľkom dóme sa zistili morfologické odlišnosti od typového materiálu, preto je potrebné overiť druhovú príslušnosť na početnejšom materiáli. Pozoruhodný je nález chvostoskoka *Deuteraphorura rendsinae*, ktorý predstavuje nový druh pre faunu Slovenska (obr. 5). Ide o povrchový druh opísaný z pôdneho typu – rendziny v poraste borovice čiernej (*Pinus nigra*) neďaleko mesta Mödling v Dolnom Rakúsku. Porasty borovíc (*Pinus* sp.) sa nachádzajú aj v okolí vchodu do Jaskyne nad kameňolomom (obr. 2). Výskyt troglofilného druhu *Pseudosinella thibaudi* v Jaskyni nad kameňolomom potvrdzuje afinitu tohto druhu k teplejším jaskyniam južnejších oblastí (napr. Slovenský kras, Cerová vrchovina, Malé Karpaty). *P. thibaudi* má redukovaný očný aparát a jeho výskyt je známy prevažne zo subteránnych stanovíšť. V spoločenstve chrobákov (Coleoptera) sa podarilo determinovať celkovo 9 druhov. Kvantitatívne dominovali jedince z taxonomicky nedeterminovaného rodu *Cryptophagus* sp. Druhy v tomto rode sú prevažne malé (2 – 3 mm), oválneho a splošteného tvaru. Živia sa hýfami a spórami húb a často sa vyskytujú v skladoch, mlynoch či pivniciach. Bystruška kožovitá (*Carabus coriaceus coriaceus*) zistená vo Veľkom dóme je našou najväčšou bystruškou a dosahuje dĺžku až 4 cm. Vyskytuje sa v celej Európe, prevažne v listnatých a zmiešaných lesoch. Vzhľadom na prerastanie koreňov do priestorov jaskyne (najmä vo Veľkom dóme) sú v spoločenstve chrobákov zastúpené aj druhy živiace sa na koreňoch rastlín a stromov, ako napr. *Rhizophagus perforatus*. Z dvojkrídlovcov (Diptera) je najpočetnejšie zastúpený troglofilný druh *Triphleba antricola*, ktorý je známy z viacerých jaskýň Slovenska (Košel, 2009). Preniká hlbšie do podzemia, kde sa aj rozmnožuje. Druh *Oecothea fenestralis* sa zriedkavo vyskytuje v rámci stenovej fauny jaskýň a jedince z čeľade Sciaridae sa zrejme rozmnožujú aj v jaskyni. Cecidomyidae sa vyskytujú vo vchodových častiach jaskýň najmä v letnej sezóne (Košel, úst. inf.). V prípade nálezu blanokrídlovcov (Hymenoptera) išlo o kráľovnú druhu *Lasius fuliginosus* a robotnicu druhu *Lasius umbratus*. *L. fuliginosus* je pomerne rozšírený druh, zaujímavý je tzv. sociálnym hyperparazitizmom, čo znamená, že kráľovná *L. fuliginosus* pri zakladaní hniezda vyhľadáva hniezdo iného (hostiteľského) druhu rodu *Lasius* (veľmi často napr. aj *L. umbratus*).

## ZÁVER

Jaskyňa nad kameňolomom predstavuje eutrofizovanú jaskyňu s výskytom početných populácií povrchových, pôdnych foriem bezstavovcov. Organický materiál (drevo, lístie, pôda) sa kumuluje vo vstupných častiach jaskyne najmä vďaka lokalizácii vchodu, ktorý leží na dne ponorového závrtu. Kvalitatívne aj kvantitatívne dominujú troglofilné druhy so širokým areálom výskytu v rámci celej Európy. Endemické formy živočíchov, známe z jaskýň centrálnych a južných pohorí Západných Karpát, sa počas tohto výskumu nezistili. Výnimočnosť tejto lokality prezentuje nález nového živočícha pre faunu Slovenska – chvostoskoka *Deuteraphorura rendsinae*, ako aj výskyt vzácnej subteránnej populácie mnohonôžok *Haasea flavescens* a *Archiboreoiulus pallidus*. Absencia západokarpatských jaskynných foriem a prítomnosť uvedených druhov naznačuje väčšiu príbuznosť fauny jaskýň Malých Karpát k východnej alpskej oblasti.

Poďakovanie. Za pomoc pri terénnom výskume v Jaskyni nad kameňolomom ďakujem jaskyniarom z OS Čachtice L. Kubičinovi a Z. Otrubovi, ako aj I. Balciarovi a P. Herichovi zo Správy slovenských jaskýň. Za determináciu pavúkov ďakujem Mgr. Anne Šestákovej, PhD. (Západoslovenské múzeum, Trnava), chrobákov Mgr. T. Jászayovi, PhD. (Šarišské múzeum, Bardejov), gamasidných roztočov doc. RNDr. P. Fenďovi, CSc. (Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava), rovnakonôžok

a mnohonôžok RNDr. A. Mockovi, PhD. (Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Košice), dvojkrídlovcov RNDr. V. Košelovi, CSc. (Bratislava) a blanokrídlovcov RNDr. M. Suvákovi, PhD. (Botanická záhrada, Košice).

## INVERTEBRATES OF THE NAD KAMEŇOLOMOM CAVE (ČACHTICKÝ KRAS KARST, MALÉ KARPATY MTS.)


### Summary

Nad kameňolomom Cave near Nové Mesto nad Váhom Town is threatened by intended changes in ground plan and construction of family houses with all negative impact on karstic landscape. Therefore Slovak Caves Administration began leads activities for enlargement of nearby buffer zone of the Čachtická Cave. The aim of the biospeleological research of the Nad kameňolomom Cave, realized in 2016, was obtain the basic knowledge about the diversity and structure of the invertebrate communities for the scientific justification of the extension of the Čachtice Cave buffer zone.

Nad kameňolomom Cave is characterized as eutrophic locality with higher concentration of surface troglophilic species with broad distribution in Europe. Diversity of terrestrial invertebrate fauna was rather high, 44 forms were registered in total but with absence of obligate cave forms. Collembola and Coleoptera were the most frequent in the cave. Majority of invertebrates were concetrated in the entrance spaces associated with presence of fallen organic material (wood debris, leaves, soil). In the cave 14 Collembola species occured of which 2 troglophilous species, *Heteromurus nitidus* and *Ceratophysella bengtssoni*, were dominant and frequent. Moreover, the cave was inhabited by population of eutroglophilous species *Megalothorax* cf. *carpaticus*. Population in the Nad kameňolomom Cave shares morphological differences from the type of material, so species identity has to be verified on more numerous materials. Occurrence of soil species *Deuteraphorura rendsinae* was confirmed in the Nad kameňolomom Cave thus representing first finding of this species in Slovakia, previously reported only from pine forest in Austria. The uniqueness of this locality is also represented by the finding of the rare underground population of millipedes *Haasea flavescens* and *Archiboreoiulus pallidus*. The latter species occurs in Western Europe in the epigean habitats, while in Eastern and Central Europe it lives in the caves as a relic. This is the first finding of this species in the caves in Slovakia, previously was reported from volcanic debris in southern Slovakia.The absence of endemic West Carpathian cave forms and the presence of these species suggests the greater affinity of the cave fauna of the Malé Karpaty Mts. to the East Alpine region.


## LITERATÚRA


Droppa, A. 1961. Čachtická jaskyňa. Krásy Slovenska, 38, 10, 372–375.

Fenďa, P., Košel, V. 2000. Roztoče (Acarina: Mesostigmata) jaskýň Slovenského raja. In Mock, A., Kováč, Ľ., Fulín, M. (Eds.): Fauna jaskýň. Východoslovenské múzeum Košice, 21–30.

Gábel, B., Košel, V., Krištín, A. 1978. *Digitivalva* (*Inuliphila*) *pulicariae* (Klimesch, 1956) eine neue troglophile Art der slowakischen Fauna. Biológia, 33, 2, 157–159.

Gulička, J. 1956. Dva alpské druhy Diplopod na Slovensku. Acta facultatis rerum naturalium Universitatis Comenianae, 1, 2, 79–87.

Gulička, J. 1986. Diplopoda of the forest communities of the Little Carpathians. In Nosek, J. (Ed.): The Soil Fauna of the Little Carpathians. Ústav experimentálnej biológie a ekológie SAV, Bratislava, 217–224.

Hochmuth, Z. 2008. Krasové územia a jaskyne Slovenska. Geographia Cassoviensis, Košice, 2, 210 s.

Holúbek, P. 2002. Výkopové práce v jaskyniach. Sinter, 10, 4–7.

Košel, V. 1975. Málonôžky (Pauropoda) niektorých krasových oblastí Slovenska (Západné Karpaty). Slovenský kras, 13, 187–189.

Košel, V. 2001. The Sciaridae (Diptera) from caves in Slovakia. Dipterologica bohemoslovaca 10, Acta Univ. Carolinae, Biologica, 45, 73–78.
Košel, V. 2009. Subteránna fauna Západných Karpát. Biologické centrum Akademie věd České republiky, České Budějovice, 203 s.
Košel, V., Horváth, M. 1995. Spatial and temporal distribution of family Limoniidae (Insecta, Diptera) in a cave of Western Carpathians (Slovakia. Dipterologica bohemoslovaca, 7, 97–109.
Košel, V., Horváth, M. 1996. Temporal and spatial dynamics of Nematocera (Insecta, Diptera) in a cave of Western Carpathians (Slovakia). Acta Zool. Univ. Comenianae, 40, 75–114.
Košel, V., Martinovský, J. 1994. Tupulidae (Insecta, Diptera) from the caves in the Western Carpathians (Slovakia). Acta Zool. Univ. Comenianae, 38, 27–34.
Košel, V., Zatwarnicki, A., Horváth, M. 1997. The first Ephydridae (Diptera) from the cave habitat in Slovakia. Acta Zool. Univ. Comenianae, 41, 37–38.
Kováč, Ľ. 2000. Porovnanie spoločenstiev chvostoskokov (Hexapoda, Collembola) v jaskyniach Ardovská, Domica a Čertova diera v Slovenskom krase. In Mock, A., Kováč, Ľ., Fulín, M. (Eds.): Fauna jaskýň – Cave Fauna. Zborník Fauna jaskýň, 20. – 21. október 1999 v Košiciach, Košice, 85–94.
Kováč, Ľ., Mock, A., Ľuptáčik, P., Hudec, I. 2005. Prieskum spoločenstiev bezstavovcov jaskyne Driny, Plaveckej jaskyne a priepasti Michňová, Záverečná správa z prieskumu v roku 2005. Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Košice, dep. SSJ, 1–18.
Lehotská, B. 2002. Zimoviská netopierov v Malých Karpatoch I. Vespertilio, 6, 65–71.
Lehotská, B., Lehotský, R. 2000. Plavecká jaskyňa – jedna z najvýznamnejších chiropterologických lokalít západného Slovenska. In Mock, A., Kováč, Ľ., Fulín, M. (Eds.): Fauna jaskýň – Cave Fauna. Zborník Fauna jaskýň, 20. – 21. október 1999 v Košiciach, Košice, 99–108.
Lehotská, B., Lehotský, R. 2002. Zimoviská netopierov v Malých Karpatoch II. Katalóg zimovísk netopierov SR. Vespertilio, 6, 73–86.
Majko, J. 1961. Ako došlo k prieskumu v Čachtickom krase. Krásy Slovenska, Bratislava, 38, 3, 106–107.
Majzlan, O., Kalúz, S., Čarnogurský, J., Fedor, P., Gajdoš, P., Rychlík, I. 2001. Čiastková správa o stave fauny bezstavovcov (Evertebrata) v jaskyni Driny (CHKO Malé Karpaty). Msc. pre Správu slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši, Bratislava, 1–7.
Martinek, V. 1997. The newest finds of some species of the group Acalyptrata (Diptera) in the territory of the Czech and Slovak Republics. In Vaňhara, J., Rozkošný, R. (Eds.): Dipterologica bohemoslovaca, 8. Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Masarykianae Brunenis, Biologia, 95, 111–114.
Mitter, P. 1974. Čachtický kras. Slovenský kras, 12, 115–134.
Mock, A., Šašková, T., Raschmanová, N., Jászay, T., Ľuptáčik, P., Rendoš, M., Tajovský, K., Jászayová, A. 2015. An introductory study of subterranean communities of invertebrates in forested talus habitats in southern Slovakia. Acta Soc. Zool. Bohem., 79, 243–256.
Mock, A., Tajovský, K., Žurovcová, M., Jarošová, A., Kocourek, P., Gruber, J., Angyal, D., Spelda, J. 2016. *Hungarosoma bokori* Verhoeff, 1928 (Diplopoda: Chordeumatida): new insights into its taxonomy, systematics, molecular genetics, biogeography and ecology, Zootaxa, 4178, 2, 234–256.
Nosek, J. 1962. The Collembola from the Cave Plavecké Podhradie in Small Carpathians. Časopis Československé společnosti entomologické, 59, 1, 12–18.
Nosek, J. 1963. Zur Kenntnis der Apterygoten der kleinkarpathischen Wald- und Dauergrünlandböden. Pedobiologia, 2, 108–131.
Országh, I. 2000. Stonožky (Antennata, Chilopoda) niektorých jaskýň Slovenska. In Mock, A., Kováč, Ľ., Fulín, M. (Eds.): Fauna jaskýň. Východoslovenské múzeum Košice, 129–140.
Országh, I., Košel, V., Országhová, Z. 1994. Príspevok k poznaniu stonožiek (Tracheata, Chilopoda) jaskýň Slovenska. Slovenský kras, 32, 79–90.
Paclt, J. 1972. Verzeichnis der Höhlen-Springschwänze Mährens und der Slowakei. Senckenbergiana biologica, 33, 411–425.

Parimuchová, A., Kováč, Ľ. 2016. A new cave species of the genus *Protaphorura* Absolon, 1901 (Collembola, Onychiuridae) from the Western Carpathians (Slovakia) with critical comments to the Palaearctic representatives of the genus. Zootaxa, 4098, 2, 254–272.
Pospíšil, P. 1994. Z činnosti oblastnej skupiny Čachtice. Spravodaj SSS, 25, 4, 9–14.
Růžička, V., Dolanský, J. 2016. Catching of spiders in shallow subterranean habitats in the Czech Republic. Arachnology letters, Karlsruhe, 51, 43–48.
Růžička, J., Vávra, J. 1993. Rozšíření a ekologie brouků rodu *Choleva* (Coleoptera: Leiodidae: Cholevinae) na území Čech, Moravy a Slovenska. Klapalekiana, 29, 103–130.
Sluka, P. 1983. Čachtická jaskyňa. Spravodaj SSS, 14, 1, 27–30.
Tencer, J. 2017. Tabuľka najdlhších jaskýň na Slovensku, stav k 1. 3. 2017. Spravodaj SSS, Liptovský Mikuláš, 48, 1, 88.

| SLOVENSKÝ KRAS<br>ACTA CARSOLOGICA SLOVACA | 56/2 | 205 – 226 | LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2018 |
|---|---|---|---|

# ZMIENKY O JASKYNIACH PLEŠIVECKEJ PLANINY DO ROKU 1918 VO SVETLE SÚČASNÉHO POZNANIA

ZOLTÁN JERG

Zoltán Jerg (Speleoklub Minotaurus), J.A. Komenského 12, 048 01 Rožňava; zoli.jerg@gmail.com

**Z. Jerg: The mentions on caves of Plešivec plateau by the year 1918 at lights present knowledge**

**Abstract:** The first mentions on caves of Slovak karst got to a literature due to works of Georg Buchholtz, jr. and Matthias Bel in the first half of the 18th century already, but data on caves of Plešivec plateau in these works lack. To the date, the oldest known written mention on caves of Plešivec plateau comes from Samuel Timon dated to 1735, who mentioned an existence of two, closely unnamed, more significant caves situated in the eastern slope of the plateau in his work. The oldest data on 100 m deep shaft Zvonivá jama (Jingle hole) in the middle part of the plateau comes from Karl G. von Windisch dated to 1780. The first mentions written in hungarian respectively slovak language are also connected with the shaft Zvonivá jama, and are dated to 1796, respectively 1804. During the 19th century several authors mentioned on caves of Plešivec plateau in their works already (e.g. Palkovič, 1804; Bartolomeides, 1808; Fényes, 1837–1851; Hunfalvy, 1863–1867; Siegmeth, 1880; Rehman, 1895). By the beginning of the 20th century, the mentions on local caves emerged in a literature also due to S. Borovszky (1903), L. Sawicki (1908) and hungarian zoologists who had explored Leontina-cave. Tme more significant progress in a recognition of caves of Plešivec plateau occured due to Gabriel Strömpl in 1911, when 17 local caves are presented in his list. In the present times there are 240 caves already being registered on Plešivec plateau (caves, karst springs, collapses and cave relicts) and the plateau belongs among the most explored in detail as well as the best documentated plateaus of Slovak karst. The slopes of the plateau being hardly accessible we still consider to be perspective and it cannot be excluded, that new caves will be discovered there in the future. The aim of the contribution was to summarize mentions on caves of Plešivec plateau being known to the present times since the first ones to 1918 and also take a look at them from the perspective of the current knowledge. We tried to identify caves being presented in the mentions with currently known caves. In some cases, from the point of view of deficient data, the identification couldn't be performed unambiguosly. The major part of caves being presented in these mentions was successfully identified. The other will be a subject of the further research. During a process of identification of the caves, a knowledge in hungarian language, Plešivec plateau itself and local caves there, as well as different historical maps from the 19th century played a significant role. In these old maps there are many local names presented, from which names of many caves were derived. The contribution is dedicated to the memory of Ing. Marcel Lalkovič, CSc., who was the respected top-specialist on history of speleology in Slovakia.

**Key words:** Plešivec plateau, Slovak karst, mentions, 18th and 19th century, history, caves of Plešivec plateau

## ÚVOD

Od roku 1990 sme na Plešiveckej planine v Slovenskom krase uskutočnili nespočetné množstvo povrchových a prieskumných akcií a za ten čas sme získali celkom slušný

prehľad o krasových „zjavoch“ planiny. Vďaka tejto systematickej činnosti sme v roku 2001 vydali publikáciu „Plešivecká planina – Atlas krasových javov“ a dotiahli tak do úspešného konca pôvodný zámer Jozefa Grega, dlhoročného prieskumníka a dokumentátora jaskýň (nielen) Plešiveckej planiny. V Atlase boli zhrnuté základné údaje o 200 krasových javoch planiny (jaskyne, vyvieračky a prepadliská) a zároveň sme sa pokúsili načrtnúť aj pomerne bohatú históriu speleologického prieskumu planiny. Napriek niektorým jej nedostatkom môžeme túto knihu považovať za slušný zdroj informácií, z ktorej môžu čerpať súčasné, aj nasledujúce generácie záujemcov o prieskum jednej z najkrajších planín Slovenského krasu.

Speleologický prieskum planiny samozrejme pokračuje aj po vydaní Atlasu, ale už nie s takou intenzitou, ako pred rokom 2001. V súčasnosti evidujeme na Plešiveckej planine už 240 lokalít a patrí medzi najlepšie preskúmané a zdokumentované planiny Slovenského krasu. Ťažko prístupné svahy planiny však ešte môžu skrývať nejedno prekvapenie. Zároveň hlavne zásluhou Marcela Lalkoviča (†), veľkého odborníka na históriu speleológie na Slovensku pribudli aj ďalšie nové poznatky týkajúce sa rôznych zmienok o jaskyniach z územia dnešného Slovenského krasu. V tomto príspevku sa preto pokúsime doplniť niektoré údaje uvedené v Atlase o novšie poznatky a zároveň sa pozrieť na zmienky o jaskyniach Plešiveckej planiny nielen spoza písacieho stola, ale hlavne z pohľadu praktického jaskyniara.

## PRVÁ POLOVICA 18. STOROČIA

Zásluhou Juraja Buchholtza ml. (1688 – 1737) a Mateja Bela (1684 – 1749) sa prvé zmienky o jaskyniach z územia dnešného Slovenského krasu dostali do literatúry už v prvej polovici 18. storočia. V týchto prácach, v ktorých dominuje hlavne Silická ľadnica, však absentujú akékoľvek údaje o jaskyniach Plešiveckej planiny.

### S. Timon, 1735

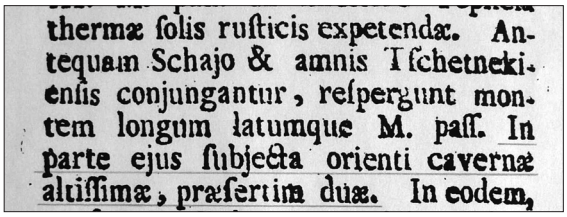
Pravdepodobne prvý, kto vôbec upozornil na existenciu jaskýň v týchto končinách, bol slovenský historik, polyhistor a profesor univerzity v Košiciach, Samuel Timon (1675–1736). Samuel Timon sa narodil 20. júla 1675 v Trenčianskej Turnej. Jeho otec Ján Timon bol vysokopostavený úradník (správca panských majetkov Uhorskej kráľovskej komory). Spočiatku ako mladý chlapec mal veľký odpor k učeniu (začo neraz dostal bitku), ale neskôr sa to výrazne zmenilo. Študoval na gymnáziu v Trenčíne a potom v Bratislave, kde už ako 18–ročný vstúpil do Jezuitského rádu. Vysokoškolské štúdiá absolvoval v Trnave. Vyučoval v Prešove, Trnave a Košiciach. Už počas svojich štúdií prejavil mimoriadny talent pre históriu, čo ho potom sprevádzalo celý život. Počas jeho života bolo vydaných niekoľko jeho prác. Medzi najznámejšie patria diela zapodievajúce sa históriou Uhorska. Jeho práce „*Imago antiquae Hungariae“, 1733* (Obraz starého Uhorska) a „*Imago novae Hungariae“, 1734* (Obraz nového Uhorska) vyšli v mnohých vydaniach a boli pre niekoľko generácií študentov rešpektovanou učebnicou dejepisu a zemepisu. Týmito prácami položil základy moderného dejepisu. Nikdy sa nehanbil za svoj pôvod a hrdo sa hlásil za Slováka. Na svoju dobu bol Samuel Timon mimoriadne vzdelaný človek (mal ohromné vedomosti z histórie, ovládal niekoľko jazykov), napriek tomu bol veľmi skromný. O jeho skromnosti, no pritom veľkosti hovorí jeho vlastný životopis, ktorý si pre istotu napísal sám, keďže sa obával oslavných rečí, ktoré by mohli odznieť po jeho smrti. Viacero svojich prác napísal hlavne v posledných rokoch svojho života, keď mu už zdravie neslúžilo. Zomrel 7. apríla 1736 v Košiciach. Na počesť rodá-

ka z Trenčianskej Turnej bola tamojšia ZŠ v roku 2011 premenovaná na Základnú školu s materskou školou Samuela Timona.

V súvislosti s Plešiveckou planinou je veľmi zaujímavé jeho dielo s názvom „*Tibisci Ungariae fluvii notio Vagique ex parte"* (Opis uhorskej rieky Tisy a sčasti aj Váhu) z roku 1735. Na toto dielo, v ktorom sa S. Timon zaoberá vodstvom časti Uhorska, upozornil M. Lalkovič už v roku 1999. Na túto prácu S. Timona sa odvoláva aj L. Bartolomeides vo svojej monografii o Gemeri. Maďarský preklad Timonovej práce z roku 1735 sa v rukopise nachádza v archíve Dunajského múzea v Ostrihome (Deák Antal A., 1988).

V kapitole XIII s názvom „Rieky a potoky Gemera", v odstavci „Pramenisko Slanej v Gemeri" S. Timon píše: *„Sama utekajúca Slaná spadá z rejdovianskych hôr (hora Radzim), ktoré neoddeľujú Gemerčanov od Špišiakov. Na území medzi horou a západným brehom rieky sú dve obce s názvom Slaná: Nižná a Vyšná Slaná. Pramenisko Slanej sa nachádza 2000 krokov od Rožňavy. Štítnickú dolinu polieva tá rieka, ktorá pramení v nejakej železnej bani, najprv polieva Štítnik, potom lúky Hornej a Dolnej Teplice a po 2000 krokoch sa nad Plešivcom spája s riekou Slaná. V Dolnej Teplici na poliach vyvierajú termálne vody. Predtým, ako Slaná a štítnický potok sa spoja, polievajú úpätie 1000 krokov širokej a dlhej hory. Na východnej strane tejto hory sa nachádzajú obzvlášť hlboké jaskyne, z ktorých vyniknú dve. Bubecius (Bubek, Bebek) je otcom významného rodu, staviteľ siedmych skalných hradov, ktorý podľa povesti našiel v jaskyniach poklad. Zriedkavý je takýto šťastný pastier oviec."* (Timon, 1735; Deák Antal, 1988).

Podľa S. Timona sa teda na východnej strane Plešiveckej planiny mali nachádzať dve významnejšie jaskyne. Keďže vo svojej práci ich bližšie nepopisuje, stotožniť ich s dnes známymi jaskyňami je prakticky nemožné. Či vôbec, a v akej miere by mohla táto zmienka súvisieť napr. s jaskyňou Leontína, príp. s Maštaľnou alebo so Starou brzotínskou jaskyňou, to je otázka, na ktorú už asi nikdy nebudeme poznať odpoveď. Napriek tomu môžeme prácu S. Timona z roku 1735 považovať za zatiaľ najstaršiu známu písomnú zmienku, vzťahujúcu sa na jaskyne Plešiveckej planiny. Túto prácu dávame do pozornosti aj jaskyniarom, pracujúcim mimo územia Slovenského krasu, nakoľko sa v nej nachádzajú zmienky aj z iných krasových oblastí Slovenska (napr. aj z Liptova).


thermæ ſolis ruſticis expetendæ. Antequam Schajo & amnis Tſchetnekienſis conjungantur, reſpergunt montem longum latumque M. paſſ. In parte ejus ſubjecta orienti cavernæ altiſſimæ, præſertim duæ. In eodem,

Obr. 1. Zmienka o jaskyniach Plešiveckej planiny od S. Timona z roku 1735

## DRUHÁ POLOVICA 18. STOROČIA

### J. Buchholtz, 1752 (1787)

V roku 1752 cestoval kežmarský ihlársky majster Jakub Buchholtz (1696 – 1754) na cisársky dvor do Viedne. Počas dlhej cesty trvajúcej niekoľko mesiacov (od 21. apríla do 29. októbra), keď precestoval takmer celé Slovensko, si všímal aj okolitú prírodu a zbieral poznatky o prírode a jaskyniach. Jeho rukopis vyšiel na stránkach *Ungrisches Magazin*, ale so značným oneskorením až v roku 1787. Tu nachádzame aj zmienku o jaskyni pri Gombaseku (*Gombaszeg*), kde zaregistroval množstvo netopierov (Lalkovič M., 1999, 2006). Prípadnú spojitosť „Buchholtzovej" jaskyne pri Gombaseku s neskoršou

jaskyňou Leontína dával M. Lalkovič vo svojom príspevku z roku 2006 opatrne iba do teoretickej roviny, nakoľko Karl Siegmeth sa považoval za objaviteľa jaskyne Leontína v roku 1880 (Lalkovič, 2006). Vo svojom príspevku ešte v roku 1997 však uviedol, že v prípade jaskyne pri Gombaseku mohlo ísť o neskoršiu jaskyňu Leontína (Lalkovič, 1997). Túto zmienku, ktorú spomína aj Prikryl (Prikryl, 1985) sme dlho považovali za najstaršiu písomnú zmienku o jaskyniach Plešiveckej planiny a v takejto rovine sme ju citovali aj my v Atlase z roku 2001. Zároveň sme predpokladali (na základe údajov o väčšom počte netopierov), že „Buchholtzova" jaskyňa pri Gombaseku by mala byť totožná s jaskyňou Leontína. Prvé pochybnosti o tejto zmienke istým spôsobom naznačil V. Košel už v roku 2004 (Košel V., 2004a). Preto sme sa rozhodli podrobne preštudovať prácu J. Buchholtza a vyjasniť niektoré súvislosti.

Jakub Buchholtz vo svojom článku s názvom *„Abermalige Reise in die Karpatischen Gebirge, und die angränzenden Gespanschaften"* (Opätovná cesta po Karpatskom pohorí a susediacich župách) formou denníka popisuje zaujímavé miesta, ktoré počas svojej cesty navštívil. Článok je písaný v švabachovej nemčine, takže sa veľmi ťažko číta. 28. júna 1752 cestoval po Turnianskej stolici, pričom navštívil aj Silicu, Silickú ľadnicu a Gombasek. Silickú ľadnicu popisuje takto: *„Auf dem Berge liegt das Dorf Szilitze, und auf der Westseite hinter demselben, findet man Fraueneis in ziemlich grossen Stuecken. Im Sommer leidet dieses Dorf meist Mangel am Wasser, indem die Brunnen vertrocknen. Diesen Mangel aber ersetzet eine am Berge sich befindliche Eishöhle, in der es im heissesten Sommer sehr kalt ist. Das Wasser, welches oben herabtropst, gefriert sogleich, wann es auf den Boden fällt. Linker Wand ist ein sehr tiefer mit Wasser angefüllter Abgrund, welches man, wann man Steine hinunter wirst, ganz deutlich wahrnimmt. Es hängt hier ein sehr dicker Eiszapfen herab, und es ist sehr gefährlich fortzukommen. Das Wasser kömmt bei Gombaszeg, in einem schattichten Thale, bei dem wüsten Kloster, eine halbe Stunde von hier hervor. Ausserhalb der Höhle halten sich sehr viele Fledermaeuse auf."* (Buchholtz, 1787).

V preklade:

„Navrchu leží obec Silica, a na západnej strane za ňou možno nájsť mariánske sklo vo veľmi veľkých kusoch (Poznámka: výrazy „Fraueneis", alebo „Frauenglas" sú zastaralé termíny, ktorými sa nazývala kryštalická forma sádrovca. Podľa V. Košela oba termíny zodpovedajú nášmu výrazu „mariánske sklo"– Košel a Országh, 2004). V lete táto obec najčastejšie trpí nedostatkom vody, tým, že im vyschnú studne. Tento nedostatok ale nahrádza na hore sa nachádzajúca ľadová jaskyňa, ktorá je aj v najhorúcejšom lete veľmi studená. Voda, ktorá zhora dolu kvapká, okamžite mrzne, keď dopadá na zem. Ľavá stena je veľmi hlboká, vodou naplnená priepasť, nadol keď sa hodia kamene, celkom zreteľne sa vnímajú – počujú (keď padnú do vody – pozn. autora). Visia tu nadol veľmi hrubé cencúle a je veľmi nebezpečné sa k ním priblížiť. Voda vychádza von pri Gombaseku, v tônistom údolí, pri pustom kláštore, pol hodiny odtiaľto. Mimo jaskyne sa zdržiava mnoho netopierov."

Detailné štúdium Buchholtzovej zmienky ukázalo, že v podstate celý opis sa vzťahuje iba na Silickú ľadnicu; resp. časť Silickej planiny (Silická ľadnica + okolie Gombaseku) a teda s najväčšou pravdepodobnosťou nijako nesúvisí s Plešiveckou planinou (vzdialenou od Gombaseku takmer 1 km). J. Buchholtz správne predpokladal, že vody zo Silickej ľadnice vyvierajú v Gombaseku. Nevieme však, či tým myslel Bielu, alebo Čiernu vyvieračku, prípadne obe vyvieračky. Cestou zo Silice do Gombaseku J. Buchholtz Bielu vyvieračku popri ceste nemohol prehliadnuť, avšak jeho opis sedí aj na Čier-

nu vyvieračku. Zmienka o väčšom počte netopierov je dosť všeobecná a keď ju vôbec môžeme spájať s nejakou konkrétnou jaskyňou, tak jedine so Silickou ľadnicou, ktorú tu opisuje. Charakter zmienky o netopieroch naznačuje (keďže ich lokalizoval mimo jaskyne), že J. Buchholtz ich mohol pozorovať buď v blízkosti vchodu do jaskyne, alebo aj niekde inde (napr. v blízkosti vodných plôch, v širšom okolí vyvieračiek v Gombaseku).

Z vyššie uvedených údajov teda vyplýva, že Prikrylom spomínaná Buchholtzova zmienka o jaskyni pri Gombaseku bola nesprávne interpretovaná a nesúvisí s jaskyňami Plešiveckej planiny. Čo ale dosť prekvapuje, je to, že ju vo svojich príspevkoch spomína aj M. Lalkovič, napriek tomu, že považujeme za nepravdepodobné, že by nemal preštudovaný originál Buchholtzov článok. Zaujímavé poznatky by mohli priniesť napr. výskumy v jaskyni Leontína. Z guánových kôp by sa mohli odobrať vzorky na datovanie a možno by sme sa dozvedeli, či bola jaskyňa prístupná pre netopiere aj pred jej „oficiálnym" objavením, t.j. pred rokom 1880 (napr. v 18. storočí). Charakter neskorších Siegmethových prác však naznačuje, že je to málo pravdepodobné (pri opise jaskyne Leontína sa o netopieroch nezmieňuje).

**K. G. Windisch, 1780**

Karl Gottlieb von Windisch (1725 – 1793) v druhej časti svojho dvojdielneho zemepisu Uhorska z roku 1780 o Zvonivej jame píše: *„Na sever od Plešivca nachádza sa Plešivský vrch (Pelsötzi Hegy), alebo Veľký vrch (Nagy Hegy). Takmer v prostriedku tohto vrchu je osemsiahová okrúhla bezodná diera, zvaná Zvonivá (Csengö-lyuk), ktorá podľa povesti má mať spojenie s výtokmi dvoch, na úpätí tohto vrchu nachádzajúcich sa prameňov"* (Windisch, 1780). V tomto prípade nie sú žiadne pochybnosti o tom, že Windischova zmienka z roku 1780 je zatiaľ najstaršou známou zmienkou o 100 m hlbokej Zvonivej jame v strednej časti planiny. Škoda, že nie je známe, odkiaľ čerpal informácie o nej. Niektoré údaje o jaskyniach zrejme prebral od Mateja Bela (zmienky napr. o Silickej ľadnici, Malej ľadnici a Zádielskej jaskyni sa značne zhodujú), a zároveň možno predpokladať, že si niektoré údaje overoval priamo v teréne (napr. informácie o Zvonivej jame, keďže v dostupných písomných prameňoch o nej nebola do tej doby žiadna zmienka). Je možné, že o jej existencii sa dozvedel najskôr v Plešivci, od niekoho, kto dobre poznal planinu (pastieri?).

Geographie
des
Königreichs Ungarn,
von
Karl Gottlieb v. Windisch.
Zweyter Theil,
mit Kupfern, und einer illuminirten Landkarte.
Mit Röm. Kaiserl. allergnädigster Freyheit.
Preßburg,
bey Anton Löwe. 1780.

Obr. 2. Titulná strana práce K. G. von Windischa z roku 1780

**Gy. Szaller, 1796**

György Szaller (? – 1807), maďarský učiteľ na katolíckom gymnáziu v Bratislave (a neskôr vodohospodársky inžinier v Pešti) vo svojom vlastivednom vestníku z roku 1796 sa zaoberal opisom zemepisu Uhorska, pričom sa tiež zmienil o Zvonivej jame: *„Plešivská hora (Pelsötzi Hegy) je obložená všelijakými dobrými stromami. V strede tejto hory otvára sa jedna jaskyňa, ktorej meno je Zvonivá diera (Csergő Lyuk). Je to hlbočina s 8 siah širokým okrúhlym ústím, ktorej dno zistiť je nemožné".* (Szaller Gy., 1796). Nie je vylúčené, že opis Zvonivej jamy prevzal od Windischa, nakoľko vykazujú

spoločné znaky. Szallerova práca je zaujímavá najmä preto, lebo v období, keď sa väčšinou písalo latinsky, resp. nemecky, patrila medzi prvé maďarsky písané práce.

Koncom 18. storočia sa zmienky o jaskyniach z územia dnešného Slovenského krasu objavili aj v prácach ďalších autorov. V týchto prácach, kde dominujú hlavne zmienky o Silickej ľadnici, však chýbajú akékoľvek údaje o jaskyniach Plešiveckej planiny (napr. Korabinský, 1786; Teleki, 1796 resp. 1805; Vályi 1796 – 1799).

## PRVÁ POLOVICA 19. STOROČIA

### J. Palkovič, 1804

V roku 1804 vyšla zemepisná príručka slovenského spisovateľa a profesora evanjelického lýcea v Bratislave Juraja Palkoviča (1769 – 1850) s názvom *„Známost Wlasti“*. V opise Gemerskej stolice nachádzame zmienku o Zvonivej jame: *„Na blizkem Plessiwskem vrchu nacházy se bezedná díra neb propast, giž Uh. Csengő-lyuk řikají.“* (Palkovič J., 1804). Údaje uvádzané v Palkovičovom diele majú zväčša pôvod v staršej nemecky písanej literatúre (v prípade Zvonivej jamy boli údaje o nej prevzaté od Windischa). Význam a hodnota tohto diela je o to väčšia, že v dobe, keď vzniklo, sa práce písali väčšinou latinsky alebo nemecky. Publikácií písaných slovakizovanou češtinou, ktorému rozumelo slovenské obyvateľstvo, bolo v tomto období ešte pomerne málo. Takéto diela plnili významné výchovné poslanie a boli určené najmä slovenským školám v Uhorsku (Lalkovič, 2003). Zároveň zemepisná príručka J. Palkoviča z roku 1804 je zatiaľ najstaršou známou slovensky písanou publikáciou so zmienkami o jaskyniach na Slovensku, a tým pádom ju môžeme považovať aj za najstaršiu slovensky písanú zmienku o jaskyniach Plešiveckej planiny.

### L. Bartolomeides, 1799 a 1806–1808

Koncom 18. a začiatkom 19. storočia pôsobil v Gemeri významný slovenský historik, pedagóg, prírodovedec a vlastivedný pracovník Ladislav B. Bartolomeides (1754 – 1825), rodák z Klenovca. V roku 1783 ho zvolili za evanjelického farára v Ochtinej, kde pôsobil až do svojej smrti, a to aj ako učiteľ. Od roku 1795 bol dokonca aj dekanom škôl v Štítnickej doline. Počas svojho neľahkého života neustále bojoval s mnohými zdravotnými problémami, napriek tomu dokázal vytvoriť úžasné diela, ktoré ho zaradili medzi významné osobnosti našej histórie. Počas života sa mu veľa uznania nedostalo. Mnohí z tých, ktorí ho mohli podporiť v jeho práci, mu skôr hádzali polená pod nohy a iba mu prekážali. Takých, ktorí mu naozaj pomohli, nebolo veľa. Hodnotu diel, ktoré za sebou zanechal, naplno ocenili až nasledujúce generácie (obdiv a uznanie vyslovili napr. aj viacerí poprední maďarskí geografi ako E. Fényes, J. Hunfalvy, a iní). Mnohí autori rôznych prác neskôr čerpali údaje práve z Bartolomeidesových diel, a čerpajú ešte aj dnes. Okrem „odborných“ spisov, ktoré vyšli tlačou, vydal aj niekoľko učebníc. Bol aj literárne činný, vydal niekoľko náboženských a satirických prác, ale väčšina z nich zostala iba v rukopisoch. Bartolomeides zanechal za sebou až 40 zväzkov nevydaných rukopisov! Je to obdivuhod-

Obr. 3. Ladislav B. Bartolomeides (1754 – 1825)

né, keď si uvedomíme, že v tom čase neboli ani písacie stroje a všetko sa muselo písať ručne, s husacím brkom pri svetle sviečky.

V roku 1799 vyšlo v Banskej Bystrici jeho dielo s názvom *„Memorabilia provinciae Csetnek"* (Pamätihodnosti štítnického panstva), kde nachádzame zmienku o Zvonivej jame (*Csengölyuk*) a jaskyni pri usadlosti Trnawa.

Zo speleologického hľadiska je najvýznamnejšia známa Bartolomeidesova monografia o Gemeri, ktorá vyšla v Levoči v rokoch 1806 až 1808. Preštudoval veľa literatúry, ale keďže údajov o Gemeri našiel veľmi málo, veľa musel dopĺňať vlastným výskumom. Všetko pozoruhodné zbieral do pamäti a zapisoval. Informácie, ktoré nadobúdal pozorovaním, počúvaním, skúmaním a čítaním o Gemeri, postupne skladal ako mozaiku do uceleného obrazu, z ktorého vzniklo toto dielo. Hodnota diela Notitia... spočíva hlavne v tom, že nám v ňom Bartolomeides zanechal pomerne verný a podrobný obraz Gemera na začiatku 19. storočia (Martinka, 1956). V dnešnom modernom svete, keď si všetky potrebné informácie vieme za pár sekúnd „vygúgliť" z pohodlia domova, si len ťažko vieme predstaviť, koľko práce a úsilia musel vynaložiť. Na tomto veľkolepom diele, ktoré má takmer 800(!) strán, pracoval 8 rokov! Zabezpečiť potrebné financie, aby dielo mohlo vyjsť v tlači, bola v tej dobe takisto nesmierne ťažká úloha. Súčasťou monografie je aj mapa Gemerskej stolice s mapou jaskyne Baradla a Čertovej diery.

Bartolomeides venoval veľkú pozornosť aj jaskyniam a z územia Slovenského krasu opísal viacero jaskýň. Niektoré aj navštívil. Na Plešiveckej planine (*Pelsöczi hegy*), ktorú aj zaujímavo charakterizoval, zaregistroval existenciu najmenej štyroch jaskýň: Zvonivej jamy a jaskýň pri Vidovej, Kunovej Teplici a štítnickej usadlosti Trnawa. V prípade Zvonivej jamy, ktorú uvádza pod miestnym názvom *„Csengölyuk"* nie sú žiadne pochybnosti o tom, že sa jedná o známu 100 m hlbokú priepasť v strednej časti planiny. Poznamenal, že jej vchod sa dal vypátrať podľa nakopených skál. U ostatných jaskýň žiadne ich vlastné meno nespomína.

V prípade jaskýň pri Vidovej a Kunovej Teplici konštatoval, že ide o dobre viditeľné otvory skrytých jaskýň (Lalkovič, 1999). V súvislosti s Vidovou píše len o akýchsi *„utajených, či tajomných jaskynných vchodoch pri osade Vidová"* (Košel, 2004b). Z týchto skromných údajov je isté len to, že v okolí Vidovej sa malo nachádzať niekoľko jaskýň, ale chýbajú bližšie údaje, takže stotožniť ich s dnes známymi jaskyňami je problematické. Nevieme do akej miery, a či vôbec súvisí táto zmienka s neskoršou jaskyňou Leontína. V okolí Vidovej ešte aj dnes je známych pomerne málo jaskýň. Medzi Plešivcom a Vidovou sú 3 malé bezvýznamné svahové jaskynky (PP124 Psia diera, PP125 Mŕtva diera a PP126 Stará diera), nachádzajúce sa dosť vysoko v ťažko prístupných svahoch planiny, ktoré vzhľadom na ich charakter môžeme vylúčiť. Medzi Vidovou a Gombasekom sa takisto vysoko vo svahu nachádzajú lokality Lipová priepasť (PP082) a v roku 2005 nami objavená Jaskyňa teplej stráne (PP231). Nie veľmi ďaleko pod Lipovou priepasťou vedie vidovský závoz na planinu, takže v tom období už miestnym obyvateľom mohla byť známa (pomerne veľké ústie 10 × 6 m zakrývajú lipy, ktoré rastú priamo v ústí priepasti). Na JV úpätí planiny je potom známa jaskyňa Leontína. V blízkosti obce Vidová sú tri vyvieračky. Smerom k Plešivcu je malý občasný prameň na lúke; priamo v obci je silná Vidovská vyvieračka (PP074). Smerom na Gombasek je občasný prameň Miškov potok (PP075, Mišuka), kde po náročných výkopových prácach v 50-tych (?) rokoch objavili jaskyniari z Plešivca menšiu jaskyňu. Aký bol pôvodný stav prameňa Miškov potok pred začatím prieskumných prác, nevieme. Takisto nám nie je známe, či v tom období existovali aj nejaké iné jaskyne medzi prameňom Miškov potok a jaskyňou

Leontína (prirodzené, ktoré neboli odkryté počas ťažby v lome a neskôr boli odťažené). Z vyššie uvedených údajov vyplýva, že Bartolomeidesova zmienka by mohla súvisieť s niektorou z lokalít Vidovská vyvieračka, Miškov potok, Lipová priepasť alebo aj Leontína(?), keďže spomína jaskyne aj vyvieračky.

V prípade jaskyne pri Kunovej Teplici je situácia jednoduchšia. Z jaskyne vytekala voda, ktorú miestni obyvatelia nazývali *„Zúgó"* (Hučiaca). Podľa M. Lalkoviča sa teda jednalo o jaskyňu Hučiaca vyvieračka PP052 (Lalkovič, 1999). Aj keď miesto aj názov vyvieračky sú nespochybniteľné, úvaha M. Lalkoviča nebola úplne presná. Jaskyňa Zúgó bola totiž objavená až v roku 1991 po mnohoročnom úsilí niekoľkých generácií jaskyniarov. Pred začatím prieskumných prác (jaskyniarmi zo Štítnika v roku 1950) tam žiadny otvor nebol a voda vytekala len zo svahovej sutiny. Avšak iba 20 m nad vyvieračkou je výrazná skalná stena s vchodom do Malej jaskyne nad Hučiacou (PP053).

V okolí Kunovej Teplice sa nachádzajú 2 silné vyvieračky spod Plešiveckej planiny. Okrem Hučiacej vyvieračky (PP052) je známa aj tzv. Závodná vyvieračka (PP078), nachádzajúca sa za miestnym zlievarenským závodom. V povojnovom období (určite až po roku 1955) bol pôvodný stav vyvieračky značne pozmenený. V mieste výtoku bol totiž vybudovaný odberný vodohospodársky objekt pre pitnú aj technologickú vodu do závodu. Predtým sa tu vo svahu nachádzal neveľký otvor, vedúci do 40 m dlhej jaskyne. Voda vytekala priamo z vchodu a 5 m vysokým travertínovým vodopádom padala do areálu závodu. Jaskyňa bola miestnemu obyvateľstvu známa od nepamäti a ukrývali sa v nej aj počas 2. svetovej vojny. V 50-tych rokoch ju preskúmal aj Viliam Rozložník (Rozložník V., 1955). Kvôli tomu 5 m vysokému vodopádu bolo počuť vyvieračku aj z väčšej vzdialenosti, takže ju tiež mohli nazývať Hučiacou. Bartolomeidesova zmienka teda lepšie pasuje k Závodnej vyvieračke. Takže s určitosťou sa dá povedať, že v prípade Bartolomeidesa ide o tieto dve vyvieračky planiny, keďže názov Zúgó spomína v množnom čísle: *„Obyvatelia obce ich volajú Zúgó"* (Bartolomeides, 1808, s. 708). Potvrdzuje to aj charakter údajov, uvádzaných neskoršími autormi, ktorí ho citovali.

Zaujímavé však bolo najmä pátranie po Bartolomeidesom spomínanej jaskyni pri štítnickej usadlosti *„Trnawa",* keďže medzi 240-mi dnes evidovanými lokalitami sa takéto pomenovanie nevyskytuje. Podľa M. Lalkoviča sa mohlo jednať o jednu z jaskýň v okolí Gerlašských skál, prípadne o nejakú zatiaľ neznámu jaskyňu v tejto oblasti (Lalkovič M., 1999). V okolí Gerlašských skál je v súčasnosti známych 17 jaskýň, prevažne malých svahových. Najvýznamnejšou jaskyňou v severnom svahu planiny je Šingliarova priepasť PP035. Pravdepodobne bola známa už dávnejšie a tiež sa s ňou spájajú rôzne povesti o zbojníkoch a ukrytých pokladoch. Ako prvý ju však zaviedol do literatúry až G. Strömpl v roku 1912 pod názvom Zbojníkova diera. Výsledky bádania ale naznačujú, že jaskyňa pri „Trnawe" zrejme nesúvisí so známymi jaskyňami v oblasti Gerlašských skál (v podstate sme to naznačili už v Atlase v roku 2001).

Názov Trnawa bol odvodený od, v 19. storočí už neexistujúcej stredovekej dediny ***Tornava***, ktorá bola súčasťou štítnického panstva. Pravdepodobne vznikla už v druhej polovici 13. storočia. Prvýkrát sa spomína v listine z roku 1318 („Tornoua"), ako vlastníctvo Bebekovcov. Spomína sa aj v ďalších listinách ako „Tornoua" (1320, 1471), alebo „Tornava" (1357). Zmienka o nej je aj v listine z roku 1427, kde sa uvádza ako vlastníctvo Csetnekyovcov (Thornawa). Dedina v polovici 16. storočia zanikla, zrejme z tých istých dôvodov, ako aj neďaleko pod Koniarskou planinou ležiaca stredoveká dedina Somkút (podľa dostupných písomných prameňov a výsledkov archeologických výskumov dedina Somkút zanikla pravdepodobne okolo roku 1556). V tomto období

museli čeliť obyvatelia Gemera početným nájazdom Turkov. Turci mnoho dedín vypálili a obyvateľov vyvraždili, alebo odvliekli do zajatia. Mnohí poddaní ušli z usadlostí do severnejších regiónov a veľa port zostalo opustených, mnoho dedín vtedy spustlo. V roku 1554 mala dedina Tornava už len 3 porty (Poznámka: Porta znamenala širokú bránu, ktorou sa vchádzalo do gazdovstva a ktorou prešiel plne naložený voz). Podľa cirkevných záznamov k tomu všetkému ešte v roku 1555 vypukol v Štítniku veľký mor, ktorému padlo za obeť 526 obyvateľov. Dedina Tornava definitívne zanikla zrejme niekedy medzi rokmi 1554 a 1566. V roku 1556 Turci spustošili celé údolie Muránky, v roku 1561 drancovali v štítnickej doline a v roku 1566 sa už aj Tornava (Thornowa) spomína ako neobývané miesto. Neskôr sa už spomína len ako štítnická pusta Tornava. V rôznych písomných prameňoch (urbárnych súpisoch) zo 17. aj 18. storočia sa tiež väčšinou spomína pod názvom „Tornava" (a sporadicky aj pod názvom „Tornova").

V monografii o obci Betliar od Ľudovíta J. Šomšáka a kol. z roku 2014 je na predsádke knihy zaujímavá historická mapka Gemerskej stolice. Pri každej obci je uvedený dátum prvej písomnej zmienky. Autorovi knihy zrejme nebola známa presná poloha zaniknutej dediny Tornova, nakoľko sa na mape nachádza s otáznikom, zhruba 1 km na S od Štítnika (v okolí tzv. Maše). Keďže Bartolomeides sa o jaskyni zmienil v súvislosti s opisom Plešiveckej planiny, dedina sa skôr mala nachádzať južne, príp. juhovýchodne od Štítnika, niekde pod planinou. Nie je nám známe, či sa niekedy vôbec uskutočnil archeologický výskum tejto dediny a či je známa jej presná niekdajšia poloha (predpokladáme, že skôr nie).

Na základnej mape SR 1 : 10 000 (list č. 37–32–06, SÚGK, 1990) sa na Z úpätí planiny, pod Železnými vrátami nachádzajú názvy „Trnava" a „Trnavské hámriky". Názov Trnava nájdeme aj na lesníckej mape (porastová mapa LHC Plešivec) z roku 1992, približne v miestach začiatku tzv. štítnického závozu. Lesnícka mapa je zaujímavá aj preto, lebo sa v nej nachádzajú aj iné podozrivé pomenovania, ktoré čo-to naznačujú. V oblasti Železných vrát sú to názvy ako „Zbojnícky chodník" a „Peňažnica". Názov Peňažnica je zaznačená zhruba v tej časti, kde sa nachádza známa jaskyňa Železné vráta (PP114), a nižšie pod ňou vedie ten zbojnícky chodník. Názvy v týchto mapách zrejme pochádzajú zo starších katastrálnych máp.

Obr. 4. Oblasť pod Železnými vrátami na mape z roku 1870

Z hľadiska lokalizácie polohy niekdajšej dediny Tornava bola kľúčová hlavne mapa štítnického panstva z roku 1870, ktorej autorom je Lajos Czimmermann. Mapa je súčasťou zbierky Széchényiho knižnice v Budapešti. Je na nej zakreslená aj pusta Tornava. Napriek tomu, že nevieme, či bola niekedy archeologickým výskumom doložená jej presná poloha, na základe doteraz získaných údajov predpokladáme, že dedina Tornava sa nachádzala zhruba 2,5 km na JJV od Štítnika, na brehu rovnomenného potoka, pod západným úpätím Plešiveckej planiny (pod Železnými vrátami, na začiatku štítnického závozu). Na mape z roku 1870 je dokonca závoz uvedený nie ako štítnický, ale ako tor-

navský závoz (*„Tornavai závoz“)*! Podľa mapy z 1. vojenského mapovania (1763 – 1787) sa v okolí štítnickej pusty Tornava nachádzal v druhej polovici 18. storočia železný hámor. Obyvatelia niekdajšej dediny Tornava sa okrem poľnohospodárskej činnosti (ktorá im zabezpečila základnú obživu), pravdepodobne venovali najmä uhliarstvu a páleniu vápna. Pozostatky po tejto činnosti sa v lese severovýchodne od Hučiacej vyvieračky dajú nájsť na mnohých miestach. V miernom svahu v spodnej časti planiny sú ešte aj dnes viditeľné okrem stôp po milieroch aj staré vozové cesty a akési terasy (?) vo viacerých výškových úrovniach, ktoré sú paralelné so svahom planiny.

Bartolomeidesom spomínaná jaskyňa by sa teda mala nachádzať v oblasti Železných vrát. V súčasnosti sú známe v tejto oblasti iba 3 jaskyne: Železné vráta (PP114), Hliváková priepasť (PP151) a Skalná diera s jazierkom (PP232). Posledne menovanú jaskynku, ktorá je dlhá iba 4 m a nachádza sa v S časti Železných vrát, vzhľadom na jej veľkosť môžeme vylúčiť. Jaskyňa Železné vráta sa nachádza zhruba v hornej štvrtine svahu, v južnej časti Železných vrát. Jej mohutný vchod 9 × 9 m je v zime viditeľný aj z doliny Štítnika. Na stenách tejto 18 m dlhej jaskyne je veľa nápisov, prevažne z konca 19. a začiatku 20. storočia. Zrejme bola známa dávnejšie a bola často navštevovaná. Jozef Grego, ktorý ju lokalizoval a zmapoval začiatkom 90-tych rokov, nevylučuje, že mohla byť obývaná. Neskôr sme ju navštívili viackrát počas prác na Atlase.

Obr. 5. Vchod Jaskyne Železné vráta z doliny Štítnika. Foto: Z. Jerg

Hlivákova priepasť sa nachádza v dolnej štvrtine svahu, pod Železnými vrátami, zhruba 80 výškových metrov nad štítnickým závozom. V severnej časti 16 m hlbokej pomerne priestrannej puklinovitej priepasti, 7 m nad jej dnom sa nachádza 20 m dlhá chodba, ktorá bola celá vykopaná (nánosy na stenách, škrabance od náradia). Pri ústí je výrazný, veľký val, ktorý pochádza zrejme od hľadačov pokladov. Jaskyniarom z Plešivca túto priepasť už dávnejšie spomínal Milan Hlivák, pracovník vtedajšej CHKO Slovenský kras. Údajne ju našiel istý rómsky spoluobčan zo Štítnika, ktorý tam v lese kradol drevo. Jaskyniari (Grego, Kankula) sa vybrali za ním do Štítnika, a sľúbili mu, že keď im ukáže priepasť, tak mu dajú fľašu borovičky. Bohužiaľ ani po niekoľkohodinovom hľadaní ju už druhýkrát nevedel nájsť, odmenu napriek tomu dostal. Napokon ju jaskyniari predsa len našli. Bolo to niekedy v polovici 90-tych rokov (J. Grego, ústna informácia). Opätovne sme ju vyhľadali, preskúmali a zamerali v rokoch 1998 a 1999, v rámci prác na Atlase.

Pán Elemír Mušinský (1933 – 2011), bývalý jaskyniar z Kunovej Teplice dávnejšie spomínal, že miestni obyvatelia ešte v medzivojnovom období dlho chodievali do oblasti Železných vrát kopať poklad. Podľa povesti sa údajne v jaskyni, ktorú volali Peňažnica, zjavoval duch nejakej zavraždenej ženy a ukazoval na poklad (J. Grego, ústna informácia). Názov Peňažnica by teda mal byť pôvodný názov dnešnej Hlivákovej priepasti. Podľa J. Grega nánosy na jej stenách naznačujú, že priepasť mohla mať pôvodnú hĺbku tak maximálne 5 až 7 m. Veľkosť valu pri vchode svedčí o tom, že sa tam kopalo asi dlhšiu dobu a minimálne polovica priepasti (vrátane tej horizontálnej chodby) bola umelo vykopaná. Objem vyťaženého materiálu odhadujeme v desiatkach $m^3$!

V 50-tych rokoch pracovala na Plešiveckej planine jaskyniarska skupina zo Štítnika pod vedením Milana Kamenského (Ján, Tibor a Milan Kamenský, Zoltán Hosszúréty, Emil Zdechovan, Štefan Záhoranský a ďalší). V rokoch 1950 – 1951 spolu 5-krát zostúpili do Zvonivej jamy, ktorú preskúmali. Zúčastnili sa aj veľkej výpravy do Zvonivej jamy, ktorú zorganizoval v roku 1957 Vojtech Benický. Tieto ich aktivity sú všeobecne známe a boli neskôr uvádzané v literatúre mnohými autormi.

Obr. 6. Chodba v Hlivákovej priepasti vykopaná hľadačmi pokladov. Foto: T. Máté

Kamenského skupina však preskúmala aj ďalšie jaskyne Plešiveckej planiny, ale o týchto aktivitách vieme iba veľmi málo. Boli to práve oni, ktorí ako prví sa už v rokoch 1950 – 1951 pustili do otvárky Hučiacej vyvieračky (Zúgó) pri Kunovej Teplici. Odpracovali tam 13,5 dňa, prekopali asi 10 m, ale pre nedostatok prostriedkov museli práce prerušiť. Z listu, ktorý zaslal 11. 6. 1957 V. Benický M. Kamenskému a v ktorom ho pozýva na expedíciu do Zvonivej jamy vyplýva, že jaskyniari zo Štítnika skúsili zasondovať dokonca aj v Brzotínskej vyvieračke (Gyepű), ešte predtým, ako sa do jej otvárky v decembri 1953 pustil Viliam Rozložník. Benický mu zazlieval, že keby tam vydržali dlhšie pracovať, mohli byť práve oni objaviteľmi Brzotínskej jaskyne! Preskúmali aj priepasť Zombor, hĺbku ktorej odhadli až na 80 m (v skutočnosti má hĺbku len 54 m)! Na dvoch akciách podrobne preskúmali aj Šingliarovu priepasť (nazývali ju Šuchranova diera, podľa baču z Honiec), pričom jej dĺžku odhadli na 200 m a hĺbku na 100 m! Horár Jozef Barkai (1903 – 1985) im v okolí plešiveckej horárne Veľký vrch ukázal 2 priepasti, z ktorých jednu aj preskúmali (Bukovú jamu PP031). V ich správe o činnosti za rok 1950 sa však nachádza aj veľmi zaujímavá informácia, že preskúmali nejakú 18 m hlbokú priepasť Peňažnica. Jaskyniari zo Štítnika určite poznali a preskúmali väčšinu vtedy známych jaskýň v okolí Štítnika. Za istých okolností teda je možné predpokladať, že nimi preskúmaná priepasť Peňažnica by mohla byť totožná s Hlivákovou priepasťou. Na planine totiž ani jedna priepasť, ktorá sa volá Peňažnica, nemá (ani len približne) hĺbku 18 m.

Podľa Bartolomeidesa jaskyňa pri usadlosti Trnawa údajne slúžila zbojníkom. Zaujímali sa o ňu aj hľadači pokladov, ktoré v jaskyni nikdy nenašli. Doteraz získané poznatky poukazujú na to, že Bartolomeidesom spomínaná jaskyňa Trnawa je totožná buď s jaskyňou Železné vráta, alebo s Hlivákovou priepasťou. Sme toho názoru, že jaskyňa Železné vráta vzhľadom na jej charakter, mohla byť vhodnejším útočiskom zbojníkov, nakoľko prístup do nej bol ľahší, ako do priepasti. Pohodlne sa do nej zmestilo aj viac ľudí a od vchodu mali zároveň aj dobrý výhľad do doliny. Keďže obidve lokality boli známe a často navštevované už dávnejšie a bez akýchkoľvek pochybností sa spájajú s povesťami o zbojníkoch a ukrytých pokladoch, nedá sa s úplnou istotou povedať, na ktorú z nich sa vzťahuje Bartolomeidesova zmienka.

V prípade, že Hliváková priepasť (Peňažnica) bola naozaj prekopávaná hľadačmi pokladov až v prvej polovici 20. storočia, potom by sa mala Bartolomeidesova zmienka vzťahovať práve k jaskyni Železné vráta (s týmto záverom sa stotožňuje aj Jozef Grego). Keďže tam hľadači pokladov poklad nenašli, neskôr sa ich pozornosť obrátila na priepasť Peňažnicu (Hlivákovú priepasť).

**E. Fényes, 1837, 1847, 1851**

Maďarský geograf Elek Fényes (1807 – 1876) vydal niekoľko geografických opisov a slovníkov Uhorska. V roku 1837 v štatisticko-geografickom opise Uhorska, pri obci Vidová (Végtelke) poznamenáva, že v chotári, hranicu ktorého sčasti tvorí Plešivská hora, sa nachádza niekoľko zaujímavých jaskýň. Pod heslom Pašková (Páskaháza) píše: *„V jej horách sa nachádza viacero prameňov a dutín“.* (Fényes, 1837, s. 151). Keďže obec leží presne medzi Koniarskou a Plešiveckou planinou, nevieme, či mal E. Fényes na mysli obe planiny, alebo len niektorú z nich. Pri obci Kunova Teplica (Taplocza) uvádza: „*Je tu jeden teplý prameň, ktorý nikdy nezamŕza, a takéto vyvierajú z vápencových skál chotára ešte na dvoch miestach“.* (Fényes, 1837, s. 153 – 154). V tomto prípade ide o 3 významné pramene v katastri obce: Prameň Teplica (v obci), Hučiacu vyvieračku (Zúgó) PP052 a Závodnú vyvieračku PP078 (obe pod Plešiveckou planinou).

V roku 1847 zas vydal dvojzväzkový opis Uhorska, pričom v druhom diele opísal svetoznámu jaskyňu Baradla pri Aggteleku a spomenul aj akúsi významnejšiu jaskyňu pri Plešivci. Vo svojom geografickom slovníku z roku 1851 pod heslom patriacom obci Vidová nachádzame tú istú informáciu, ktorú uviedol aj vo svojej práci z roku 1837. Stotožniť niektoré jeho zmienky s dnes známymi jaskyňami nevieme, nakoľko tu chýba akýkoľvek bližší opis a v niektorých prípadoch nie je isté ani to, či tá zmienka vôbec súvisí s Plešiveckou planinou.

Charakter údajov, uvedených pri obciach Vidová a Kunova Teplica ale naznačuje, že ich E. Fényes prevzal práve z Bartolomeidesovej monografie o Gemeri (sú dosť podobné).

## DRUHÁ POLOVICA 19. STOROČIA

**F. Pesty, 1864**

V roku 1864 vyšlo rozsiahle dielo maďarského historika a parlamentného poslanca Frigyesa Pestyho (1823 – 1889) o miestopisných názvoch Uhorska. V tejto práci sa nachádza zmienka aj o priepasti Zvonivá jama (*Csengőlyuk*).

**J. Hunfalvy, 1863, 1867 a 1886**

Významný maďarský geograf, profesor univerzity v Pešti a zároveň aj predseda Uhorskej zemepisnej spoločnosti János Hunfalvy (1820–1888), vydal v roku 1863 zemepisný opis Uhorska a v roku 1867 ešte aj geografický opis Gemerskej a Malohontskej stolice. V týchto jeho najznámejších prácach veľký priestor venoval aj jaskyniam. Mnohí autori, ktorí ho neskôr citovali, uviedli, že z Plešiveckej planiny sa zmienil o Zvonivej jame. Dôkladné štúdium jeho prác ale ukázalo, že okrem Zvonivej jamy sa v nich nachádzajú zmienky aj o ďalších jaskyniach Plešiveckej planiny, čo však až doposiaľ unikalo našej pozornosti. V súvislosti s Plešiveckou planinou okrem iného poznamenáva: *„To, že sa v nej nachádza viacero dutín a jaskýň, sme už spomenuli. Jedna dutina sa otvára na vrchu planiny, nazývajú ju Zvonivou jamou. Otvory iných dutín a jaskýň planiny sú smerom k Vidovej, Kunovej Teplici a Štítniku. Pri Kunovej Teplici vidieť dva otvory, z ktorých vyteká veľa vody, preto sa nazývajú Hučiacou. Jaskyňa pri štítnickej puste Trnava údajne slúžila zbojníkom. Na povrchu planiny nie je žiadny prameň.“* (Hunfalvy, 1867, s. XXXI).

Nie je nám známe, či planinu aj osobne navštívil, alebo len prevzal údaje od predchádzajúcich autorov. Jeho opis ale naznačuje, že J. Hunfalvy zrejme tiež čerpal údaje

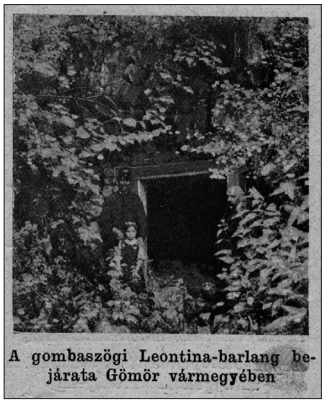
od Bartolomeidesa, nakoľko sa tie značne zhodujú. V tomto prípade teda ide o tie isté jaskyne a vyvieračky, ktoré spomína L. Bartolomeides.

V roku 1886 vyšla v Budapešti práca J. Hunfalvyho s názvom: *„A Magyar birodalom földrajza, különös tekintettel a néprajzi viszonyokra"* (Zemepis Uhorskej ríše, so zvláštnym zreteľom na národopisné pomery). Táto práca, ktorá vyšla krátko pred jeho smrťou, je však medzi jaskyniarmi málo známa. Popri iných, prevažne národopisných údajoch sa v nej nachádzajú aj krátke zmienky o jaskyniach. J. Hunfalvy sa jednou vetou zmienil aj o Plešiveckej planine, pričom poznamenal, že na jej vrchu sa nachádza Zvonivá diera (*Csengőlyuk*) a na jej úbočí, obrátenej k Slanej je jaskyňa Leontína (*Leontina-barlang*). Zmienka o Zvonivej jame vôbec neprekvapuje, nakoľko ju spomína aj vo svojich predchádzajúcich prácach. Za nový poznatok v súvislosti s týmto autorom však môžeme považovať jeho zmienku o jaskyni Leontína. Je viac ako isté, že údaje o nej získal od objaviteľa jaskyne, K. Siegmetha (buď priamo od neho, alebo z jeho článkov z roku 1880).

**K. Siegmeth, 1880, 1891**

Podpredseda východokarpatskej sekcie Uhorského karpatského spolku a železničný inžinier Karl Siegmeth (1845 – 1912) sa poznávaniu jaskýň začal venovať od roku 1880, keď ho Uhorský karpatský spolok poveril prieskumom jaskýň vo vtedajšej Abaujsko-turniansko-gemerskej oblasti. Počas návštevy tejto oblasti v dňoch 21. až 28. septembra 1880 sa stali predmetom jeho záujmu aj jaskyne Plešiveckej planiny. Z Plešivca vyšiel na planinu a okolo samoty (horárne) Veľký vrch (Barkay) na Gemerské lúky. Bol pri Zvonivej jame a potom sa presunul k Veľkej Salanke (M. Lalkovič nesprávne uvádza Malú Salanku), ktorú aj čiastočne preskúmal (pravdepodobne horizontálne chodby v závale v JZ časti priepasti). Po východnej strane planiny potom zostúpil do Vidovej. Svoje poznatky neskôr viackrát publikoval v rôznych prácach. V nich podrobne popisuje Zvonivú jamu, pričom údaje o nej mal k dispozícii priamo od svojho kolegu Jozefa Pachela, prednostu železničnej stanice v Plešivci, ktorý ju preskúmal v roku 1882. Opísal aj Veľkú Salanku a ešte sa zmienil o ďalších štyroch jaskyniach planiny, ktoré asi pre nedostatok času už zrejme nenavštívil (Mačacia diera, Zombor, Číkova diera, Koreňová diera).

V tom istom roku (presný dátum objavu nie je známy) K. Siegmeth objavil jaskyňu Leontína v Gombaseku, keď na východnom úpätí planiny, oproti železničnej zastávky uvoľnili zatarasený vchod za pomoci baníkov. Jaskyňu potom nazval Leontína po manželke A. Schlossera, ktorý ho sprevádzal. Prvá správa o objave sa v novinách (Rozsnyói Híradó) objavila už 10. októbra 1880. Náležitosti okolo objavu Leontíny popisuje vo svojom príspevku M. Lalkovič, ako aj prípadnú súvislosť Leontíny s údajnou jaskyňou pri Gombaseku, ktorú mal navštíviť J. Buchholtz v roku 1752 (Lalkovič, 2006).


A gombaszögi Leontina-barlang bejárata Gömör vármegyében

Obr. 7. Vchod jaskyne Leontína na dobovej tlači, začiatok 20. storočia. Reprofoto: P. Horváth

Ak teda v súvislosti s Jakubom Buchholtzom sme už vylúčili existenciu jaskyne pri Gombaseku, tak potom nie sú žiadne pochybnosti o tom, že jaskyňa Leontína bola objavená K. Siegmethom a A. Schlosserom až v roku 1880. Archeologické výskumy preukázali, že jaskyňa Leontína bola známa už v praveku. Neskôr bol vchod do jaskyne zasutený (zavalený) a takýto stav trval až do roku 1880. Objavitelia našli v jaskyni stopy, ktoré

svedčili o prítomnosti človeka v historických dobách, avšak výskyt netopierov nezaznamenali (K. Siegmeth ich vo svojich prácach nespomína).

K. Siegmeth sa teda vo svojich článkoch zmieňuje spolu o siedmych jaskyniach Plešiveckej planiny, z ktorých šesť vieme bez akýchkoľvek pochybností stotožniť s dnes známymi jaskyňami. Jediná nejasnosť zostávala iba pri Koreňovej diere (nesúvisí s dnes známou Koreňovou priepasťou PP097), ktorú sa ale neskôr tiež podarilo stotožniť (pozri kapitolu Strömpl, 1911). Siegmeth aj vo svojich nemeckých článkoch uvádza pôvodné maďarské názvy jaskýň a u niektorých v zátvorke aj ich doslovný nemecký preklad. Názvy jaskýň Plešiveckej planiny podľa K. Siegmetha: Csengőlyuk (Klingendes Loch), Szalánka, Macskalyuk (Katzenloch), Gyökérlyuk (Wurzelloch), Zomborlyuk, Csíkrét melletti lyuk, Leontina barlang (Leontinenhöhle).

**K. Baedeker, 1890, 1891**

V nemeckom turistickom sprievodcovi po Rakúsko-Uhorsku z roku 1890 od Karla Baedekera (1801 – 1859) nachádzame zmienky o Zvonivej jame (*Glockenloch*) a Veľkej Salanke (*Szalánka-Höhle*). V anglickej verzii turistického sprievodcu, ktorá vyšla v roku 1891, sa v kapitole s názvom „Z Fiľakova do Bánréve, Dobšinej, a Miškolca“ nachádza zmienka nielen o Zvonivej jame (*Csengőlyuk-bell hole*) a Veľkej Salanke (*Szalánka cavern*), ale aj o jaskyni Leontína pri Gombaseku (*Leontine cave*). Predpokladáme, že údaje uvedené v týchto sprievodcoch boli prebraté najskôr od K. Siegmetha.

**A. Rehman, 1895**

Významný poľský geograf, geomorfológ a profesor na univerzite vo Ľvove Antoni Rehman (1840 – 1917) vydal v roku 1895 geografický opis starého Poľska. V prvom diele, ktorú venoval Karpatom, podrobne opísal aj územie Slovenska. Značne široký priestor venoval aj tunajším jaskyniam a vôbec ako prvý nazval krasové územie v oblasti slovensko-maďarského pohraničia Slovenským krasom! Z územia Plešiveckej planiny (navštívil ju v roku 1890) sa zmienil o jaskyni Leontína. Jaskyňa sa vyznačovala množstvom tu žijúcich netopierov, ktorých guáno sa používalo na zúrodňovanie polí (Lalkovič, 1998). Napriek tomu, že po objavení v roku 1880 bola jaskyňa Leontína hojne navštevovaná miestnymi obyvateľmi a turistami (o čom svedčia početné nápisy na jej stenách, ako aj články v dobových novinách), po nejakom čase bola obsadená aj netopiermi a už koncom 19. storočia bola významnou chiropterologickou lokalitou.

Obr. 8. Začiatok Hlavnej siene jaskyne Leontína v roku 2006. Foto: T. Máté

V súvislosti s koncom 19. storočia je potrebné uviesť, že zmienky o jaskyni Leontína sa v tomto období objavili už aj v českej literatúre. Krátke zmienky o nej nachádzame v turistických sprievodcoch *„Průvodce po Slovensku“* z roku 1889 od Františka Slámu, a *„Vzhůru na Slovensko“* z roku 1899 od Stanislava Klímu (Lalkovič, 2009).

**S. Borovszky, 1903**

Maďarský historik Samu Borovszky (1860 – 1912) v rokoch 1896 – 1912 vypracoval rozsiahlu 26-dielnu monografiu o jednotlivých stoliciach Uhorska. Posledný diel jeho monografie vydali už po jeho smrti, v roku 1914. V miestopise diela s názvom „Gemerská a Malohontská stolica" z roku 1903 nachádzame aj zmienky o jaskyniach Plešiveckej planiny. Pri obci Plešivec píše: *„V chotári obce, na Veľkom vrchu (Nagyhegy) sa nachádza 45 siah hlboká Zvonivá diera (Csengőlyuk), ktorá sa volá Zvonivá preto, lebo kameň vhodený do diery tak zvoní, ako keby sa odrážal od sklenených stien. Dutinu sa v roku 1887 pokúsila preskúmať jedna spoločnosť. Našla v nej pekné kvaple, ale hlbšie do jej vnútra sa nevedela dostať."* (Borovszky, 1903). Je evidentné, že údaje o nej boli prevzaté od iných autorov, dokonca aj s chybne uvedeným dátumom (namiesto roka 1887 malo byť správne 1882). Ďalšiu zmienku nájdeme pri obci Vidová: *„V chotári sa nachádza viacero menších jaskýň a výdatných teplých prameňov, ktoré nikdy nezamŕzajú."* (Borovszky, 1903). Nakoľko tu chýba bližší opis, nevieme, o ktoré jaskyne išlo. V prípade vyvieračiek sa určite jedná o Vidovskú vyvieračku (v obci) a o občasnú vyvieračku Miškov potok (neďaleko obce). V chotári Vidovej sa jaskyne a vyvieračky nachádzajú tiež aj pod Silickou planinou, ale charakter údajov naznačuje, že boli prevzaté od prechádzajúcich autorov, ktorí ich uviedli v súvislosti s Plešiveckou planinou. Borovszkého zmienka by sa teda mala vzťahovať prevažne k Plešiveckej planine. Pri obci Slavec (*Szalócz*) poznamenal, že v chotári obce sa nachádza menšia kvapľová jaskyňa. Aj keď tu názov jaskyne neuvádza, s najväčšou pravdepodobnosťou sa táto zmienka vzťahuje na jaskyňu Leontína, ktorá v tej dobe bola bezpochyby najznámejšou jaskyňou v okolí obce.

**L. Sawicki, 1908**

Poľský geograf a profesor Jagiellonskej univerzity Ludomir Sawicki (1884 – 1928) vydal v roku 1908 prácu s názvom „*Náčrt slovenského krasu s ohľadom na geografický cyklus v krase ako celku"*, kde postavil slušné základy pre ďalšie geomorfologické štúdium tejto krasovej oblasti. V súvislosti s Plešiveckou planinou sa vo svojej práci zmieňoval o priepasti Zvonivá jama a o existencii akejsi tunelovej jaskyne, nachádzajúcej sa v blízkosti jaskyne Leontína (Lalkovič, 1997).

V roku 1908, keď vyšla vyššie uvedená práca, neďaleko jaskyne Leontína už prebiehala ťažba vápenca (od roku 1906). Zhodou okolností práve v tom istom roku vyšiel článok v novinách (Sajó Vidék) s názvom „Nová kvapľová jaskyňa". Autor (dr. Götz) v ňom informuje, že počas ťažobných prác dňa 26. augusta po odstrele bol odkrytý kruhový otvor do neznámej jaskyne. Plošne neveľká jaskyňa, s chodbou tak na výšku človeka postupne klesala tromi horizontálnymi stupňami do vzdialenosti asi 20 – 25 m a hĺbky 8 – 10 m. Bola v nej aj pekná výzdoba (náteky a kvaple rôznych tvarov a farieb, kvapľové stĺpy siahajúce od podlahy až po strop, atď.). Autor v ňom optimisticky poznamenáva, že otvory v bočných častiach jaskyne naznačujú, že by mala jaskyňa pokračovať ďalej viacerými smermi a jej ďalším prieskumom by sa mohla objaviť ešte krajšia a väčšia jaskyňa, ako tá známa oproti železničnej stanici (Leontína – pozn. autora). Či neskôr pokračoval jej prieskum, nevieme. Takisto nevieme, ako tento objav, a či vôbec súvisí so zmienkou L. Sawického. Niekoľko jaskýň sa počas ťažby objavilo aj v rokoch 1942 – 1943 (Seneš, 1950), tri z nich preskúmali a zdokumentovali F. Skřivánek a V. Stárka v roku 1956. Najväčšia, tzv. Veľká jaskyňa v gombaseckom lome bola dlhá až 100 m

(Skřivánek, 1956)! Za jedno storočie sa ťažba vysokokvalitného vápenca od úpätia planiny postupne rozšírila až na jej samotný povrch a navždy pozmenila charakter JV časti Plešiveckej planiny. Koľko jaskýň bolo za ten čas objavených a odťažených, sa už asi nikdy nedozvieme. Pohľad na túto časť planiny od gombaseckého amfiteátra je dosť smutný, určite nie hodný Svetového prírodného dedičstva UNESCO! Znovuobjavenie jaskyne Leontína v roku 2006 je už len akousi slabou náplasťou na veľkej jazve Plešiveckej planiny.

**G. Strömpl, 1911**

Významnejší pokrok v poznávaní planiny nastal až začiatkom 20. storočia najmä zásluhou Gábora Strömpla (1885–1945). Tento popredný maďarský geograf a geológ sa narodil 12. decembra 1885 v Michalovciach. O jeho živote vieme veľmi málo. Študoval na univerzite v Budapešti (bol žiakom Lajosa Lóczyho). Rozhodujúcu úlohu v jeho živote zohrala vojenská kariéra. Slúžil aj v 1. svetovej vojne a v roku 1918 vyštudoval vo Viedni vojenskú geológiu. Od roku 1927 nastúpil na činnú vojenskú službu. Neskôr vo Vojenskom mapovacom ústave učil mapovanie a postupne sa vypracoval až na mapovača – podplukovníka. Koncom 2. svetovej vojny padol vo Viedni do zajatia a o 3 mesiace neskôr, 22. augusta 1945 v ruskom zajateckom tábore v rumunskej Jasy umrel na týfus (Székely, 1985).

Začiatok jeho záujmu o jaskyne siaha určite do obdobia pred rokom 1910, nakoľko už v januári 1910, keď v rámci Maďarskej geologickej spoločnosti vznikla potreba vytvoriť Komisiu pre výskum jaskýň, bol do nej prizvaný ako jeden z desiatich odborníkov na jaskyne. Bol jedným zo zakladateľov, aj členov tejto komisie. G. Strömpl preskúmal viacero krasových oblastí a publikoval nemalé množstvo rôznych článkov a prác (ich zoznam je možné nájsť na stránke hu.wikipedia.org). V roku 1927 vydal rozsiahle dielo *„Térképolvasás“* (Čítanie máp), ktoré sa stalo učebnicou Vysokej školy telovýchovnej. Jeho aktivity súvisiace s jaskyňami zrejme ukončila jeho vojenská kariéra, nakoľko už koncom 30-tych rokov sa jeho meno vytratilo zo speleologického diania (Székely , 1985).

Z poverenia vyššie uvedenej komisie vykonal G. Strömpl v lete 1911 prieskum Abaujsko-gemerskej krasovej oblasti. Počas poldruha mesiaca trvajúceho terénneho prieskumu, ktorý Maďarská akadémia vied podporila sumou 300 korún, zaznamenal G. Strömpl na tomto území 77 jaskýň. Na Plešiveckej planine zaregistroval 17 jaskýň, čo znamenal určitý pokrok. Pred týmto prieskumom totiž bolo známych podľa literatúry z Plešiveckej planiny len približne 10 jaskýň. Niektoré údaje prevzal aj z literatúry, ale prevažná väčšina informácií pochádzala od miestnych obyvateľov. Niektoré jaskyne, vzhľadom na ich charakter, bližšie nepreskúmal. Ide skôr o akýsi súpis jaskýň bez detailného opisu, ale s pomerne podrobnou lokalizáciou (Strömpl, 1912a). Vo svojej práci uvádza iba jednu jaskyňu z chotára Honiec a jednu zo Slavca, všetky ostatné jaskyne boli z plešiveckého chotára. Z toho jednoznačne vyplýva, že mal k dispozícii miestneho informátora z Plešivca, ktorý bol zároveň aj dobrým znalcom planiny. V jednom svojom článku to napokon aj priznal, keď uviedol, že ho na planine sprevádzal starý *„Barkay báči“,* horár zo samoty Veľký vrch, ktorý mu ukázal aj väčšinu jaskýň. Inokedy mu zase pomáhal jeho strýko Lajos Kardos, ošetrovateľ zvierat z Plešivca (Strömpl, 1912b; Erdős, 1984).

Jaskyne uvádzané v súpise G. Strömpla môžeme rozdeliť do troch skupín. Prvú tvoria tie, ktoré vieme na základe názvov, alebo iných údajov bez akýchkoľvek pochybností stotožniť s dnes známymi jaskyňami (PP006, 011, 014, 020, 035, 071). Ďalšiu skupi-

Tab. 1. Jaskyne Plešiveckej planiny podľa súpisu G. Strömpla z roku 1911

| Názov alebo popis podľa G. Strömpla | Názov podľa Atlasu PP |
|---|---|
| Jaskyňa v SV rohu Číkovej lúky, dutinová jaskyňa s už teraz zavaleným stropom | PP60 Bazová jaskyňa ??? alebo PP025 Fialová jaskyňa ??? |
| Dvojitá priepasť na V od Číkovej lúky, pri lesnej ceste. Severná časť priepasti je voľná, južná je slepá. | ??? |
| Priepasť na V od Číkovej lúky, smerom k Fialovému vrchu | PP024 Číkova diera ??? |
| Priepasť na východnej strane kopca Malá lúčka | PP026 Dve lúčky ??? |
| Koreňová diera, alebo Szűkova baňa. Na S úpätí Lipového hrebeňa. Úzka dutina s dvomi vchodmi | PP018 Dvojitá priepasť |
| Zbojnícka diera (Bonnyék lyuk, Rabló lyuk), na SV od studne v „Kétvölgy“ | PP020 Zbojnícka priepasť |
| Menšia dutina severne od „Kétvölgy“ | ??? |
| Myšacia diera (Gezű–lyuk), v závrte na sev. okraji lúky Tisztás töbör, pri vyústení paškovského závozu | PP162 Jaskyňa pri Ďulovej chate |
| Priepasť Pivnica (Pince), pri horárni Veľký vrch (Nagyhegyi puszta), využívaná ako pivnica, chladná | PP061 Portálovitá priepasť |
| Priepasť s úzkym otvorom blízko Pivnice. Zleziteľná iba pomocou lán | PP030 Mínová priepasť |
| Salanka (Szalánka). V strede planiny, trhlinovitý vstup, zatarasená balvanmi, nižšie ide ako priepasť | PP011 Veľká Salanka |
| Mačacia diera (Macska–lyuk), úzka horizontálna chodba, často navštevovaná kvôli osviežujúcej vode | PP006 Mačacia diera |
| Zvonivá jama (Csengő–lyuk), najtypickejšia a najhlbšia priepasť planiny, blízko Gemerských lúk | PP014 Zvonivá jama (Zvonica) |
| Skalná dutina pri prameni Szilaska. Puklinovitá dutina vo svahu závrtu, dlho sa v nej drží sneh | PP015 Čertova jama |
| Priepasť na prostrednej kóte kopca Nyerges (hármas tető). Kopec sa nachádza na SZ od pusty Veľký vrch | PP131 Žinčicová priepasť (Nyerges zsomboly) |
| Zbojníkova diera v Genčskej skale v chotári Honiec. Úzky vchod, hlbšie sa jaskyňa zväčšuje | PP035 Šingliarova priepasť |
| Jaskyňa Leontina, oproti žel. stanici Gombasek, ľudia ju poznajú pod menom Gombasecká jaskyňa + opis. | PP071 Jaskyňa Leontína |

nu tvoria tie, ktoré sa nám podarilo dodatočne stotožniť (PP015, 018, 030, 061, 131, 162) a tretiu tie, ktoré sme zatiaľ nevedeli jednoznačne určiť a budú predmetom ďalšieho bádania. Pri stotožnení jaskýň zohrala úlohu nielen znalosť maďarského jazyka a Plešiveckej planiny, ale aj vzácna kolorovaná rukopisná mapa planiny z roku 1810, na ktorú upozornil M. Lalkovič už v roku 1999 (Poznámka: Fotografiu tejto mapy podaroval autorovi M. Lalkovič v roku 2001, keď sme s ním konzultovali kapitolu o histórii speleologického prieskumu do pripravovaného Atlasu. Autor bol milo prekvapený, keď ho ako mladého, začínajúceho jaskyniara za jeho snahu uznávaný odborník pochválil a potľapkal po pleci. Nedostatkom tej kapitoly bolo, že bola zostavená iba na základe publikovaných prác, keďže autor mal v tom čase k dispozícii iba minimum archívnych, nepublikovaných materiálov, preto ju zďaleka nemôžeme považovať za vyčerpávajúcu a kompletnú). Mapa, ktorej autorom je geometer S. Domby a ktorá zachytáva južné, lesné časti planiny, je súčasťou zbierky Maďarského národného archívu v Budapešti. Je na nej veľa miestnych názvov a pomenovaní (najmä lúk a vyvýšenín), na základe ktorých vznikali názvy mnohých dnes známych jaskýň. Za pozornosť stojí hlavne názov *„Szalánka lyuka“* v hornej časti mapy, ktorý bez akýchkoľvek pochybností poukazuje na priepasť Veľkú Salanku, ktorú však ako prvý zaviedol do literatúry až K. Siegmeth v roku 1880. Aj z toho vyplýva, že mnohé jaskyne (a nielen) Plešiveckej planiny boli miestnemu obyvateľstvu známe už omnoho skôr, ako tým, ktorí ich sem prišli hľadať a skúmať. Škoda, že zatiaľ nie sú známe bližšie okolnosti vzniku tejto, na tú dobu naozaj kvalitnej mapy (je oveľa kvalitnejšia, ako napr. mapa z 1. vojenského mapovania, ktorá je na názvy veľmi chudobná). Okrem závrtov sú na mape aj lesné cesty, ako aj tzv. závozy – staré vozové cesty, vedúce z okolitých obcí na planinu, ktoré boli vybudované pravdepodobne už v stredoveku. O stotožnenie „Strömplových“ jaskýň sa pokúsil aj Prikryl vo svojej knihe „Dejiny speleológie na Slovensku“, ale bez výraznejšieho úspechu. Niektoré jeho úvahy sú úplne chybné. Jeho vtedajšie vedomosti o Plešiveckej planine zrejme neumožnili dosiahnuť lepší výsledok.

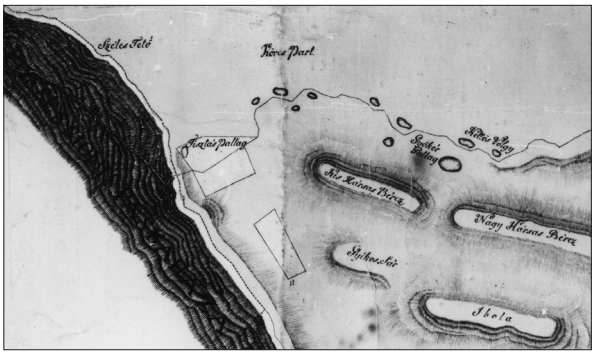
V súvislosti so Strömplovým súpisom sa však vynárajú rôzne otázky. Napr. ako je možné, že zaregistroval malú, takmer bezvýznamnú Dvojitú priepasť (Koreňovú dieru – Gyökér-lyuk), ktorú kopali hľadači pokladov, ale nezaregistroval len pár metrov od nej ležiacu Jeleniu priepasť PP017 s podstatne väčším ústím aj hĺbkou? Nejasnosti sú hlavne v širšom okolí Číkovej lúky, odkiaľ uvádza v súpise 1 jaskyňu a 3 priepasti. V okolí Číkovej lúky však poznáme iba 2 priepasti (PP024 Číkova diera a PP026 Dve lúčky), a 2 jaskyne (PP025 Fialová jaskyňa a PP060 Bazová jaskyňa), ktoré v tom čase mohli byť známe! Číkovú dieru popisuje v jednom zo svojich článkov podrobne (aj s názvom), keďže do nej aj zostúpil, napriek tomu v súpise ju uvádza dosť nejednoznačne. V inej svojej práci z roku 1914, kde sa zaoberá terminológiou ohľadom pôvodu a tvorby názvov jaskýň, spomína aj Fialovú jaskyňu pod názvom *„Ibolya-bérci barlang*“, ale v súpise ju tiež neuvádza (ak áno, tak určite nie pod takýmto názvom). V okolí Číkovej lúky presným názvom vo svojom súpise neuvádza v podstate ani jednu jaskyňu. V roku 1912 vyšiel v časopise *„Turistika a Alpinizmus“* jeho článok s názvom *„Črty z Maďarského krasu“,* kde ukážkovo opísal Plešiveckú planinu. Niektoré jaskyne tu popisuje pomerne detailne, čo tiež pomohlo pri ich stotožnení. Avšak napriek tomu, že tu pri popise trasy k Veľkej Salanke spomenul aj názov „Kamenná maštaľ“, vo svojom súpise Maštaľnú jaskyňu tiež neuvádza. V jame na lúke Gyökér–rét (Koreňová diera) údajne dlho hľadali poklad po zbojníkoch, najmä Jánošíkovú čiapku s diamantovými gombíkmi. Výrazná halda po hľadačoch pokladov pri ústí, ako aj zmienka o dvoch vchodoch potvrdzuje, že

ide o Dvojitú priepasť, nachádzajúcu sa pod Lipovým hrebeňom (Hárs-bérc). Za viacerými jaskyňami uvádza G. Strömpl v zátvorke poznámku *„nákres v zápisníku*“, z čoho vyplýva, že z viacerých jaskýň vyhotovil jednoduchý náčrt. Ak by sme mali k dispozícii jeho zápisník, mnoho jaskýň by bolo oveľa jednoduchšie stotožniť a mnohé pochybnosti by sa vyjasnili. Podľa informácií od Kingy Székely, odborníčky na históriu speleológie v Maďarsku, sa Strömplov zápisník pravdepodobne nezachoval; dokonca nemáme ani jednu dobrú fotografiu G. Strömpla! Je to škoda, lebo pre súčasných bádateľov by bol ten zápisník nesmierne cenný. To, že okrem množstva publikovaných prác nezostalo po G. Strömplovi asi nič, zrejme súvisí s okolnosťami jeho úmrtia.

Jaskyňa s názvom „Bartókova diera“ (poradové číslo 18), ktorú Strömpl uvádza vo svojom súpise, je už na Silickej planine (podľa popisu by malo ísť o Hámorské jaskyne, nachádzajúce sa nad plešiveckou horárňou). Tento chybný zápis dokonca nepostrehol ani M. Lalkovič vo svojom príspevku z roku 1997. Zo 17 jaskýň sa nám teda zatiaľ podarilo stotožniť 12 (70 %). Či sa niekedy podarí stotožniť aj tie ostatné, to je otázka, na ktorú zatiaľ nevieme dať odpoveď.

Ukážka zo Strömplovho krásneho opisu Plešiveckej planiny, kde poukazuje na osobitosť a čaro planinového krasu:

*„Výstup zvyčajne uskutočňujeme po závoze, po týchto udržiavaných cestách, ktoré vedú z jednotlivých dedín na planinu. Už samotný výhľad, pohľad dole nás bohato odmení za námahu. Široké údolie Slanej a štítnického potoka, zákruty riek, dediny, cesty, lúky, oráčiny. To všetko je najkrajšie odtiaľ zhora. Od vyústenia závozu nás odláka samotná plošina, pohľad do krajiny, zaliatej slnkom. Planina všade prekvapuje návštevníka milými pohľadmi. Svet zhrbených útvarov nás volá k sebe, jedna čistina za druhou nás zvádza, túžime ísť od jedného závrtu k druhému, od štítu k štítu, lebo vždy sa nám zdá, že to, čo je ešte pred nami, je najkrajšie. A tu na planine závrt stíha štít, čistina vystrieda les a les objíma čistinu. Každý pohľad je iný, každý je odlišný od predošlého a pri rozjímaní o ich kráse nepozorovane plynú hodiny...“* (Strömpl G., 1912b; M. Erdős, 1984).




Obr. 9. Oblasť medzi Ďulovou chatou a Zbojníckou priepasťou na mape z roku 1810. Výrez z reprofotografie M. Lalkoviča

Pre úplnosť je potrebné ešte poznamenať, že k obdobiu do roku 1918 môžeme zaradiť aj rôzne odborné články týkajúce sa jaskyne Leontína, ktoré súvisia s výskumami maďarských zoológov (napr. Bokor E., Csiki E.). Zoznam biospeleologickej literatúry k jaskyni Leontína (Ľudmila) je uvedený v prácach V. Košela (Košel V., 2004b; resp. Košel V. a kol. 2007).

## ZÁVER

V predloženej práci, ktorú však nepovažujeme za úplne vyčerpávajúcu a kompletnú, sme sa pokúsili vniesť viac svetla do počiatkov histórie poznávania krasového bohatstva Plešiveckej planiny. Nevylučujeme, že detailné štúdium starších prác, písomných do-

kumentov a iných archívnych materiálov môže v budúcnosti priniesť ďalšie nové údaje a cenné poznatky týkajúce sa jaskýň nielen z územia Plešiveckej planiny.

Túto prácu venujeme pamiatke Ing. Marcela Lalkoviča, CSc. Jeho odchodom sme stratili uznávaného špičkového odborníka na históriu speleológie na Slovensku. Miesto, ktoré za sebou zanechal, bude iste veľmi ťažké nahradiť.

Za poskytnutie cenných archívnych materiálov, mimoriadnu ochotu a ústretovosť ďakujeme pracovníčke SMOPaJ v Liptovskom Mikuláši, Mgr. Eve Greschovej. Ďakujeme aj Gabrielovi Lešinskému za preklad resumé do anglického jazyka, Ing. Jozefovi Gregovi, CSc. za zaujímavé informácie o jaskyniach v oblasti Železných vrát, a Kinge Székely z Maďarska za informácie o G. Strömplovi. Za ochotu a pomoc pri preklade latinsky písaných prác ďakujeme p. Pavlovi Černajovi, ev. farárovi zo Združenia evanjelikov a.v. Považského seniorátu (ZEAVPS) v Dolnom Srní, ako aj RNDr. Vladimírovi Košelovi, CSc. za pripomienky a pomoc pri preklade nemecky písaných prác.

## LITERATÚRA

Baedeker, K., 1890. Österreich – Ungarn. Handbuch für Reisende. Leipzig, 1890, 359.

Baedeker, K., 1891. Southern Germany and Austria, including Hungary, Dalmatia and Bosnia. Handbook for Travellers, Leipsic, 1891, 382.

Balázs, D., 1982. Barlangok Szaller György államisméjében (1796). Karszt és barlang, 1982, 1, Budapest, 51.

Bartolomeides, L. B., 1799. Memorabilia provinciae Csetnek. Banská Bystrica, 336 s.

Bartolomeides, L. B., 1806–1808. Inclyti superioris Ungariae comitatus Gömöriensis notitia historico-geographico-statistica. Leutschovia, 784 s.

Benický, V., 1951. Z činnosti Slov. speleologickej spoločnosti. Krásy Slovenska, 28, 10, 218–222.

Benický, V., 1957. Osobný list Milanovi Kamenskému zo dňa 11.6.1957. Archív SMOPaJ Lipt. Mikuláš (Zbierka podzemných krasových javov, IČ 274, Zvonivá jama).

Borovszky, S., 1903. Magyarország vármegyéi és városai. Gömör és Kishont vármegye. Pest, 1903.

Buchholtz, J., 1787. Abermalige Reise in die Karpatischen Gebirge und die angränzenden Gespanschaften. Ungrisches Magazin, 4, Pressburg, 257–291 (271).

Czimmermann, L., 1870. A Csetneki uradalom helységeinek térrajza (TK1617), Országos Széchényi Könyvtár levéltára, Budapest. Mapa je dostupná aj na www.hungaricana.hu.

Červeňanová, I., Horňák, R., 2011. Keď som chodil do školy. Pohľad do histórie a súčasnosti školy v Trenčianskej Turnej. Trenčianska Turná, 2011, 33 s. (https://zstrencturna.sk/uploaded/zs/dokumenty/bulletin-ked-som-chodil-do-skoly.pdf ).

Deák Antal, A., 1988. Timon Sámuel – Magyarország Tisza folyójának és a Vág egy szakaszának leírása. Kézirat, Duna Múzeum adattára (A18/a.46), Esztergom, 135 s. (http://www.dunamuzeum.hu/public/deaka/timonkonyv.pdf ).

Domby, S., 1810. Mappa Silvosae Partis, Montis Pelsüczi NagyHegy (S11–No.526:1), Magyar Nemzeti Levéltár Országos levéltára, Budapest. Mapa je dostupná aj na www.hungaricana.hu.

Erdős, M., 1984. Črty z Maďarského krasu (Vázlatok a Magyar karsztból). Preklad článku G. Strömpla z roku 1912, archív SMOPaJ, pracovisko Košice, 12 s.

Fényes, E., 1837. Magyar Országnak, s a hozzá kapcsolt tartományoknak mostani állapotja statistikai és geographiai tekintetben. 3.kötet, Pest, 1837, 457 s.

Fényes, E., 1847. Magyarország leírása. 2. kötet, Pest, 250.

Fényes, E., 1851. Magyarország geographiai szótára. Pest, 1851.

Grego, J., 1992. Identifikačná karta jaskyne PP114 Železné vráta. Archív autora, Rožňava.

Götz, Dr., 1908. Új cseppkőbarlang. Sajó Vidék, ročník 30, č. 36, zo dňa 6. septembra 1908, 2–3.

Hosszúréty, Z., Kamenský, M., 1950. Správa o činnosti jaskyniarskej skupiny v Štítniku za rok 1950. Archív SMOPaJ Lipt. Mikuláš (Zbierka podzemných krasových javov, IČ 274, Zvonivá jama).
Hunfalvy, J., 1863. A Magyar birodalom természeti viszonyainak leírása. 1. kötet, Pest, 288.
Hunfalvy, J., 1867. Gömör és Kishont törvényesen egyesült vármegyének leírása. Pest, s. XXXI.
Hunfalvy, J., 1886. A Magyar birodalom földrajza, különös tekintettel a néprajzi viszonyokra. Budapest, 1886, 888. (493).
Jerg, Z., 1999. Identifikačná karta jaskyne PP151 Hliváková priepasť. Archív autora, Rožňava.
Klíma, S., 1899. Vzhůru na Slovensko, stručný průvodce uherským Slovenskem. V Praze, nákladem Klubu českých turistů, 62 s.
Košel, V., 2004a. Najstaršia zmienka o jaskyniach Slovenského raja? Spravodaj SSS, 35, 2, Liptovský Mikuláš, 68–69.
Košel, V., 2004b. Odkiaľ sa vzala jaskyňa Leontína? Spravodaj SSS, 35, 3, Lipt. Mikuláš, s. 49–50.
Košel, V., Országh, I., 2004. Čo je to „Frauenglas“ či „Fraueneis“? Spravodaj SSS, 35, 2, Liptovský Mikuláš, 70.
Košel, V., Papáč, V., Fenďa, P., Ľuptáčik, P., Mock, A., 2007. Zoologický výskum v jaskyni Ľudmila – Leontína po 48 rokoch (Národný park Slovenský kras). Slovenský kras 45, Lipt. Mikuláš, 159–168.
Lalkovič, M., 1990. Z galérie našich jaskyniarov II. Spravodajca 21, 1, Lipt. Mikuláš, 44–48.
Lalkovič, M., 1997. Krasové javy Slovenského krasu vo svetle súčasného poznania. Ochrana krasových javov a krasových území, zborník referátov, Brzotín, 12–21.
Lalkovič, M., 1998. Poliaci a záujem o jaskyne na Slovensku, časť I. – do roku 1918. Slovenský kras 36, Lipt. Mikuláš, 93–114.
Lalkovič, M., 1999. Erste Erwähnungen über die Höhlen des Slowakischen Karstes zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Slovenský kras 37, Lipt. Mikuláš, 139–148.
Lalkovič M., 2003: Prvé slovensky písané zmienky o jaskyniach na Slovensku. Spravodaj SSS, 34, 4, Lipt. Mikuláš, 43–44.
Lalkovič, M., 2006. Leontína alebo Ľudmila? Spravodaj SSS, 37, 1, Lipt. Mikuláš, 45–47.
Lalkovič, M., 2009. Český záujem o jaskyne na Slovensku do roku 1918. Slovenský kras 47, 1, Lipt. Mikuláš, 113–140.
Máté, T., 2006. Znovuobjavenie Leontíny v Slovenskom krase. Spravodaj SSS, 37, 4, Lipt. Mikuláš, 13–19.
Martinka, J., 1956. Ladislav Bartolomeides, vlastivedný priekopník. Osveta, Martin, 124 s.
Pesty, F., 1864. Helységnévtár. Országos Széchényi könyvtár, Budapest, 17. kötet, 1864, 389 a 389a.
Prikryl, Ľ. V., 1985. Dejiny speleológie na Slovensku. Veda, SAV, Bratislava, 162 s.
Rehman, A., 1895. Ziemie dawnej Polski i sasiednich krajów slowianskich opisane pod wzgledem fizyczno–geograficznym, Czesc pierwsa: Karpaty (Karpaty opisane pod wzgledem fizyczno–geograficznym), Lwów, 1895, 657 s.
Rozložník, V., 1955. Vyvieračky Plešiveckej planiny. Krásy Slovenska, 32, 12, Bratislava, 468–472.
Sawicki, L. S., 1908. Szkic krasu slowackiego z pogladem na cykl geograficzny w krasie w ogóle. Kosmos XXXIII, Lwów, 1908, 395–444.
Seneš, J., 1950. Problémy a možnosti speleológie v Juhoslovenskom krase. Krásy Slovenska, 27, 5–8, 134–141.
Siegmeth, K., 1880a. Kirándulás a föld alatt. Rozsnyói Híradó zo dňa 10. októbra 1880.
Siegmeth, K., 1880b. Bericht über die, in der Zeit vom 21. bis 28. September 1880 unternommene Reise behufs Durchforschung des Gömör–Tornaer Höhlengebietes. Zipser Bote, XVIII. Jahrgang, Nr. 44, Leutschau, den 30. oktober 1880.
Siegmeth, K., 1880c. Nach und durch Ungarn. III. Bändchen, Von Wien, Oderberg und Budapest in die Hohe Tatra. Zürich, 1880, 109.

Siegmeth, K., 1891a. Az Abauj–torna–gömöri barlangvidék II. Magyarországi Kárpátegyesület évkönyve, 18, Igló, 33–52.
Siegmeth, K., 1891b. Das Abauj–Torna–Gömörer Höhlengebiet II. Jahrbuch des Ungarischen Karpathen – Vereines. XVIII. Jahrgang, 1891, Igló, 34–54.
Skřivánek, F., 1956. Jeskyně v Gombaseckém kamenolomu v Jihoslovenském krasu. Časopis Národního múzea, oddíl přírodovědný, 125, 2, 205–208.
Sláma, F., 1889. Průvodce po Slovensku, s mapkou a devatenácti vyobrazeními. V Praze, nakladatelství J. Otto, 107 s.
Stankovič, J., Jerg, Z., 2001. Plešivecká planina. Atlas krasových javov. Rožňava, 320 s.
Strömpl, G., 1912a. Előzetes jelentés az 1911. év nyarán az Abauj–Gömöri barlangvidéken végzett barlang kutatásokról. Földtani közlöny, XLII, 2, Budapest, 325–330.
Strömpl, G., 1912b. Vázlatok a Magyar karsztból. Turistaság és Alpinizmus, 2.évf., 9.sz., 1912. március 15, 305–311.
Strömpl, G., 1914. A barlangok nomenklatúrája és terminológiája. Barlangkutatás, 1914, 2, 65–76.
Šomšák, Ľ. J. a kol., 2014. Betliar – monografia. Obecný úrad Betliar, 392 s.
Szaller, Gy., 1796. Magyar Ország földleírásának rövid foglalattya egygy hozzá tartozandó ujonnan rajzoltt mappával egygyütt. Pozsony, s. 189.
Székely, K., 1985. Évfordulók. 100 éve történt. Strömpl Gábor. Karszt és barlang, 1985, 1–2, 68–69.
Timon, S., 1735. Tibisci Ungariae fluvii notio Vagique ex parte. Cassoviae, 100–101.
Windisch, K. G., 1780. Geographie des Königreichs Ungarn. Zweyter Theil, Pressburg, 94.

| SLOVENSKÝ KRAS ACTA CARSOLOGICA SLOVACA | 56/2 | 227 – 255 | LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2018 |
|---|---|---|---|

# SILICKÁ ĽADNICA V NAJSTARŠÍCH PÍSOMNÝCH PRAMEŇOCH DO KONCA 18. STOROČIA

ZOLTÁN JERG

Zoltán Jerg (Speleoklub Minotaurus), J. A. Komenského 12, 048 01 Rožňava; zoli.jerg@gmail.com

**Z. Jerg: Silická ľadnica Cave in the oldest written sources until the end of the 18th century**

**Abstract:** Silická ľadnica Cave (Slovak Karst) is one of the most important caves in Slovakia and since 1995 has become part of a UNESCO World Heritage Site. Its imposing entrance attracted attention of man in ancient times as evidenced by numerous archeological findings. Its glaciation occurred about 2000 years ago. It is a lowest situated ice cave of the temperate climatic zone, so we can rank it among climatic unique at least of European significance. The first data on the Silická Ľadnica Cave got into the literature in the first half of the 18th century thanks to George Buchholtz jr. and Matthias Bel. Study of the older written sources has shown that data on the Silická Ľadnica Cave were published in various publications in the second half of the 18th century to a much greater extent, than has been generally presented so far. Scholars attention was mostly focused to the works of more famous authors and the works of many less known authors somehow escaped their attention. In the case of the Silická Ľadnica Cave it's obvious that the first source of information about it was the work of Matthias Bel from 1744 published in the Latin language, as well as its German translation in the Hamburgisches Magazin from 1749. Data from these works were taken to other publications after. If we look at the 18th century, we can see that the "most dense" occurrence of references to the Silická Ľadnica Cave is in the last two decades of the 18th century especially. The cave was relatively well known and promoted in this period and even children in schools have already learned about it. The aim of this contribution is to summarize the oldest mentions of the Silická ľadnica Cave, and at the same time bring these sources (mostly Latin, German or Hungarian) in the Slovak language closer not only to cavers but also to a wider circle of readers interested in the history of this cave.

**Keywords:** Silická ľadnica Cave (Silica Ice Cave), Slovak Karst, 18th century, Matthias Bel, George Buchholtz jr., mentions in literature

## ÚVOD

Národná prírodná pamiatka Silická ľadnica patrí bezpochyby medzi najznámejšie jaskyne nielen v Slovenskom krase, ale aj v rámci celého Slovenska. Je najnižšie položenou ľadovou jaskyňou mierneho klimatického pásma, čím ju môžeme zaradiť medzi klimatické unikáty minimálne európskeho významu. Od roku 1995 je súčasťou svetového prírodného dedičstva UNESCO. Jej mohutný vchod bol známy od nepamäti, čo dokazujú početné významné archeologické nálezy z rôznych historických období. K jej zaľadneniu došlo približne pred 2000 rokmi (Bárta, 1955).

Zatiaľ najstarší známy, nepublikovaný dokument, v ktorom sa vyskytuje názov „Lednitze", poukazujúci na existenciu jaskyne je stredoveká listina, ktorá vznikla medzi rokmi 1560 – 1580 v súvislosti s obchôdzkou vtedajšieho chotára obce Plešivec. Túto

listinu spomína vo svojej 4-zväzkovej monografii o Gemerskej stolici maďarský historik Bálint Ila (Dénes, 2006). Napriek tomu, že okolitému obyvateľstvu bola jaskyňa známa oddávna, prvé informácie o nej sa v literatúre objavili až v prvej polovici 18. storočia. Zásluhou Juraja Buchholtza ml. a Mateja Bela môžeme prvé údaje o Silickej ľadnici považovať zároveň aj za najstaršie zmienky o jaskyniach z územia dnešného Slovenského krasu. V známych písomných prameňoch z 18. storočia, ktoré sa týkajú Slovenského krasu, spomedzi jaskýň jednoznačne dominuje práve Silická ľadnica. Údaje o nej sa v priebehu 19. storočia už objavujú v literatúre pomerne často a zároveň sa začína rozbiehať aj jej vedecký výskum (napr. klimatické pozorovania E. Terlandaya).

Významnejší pokrok v poznávaní jaskyne nastal až v 20. storočí. V roku 1931 Ján Majko prekopal zával na dne vstupnej časti jaskyne a objavil Archeologický dóm s priľahlými priestormi, čím sa jaskyňa dostala do väčšej pozornosti nielen jaskyniarov, ale aj archeológov. Na jeseň 1952 rožňavskí jaskyniari po vynaložení nemalého úsilia prekopali a prestrieľali Rožňavskú chodbu v dĺžke asi 50 m, ale ďalší postup im znemožnil sifón. Významným z hľadiska objavov bol najmä rok 1988, keď sa českým potápačom podarilo preplávať 70 m dlhý sifón Kufr a objaviť mohutné priestory s dĺžkou niekoľko stoviek metrov, čím celková dĺžka jaskyne presiahla 1 km. Okrem toho sa rožňavskí jaskyniari venovali aj vedeckému výskumu jaskyne. Výskum jej zaľadnenia a mikroklímy skúmali najmä Štefan Roda a Ladislav Rajman so svojimi spolupracovníkmi a ich výsledky boli publikované v mnohých odborných prácach.

Z iniciatívy Speleoklubu Minotaurus sa začiatkom 21. storočia podarilo obnoviť prieskum v Silickej ľadnici. V roku 2002 bola zmapovaná vstupná zaľadnená časť. Od roku 2011 členovia SK Minotaurus, najmä v spolupráci s českými jaskyniarmi a potápačmi sa venujú speleologickému prieskumu a mapovaniu jaskyne (najmä častí za uzáverom). Počas náročných prieskumných akcií sa podarilo objaviť aj nové priestory. Súbežne s mapovacími prácami prebieha aj mikroklimatický monitoring jaskyne, ako aj starostlivosť o jej okolie (čistenie lúky od náletových drevín v spolupráci s obcou Silica a so Správou NP Slovenský kras). Prieskum jaskyne prebieha aj v čase písania tohto príspevku. Preto sme sa rozhodli prispieť k jej prieskumu aj touto prácou a doplniť niektoré poznatky o jaskyni.

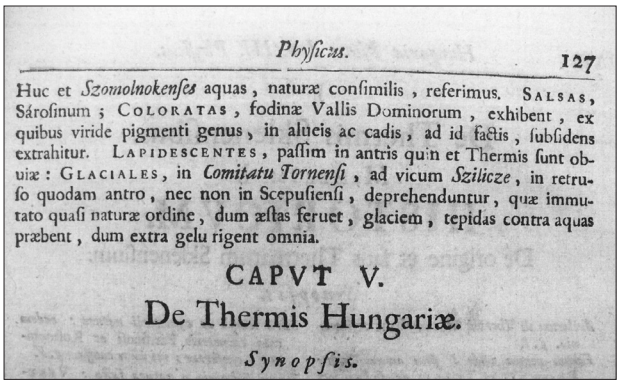
Cieľom tohto príspevku je zhrnúť najstaršie zmienky o Silickej ľadnici a zároveň tieto pramene (písané väčšinou latinsky, nemecky, alebo maďarsky) aj priblížiť v zrozumiteľnom jazyku nielen jaskyniarom, ale aj širšiemu okruhu čitateľov, zaujímajúcich sa o históriu tejto jaskyne. V minulosti sa síce občas objavovali nejaké príspevky, zaoberajúce sa touto problematikou, avšak tieto boli roztrúsené v rôznych ľahšie, aj ťažšie dostupných prameňoch a chýbala ucelenejšia práca, v ktorej by boli podrobnejšie zhrnuté poznatky za určité časové obdobie.

## PRVÁ POLOVICA 18. STOROČIA

**M. Bel a J. Buchholtz ml.**

Vynikajúceho polyhistora, geografa, historika a filológa Mateja Bela (1684 – 1749) netreba nijako zvlášť predstavovať, lebo o jeho živote a najmä dielach písalo nemalé množstvo autorov. Ako vedca ho uznávali nielen v Uhorsku, ale v celej Európe a už počas svojho života ho mnohí označovali za „veľkú ozdobu Uhorska“ (a dodajme, že oprávnene). Matej Bel mal naozaj ambiciózny plán na vypracovanie komplexnej práce o Uhorsku, v ktorej by boli z historického a geografického hľadiska zhrnuté všetky dostupné poznatky o krajine.

Svoj veľkolepý projekt o Uhorsku načrtol M. Bel vo svojom diele *Hungariae antiquae et novae Prodromus* (Posol starého a nového Uhorska), ktoré vyšlo v roku 1723 v Norimbergu. V kapitole IV na s. 127 nachádzame krátku, ale zároveň najstaršiu písomnú zmienku o Silickej ľadnici, ktorá sa objavila v literatúre: *„Ľadové jaskyne v Turnianskej stolici pri dedine Silica (Szilicze) v akejsi prepadnutej diere, podobne aj v Spišskej sú známe. Tu akoby sa prírodný poriadok zmenil. Kým (vonku) letná horúčava ohrieva ľad a vydáva teplé vody, vtedy (v jaskyni) všetko tvrdne v mraze."* (Belius, 1723; Prikryl, 1984). V kapitole VIII na s. 151, kde sa venoval uhorským jaskyniam, sa tiež zmienil aj o Silickej ľadnici (*antrum glaciale Sziliczense in Comitatu Tornensi*), pričom poznamenal, že v Turci a na Gemeri je viac jaskýň, ktoré však ešte neboli preskúmané (Prikryl, 1984).



*Phyſicus.* 127

Huc et *Szomolnokenſes* aquas, naturæ conſimilis, referimus. SALSAS, Sárofinum; COLORATAS, fodinæ Vallis Dominorum, exhibent, ex quibus viride pigmenti genus, in alueis ac cadis, ad id factis, ſubſidens extrahitur. LAPIDESCENTES, paſſim in antris quin et Thermis ſunt obuiæ: GLACIALES, in *Comitatu Tornenſi*, ad vicum *Szilicze*, in retruſo quodam antro, nec non in Scepuſienſi, deprehenduntur, quæ immutato quaſi naturæ ordine, dum æſtas feruet, glaciem, tepidas contra aquas præbent, dum extra gelu rigent omnia.

CAPVT V.

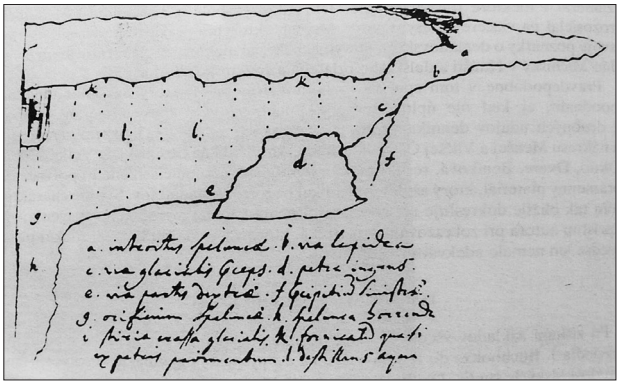
De Thermis Hungariæ.

*Synopſis.*

Obr. 1. Zmienka o Silickej ľadnici v Belovom diele Prodromus z roku 1723

Matej Bel pri spracovaní svojich Notícií mal k dispozícii široký okruh spolupracovníkov, ktorí mu postupne zhromažďovali a dodávali nemalé množstvo údajov o jednotlivých stoliciach. Jedným z nich bol aj Juraj Buchholtz ml. (1688–1737), rodák z Kežmarku. Jaskyne upútali jeho pozornosť už vo veľmi mladom veku. Časť svojich stredoškolských štúdií absolvoval na evanjelickom gymnáziu v Rožňave, kde prejavil záujem o bližšie poznanie okolia Rožňavy. Ešte v júli 1704 navštívil Silickú ľadnicu, ktorú aj podrobne preskúmal. Po návrate z vysokoškolských štúdií v Nemecku pôsobil ako rektor na latinskej škole v Paludzi a neskôr v Kežmarku. J. Buchholtz udržiaval čulé styky s Matejom Belom od roku 1718 a do jeho diela mu poskytol veľa informácií a údajov zo štyroch stolíc (Oravskej, Liptovskej, Spišskej a Turnianskej stolice). Na základe poznámok, uvedených v Buchholtzovom denníku vieme, že od Mateja Bela dostal 42 listov a Buchholtz mu odoslal až 67 listov! V skutočnosti ich však bolo viac. Z ich korešpondencie sa však bohužiaľ zachovali iba dva listy (Tóth, 2007). V jednom z nich (ktorý však vo svojom denníku nespomína), zo 14. februára 1719, informoval Mateja Bela o Silickej ľadnici, pričom neopísal len tvar jaskynných priestorov, ale pripojil aj schematický pozdĺžny rez jaskyne s poznámkami. Buchholtzov opis Silickej ľadnice je v skrátenej forme uvedený v prílohe č. I. Buchholtzov nákres Silickej ľadnice z roku 1719 je teda prvý, najstarší jaskynný plán Silickej ľadnice a dodnes patrí medzi vôbec najstaršie jaskynné plány v strednej Európe (Dénes, 1992a a 1992b; Lalkovič, 1992). Na základe týchto údajov od Buchholtza sa potom informácie o Silickej ľadnici dostali aj do Belovho zväzku o Turnianskej stolici, ktorý však ostal iba v rukopise. Súčasťou

tohto rukopisu bol aj mierne upravený, graficky a esteticky vylepšený nákres Silickej ľadnice, vyhotovený na základe pôvodného Buchholtzovho náčrtu. Tento vylepšený nákres už bol zrejme určený do tlače, ako súčasť zväzku o Turnianskej stolici. Či ho do takejto podoby upravil Buchholtz, Bel, alebo niekto iný, to je otázka, na ktorú nepoznáme odpoveď. Matej Bel osobne jaskyňu pravdepodobne nikdy nenavštívil, aspoň zatiaľ to tak naznačujú dostupné pramene. Silickú ľadnicu počas štúdií v Rožňave zrejme J. Buchholtz navštívil aj viackrát. Niektoré ním uvádzané údaje sa totiž nedali získať iba počas jedinej návštevy jaskyne. Zároveň časť informácií sa zrejme dozvedel od miestneho obyvateľstva, ktoré „najlepšie" poznalo svoj chotár (Lalkovič – Komorová, 1991). Okrem Silickej ľadnice však J. Buchholtz preskúmal viacero jaskýň aj v iných krasových oblastiach, z ktorých vyhotovil aj kresby (najmä z Liptova). Jeho podrobný denník, do ktorého zapisoval svoje poznámky z rokov 1709 – 1737, bol objavený v roku 1957 a v súčasnosti je uložený v archíve Slovenskej národnej knižnice (predtým Matice slovenskej) v Martine. Z Maďarska je známych viacero prác, ktoré sa zaoberajú práve obsahom Buchholtzovho denníka (napr. Bogár, 2009). Bolo by určite veľkým prínosom (nielen pre jaskyniarsku verejnosť), keby sa niekto podujal Buchholtzov denník preložiť a vydať v slovenskom jazyku!



Obr. 2. Najstarší (pôvodný) nákres Silickej ľadnice od Juraja Buchholtza ml. z roku 1719

Vďaka Matejovi Belovi sa o existencii unikátnej Silickej ľadnice dozvedeli ľudia aj ďaleko za hranicami Uhorska. 5. apríla 1739 poslal Matej Bel Kráľovskej učenej spoločnosti do Londýna správu speleologického charakteru, kde podrobne opísal dve zaujímavé jaskyne v Uhorsku – Silickú ľadovú jaskyňu a plynovú jaskyňu pri obci Rybáre. Následne v roku 1744 jeho správa vyšla v londýnskom časopise Philosophical Transactions. Preklad tejto pomerne obšírnej správy bol zverejnený J. Skutilom a F. Klimešom v Geografickom časopise v roku 1957. Prepis tej časti prekladu, kde sa píše o Silickej ľadnici, je uvedený v prílohe č. II. Prvý, najstarší detailný opis jaskyne, ktorý sa objavil v literatúre, je teda od Mateja Bela z roku 1744.

Opis Silickej ľadnice v Belovom nevydanom rukopise o Turnianskej stolici (preklad prevzatý z príspevku Lalkovič – Komorová, 1991):

*„I v tom vrchu, ktorý sa vypína medzi Silicou a Silickou Brezovou je jaskyňa hodná obdivu. Jej otvor je veľký, vysoký 18 a široký 9 siah. Zo severu ju vidieť zďaleka, lebo ju obklopujú skaly a veľké balvany. Podivuhodnou zvláštnosťou je, že v zime je vo vnútri teplý vzduch a chladný, keď je vonku všetko teplom rozpálené. Avšak len čo príde jar,*

Obr. 3. Upravený nákres Silickej ľadnice v Belovom nevydanom rukopise o Turnianskej stolici

*vnútorná klenba jaskyne vypotí po kvapkách stekajúcu vodu. Táto silou mrazu tvrdne na ľad, vytvára cencúle podobné veľkým sudom a hrubým kvapľom zoskupeným do podivuhodných tvarov. Tvrdí sa, že voda z cencúľov, ktorá sa dostáva do piesčitej pôdy, mrzne rýchlejšie. Teda nielen klenby vytvorené prírodou, ale i dno jaskyne je pokryté množstvom ľadu. Akoby celá dutina bola vydláždená týmito kryštálmi, tak sa všade dookola ligoce ľad. Vchádzajúcim sa tu iste naskytol nezvyčajný pohľad, ktorý je tým nádhernejší, čím ďalej vchádzame dovnútra a čím hlbšie sa jaskyňa zvažuje. Údajne sa dá dostať do hĺbky 50 siah a jej šírka je 20 siah. Tvrdí sa, že tam za zívajúcim otvorom priepasti sú ďalšie odľahlé časti, ale vstup do nich nikto nevyskúšal. Ba dokonca na tej strane, kadiaľ sa dá zostúpiť, je šmykľavá cesta a stopy po padaní ľadu. A tí, ktorí zostupujú týmto úsekom, aby jaskyňu navštívili, musia vynaložiť veľkú námahu. Letné obdobie charakter tejto jaskyne napomáha slnečným teplom. Zo začiatku, totiž z jari zimná teplota klesá, potom však jarnými prílevmi hneď začína stúpať mráz a čím viac sa vzduch stáva teplejším, tým jaskyňa dôkladnejšie chladne. Ale keď príde leto a už prepuknú horúčavy, vo vnútri sa všetko mení na ľadovú zimu. V rovinatom okolí sa darí poľnohospodárstvu, hojne tu rastú rôzne plodiny. Pretože pramene , ktoré vznikajú z jaskynného ľadu, čo sa roztápa slnečným teplom, sú v okolí veľmi vzácne, používajú sa ako nápoj na pitie. Hovorí sa, že topiaci sa ľad by nemohlo odviezť ani 600 štvorzáprahov za dobu niekoľkých týždňov. Čím hlbšie sa jaskyňa zvažuje, tým silnejšie pociťujeme chlad; práve tak ako tých , ktorí vystupujú z jej hĺbky hore po jednotlivých schodoch, postupne ovieva teplejší vzduch. Potom, keď leto prechádza do jesene, chlad sa podľa charakteru mesiacov zmierňuje, ľad pozvoľna mizne a v zime sa úplne stráca. Tak sa jaskyňa stáva úkrytom pre hmyz, ktorý neznáša zimu. Okrem množstva múch a komárov tu hľadajú úkryt i kŕdle netopierov a pred zimou sa tu uchyľujú tiež zajace a líšky. Povrch jaskyne je z vonkajšej strany zarastený bujnou a šťavnatou trávou, ktorá je vhodná ako pastva pre dobytok, ba po skosení aj ako krmivo, ak sa zabráni dobytku prístup."* (Lalkovič – Komorová, 1991).

Text o Silickej ľadnici, uvedený v rukopise o Turnianskej stolici je veľmi podobný tomu, ktorý poslal M. Bel do Londýna. V súvislosti s týmto opisom je nutné poznamenať, že v roku 2002 vyšiel aj maďarský preklad rukopisu o Turnianskej stolici od Pétera Tótha (dostupný na internete), ktorý sa zhruba na 90% zhoduje so slovenskou verziou prekladu (Tóth, 2002).

V roku 1749 sa život Mateja Bela uzavrel a tak nestihol vydať svoje veľkolepé dielo. Počas jeho života vyšlo iba päť zväzkov Notícií (v rokoch 1735, 1736, 1737, 1742 a 1749),

kde sa nachádzajú opisy iba 11 stolíc. Ostatné stolice (37) žiaľ ostali iba v rukopisoch (medzi nimi aj Gemerská a Turnianska stolica s najstaršími zmienkami o jaskyniach z územia dnešného Slovenského krasu).

Absenciu komplexnejšej práce o Gemerskej stolici si koncom 18. storočia uvedomoval aj evanjelický farár z Ochtinej, Ladislav B. Bartolomeides. Po vydaní menšieho diela o štítnickom panstve sa v roku 1799 pustil do vypracovania obsiahlejšej práce o Gemerskej stolici. Keďže vo vtedy dostupnej literatúre našiel o Gemeri veľmi málo, veľa musel dopĺňať vlastným výskumom (k Belovmu rukopisu o Gemerskej stolici sa pravdepodobne nedostal). Bartolomeidesova monografia o Gemeri, na ktorej pracoval 8 rokov, má takmer 800(!) strán a vyšla v rokoch 1806 – 1808 v Levoči. Bola dlho jedinou dostupnou ucelenejšou prácou o Gemerskej stolici a neskôr z nej preberali údaje mnohí autori (Martinka, 1956).

Zachované rukopisy Mateja Bela (originály, alebo ich kópie) sa dnes nachádzajú roztrúsené po mnohých archívoch a knižniciach po celej Európe. Aj keď sa tieto vzácne historické diela postupne začali digitalizovať, keďže sú však písané latinsky, stále boli pre širší okruh záujemcov nedostupné. Postupom času sa však už čoraz viac objavujú aj snahy rôznych inštitúcií, nadšencov a historikov o ich preloženie do zrozumiteľného jazyka. Napr. viacero cudzojazyčných historických diel od rôznych autorov (vrátane aj niektorých Belových diel) preložilo Združenie evanjelikov a. v. Považského seniorátu v Dolnom Srní; vo vydavateľstve Osveta vyšiel v roku 1989 slovenský preklad Belovho zväzku o Turčianskej stolici; v roku 1992 vyšiel maďarský preklad Belovho zväzku o Gemerskej stolici, atď. Mnoho zaujímavých informácií o Belových Notíciách a slušný zoznam literatúry je možné nájsť napr. aj v dizertačnej práci Gergelya Tótha, ktorá vyšla v Budapešti v roku 2007.

V posledných rokoch treba vyzdvihnúť najmä činnosť pracovníkov Kysuckého múzea v Čadci. V spolupráci s renomovanými odborníkmi a historikmi prevažne zo Slovenska (a čiastočne aj z Maďarska) od roku 2013 už preložili a vydali niekoľko zväzkov Belových Notícií (2013 – Trenčianska stolica, 2014 – Liptovská stolica, 2015 – Oravská stolica, 2016 – Turčianska stolica, 2017 – Zvolenská stolica). Keďže v tejto mimoriadne záslužnej činnosti plánujú pokračovať aj do budúcna, onedlho sa zrejme dočkáme vydania aj tých diel, ktoré sa týkajú územia Slovenského krasu (Gemerskej a Turnianskej stolice). Paralelne s tým prebiehajú podobné aktivity aj u našich južných susedov a vďaka pracovníkom Historického ústavu Maďarskej akadémie vied už vyšlo niekoľko vydaní Belových Notícií aj v maďarskom jazyku. Tento trend treba hodnotiť veľmi pozitívne a je predpoklad, že po veľmi dlhej dobe bude toto monumentálne dielo Mateja Bela kompletne preložené a konečne prístupné širokému okruhu záujemcov o našu históriu. Matejovi Belovi sme to dlžní...

**S. Timon, 1735**

Slovenský historik, polyhistor a profesor univerzity v Košiciach, Samuel Timon (1675 – 1736) v roku 1735 vydal dielo s názvom: „*Tibisci Ungariae fluvii notio Vagique ex parte"* (Opis uhorskej rieky Tisy a sčasti aj Váhu). Maďarský preklad Timonovej práce sa v rukopise nachádza v archíve Dunajského múzea v Ostrihome (Deák, 1988). V Timonovej práci sa nachádzajú zmienky o jaskyniach z rôznych krasových oblastí Slovenska. V kapitole XII s názvom „Rieky a potoky Turne", v odstavci „Hájsky potok" S. Timon o Silickej ľadnici píše:

*„V blízkosti Silice, jednu míľu na juhozápad od Jablonova je jedna jaskyňa, v ktorej voda z výšky nadol kvapká. V zime, pri miernej teplote je útočiskom netopierov, v lete aj*

*v páliacej horúčave – na veľký úžitok obyvateľstva, je ľadovo studená. Koľko ľadu z nej cez deň vynesú, také isté množstvo sa cez noc vytvorí. Ľad z nej vynášajú s obozretnosťou, lebo kto netrafí krok, ten do hlbočiny padne. Epigramma o jaskyni: V tejto jaskyni sa riadne zrútili zákonitosti vecí. V lete je vždy studená, a v zime teplá. Anti epigramma: V tejto jaskyni sa nezrútili zákonitosti prírody, keď leto vždy prináša zimu a zima teplo."* (Timon, 1735; Deák, 1988).

Vynára sa tu zaujímavá otázka, že odkiaľ čerpal Timon tieto informácie. Nakoľko pred rokom 1735 existovala v podstate iba jedna publikovaná práca, kde sa písalo o jaskyni (v Prodrome, Bel, 1723), veľa možností tu nie je. V prípade, že by bol jaskyňu navštívil (zatiaľ nepoznáme žiadny prameň, ktorý by to potvrdil), tak by získal informácie nielen vlastným pozorovaním, ale zrejme aj od miestnych obyvateľov a v takom prípade by jaskyňu zrejme opísal aj podrobnejšie. Ak jaskyňu nenavštívil, v takom prípade mohol získať údaje o jaskyni jednak z Belovho Prodromu (kde je však iba krátka zmienka o jaskyni, bez podrobnejšieho opisu), a ešte aj z iného, zatiaľ neznámeho zdroja (napr. od M. Bela, alebo od J. Buchholtza ml.?). Podľa A. Deáka sa Timon nemohol oprieť na vlastné skúsenosti a pozorovania, a aj vo svojom diele Tibisci... sa odvoláva na to, že informácie čerpal z kníh, rozhovorov a máp (Deák, 1988).

Za istých okolností sa nedá úplne vylúčiť ani možnosť, že sa k informáciám o jaskyni mohol dostať S. Timon priamo od Mateja Bela. Obaja totiž patrili približne v rovnakom časovom období medzi zástupcov slovenskej vzdelanostnej elity v hornom Uhorsku. Napriek tomu, že Matej Bel tvoril pod záštitou evanjelickej cirkvi a Samuel Timon pod záštitou katolíckej cirkvi, ich snaha o zmapovanie histórie, zemepisu, hospodárskych a národopisných pomerov Uhorska bola v mnohom podobná. Aj keď nie sú známe priame dôkazy o ich prípadnej vzájomnej spolupráci, je evidentné, že navzájom o svojej literárnej tvorbe určite vedeli. V druhom zväzku Notícií, ktorý vyšiel v roku 1736 a kde Bel píše o Ostrihomskej stolici, sa totiž odvoláva práve na Timonovu prácu *Purpura Pannonica...* z roku 1715. Ich názor a postoj na obnovu a rozvoj ich „sladkej a milej domoviny" – Uhorska, bol zhodný. Je možné, že k napísaniu knihy Tibisci... inšpiroval Timona práve Matej Bel. Timon niektoré Belove práce používal ako učebnice pri výuke žiakov na univerzite (Deák, 1988). Gergely Tóth, jeden z najlepších znalcov prác Mateja Bela v Maďarsku, počas štúdia Belových listov a rukopisov však nenašiel žiadny priamy dôkaz o prípadnom kontakte, alebo spolupráci medzi Belom a Timonom. Podľa neho Timon mohol mať aj iných informátorov (G. Tóth – mailová informácia).

Takisto sa zatiaľ úplne nedá vylúčiť ani to, že sa k informáciám o jaskyni mohol dostať Timon od J. Buchholtza ml. Analýzou Buchholtzovho denníka sa vo viacerých svojich prácach zaoberala Judit Bogár z Katolíckej univerzity v Piliscsabe. Buchholtzova listová korešpondencia bola úctyhodná. Do svojho denníka si vždy poznačil, komu písal, alebo od koho dostal list. Len v období 1712 – 1732 napísal 14137 listov a dostal 6558 listov!!! Bol v listovom kontakte s viac ako 400 osobami, medzi ktorými boli nielen príbuzní, priatelia a známi, ale aj bývalí učitelia a spolužiaci, bývalí žiaci a kolegovia, duchovní, pedagógovia, vzdelanci, aj zahraniční vedci (medzi najznámejšie patrili: M. Bel, D. Krman, P. Lányi, D. Fischer, J. Bohuš, a iní). Nevieme, či bol Buchholtz v kontakte s Timonom. Isté je len to, že už krátko po tom, čo vyšla Timonova kniha Tibisci..., tak ju už Buchholtz mal a čítal (Bogár, 2009). Maďarská docentka Judit Bogár podrobne študovala Buchholtzov denník, ale nenašla priamu spojitosť medzi Buchholtzom a Timonom. Timonovo meno sa nenachádza ani v Buchholtzovom súpise osôb, s ktorými si písal. To však nevylučuje, že sa mohli poznať (J. Bogár – mailová informácia). Z vyššie

uvedených údajov teda vyplýva, že okrem Belovho Prodromu nevieme jasne určiť ďalší zdroj, z ktorého mohol Timon získať údaje o Silickej ľadnici.

**J. Tomka–Sásky, 1748**

Evanjelický farár a učiteľ Ján Tomka-Sásky (1692 – 1762) bol žiakom a neskôr od roku 1732 aj kolegom a úzkym spolupracovníkom Mateja Bela na evanjelickom gymnáziu v Bratislave. V roku 1748 vydal veľkolepú zemepisnú učebnicu s názvom: „*Introductio in orbis antiqui et hodierni Geographiam*." (Úvod do zemepisu starého a nového sveta). Predslov do tejto učebnice napísal ešte krátko pred svojou smrťou Matej Bel. Tomka -Sásky v kapitole o Turnianskej stolici, pri obci Silica píše: *„Silica (Szelitze, Szelitza), bezvýznamná dedina, hodná je ale zmienky pre svoju ľadovú jaskyňu, ktorá počas horúceho leta poskytuje ľad, ale keď je mrazivá zima, dáva vlažnú vodu."* (Tomka-Sásky, 1748; preklad G. Tóth). V prípade tejto zmienky nie sú žiadne pochybnosti o tom, že sa autor učebnice dostal k informáciám o Silickej ľadnici priamo od Mateja Bela.

**J. B. Piker, 1750**

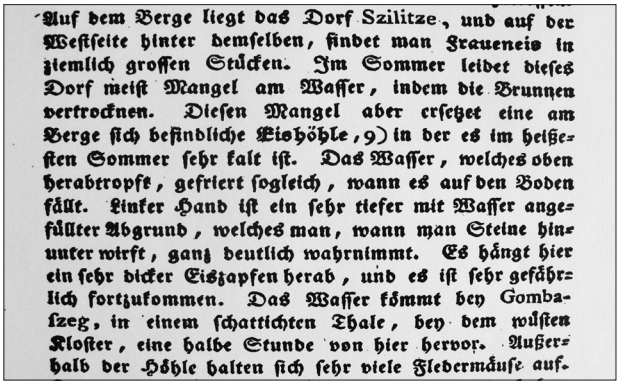
Profesor na jezuitskej univerzite vo Viedni, Johann Baptista Piker vydal v roku 1750 knihu o Uhorsku s názvom „*Topographia magni regni Hungariae*." V kapitole o pozoruhodných miestach Turnianskej stolice píše: „*V chotári Silickej Brezovej (Borzova), patriacej k panstvu Szádvár, sa otvára dutina s doposiaľ nevyskúmanou hĺbkou, ktorú miestni obyvatelia nazývajú Ľadnicou (Lednicze). Vďaka vode, kvapkajúcej z jej skál v horúcom lete ľad priberá a vytvára prekrásne útvary, v zime ale v nej prebývajú komáre a netopiere*." (Piker, 1750; preklad Dénes, 2006). Informácie obsiahnuté v tejto zmienke sa značne zhodujú s tým, čo uviedol aj Matej Bel vo svojom rukopise o Turnianskej stolici; resp. v správe, ktorú poslal do Londýna. Piker však lokalizoval jaskyňu nie pri Silici, ale pri Silickej Brezovej a zároveň bola podľa obyvateľov ešte nepreskúmaná, čiže bezodná. Významný maďarský speleológ dr. György Dénes (1923 – 2015) preto dospel k názoru, že tento opis sa vzťahuje na priepasť Bezodnú ľadnicu, a tým pádom je to najstaršia známa zmienka o nej (Dénes, 2006). Silická ľadnica sa nachádza práve medzi týmito dvomi obcami, takže sa nedá s úplnou istotou povedať, na ktorú jaskyňu sa vzťahuje táto zmienka. Nakoľko je však takmer zhodná s Belovými informáciami, podľa nášho názoru by sa mala tiež vzťahovať na Silickú ľadnicu. Akékoľvek bližšie údaje (opis priestorov, zmienka o tam sa vyskytujúcich živočíchoch, a pod.) o Bezodnej ľadnici sú z nášho pohľadu z tohto obdobia vylúčené, nakoľko mohutná 68 m hlboká priepasť bola v tej dobe pre ľudí absolútne nedostupná.

## DRUHÁ POLOVICA 18. STOROČIA

**J. Buchholtz, 1752 (1787)**

V roku 1752 cestoval brat Juraja Buchholtza ml., Jakub Buchholtz (1696 – 1754) na cisársky dvor do Viedne. Počas cesty trvajúcej niekoľko mesiacov (od 21. apríla do 29. októbra), keď precestoval takmer celé Slovensko, si všímal aj okolitú prírodu a zbieral poznatky o prírode a jaskyniach. Jeho rukopis vyšiel na stránkach *Ungrisches Magazin*, ale so značným oneskorením až v roku 1787.

Jakub Buchholtz vo svojom článku s názvom *„Abermalige Reise in die Karpatischen Gebirge, und die angränzenden Gespanschaften"* (Opätovná cesta po Karpatskom pohorí a susediacich župách) formou denníka popisuje zaujímavé miesta, ktoré počas svojej dlhej cesty navštívil. 28. júna 1752 cestoval po Turnianskej stolici, pričom navštívil



Auf dem Berge liegt das Dorf Szilitze, und auf der Westseite hinter demselben, findet man Traueneis in ziemlich grossen Stücken. Im Sommer leidet dieses Dorf meist Mangel am Wasser, indem die Brunnen vertrocknen. Diesen Mangel aber ersetzet eine am Berge sich befindliche Eishöhle, 9) in der es im heißesten Sommer sehr kalt ist. Das Wasser, welches oben herabtropft, gefriert sogleich, wann es auf den Boden fällt. Linker Hand ist ein sehr tiefer mit Wasser angefüllter Abgrund, welches man, wann man Steine hinunter wirft, ganz deutlich wahrnimmt. Es hängt hier ein sehr dicker Eiszapfen herab, und es ist sehr gefährlich fortzukommen. Das Wasser kömmt bey Gombaszeg, in einem schattichten Thale, bey dem wüsten Kloster, eine halbe Stunde von hier hervor. Außerhalb der Höhle halten sich sehr viele Fledermäuse auf.

Obr. 4. Opis jaskyne od Jakuba Buchholtza v *Ungrisches Magazin* z roku 1787

aj Silicu, Silickú ľadnicu a Gombasek. Silickú ľadnicu popisuje takto: *„Navrchu leží obec Silica, a na západnej strane za ňou možno nájsť mariánske sklo vo veľmi veľkých kusoch. V lete táto obec najčastejšie trpí nedostatkom vody, tým, že im vyschnú studne. Tento nedostatok ale nahrádza na hore sa nachádzajúca ľadová jaskyňa, ktorá je aj v najhorúcejšom lete veľmi studená. Voda, ktorá zhora dolu kvapká, okamžite mrzne, keď dopadá na zem. Ľavá stena je veľmi hlboká, vodou naplnená priepasť, nadol keď sa hodia kamene, celkom zreteľne sa vnímajú – počujú (keď padnú do vody – pozn. autora). Visia tu nadol veľmi hrubé cencúle a je veľmi nebezpečné sa k ním priblížiť. Voda vychádza von pri Gombaseku, v tônistom údolí, pri pustom kláštore, pol hodiny odtiaľto. Mimo jaskyne sa zdržiava mnoho netopierov.“* (Buchholtz, 1787).

J. Buchholtz správne predpokladal, že vody zo Silickej ľadnice vyvierajú v Gombaseku. Nevieme však, či tým myslel Bielu, alebo Čiernu vyvieračku, prípadne obe vyvieračky. Cestou zo Silice do Gombaseku J. Buchholtz Bielu vyvieračku popri ceste nemohol prehliadnuť, avšak jeho opis sedí aj na Čiernu vyvieračku. Zmienil sa aj o väčšom počte netopierov, ktoré mohol pozorovať asi najskôr v okolí vchodu do jaskyne. Charakter zmienky však nevylučuje, že ich mohol pozorovať aj niekde inde (lokalizoval ich mimo jaskyne), napr. v blízkosti vodných plôch v širšom okolí vyvieračiek v Gombaseku. Ako sme to už uviedli v predchádzajúcej práci o Plešiveckej planine, táto Buchholtzova zmienka sa vzťahuje iba k Silickej planine a nesúvisí s Plešiveckou planinou, tým pádom sme vylúčili existenciu jaskyne pri Gombaseku, ktorú v súvislosti s touto zmienkou uvádzajú viacerí autori. Je viac ako isté, že Jakub Buchholtz sa o Silickej ľadnici dozvedel priamo od svojho brata Juraja, ktorý ju navštívil už v roku 1704.

**L. Turóczi, 1768**

Učiteľ na jezuitskej univerzite v Trnave, László Turóczi vydal v roku 1768 knihu o Uhorsku s názvom „*Ungaria suis cum regibus compendio data*.“ Na s. 308 nachádzame zmienku o Silickej ľadnici, ktorá však je takmer úplne identická s tou, ktorú uviedol o jaskyni aj J. B. Piker v roku 1750. Je evidentné, že ide iba o prevzaté údaje z literatúry (Dénes, 2006).

**I. Losontzi, 1771, 1781, 1788**

Maďarský spisovateľ, teológ, ale najmä učiteľ István (Mányoki) Losontzi (1709 – 1780) vydal v roku 1771 zaujímavú učebnicu dejepisu pre študentov s názvom „*A szent Históriának summája*.“ (Zhrnutie svätej histórie). V kapitole s názvom „Malé zrkadlo

Uhorska“ na s. 46, pri opise Turnianskej stolice vo forme krátkeho veršu sa zmienil aj o Silickej ľadnici. Vo verši nabáda čitateľa k návšteve jaskyne pri Silici (*Szelitze barlangja*), kde je voda v zime vlažná, ale v lete sa mení na ľad, nakoľko jaskyňa je v zime teplá a v lete veľmi studená. Autor sa v predslove odvoláva na práce Samuela Timona. Z tejto informácie vyplýva, že údaje o jaskyni čerpal Losontzi zrejme z Timonovej práce z roku 1735. Losontziho zmienku o Silickej ľadnici z roku 1771 teda môžeme považovať za najstaršiu maďarsky písanú zmienku o jaskyni. Zároveň v období, keď sa väčšinou písalo latinsky, alebo nemecky, táto učebnica bola vôbec prvou maďarsky písanou učebnicou v Uhorsku. Bola určená najmä deťom obyčajných sedliakov na maďarských dedinských školách v Uhorsku a plnila významnú výchovnú funkciu. Potvrdzuje to aj poznámka autora na začiatku knižky: „*Maďarským deťom som písal maďarsky, nie v cudzom jazyku, ktorému nerozumejú.*“ (Losontzi, 1771).

V roku 1773 vyšla v Bratislave ďalšia Losontziho učebnica zemepisu a dejepisu s názvom: „*Hármas kis Tükör*“ (Trojité malé zrkadlo). Išlo o rozšírené a doplnené vydanie jeho prvej práce z roku 1771. Táto učebnica sa neskôr dočkala takmer 70 vydaní a bola používaná na školách až do roku 1854! V jednom z nich, z roku 1781 pri odstavci Turnianska stolica nachádzame ten istý verš (do ktorého je šikovne zakomponovaná aj stručná zmienka o Silickej ľadnici), ktorý je aj v jeho práci z roku 1771. Do neskorších vydaní boli zapracované aj stručné zmienky o jaskyni Baradla. Podrobnejší opis tejto jaskyne však obsahuje iba vydanie, ktoré vyšlo v roku 1788 vo Váci. V tomto vydaní, na s. 75 nachádzame aj túto stručnú informáciu o Silickej ľadnici: „*Podivuhodná je aj Silická jaskyňa, ktorá leží takmer jednu míľu od spomínanej Agteleckej jaskyne. V zime kvôli komárom a v lete kvôli ľadovej zime je nevhodná na zábavu, lebo voda kvapkajúca z povaly tejto jaskyne sa v lete mení na ľad“.* (Losontzi, 1788; Balázs, 1982b). Na s. 116 sa nachádza tá istá zmienka o Silickej ľadnici vo forme veršu, ktorá je aj v predchádzajúcich vydaniach. Na s. 155 je ešte táto krátka poznámka: „*Zádiel (Szadelő), Silica (Szilitze) a Silická brezová (Berzova), v týchto končinách sú pozoruhodné jaskyne. Dutina prvej siaha na pol míle, a nachádzajú sa v nej kosti všelijakých zvierat. V Silickej voda v lete mrzne, v zime je ale tak teplá, ako keby v nej zakúrili. Jaskyňa pri Borzovej je neprebádateľná.*“ (Losontzi, 1788; Balázs, 1982b). Táto zmienka by teda mala byť podľa nášho názoru najstaršou zmienkou o priepasti Bezodná ľadnica.

Losontzi bol za to, aby sa maďarské deti na dedinách učili po maďarsky a považoval to za zbytočné, aby sa učili jazykom, ktorému nerozumejú (po latinsky). Deti mali veľmi radi rýmovačky a básničky, preto napr. aj vo svojej knižke opisoval jednotlivé stolice pomocou veršov, ktoré sa deti ľahšie naučili. V Maďarsku sa Losontzi považuje z tohto pohľadu za významného pedagóga a pioniera výučby maďarského jazyka a už za jeho života ho považovali za „učiteľa Uhorska“.

**K. G. von Windisch, 1772, 1780 a nemecká literatúra**

Nemecký geograf a historik Karl Gottlieb von Windisch (1725 – 1793) v druhej časti svojho dvojdielneho zemepisu Uhorska z roku 1780 sa zmienil o viacerých jaskyniach, pričom dosť podrobne opísal aj Silickú ľadnicu. Keďže je práca písaná v švabachovej nemčine, dosť ťažko sa číta. Vydanie, ktoré sme mali k dispozícii, má navyše na viacerých stranách dosť nekvalitnú tlač, kvôli čomu niektoré vety a odstavce sú takmer nečitateľné. Preklad Windischovho opisu Silickej ľadnice z roku 1780:

*„V blízko ležiacom vrchu pri obci Silica sa nachádza jedna pozoruhodná jaskyňa. Otvára sa širokou, na juh obrátenou rozsadlinou, ktorá je 18 siah vysoká a 8 siah široká. Jej podzemné chodby sú kamenité a rozprestierajú sa oveľa ďalej smerom k poludniu*

*(juhu), než bolo doteraz preskúmané. Rovnako obdivuhodné je, že jej vnútorný vzduch je aj za najtvrdšej zimy celý vlažný, ale za páliacej letnej horúčavy je úplne ľadovo studený. Keď sa topí sneh, kvapká z najvnútornejších klenieb jaskyne celkom priezračná voda. Vnútorným chladom sa okamžite mení na ľad, ktorého hrubšie, či tenšie kvaple visia z klenby, rozprestierajú sa ako vetvy, alebo vytvárajú jedinečné podoby. Ale nie len hore na klenbách, ale aj na podlahe je stály ligotavý ľad, a poskytuje tým prekvapujúcejší pohľad, čím ďalej a čím hlbšie jaskyňa klesá. To, čo tam bolo možné preskúmať, nepresahuje 50 siah hĺbky a je sotva tak široké, ani výšky nad nerovnou kamenistou podlahou nemajú zvláštne rozmery. Ďalej nikto neprenikol pre hlboké rokliny a hrubý, hladký ľad. Aj preskúmané úseky sa dajú, nie inak, len preplaziť, aj to s ťažkosťami a len po vysekaní stupají. Raz chceli preskúmať jaskyňu aj pomocou olovnice, ale pre mnohé zákruty nevedeli ani s ňou veľa docieliť. Keď sa použije výstrel z pušky, ozvena zaznieva opakovane tu i tam, a to viac minút, takže sa dá usudzovať, že jaskyňa pokračuje v hĺbke a má na viacerých stranách ďalšie chodby. Ľad sa tam nachádza priam v neuveriteľnom množstve, mohlo by sa z neho naložiť niekoľko tisíc vagónov. Keď pracujú tamojší obyvatelia v blízkosti na poli, nosia si z jaskyne ľad na ochladenie vlažnej studničnej vody, alebo na slnku ľad rozpúšťajú, pretože získanú vodu pokladajú za veľmi zdravú, močopudnú a napomáhajúcu potenie.*

*Jaskyňa je naplnená ľadom len v lete a čo je zaujímavé, ľad je tým hrubší a silnejší, čím väčšiu slnečnú páľavu prijíma. Voda kvapkajúca z neho mrzne tak rýchlo, že tam, kde dnes viseli len slabé cencúle, na druhý deň sú hrubé ako balvany. Na stenách jaskyne táto voda vytvára rozmanité figúry, medzi ktorými ľadová kôra vyzerá ako umelecky stvárnené tapety. Keď prestane vonkajšia horúčava, voda mrzne oveľa pomalšie a ľad sa rozteká do malých potôčkov, kým tieto pri opätovnom vonkajšom oteplení znova nezamrznú.*

*Vstup do tejto jaskyne je veľmi príjemný, čerstvý vánok ide návštevníkovi v ústrety. Keď pokročí o niečo ďalej, už cíti mrazenie a čím ďalej ide, tým väčší je chlad, ktorý ho natoľko prenikne, že by bez teplého odevu alebo rýchlych pohybov končatinami neobstál. Keď príde zima, urobia si v jaskyni útočište zvieratá a hmyz, čo neznášajú chlad, lebo jaskyňa je už teraz celkom vlažná. Stretnete tam tiež roje komárov a múch, množstvo netopierov aj sovy, líšky a zajace, ktoré opustia jaskyňu iba keď príde jar. Nad jaskyňou rastie veľmi dobrá a tučná tráva, ktorá poskytuje vynikajúcu pastvu."* (Windisch, 1780a).

Vyššie uvedená práca je pomerne dobre známa a často z nej citovali, alebo preberali údaje mnohí autori. Windisch ale vydal aj viacero ďalších zemepisných diel o Uhorsku, ktoré však medzi jaskyniarmi nie sú až také známe.

Ešte v roku 1772 vyšla v Bratislave práca s názvom „*Politisch – geographisch – und historische Beschreibung des Königreichs Hungarn*", ktorej autormi boli K. G. von Windisch a Christoph Heinrich Korn. V časti o Turnianskej stolici nachádzame zmienku o Zádielskej jaskyni a tento stručný opis Silickej ľadnice:

*„Pri malej obci Silica je veľmi veľká a podivuhodná jaskyňa. Jej otvor je 18 siah dlhý a 9 siah široký. V zime je jej vzduch teplý, ale v lete tak studený, že zhora nadol kvapkajúca voda v nej aj za najväčšej horúčavy okamžite v plný ľad mrzne. Len čo ale na jeseň začína byť vonkajší vzduch studený, ľad sa v nej začína topiť; a tiež sa v nej dá nájsť množstvo zveri, ktoré nemôže vydržať zimu. V letnom období je v nej také množstvo ľadu, že všetky jej okolité miesta a rozličné chodby ešte neboli ani raz prehliadnuté. Povrch nad touto jaskyňou je pokrytý najkrajšou a najlepšou trávou."* (Windisch – Korn,

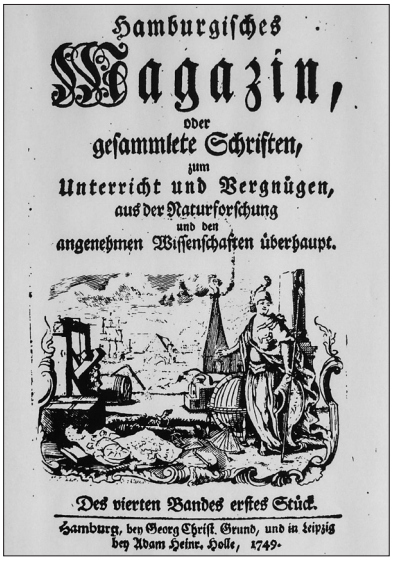
1772). Až doteraz sme predpokladali, že sa jedná o najstaršiu nemecky písanú zmienku o jaskyni (Jakob Buchholtz síce navštívil jaskyňu už v roku 1752, ale táto informácia sa dostala do literatúry až v roku 1787). Podrobnejšie bádanie v nemeckej literatúre ale prinieslo nové, doteraz neznáme poznatky (viď nižšie).

Tiež v roku 1780 vyšla v Bratislave od Windischa aj učebnica zemepisu a dejepisu pre študentov s názvom: „*Geographie und Geschichte des Königreichs Ungarn, für Kinder*." V tejto ďalšej málo známej publikácii sa tiež nachádzajú zmienky o jaskyniach, napr. z Liptova, ale aj zo Slovenského krasu. Autor sa tu takisto zmienil o Silickej ľadnici a o Zádielskej jaskyni. Po preštudovaní tejto práce sa ukázalo, že opis Silickej ľadnice je úplne identický s opisom, ktorý vyšiel vo vyššie uvedenej práci z roku 1772. Nakoľko sa vďaka Windischovi dostali základné údaje o Silickej ľadnici aj do učebníc, tak už koncom 18. storočia sa o tejto jaskyni učili v Uhorsku aj deti na školách.

V súvislosti s Windischovou prácou je potrebné uviesť, že v roku 1792 od neznámeho autora vyšla práca s názvom *„Neue Sammlung geographisch-historisch-statistischer Schriften"* (Nová zbierka geograficko-historicko-štatistických spisov). Na titulnej strane tejto práce, ktorá je taktiež písaná v švabachu, je uvedený iba dátum vydania a meno vydavateľa, avšak chýba meno autora. Čo je ale zaujímavé, je to, že prevažná časť tejto práce sa zhoduje s Windischovou prácou z roku 1780. Mnohé vety a dokonca aj celé kapitoly sú takmer úplne identické s tým, čo uviedol aj Windisch (napr. zmienka o Zvonivej jame na Plešivskej planine, opis Silickej ľadnice, aj iné). Nakoľko preberanie údajov z literatúry bolo v tomto období pomerne bežné, nevieme, či bol autorom tejto práce tiež Windisch, alebo nejaký iný, menej známy autor. Pravdepodobne sa jedná o iného autora, keďže je tu uvedený iný vydavateľ, ako u ktorého vydával svoje práce Windisch (Anton Löwe, Pressburg).

Až doteraz sme predpokladali, že podrobnejšie údaje o Silickej ľadnici sa do nemeckej literatúry dostali v druhej polovici 18. storočia najmä zásluhou Windischa. Informácie o jaskyni sa ku koncu 18. storočia pomerne rýchlo rozšírili a objavili sa v rôznych nemecky písaných príručkách, učebniciach, časopisoch a lexikónoch. Stručné zmienky, alebo v niektorých prípadoch aj podrobnejšie opisy jaskyne nachádzame napr. aj u týchto nie veľmi známych autorov: Ettinger (1781), Schmidt (1782), Hübner (1773, 1782), Jäger (1784), Kosche (1785), Büsching (1777, 1788), De Luca (1791), N.N. (1792). Názvy ich prác sú uvedené v literatúre. Opisy v týchto prácach sú dosť podobné a je evidentné, že nepochádzajú z priamej návštevy jaskyne, ale boli iba prevzaté z literatúry. Pôvod údajov o Silickej ľadnici, nachádzajúcich sa v nemeckej literatúre pochádza bezo sporu z článku Mateja Bela, ktorý vyšiel v latinskom jazyku v anglickom časopise Philosophical Transactions v Londýne v roku 1744, kde bol zverejnený vlastne úplne prvý podrobný opis jaskyne. Poukazuje na to aj poznámka Antona Fridericha Büschinga na konci opisu Silickej ľadnice, kde sa odvoláva na podrobný opis jaskyne od Mateja Bela. Büsching tu doslovne píše: „*Podrobnejší opis a fyzikálne vyšetrenie jaskyne sa nachádza v 4. zväzku Hamburgského Magazínu, na strane 60, v preloženej stati učenca Mateja Bela*."(Büsching, 1788). Po preverení tejto zaujímavej informácie a preštudovaní vyššie uvedeného časopisu vyšli najavo zaujímavé skutočnosti.

Hamburgisches Magazin vychádzal v rokoch 1747 – 1763 a potom ešte v rokoch 1767 – 1781. V spomínanom 4. zväzku, ktorý vyšiel v roku 1749, sa totiž nachádza úplný nemecký preklad Belovej správy, ktorá vyšla v roku 1744 v Londýne! Nevieme však, či tento materiál zaslal vydavateľom časopisu ešte sám Matej Bel tesne pred svojou smrťou, alebo len pôvodný latinský príspevok Mateja Bela vydavatelia preložili do nemči-


Hamburgisches
Magazin,
oder
gesammlete Schriften,
zum
Unterricht und Vergnügen,
aus der Naturforschung
und den
angenehmen Wissenschaften überhaupt.
Des vierten Bandes erstes Stück.
Hamburg, bey Georg Christ. Grund, und in Leipzig
bey Adam Heinr. Holle, 1749.

60 Beschreibung zwoer Höhlen
V.
Beschreibung zwoer Höhlen
von
wunderbarer Beschaffenheit,
deren die eine voll Eis ist,
die andere
schädliche Dämpfe von sich giebt,
an die K. Londensche Gesellsch.
von
Matthias Bel, aus Ungarn übersandt.
Aus dem Lateinischen in den Phil. Trans. 432 N. 3 Art.
befindlichen Aufsatze, übersetzt.
I. Cap.
Von der Eishöhle bey Scelicze.
Am Fusse des carpathischen Gebirges liegt eine Grafschaft, die ihren Namen vom Schlosse Thorna führt. Sie hat einen engen Bezirk, und ist voller Berge, die aber nach Art des carpathischen Gebirges durch verschiedene Naturwunder merkwürdig werden. Man kann darunter einen Berg zählen, der sich zwischen den Flecken

Obr. 5a, b. Titulná strana časopisu Hamburgisches Magazin z roku 1749 a úvodná strana Belovho článku o Silickej ľadnici na strane 60

ny a zverejnili. Prvá strana prekladu v Hamburgskom magazíne skôr naznačuje druhú možnosť (Bel, 1749). Pôvodne sme predpokladali, že prvé podrobnejšie údaje o Silickej ľadnici sa do nemeckej literatúry dostali až zásluhou Windischa (v roku 1772, ale najmä v roku 1780), ale tento predpoklad bol mylný. Najnovšie bádania ukázali, že sa tak stalo zásluhou vydavateľov Hamburgisches Magazin už v roku 1749, čiže iba 5 rokov potom, čo Matej Bel publikoval vôbec prvú obšírnejšiu správu o Silickej ľadnici!

Koncom 18. storočia vyšiel opis jaskyne aj v diele s názvom „*Beschreibung merkwürdiger Höhlen*“ (Opis pozoruhodných jaskýň). V tejto práci z roku 1799, ktorej autormi boli Johann Christian Rosenmüller a Tillesius von Tilenau, sa nachádzajú zmienky a opisy jaskýň z celého sveta, pričom 47. kapitola na konci publikácie je venovaná práve Silickej ľadnici (*Eishöhle bei Szelicze*). Autori 5-stranového opisu tu nezabudli uviesť zdroj, z ktorého čerpali informácie. Odvolávajú sa na články v Hamburgiches Magazin z roku 1749, ako aj na článok vo Philosophical Transactions (Rosenmüller – Tillesius, 1799). Aj z týchto údajov je teda zrejmé, že všetky informácie o Silickej ľadnici, ktoré sa objavili v nemeckej literatúre v druhej polovici 18. storočia, pochádzajú z latinsky, a najmä z nemecky publikovaného článku Mateja Bela z polovice 18. storočia. Nevylučujeme, že existujú ešte aj ďalšie, málo známe nemecky písané pramene z 18. storočia, v ktorých sa môžu nachádzať zmienky, alebo opisy Silickej ľadnice.

**J. M. Landerer, 1777**

V roku 1777 vydal Joannis Michaelis Landerer zemepisný opis Uhorska s názvom „*Compendium Hungariae Geographicum*.“ Táto práca neskôr vyšla vo viacerých vydaniach a bola zostavená na základe údajov z Belových zväzkov Notícií (publikovaných, aj nepublikovaných). Na strane 231 sa nachádza asi polstranový opis Silickej ľadnice, ktorý bol evidentne prevzatý od Mateja Bela (Koleszár, 2002). Aj táto práca naznačuje, že takisto môžu existovať ešte aj iné málo známe latinsky písané práce so zmienkami o Silickej ľadnici.

**J. M. Korabinský, 1786**

Významný slovenský geograf Ján Matej Korabinský (1740 – 1811) vo svojom geografickom lexikóne Uhorska z roku 1786 sa len veľmi stručne zmienil o Silickej ľadnici. Pri obci Silica (*Silicze*) poznamenal, že medzi Silicou o Silickou Brezovou (*Borsowa*) sa nachádza ľadová jaskyňa (*Eisshöle*). Jaskyňu zrejme nenavštívil, iba prevzal údaj z literatúry.

**Gy. Jeney, 1791**

V prírodopisnej knižke maďarského učiteľa a neskôr hlavného mestského richtára Györgya Jeneyho (? – 1843) z roku 1791 nachádzame túto kratučkú zmienku o Silickej ľadnici: *„Sú také jaskyne, ktoré kvôli zo zeme vychádzajúcim teplým výparom sú teplejšie v zime ako v lete, ako napr. aj slávna Silická jaskyňa v Uhorsku.“*(Jeney, 1791). Zmienka o jaskyni od tohto málo známeho autora teda vyšla 5 rokoch predtým, ako práce známych maďarských autorov D. Telekiho a Gy. Szallera. Jeneyho zmienku z roku 1791 môžeme takisto zaradiť medzi najstaršie maďarsky písané zmienky o Silickej ľadnici.

**S. Nagy, 1794**

Ďalšia maďarsky písaná práca je od lekára a spisovateľa Sámuela (Pathiho) Nagya (1773? – 1810) z roku 1794 s názvom: „*Az istennek jósága és böltsessége a természetben*.“ (Božia dobrosrdečnosť a múdrosť v prírode). Nachádza sa tu takáto krátka zmienka o jaskyni: „*V Uhorsku sú dve slávne jaskyne: Baradla a Silická (Szelitze), v ktorých je vzduch v zime teplý, v lete je ale natoľko studený, že odtiaľ plnými vozmi vynášajú ľad.*“ (Nagy, 1794). Je evidentné, že aj v tomto prípade ide o prevzaté údaje z literatúry a dokonca aj so skresľujúcou informáciou. Uvedený opis totiž určite nepasuje na obe tu uvedené jaskyne, ale iba na Silickú ľadnicu. Autor na začiatku uvádza, že ide o dielo prevzaté z práce nemeckého autora Heinricha Sandera.

**D. Teleki, 1796 a 1805**

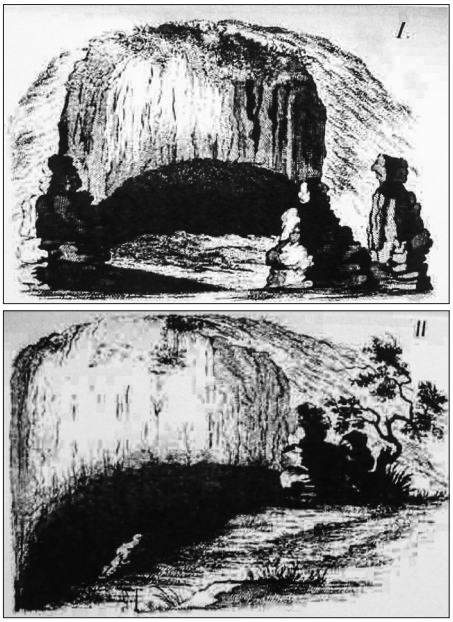
Mladý maďarský gróf Domokos Teleki (1773 – 1798), syn sedmohradského kancelára Samuela D. Telekiho, uskutočnil koncom 18. storočia so svojim priateľom, lekárom Patakim, niekoľko poznávacích ciest po Uhorsku. Počas cesty po hornom Uhorsku navštívil v júni 1793 aj Silickú ľadnicu a Baradlu. Poznatky zo svojich ciest zhrnul v publikácii Opis niekoľkých ciest... (*Egynéhány hazai utazások leírása*...), ktorá vyšla vo Viedni v roku 1796. V tejto práci podrobne popisuje aj Silickú ľadnicu, aj Baradlu. Po jeho smrti (zomrel vo veku iba 25 rokov) ešte vyšla táto práca aj v nemčine. Nemecký preklad od Ladislava Németha, vydaný v Pešti v roku 1805, však bol iba mierne skrátenou verziou maďarského originálu.

Telekiho opis Silickej ľadnice (voľne preložený z publikácie z roku 1796):

*„Na obed sme dorazili do Turne a odtiaľ sme do večera došli do Szögligetu, takisto v Turnianskej stolici. Tu sme sa ubytovali u pána J. G., hlavného slúžneho richtára Turnianskej stolice.* (Pán J. G., bol János Gedeon, ktorý pochádzal zo šľachtického rodu. Študoval v Košiciach, v roku 1790 sa stal notárom, neskôr bol zvolený za podžupana a v roku 1813 bol vymenovaný za kráľovského radcu – pozn. autora). *Na druhý deň sme spolu s pánom G., hlavným slúžnym richtárom odišli na koňoch do Silice, jednej miestnosti Turnianskej župy, aby sme si prezreli pozoruhodnú Silickú jaskyňu; povoz sme poslali do Aggteleku, keďže sme boli odhodlaní tam do večera doraziť aj my.*

*Keď sme po troch hodinách došli do Silice, v sprievode niekoľkých miestnych sme sa hneď vybrali pešo k jaskyni, vzdialenej od obce asi pol hodiny cesty. Silická jaskyňa je*

*jedným z obdivuhodných diel prírody. Leží v boku jednej hory, na úpätí 15 siah vysokej skalnej steny, stojacej v tvare polmesiaca. Vstup do nej je priestranný, široký 8 siah, ale nie je strmý. Skalné steny v ktorých je jaskyňa, sa nad jej klenbou týčia priamo do výšky. Pri pohľade zvonka vyzerá jaskyňa tak, ako to ukazuje tu pripojený prvý náčrt; zvnútra v reze, pri pohľade zboku je taká, ako to znázorňuje druhý náčrt.*



Obr. 6a, b. Silická ľadnica zvonka a zvnútra v Telekiho knihe z r. 1796

*Celá podlaha tejto jaskyne, na ktorej človek chodí, je schodovitá a klesajúca až po jej najnižšiu časť; tu, v najnižšej časti jaskyne, v päte skalnej steny otvára sa jeden otvor do ešte hlbšej jaskyne, kde sa dá zostúpiť len pomocou lana, keďže pre jej strmosť a ľad sa tu chodiť nedá. Nie je známe, aká je rozľahlá, lebo to zatiaľ ešte nikto nevyšetril. Niekoľko ľudí v nej už predsa len bolo, ale oni do nej nešťastne spadli, keď vo veľkej jaskyni sekajúc ľad sa zošmykli cez spomenutý otvor do hlbšej jaskyne. Ďalej od toho miesta, kde spadli, však už jaskyňu nevyšetrili.*

*Priestranný otvor jaskyne a priamo dohora sa týčiace skalné steny spôsobia, že denné svetlo preniká až do jej najnižších častí, a čiastočne aj do hlbšej jaskyne, takže aj preto v nej nikdy nie je tma. Čo sa týka prírodných pozoruhodností jaskyne: v lete je v nej zima a ľad, v zime má miernu teplotu a žiadny mráz. Ako náhle prídu teplejšie dni, voda kvapkajúca zo skalných stien mrzne, a čím je teplejšie, tým väčšie a tým viac cencúľov vytvára.*

*Nielen klenba jaskyne, ale niekedy aj jej podlaha je úplne pokrytá ľadom, lebo do jaskyne stekajúca dažďová voda, alebo zo skalných stien na dno jaskyne kvapkajúca voda sa počas teplých dní hneď mení na ľad. Niekedy je tak vyplnená ľadom, že keby do nej nevysekali schody, tak sa človek do jaskyne ľahko nemôže dostať a je nútený ju pozorovať len od vchodu. Počas zimy veľa rôznej zveri, ktorá neznáša zimu, sa uchyľuje do tejto jaskyne. Vtedy v nej možno nájsť nespočetne veľa múch, komárov, zástupy netopierov, sovy, podobne aj líšky a zajace, ktoré toto obydlie na jar opúšťajú.*

*Blížiac sa k otvoru jaskyne cíti človek chladivý vánok a čím ide hlbšie, tým je vzduch chladnejší; bolo by problematické to vydržať dlhšie bez teplého kabáta. Počas mojej prítomnosti bolo hmlisté počasie; dostal som sa až po tú časť, ktorú som v nákrese označil písmenom „d“, nakoľko až potiaľ bol ľad iba sem tam. Odtiaľ ďalej však už bola nižšia časť jaskyne pokrytá lesknúcim sa ľadom a na skalných stenách som tiež pozoroval málo cencúľov.*

*Chlad do tejto jaskyne prichádza hlavne z jej päty, z hlbšej jaskyne, ale neviem čo ho tam spôsobuje. Je to ozaj zvláštna vec, ako v tejto jaskyni sa nachádzajúci vzduch tak veľmi odporuje s vonkajším vzduchom. Bola by hodná toho, aby tento zvláštny výjav prírody prehliadli očami odborníka – bádateľa prírody.*

*Po návrate z obhliadky jaskyne sme sa naobedovali u silického farára, hneď potom sme nasadli na kone a vyrazili do Aggteleku.“* (Teleki, 1796).

Z opisu mladého, v tom čase iba 20-ročného grófa Telekiho vyplýva, že z jaskyne vyhotovil dva náčrty. Bohužiaľ v tom vydaní jeho práce, ktorú sme mali k dispozícii, sa však tieto náčrty nenachádzajú. Medzi stranami 38 a 39 je pekný náčrt č. III, znázorňujúci vchod jaskyne Baradla, ktorú tiež navštívil aj opísal detailne. Tento Telekiho nákres bol zverejnený aj v monografii o jaskynnom systéme Domica – Baradla (Gaál, Ľ. – Gruber, P. 2014). Teleki v úvode svojej práce spomína, že dal zhotoviť 10 rytín, znázorňujúcich jeho kresby, ktoré vyhotovil počas svojich ciest. Meno autora týchto rytín však nie je známe. V roku 1993 vyšlo v Maďarsku novšie vydanie Telekiho práce z roku 1796, v ktorom sa nachádzajú aj jeho kresby zo Silickej ľadnice (Teleki – Éder – Tamás, 1993). V pôvodnej publikácii boli tieto kresby vložené medzi stranami 34 a 35. Nákres č. I znázorňuje pohľad zvonka na vchod jaskyne a nákres č. II jej pozdĺžny rez (pohľad zboku do jaskyne).

Charakter Telekiho opisu naznačuje, že na návštevu Silickej ľadnice sa vopred pripravil a mal naštudované staršie práce, kde sa písalo o jaskyni. Okrem vlastných dojmov z pozorovania jaskyne totiž uviedol aj také informácie o nej, ktoré sa dosť podobajú tým, ktoré uviedli predchádzajúci autori (hlavne Windisch). Nie je vylúčené, že ho k návšteve jaskyne inšpirovala práve Windischova práca z roku 1780, kde je detailný opis jaskyne. Keďže bol ešte príliš mladý, životom neskúsený, tak sa ani nepokúšal vysvetliť príčinu tohto zaujímavého prírodného úkazu (zaľadnenia). Skonštatoval, že nevie, čo spôsobuje ten veľký chlad v jaskyni.

**Gy. Szaller, 1796**

Vo vlastivednom vestníku Györgya Szallera (? – 1807), maďarského učiteľa katolíckeho gymnázia v Bratislave z roku 1796 nachádzame aj stručné informácie o Silickej ľadnici. Pri opise Turnianskej stolice spomenul, že sa tu nachádzajú pozoruhodné jaskyne pri obciach Zádiel (*Szadelö*), Silica (*Szelitz*) a Silická Brezová (*Berzova*). Na s. 193 o Silickej ľadnici píše:

*„V zime je teplá a v lete studená. Jej ústie dosahuje dĺžku a šírku 18 siah, hlbšie má na dĺžku aj 50 siah a na šírku polovicu z nej. Jej hĺbka je neznáma, keďže sa ju zatiaľ nikto nepodujal hlbšie preskúmať kvôli jej klzkému ľadu.“* (Szaller, 1796).

Pomerne strohý opis naznačuje, že Szaller jaskyňu nenavštívil, iba prevzal niektoré údaje z prác predchádzajúcich autorov.

**R. Townson, 1797**

V roku 1793 cestoval po Uhorsku aj anglický lekár, prírodovedec a geológ Robert Townson (1762 – 1827) a počas svojej cesty navštívil aj niekoľko jaskýň. Jeho život a prácu vyčerpávajúco podal vo svojom príspevku dr. Trewor R. Shaw (Shaw, 1998). Poznatky zo svojich ciest opísal Townson v publikácii Cesty po Uhorsku... (*Travels in Hungary...*), ktorá vyšla v Londýne v roku 1797. Krátko na to vyšla táto práca aj v iných jazykoch (francúzsky a holandsky). V Townsonovej publikácii okrem iných nachádzame aj podrobný opis Silickej ľadnice, ktorú navštívil 15. júla 1793 (dr. Shaw uvádza 16. júla). Na strane 319 sa nachádza aj veľmi pekný nákres vchodu Silickej ľadnice (obr. 7.) Jeho opis je natoľko zaujímavý, že ho tu uvádzame v plnom znení (opis prevzatý z príspevku dr. Trevora R. Shawa z roku 1998, kde v prílohe I zverejnil slovenský preklad Townsonových opisov jaskýň):

*„Po večeri s pastorom, ktorý ako sa zdalo vlastnil len malú časť dobrých vecí tohto sveta, som sa vydal do ďalšej slávnej jaskyne blízko Silice. Cestoval som vedľajšou cestou cez príjemnú kopcovitú a lesnatú krajinu s prevládajúcim poľnohospodárstvom. Tu*

*som znovu uvidel môjho obľúbeného malého živočícha – svišťa bezuchého (?), ktorého som nevidel odvtedy, ako som odišiel z veľkej planiny.* (Pravdepodobne tu išlo o sysľa pasienkového, ktorý sa v minulosti v Slovenskom krase hojne vyskytoval; svište sa v tejto oblasti nevyskytujú – pozn. autora). *Do Silice som došiel pred večerom, a ako predtým požiadal o pohostinnosť kalvínskeho pastora, ktorý rovnako vedel len svoju vlastnú reč a latinčinu. Zdalo sa, že žije v lepších podmienkach než predošlý a že je významný farmár. Celá táto oblasť je obývaná kalvinistami. Pretože jaskyňa je vzdialená asi míľu (1700 m) od dediny, odložil som jej návštevu na nasledujúce ráno, sprevádzal ma môj hostiteľ, ktorý sa vyhýbal štyrom kalvínom okolo seba.*

*Netreba tu hľadať obrovské klenby a ligotavé stalaktity usporiadané v gotickom štýle, známe z predošlej jaskyne. Táto je preslávená svojou pozoruhodnou povahou, že je skutočne chladnejšia v lete než v zime; takže keď v zime fúka od severovýchodu a celá krajina je pokrytá ľadom a snehom, vtedy sa ľad v jaskyni začína topiť; ale keď vládne horúčava, vtedy sa jej kvaple ozdobujú priezračnými cencúľmi.*

*Toto nie je ľudový názor, ale v tejto krajine je to aj názor učencov; toto dostalo sa aj do našej krajiny a našlo cestu do Filozofických prác (Philosophical Transactions). Preslávený uhorský historik Matej Bel poslal o tom správu do Kráľovskej spoločnosti, ktorá ju zaradila do 41. zväzku. Správa sa zhoduje s informáciou, ktorú som získal v Košiciach, a ktorú som počul aj na mieste. Teraz viem, že by som nemal mať ťažkosti presvedčiť dnešných prírodovedcov, že v pozorovaniach sú omyly a že vznikli z našej prílišnej závislosti od pocitov a zanedbania jediného správneho meradla tepla a chladu – teplomera.*

Obr. 7. Nákres vchodu Silickej ľadnice v Townsonovej knihe z r. 1797

*Jaskyňa je široká asi 100 stôp (30 m), 150 stôp (45,8 m) hlboká alebo dlhá a 20 – 30 stôp (6 – 9 m) vysoká pri ústí alebo vchode, ktorý je obrátený na sever. Pokles je dosť rýchly, posledná tretina dna alebo podlahy bola pokrytá ľadom; ale ten bol taký tenký, že bolo možné vidieť skaly pod ním. Zo stropu na vzdialenom konci, ktorý tu bol oveľa nižší než pri vchode, viseli priezračné cencúle alebo skôr agregáty cencúľov. V pravom*

*rohu, ktorý nebol len pozbavený vplyvu slnka ako celá jaskyňa, ale rovnako aj svetla, bola veľká hmota ľadu. Keď som navštívil túto prírodnú ľadovňu bolo krásne predpoludnie, vzduch bol prehriaty júlovým slnkom. Len čo som sa priblížil k ústiu jaskyne, pocítil som chlad, ktorý sa zväčšoval, keď som vstúpil dnu a ktorý spôsoboval, že moje zotrvávanie v jaskyni a pozorovanie stavu teplomera bolo veľmi nepríjemné.*

*Skutočne som tu našiel hojnosť ľadu, a bol takmer vrchol leta, ale topil sa. Na ľadovom dne, čo pokrývalo dno jaskyne, bola tenká vrstva vody, cencúle odkvapkávali, všetko ohlasovalo topenie. Nepotreboval som použiť teplomer, ale umiestnil som ho do ľadu a klesol na 0° Reaumura; potom som ho utrel a umiestnil do niky v skale vo vzdialenejšej časti jaskyne, asi meter nad ľad a nechal ho tam takmer hodinu. Keď som sa vrátil, našiel som ho na nule. Myslel som si, že nemal dosť času dosiahnuť skutočnú teplotu média, v ktorom sa nachádzal. Skúsil som naň dýchať dovtedy, kým nestúpol o 1° nad nulu; potom som ho nechal len štvrť hodiny a keď som sa vrátil, našiel som ho opäť na nule. Preto tu všetko, ľad, voda a atmosféra v ich okolí mali rovnakú teplotu a bola to teplota topiaceho sa ľadu 0° Reaumura.*

*Kedy sa teda tvorí ľad, ktorý sa tu nachádza a v takých množstvách, že jaskyňa slúži niekoľkým bohatým šľachticom v okolí ako ľadovňa? Určite v zime, hoci nie s príchodom prvých mrazov, nie tak skoro, ako sa tvorí ľad v otvorenom povetrí. Táto jaskyňa bude bezpochyby len málo a pomaly ovplyvňovaná zmenami v atmosfére vďaka jej komunikácii s ňou. Preto Bel alebo iní jeho priatelia mali sem prísť na začiatku prudkých mrazov, keď je celá krajina pokrytá ľadom a snehom, overiť spoločnú správu a určite by tu nevideli nič iné, len vodu alebo ľad z predchádzajúcej zimy v stave topenia a relatívne teplú jaskyňu. Rovnako by ju mohli navštíviť počas teplej jari, nasledujúcej po tuhej zime, a určite by tu nenašli nič, len mráz a ľad. Čerstvo roztopený sneh, presakujúci cez strop jaskyne môže znova mrznúť na ľad. V Nemecku som počas tuhej zimy 1794 – 95 často pozoroval pri náhlom odmäku, že steny chrámov alebo iných verejných budov boli na vonkajšej strane biele a pokryté inoväťou a ich okná na tej istej strane boli pokryté srieňom. Určite by som nemal hovoriť tak veľa o tejto téme, keby názor, ktorý som si utvoril nebol taký všeobecný. Táto jaskyňa je ako všetko, čo som mal možnosť vidieť v obyčajnom alebo nezvrstvenom kompaktnom vápenci. Je zvláštne pozorovať, že najslávnejšie jaskyne sveta sú v tomto druhu horniny. Myslím, že vznikajú z horniny, akokoľvek by to mohlo byť, uvoľňujúcej cestu, ktorá ich podporuje."* (Shaw, 1998).

Z vyššie uvedeného opisu je zrejmé, že Townson nielen opísal Silickú ľadnicu, ale snažil sa aj vysvetliť príčinu a spôsob tvorby ľadu v nej. Na základe vlastných pozorovaní a meraní teplôt dospel k názoru, že sa v jaskyni ľad vytvára (s istým oneskorením) na jar, po tuhej zime, čím vlastne vyvrátil tvrdenie Mateja Bela (Belius, 1744), že sa tam ľad tvorí počas leta. Ako geológ a mineralóg správne uviedol aj to, že jaskyňa sa vytvorila vo vápencovej hornine. To, že sa Townson stal lepším pozorovateľom a bádateľom jaskýň ako jeho predchodcovia, v určitej miere súviselo práve s jeho geologickým vzdelaním (Shaw, 1998).

## SILICKÁ ĽADNICA V ANGLICKEJ LITERATÚRE

Ku koncu 18. storočia sa zmienky, alebo občas aj podrobnejšie opisy jaskyne už objavujú častejšie aj v anglickej literatúre. V roku 1744 publikoval Matej Bel v londýnskom časopise Philosophical Transactions podrobný opis Silickej ľadnice a neskôr boli tieto údaje preberané do rôznych prác mnohými autormi. Skromnejšie, ale aj obšírnejšie údaje o jaskyni nachádzame napr. v prácach týchto autorov: Martin (1761), Büsching – Mur-

doch (1762), Guthrie – Ferguson (1771), Salmon – Tytler (1782), N.N. (1787), Thomson (1798). Názvy ich prác sú uvedené v literatúre. Nakoľko sa vo väčšine prípadov jedná iba o krátke zmienky, podrobnejšie sme sa týmito prácami nezaoberali. Je dosť možné, že existujú aj ďalšie anglicky písané práce od menej známych autorov, v ktorých môžu byť zmienky o jaskyni.

**A. Vályi, 1799**

Posledný, kto koncom 18. storočia sa zmienil o Silickej ľadnici, bol maďarský profesor na univerzite v Pešti András Vályi (1764 – 1801). V rokoch 1796 – 1799 vydal trojzväzkovú encyklopédiu Uhorska (*Magyar Országnak leírása*). V treťom zväzku, ktorý vyšiel v roku 1799, pri obci Silica (*Szilicze*) iba veľmi stručne poznamenal, že sa tu nachádza pozoruhodná ľadová jaskyňa *(„jégbarlangja nevezetes“),* (Vályi, 1799).

## SILICKÁ ĽADNICA V NAJSTARŠÍCH MAPÁCH

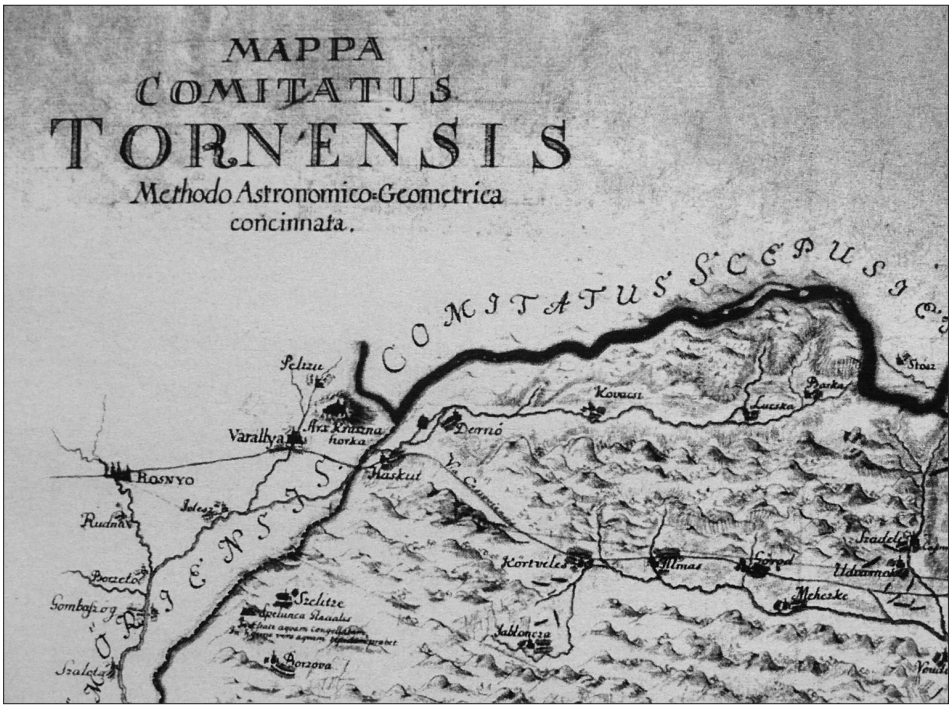
Do konca 1. polovice 18. storočia bolo publikovaných iba zopár prác, v ktorých je zmienka o Silickej ľadnici. V rokoch 1763 – 1787 sa uskutočnilo 1. vojenské mapovanie územia, nakoľko však Silická ľadnica bola predtým v odborných kruhoch ešte pomerne málo známa, do topografickej mapy ešte v tom čase nebola zaznačená. Zásluhou viacerých osôb, ktoré neskôr jaskyňu navštívili a zároveň aj podrobne opísali, na prelome 18. a 19. storočia už bola všeobecne známa a časom sa dostala aj do rôznych topografických máp.

Obr. 8. Poloha Silickej ľadnice v mape Turnianskej stolice od D. Göröga z r. 1805

Ako prvý zakreslil polohu Silickej ľadnice v mape vôd a produktov Uhorska Ján Matej Korabinský. V roku 1804 polohu jaskyne zakreslil do mapy Uhorska slovenský kartograf Ján Lipský (1766 – 1826) a v tom istom roku aj J. M. Korabinský v Malom atlase uhorských stolíc. Silickú ľadnicu (*Lednitze barlangja*) nájdeme zaznačenú aj v mape Turnianskej stolice od maďarského kartografa Demetera Göröga (1760 – 1833) z roku 1805 (Lalkovič, 2005).

Úplne najstaršia mapa, v ktorej bola zaznačená poloha Silickej ľadnice, však bola vyhotovená vynikajúcim slovenským technikom Samuelom Mikovínim (1698 – 1750) už

okolo roku 1730 (niektoré zdroje uvádzajú okolo roku 1740) a mapa mala byť súčasťou Belovho zväzku o Turnianskej stolici, ktorý však ostal iba v rukopise. Na Mikovíniho mape Turnianskej stolice, medzi obcami Silica (*Szelitze*) a Silická Brezová (*Borzova*), pri značke znázorňujúcej jaskyňu, sa nachádza tento latinský text: „*Spelunca glacialis. In Aestate aquam congellatam, in hyeme vero aquam tepidam praebet*.“ V preklade: „Ľadová jaskyňa. V lete poskytuje zmrznutú vodu, a v zime vlažnú vodu.” (preklad J. Bogár). Neskôr bola Mikovíniho mapa skopírovaná viacerými autormi. Jedna kópia jeho mapy sa nachádza aj v archíve Széchényiho knižnice v Budapešti.




Obr. 9. Silická ľadnica na mape S. Mikovíniho, ktorá mala byť súčasťou Belovho rukopisu o Turnianskej stolici

## ZÁVER

Fakt, že prvé údaje o jaskyniach Slovenského krasu, ktoré sa dostali do literatúry, sa týkajú práve Silickej ľadnice, nie je vôbec prekvapujúci. Jej impozantný, neprehliadnuteľný vstupný portál pod mohutnou skalnou stenou, pomerne ľahký prístup k jaskyni, ale najmä jej unikátna mikroklíma a ľadová výplň spôsobili, že už od 18. storočia bol o ňu zvýšený záujem v porovnaní s inými jaskyňami vtedajšej Gemersko-turnianskej župy. Pomerne intenzívny záujem o Silickú ľadnicu sa začal objavovať najmä ku koncu 18. storočia, keď sa vo svojich prácach o nej zmienili už mnohí domáci, ale aj zahraniční autori. Tí, ktorí ju z rôznych dôvodov nenavštívili, údaje o nej prevzali z dostupnej literatúry od iných autorov. Tí, ktorí jaskyňu aj navštívili, tak ju aj pomerne detailne opísali. Informácie o tejto unikátnej jaskyni sa časom rozšírili aj mimo hraníc Uhorska. Článok, ktorý Matej Bel zaslal Kráľovskej učenej spoločnosti do Londýna, zrejme neskôr inšpiroval k návšteve jaskyne aj anglického prírodovedca a cestovateľa R. Townsona. Práve

vďaka niekoľkým vydaniam jeho Ciest po Uhorsku... sa informácie o Silickej ľadnici dostali už na prelome 18. a 19. storočia aj do západnej Európy. Najstaršie písomné pramene o Silickej ľadnici z 18. storočia poukazujú na to, že jej bádatelia sa prakticky už od začiatku snažili jaskyňu nielen opísať, ale aj vysvetliť príčinu jej zaľadnenia.

Štúdium starších písomných prameňov ukázalo, že najmä v druhej polovici 18. storočia boli v rôznych publikáciách zverejnené údaje o Silickej ľadnici v oveľa väčšom rozsahu, ako sa to až doteraz všeobecne prezentovalo. Pozornosť bádateľov sa upriamovala väčšinou iba na práce známejších autorov a práce mnohých menej známych autorov akosi unikali ich pozornosti. V prípade Silickej ľadnice je evidentné, že prvotným zdrojom informácií o nej bola latinsky publikovaná práca Mateja Bela z roku 1744, ako aj jej nemecký preklad z roku 1749. Z nich sa už potom len preberali údaje do mnohých ďalších publikácií. Ak sa pozeráme na obdobie 18. storočia, tak vidieť, že „najhustejší" výskyt zmienok o Silickej ľadnici môžeme sledovať najmä v posledných dvoch desaťročiach 18. storočia. V tomto období už bola jaskyňa pomerne dobre známa a spropagovaná a dokonca sa o nej už učili aj deti na školách.

Od návštevy Juraja Buchholtza ml. v Silickej ľadnici v roku 1704 už uplynulo viac ako 300 rokov. Za ten čas zásluhou mnohých bádateľov (vedcov, archeológov, speleológov) sa podarilo získať veľké množstvo poznatkov a pochopiť aj fungovanie jej krehkého klimatického režimu. V súčasnosti sa na intenzívnom speleologickom prieskume Silicko-gombaseckého jaskynného systému podieľa niekoľko jaskyniarskych skupín. Nedávne objavy staršej vývojovej úrovne v Gombaseckej jaskyni však naznačujú, že napriek istým pokrokom v poznatkoch (najmä za posledných cca. 90 rokov) táto časť Silickej planiny ešte určite nevydala všetky svoje tajomstvá. Zdá sa, že aj na nasledujúce generácie prieskumníkov tu ešte čaká veľa práce.

Za ochotu, pomoc a poskytnutie informácií pri zostavovaní tejto práce ďakujeme doc. Judite Bogár, PhD. z katedry maďarskej literatúry na Filozofickej fakulte Katolíckej univerzity Pétera Pázmánya v Piliscsabe a Gergelyovi Tóthovi, vedeckému pracovníkovi Historického ústavu Maďarskej akadémie vied v Budapešti. Ďakujeme aj Ing. Jozefovi Psotkovi zo Speleoklubu Drienka za preklad abstraktu do anglického jazyka.

## PRÍLOHA I.

Zjednodušený, skrátený preklad opisu Silickej ľadnice v Buchholtzovom liste zo 14. februára 1719 od dr. Gy. Dénesa z roku 1992:

„V Turnianskej stolici, v blízkosti gemerskej hranice, pri obci Silica, dve míle od Rožňavy sa nachádza jedna obdivuhodná jaskyňa, ktorú aby som mohol vidieť, som v letnom mesiaci júli pred poldruha desaťročím pešo vyhľadal. Leží na vyvýšenom mieste, vchod má veľmi priestranný, na začiatku skalistý chodník veľmi strmo klesá dovnútra; tu človek asi 30 krokov ide nadol ešte pod širim nebom, potom cesta stále strmšie klesajúc vedie už na ľade k päte v jaskyni stojacej obrovskej skaly, po jej pravej strane, potom je povrch už rovnejší, ale tu už všetko úplne pokrýva ľad. Po desiatich krokoch v rohu chodník končí, padajúca hlbočina núti nás sa zastaviť; ústie roztvárajúcej sa dutiny, alebo priepasti je široké zhruba 4 siahy, zvuk vhodených kameňov počuť dlhú dobu. Nebezpečenstvo je vážne: keď niekto pristúpi bližšie, tak pošmyknúc na klzkom ľade do hlbočiny padne. Obzvlášť veľké je nebezpečenstvo v blízkosti otvárajúcej sa hlbočiny, na k priepasti vedúcich klzkých svahoch. Pastieri sa snažia pasúce ovce udržať ďaleko od útrob jaskyne, lebo keď do nej zablúdia, tak sa z nej už sotva dostanú.

Nad ústím hlbokej priepasti, v tejto jaskyni sa nachádzajúcej, visí zo stropu obrovský cencúľ podobný veľkej dýke. Hádzal som doňho kamene a neúspešne som sa pokúsil s mojimi druhmi ho odbiť; nanajvýš vznikla iba biela stopa na ľade, ktorý akoby bol nerozbitný. Nakoniec sme si pre seba odlomili ľad s palicou.

Naľavo od obrovskej skaly klesá nadol vedúca cesta veľmi strmo, takmer sťahujúc zostupujúcich na samé dno jaskyne, odkiaľ pastieri riskujúc vlastné životy, zvyknú dolovať najlepší a najčistejší ľad, ktorý potom po chodníku vysekanom do ľadu pomocou sekery, popri veľkej skale vynášajú z jaskyne v plných košoch na chrbte do svojich chatrčí. Tak činia aj obyvatelia obce, ktorí častý nedostatok vody (pre ktorý obec počas leta veľa trpí) nahrádzajú roztápaním ľadu, alebo prehriatu vodu ochladzujú ľadom.

Jaskyňa sa podobá na pec, kde ale zo skalnej klenby neustále kvapká voda. Dopadajúce kvapky v lete mrznúc zväčšujú ľad jaskyne, ako aj nad ústím hlbočiny visiaci obrovský cencúľ. Počas leta je vnútri veľká zima, počas zimy je ale teplejšia, vtedy zhora padajúce kvapky vody nezamŕzajú, vtedy jaskyňa poskytuje útočisko aj pre kavky.

Je hodno spomenúť, že v najhlbších častiach jaskyne tečúci vodný tok, ktorý je počas leta najchladnejší, vyviera na povrch takmer míľu odtiaľ, na úpätí hory, v Gemerskej stolici, pri gombaseckom mlyne, ktorý poháňa voda tejto vyvieračky...

Ešte jednu vec tu musím spomenúť: najmenej tmavá je jaskyňa ráno okolo šiestej hodiny, lebo otvárajúce sa ústie jej širokého vchodu je obrátené zhruba na sever.

Na obálku tohto listu poponáhľajúc sa načrtnem v hrubých rysoch nákres jaskyne, predtým, ako by mi to vypadlo z pamäti.

Keď toto všetko – zmes vo mne zachovalých útržkov mojich dávnych pozorovaní – tu rozprávam, nijako nechcem čítaním tohto unavovať trpezlivosť Vašej Znamenitosti, ale dúfam v to, že tieto časti môjho dopisu nebude považovať za nezaujímavý.“ (Dénes, 1992b).

## PRÍLOHA II.

„Správa o dvoch podivuhodných jaskyniach, jednej ľadovej, druhej škodlivé pary vypúšťajúcej, ktorú podal Matiáš Bel panónsky Kráľovskej spoločnosti vied v Londýne

### Hlava I

### O ľadovej jaskyni Silickej

§ I. Na južnom úbočí Karpát, tam, kde ich hrebene a vrcholy sa nížia, leží župa Turnianska, nazvaná podľa hradu Turňa (Thorna). Je obmedzená na tesné územie, kde vrchy robia cestovanie obťažným, ale tieto vrchy sa predsa vyznačujú početnými, pre krajinný ráz Karpát významnými divmi. Medzi nimi by si prvenstvo pririekol vŕšku, ktorý sa týči medzi obcami Silicou a Borzovou (Szelicze et Borsua), nie preto, že by svojím masívom vynikal nad iné, ale že chová v sebe zvláštnosť, o ktorej treba na tomto mieste podať správu.

§ II. Voláme ju Silickou jaskyňou (Antrum Szelicense), nazývajúc ju podľa obce Silica. Náhorná poloha tejto obce, obklopenej lesmi a hájmi, robí ju neprístupnou; podnebie má drsné, vzduch je studený, lebo silné a ustavične vejúce severné vetry, ženúce sa cez zasnežené a strmé Karpaty, robia ho nadmieru nevľúdnym, takže pre muchy a komáre sa javí aj vtedy nehostinným, keď celý kraj trpí nesmiernou horúčavou. Na území tejto obce rozoviera sa v práve spomenutom vŕšku veľký, na sever obrátený otvor do tejto jaskyne, ktorý je 18 siah vysoký a 9 široký (t.j. 26,13m a 17,06m), takže pre svoju rozsiahlosť je veľmi príhodný, aby severné vetry mali dovnútra voľný prístup a dôkladne všetko previali. Priepasti tejto jaskyne a podzemné skalnaté sloje strácajú sa na juh cestami dosiaľ neprebádanými.

§ III. Podivuhodnou zvláštnosťou tejto jaskyne je, že i za najtuhšej zimy je vnútri teplý vzduch; naproti tomu je tam vzduch chladný, ba priam ľadový, keď je vonku pôda slnkom čo najviac rozpálená. Podiv vzbudzuje, že len čo sa snehy roztopia a prichádza jarné počasie, vnútorné priestory jaskyne v tých miestach, kde jej hrebeň je vystavený južnému slnku, vypočujú číročistú a po kvapkách stekajúcu vodu, ktorá však treskúcim podzemným mrazom stuhne v priesvitný ľad a vytvorí cencúle, ktoré vyzerajú, akoby to boli mohutné sudy alebo hrubé nadol visiace kvaple, ktoré prechádzajú do tvaru konárov a zoskupujú sa v podivuhodné tvary. Voda, ktorá z cencúľov steká na čistučkú zem, tak isto sa nad pomyslenie rýchlo premení v ľad. Teda nielen klenby, prírodou v pevnej skale vyhĺbené, ale aj spodok jaskyne je hojným a lesklým ľadom pokrytý. Nazdal by si sa, že celá dutina je vydláždená a potiahnutá čírym ľadom, tak sa koldokola leskne ľadový povlak.

§ IV. Tento nezvyčajný pohľad je pre tých, čo do vnútra vstúpia, tým nádhernejší, čím ďalej sa jaskyňa tiahne do diaľky a zostupuje do hĺbky. V jaskyni možno sa dostať do hĺbky 50 siah a jej rozloha meria 25 siah (t.j. asi 94,82m a 47m); výška je nerovnaká pre hrboľaté klenutie skalín. Čo je hlbšie položené, má skrýše nepreskúmané pre roztvárajúce sa priepasti. Dosiaľ sa nenašiel nikto, kto by chcel dať v stávku svoju bezpečnosť a zostúpiť do vnútra jaskyne, lebo cesta je neistá a na ľade sa nohy šmýkajú. Vskutku totiž musia v určitých úsekoch tí, čo najmä za vedeckým účelom chcú navštíviť túto priepasť, vynaložiť značné úsilie a použiť rebríky. Niektorí, spustiac olovnicu, usilovali sa prebádať vnútro jaskyne. Keďže však sloj nemá priamy smer ako studňa, ani zvislo nadol neklesá, ale sa rozmanito a kľukato vinie, zostal tento pokus bez výsledku. Väčší

úspech mali tí, čo v jaskyni vystrelili dobre a výdatne nabité pištole. Je totiž zvláštne, že keď rachot v diaľke doznel, zaznelo čosi ako ozvena, viac časových zlomkov trvajúca, na spôsob veľmi silného hromu, ako zvuk na tú alebo onú stenu narážal, čo bolo dôkazom, že sa jaskyňa v hĺbke rozširuje a má rozličnými smermi sa rozchodiace chodby.

§ V. Tento ľadový útvar jaskyne trvá cez celé leto a predstavuje teda najväčšiu podivuhodnosť; nadobúda totiž väčšiu mohutnosť s rastúcim žiarom slnečným. Sprvu, pravdaže, z jari ona vlažná teplota zimná klesá, potom však hneď, len čo jar dosiahne vrchol, začína stúpať mráz, a to takými skokmi, že čím viac sa vzduch zohrieva, tým výdatnejšie jaskyňa chladne. Ale keď príde leto a nastanú horúčavy psích dní, všetko vnútri zľadovatie. Potom veru vody, v hojnom množstve z klenieb sa rinúce, stuhnú v ľad takej hrúbky, že kde sa dnes vyskytovali útle brčká kvapľov, na druhý deň sa zjavujú sudy a skalné balvany akoby do hlbiny padajúce. Miestami, kde voda po kvapkách steká po úbočí jaskyne, objavujú sa podivuhodné povlaky na spôsob čalúnov, podľa umeleckých pravidiel majstrovsky vytvorené. Zvyšok ľadu ostáva celistvý, podľa toho, ako vonku nastávajú teplotné zmeny. Lebo ak nastane trváca a veľmi veľká horúčava, narastá viac ľadu a kvapľov na povalách, ako aj naspodku jaskyne. Ak však teplota klesá, čo sa deje buď vplyvom severných vetrov, alebo rinúcimi sa dažďami, voda sa slabšie zráža, ba aj sám ľad sa vtedy rýchlejšie topí a začína zo seba vypúšťať akési tenké pramienky; potom keď sa nebo znova otepľuje, vracia sa ku svojej pôvodnej podstate, totiž k prirodzenej povahe jaskynného ľadu. Svojho času niektorí spozorovali, že podľa toho, ako sa javí, možno predpovedať zmenu počasia ako podľa tlakomeru (barometra). Lebo keď má nastať oteplenie vonkajšieho vzduchu, už niekoľko hodín predtým, než oteplenie skutočne nastane, prituhujúcim mrazom zráža sa voda v ľad; naopak to je, keď vonku nastane chladnejšie počasie, potom totiž, za dosiaľ horúceho neba, začína ľad znenáhla rozmŕzať.

§ VI. Jaskyňa v dôsledku svojej prirodzenej povahy má také zásoby krištáľového ľadu, že by ich nemohlo odviezť ani 600 štvorzáprahových vozov za dobu niekoľkých týždňov. A všeobecne majú okolití obyvatelia tú obyčaj, že keď sú zamestnaní poľnými prácami, či pri kosení lúk alebo pri zbere úrody, do týchto okrajov jaskyne podľa svojho zvyku vnikajú, ľad tam dobývajú a ním ochládzajú vlažnú pramenistú vodu, alebo pri veľkej horúčave priamo ľad rozpúšťajú a ako nápoj požívajú, pokladajúc to za veľmi zdravé, lebo sa nazdávajú, že tento druh nápoja i žalúdok menej zaťažuje, aj ľahšie sa vylučuje či potom alebo močom; viera v prečisťujúci účinok vody je vôbec značne rozšírená. O tom nám bude treba čo najskorej napísať.

§ VII. Sú však v jaskyni miesta, kde panuje mráz tuhší, kde zasa miernejší. Príjemné je vstúpiť do jaskyne z úslnia, lebo vetrík z nej vanúci má veľkú podobnosť s chladnými severozápadnými vetrami, ktoré vejú v Egejskom mori v dobe psích dní. Takmer po niekoľkých krokoch vpred začínajú naskakovať zimomriavky, a keď sa ďalej pokročí a dôjde sa pod stĺporadie jaskyne, začnú sa údy chvieť, takže treba odev, vonku azda uvoľnený, veľmi starostlivo zapnúť. Potom keď zostúpime do hĺbky, ovanie nás mráz takmer rovnaký ako v zime, takže niektorí musia si na ruky dýchať, aby si ich zohriali, iní zasa musia prudko údmi pohybovať, aby dotieravý a skoro neznesiteľný mráz zmiernili. Tento sa stáva hneď nato tým väčším, čím do väčšej hĺbky zvedaví bádatelia zostupujú. Ale všetko sa mení v opak, keď sa obrátia kroky späť, lebo čím vyššie z hlbín vystupujú, tým väčšmi mráz poľavuje, až celkom zmizne a stane sa vlažným. Potom, keď sa psie dni vybúrili a leto už prešlo v jeseň, jaskyňa sama od seba sa svojím rázom

zariadi podľa povahy vonkajšieho vzduchu. Pravda, v prvých mesiacoch a dokiaľ sa noci stávajú chladnejšími, ľad sa pozvoľna topí. Potom, čím viac a viac sa vzduch stáva mrazivým a keď potoky vonku sa potiahnu ľadovou kôrou, začína sa meniť na vodu, akoby sa oheň k nemu priblížil, až konečne, keď nastane zimné počasie, úplne sa stratí a nijaké stopy po sebe nezanechá. Nato sa však v celej jaskyni rozhostí mierna teplota a táto ľadovňa sa stáva útulkom hmyzu a iného drobného zvieratstva, ktoré zimu ťažko znáša. Lebo okrem nespočetných múch a komárov, ďalej okrem húfov netopierov a spoločných sídlisk sov zliezajú sa sem aj zajace a líšky, až napokon s prichádzajúcou jarou sloj znova dostane svoju ľadovú podobu. Zvršok jaskyne, pokrytý silnou vrstvou hliny a obrátený smerom na juh, zazelenie sa bujnou a výdatnou trávou a hodí sa preto znamenite na pašu pre dobytok a dokonca aj na dorábanie seba, ak sa zabráni dobytku prístup.

§ VIII. Taká je situácia. A teraz sa nakrátko pozrime, ako treba vysvetliť neobvyklý charakter jaskyne. Všeobecne vzaté, striedajú sa teplo a zima v podzemných priestoroch tak, že sa zdá, akoby navzájom zápasili. Lebo keď je vonku vzduch horúci, mrznú kúty skrýš a stávajú sa zasa teplými, keď je vonku mráz; veď aj vínne pivnice, ak sú trocha do väčšej hĺbky vmurované, nám o tom podávajú, ako je všeobecne známe, hojne poučných príkladov každý deň. Pôsobením teplých slnečných lúčov, ktoré účinkujú na zem (teda materiál, ktorý je sám osebe hrubý, vlhký a studený), prirodzená chladnosť zeme sa vháňa dospodu, a keď prenikne do jaskýň či umelých alebo prirodzených, stuhne, ako možno pozorovať. Inak to však je, keď mráz doľahne na povrch zeme. Potom totiž priťahuje k sebe teplo, ktoré z rozličných dôvodov v najhlbších útrobách zemských vzniká, a tam, kde sa v dutinách alebo podzemných sieňach rozšíri, vzduch otepľuje, miestami aj znamenite zohrieva. Pisateľ týchto riadkov spomína si na starý zvyk svojich krajanov, rozšírený po uhorskom vidieku, kde za letných horúčav zem neobyčajne vyprahne. Keď totiž cestujú rozsiahlymi pustami alebo sú nútení sa tam podľa okolností zdržať a keď na ochladenie nápoja nemajú ani ľad ani pramenistú vodu, vykopú do zeme jamu asi dve stopy hlbokú, uložia do nej fľašu s vínom, pokryjú ich hlinou a dôkladne a starostlivo ich zasypú; potom nad jamou, v ktorej je víno uložené, nakladú sprudka oheň pomocou slamy, sena alebo tŕstia. Keď oheň sám od seba zhasne, alebo ho úmyselne rozhrabú, dokiaľ nasypaná hlina je horúca, víno z jamy vyberú, a to je také ochladené, akoby ho mali ponorené v ľadovej vode. Ale odkiaľ sa dostal do vína tento chlad: Nuž žiar plameňa, ktorý povrch jamy náhle zohrial, nahromadil okolo fľaše prirodzený zemný chlad, ktorý sa zo všetkých strán stiahol, až konečne prenikol do vína a spôsobil, že nadobudlo dobrú chuť.

§ IX. Na tomto mieste bude vhodné vysloviť názor, ako táto Silická jaskyňa nadobúda charakter hneď ľadový, hneď zasa teplý. Sila a účinok vonkajšej horúčavy pôsobiacej na povrch jaskyne vytvára z nahromadeného a prirodzene vzniknuvšieho chladu zeme a skál (ktoré naspodku prechádzajú v klenutie) sprvu ľadové vody, hneď nato zamŕzajúce. Potom, keď sa zasa vzduch ochladí, vyláka sa teplota, ktorá vznikla v najodľahlejších útrobách zeme. Že to je tak, na to netreba zvláštny dômysel. Tento dodatok píšem preto, aby bolo zrejmé, že nesúhlasím s názorom Morinovým. Ten totiž u Duhamela rozdeľuje zem podobne ako vzduch do troch vrstiev, z ktorých prvá je striedavo studená a teplá, v zime súc teplá, v let chladnejšia, a rozprestiera sa až do štyristo siah. Po nej nasleduje, podľa spomenutého jeho náhľadu, druhá vrstva, stále teplá, ako vraj sám skúsil v uhorských šachtách. O tretej sa domýšľa, že je akosi stredu zemskému najbližšia, a tak stálym chladom krahne, práve tak, ako stredná vrstva vzduchová je ustavične teplá. Tieto názory, dosiaľ takmer nepreskúmané a neisté, ponechávame Morinovi. Ale to,

čo uvádza o uhorských šachtách, že totiž v druhej vrstve majú stále teplo, nestretáva sa naozaj so všeobecným súhlasom. Lebo zo šachiet, ktoré mám veľmi dobre zmerané, ani jedna nedosahuje hĺbku štyristo siah, sotva niektorá dvesto, pretože na prekážku sú vody naspodku vyvierajúce. Kto teda mohol navštíviť druhú vrstvu zeme, neprestajne horúcu a dokonca dospodu sa tiahnúcu? Štyristo siah? Šachta má vôbec svoje obvody, niekde chladné, inde teplé a dokonca na tých miestach, ktoré nevykazujú hĺbku ani osemdesiat siah. Ale vráťme sa k ľadovému charakteru jaskyne.

§ X. Mnoho k nemu prispieva, okrem tej všednej príčiny, o ktorej sme sa zmienili, odvodenej od sily sálajúceho tepla, sama poloha jaskyne a prirodzená povaha klenby. Svojím otvorom je totiž obrátená proti najstudenejším severákom, ktoré prenikajú zo Spišských Karpát až k jej úpätiu, sú časté a najmä v jarných a letných mesiacoch neobyčajne zúria, dokonca besnejú. A pretože sa z tých zasnežených vrchov vrhajú nadol, prinášajú so sebou nesmierne studené čiastočky, ktoré vonku panujúcim teplom akoby zlepené zapadnú do ústia jaskyne a jej dutiny a stuhnú v ľad. K tomu pristupuje útvar klenieb, ktoré pozostávajú napospol zo skál, veľmi mocne spolu spojených, na jednom mieste do výšky sa pnúcich, na inom akoby zrútením hroziacich. Karpatské skaly však obsahujú soľ, sódu, liadok a skalicu. Čo môže byť teda prirodzenejšieho, ako že sa v tejto Silickej jaskyni vo veľkom množstve tvorí ľad hromadným spájaním drobulinkých kúskov ľadu, o ktorých sa hovorilo? Súhlasia s nami tí, ktorí si starostlivým štúdiom a často opakovanými pokusmi osvojili vedomosti, ako možno umelou cestou dosiahnuť úplné zmrznutie vody. Sneh totiž alebo ľad, zmiešaný s rovnakým množstvom obyčajnej soli, sódy, liadku alebo skalice, keď sa nimi nádoba obloží, premení vodu v nádobe na ľad, dokonca uprostred leta alebo celkom v blízkosti ohňa, aby sme o ostatných ukážkach, ktoré sú zrejmé, pomlčali.

Až potiaľ o Silickej jaskyni.“ (Skutil – Klimeš, 1957).

## LITERATÚRA


Balázs, D. 1982a. Barlangok Szaller György államisméjében (1796). Karszt és barlang, 1982, 1, Budapest, 51.

Balázs, D. 1982b. Az tsudálatos Baraglya nevő barlang. Karszt és barlang, 1982, 2, Budapest, 97–100.

Bárta, J. 1955. Praveké osídlenie Juhoslovenského krasu. Krásy Slovenska, 32, 10, Bratislava, 382–390.

Belius M., 1723. Hungariae antiquae et novae Prodromus, cum specimine, quomodo in singulis operis partibus elaborandis, versari constituerit. Norimbergae, 1723, 127, 151.

Belius, M. 1744. Dias Antrorum mirabilis Naturae, glacialis alterius, alterius Halitus noxios eructantis, ad Regiam Societatem Scientiarum Londinensem, a Matthia Belio Pannonio, R.S.S. missa. Philosophical Transactions of the Royal Society, 41, No.452, London, 1744, 41–56.

Belius, M. (1730?). Historia Comitatus Thornensis. Rukopis, 91 s., Archív Főszékesegyházi könyvtár, Esztergom.

Bel M., 1749. Beschreibung zwoer Höhlen von wunderbarer Beschaffenheit, deren die eine voll Eis ist, die andere schädliche Dämpfe von sich giebt. Hamburgisches Magazin, Hamburg und Leipzig, 1749, 4. Band, 60–77.

Bendefy, L. 1976. Mikovíny Sámuel megyei térképei, különös tekintettel az Akadémiai könyvtár kézirattárának Mikovíny-térképeire. I. kötet, Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára, Budapest, 115.

Bogár, J. 2009. Egy késmárki polihisztor élete és munkái – feljegyzéseinek tükrében. Ifj. Buchholtz György naplója (1709–1737). Doktori értekezés. Pázmány Péter Katolikus Egyetem, Bölcsészettudományi kar, Piliscsaba, 2009, 229 s.
Buchholtz, G. Itinerarium Buchholtzianum cum Diario. Rukopis, archív Slovenskej národnej knižnice, Martin, Zväzok I (roky 1709 – 1721), 1424 s., Zväzok II (roky 1722 – 1737), 1352 s.
Buchholtz J., 1787. Abermalige Reise in die Karpatischen Gebirge und die angränzenden Gespanschaften. Ungrisches Magazin, 4, Pressburg, 271.
Büsching, A. F. – Murdoch P., 1762. A new System of Geographie. London, 62–63.
Büsching, A. F. 1777. Neue Erdbeschreibung des ersten Theils zweyter Band. 1571–1572.
Büsching, A. F. 1788. Erdbeschreibung. Zweyter Theil, Hamburg, 538–539.
Deák Antal, A. 1988. Timon Sámuel – Magyarország Tisza folyójának és a Vág egy szakaszának leírása. Kézirat, Duna Múzeum adattára (A18/a.46), Esztergom, 135 s. (http://www.dunamuzeum.hu/public/deaka/timonkonyv.pdf ).
Dénes, Gy. 1992a. Darstellung der Höhle von Szilice in einem Manuskript vom Beginn des 18. Jahrhunderts. Karszt és Barlang, 1992, Special issue, 13–16.
Dénes, Gy. 1992b. Bél Mátyás és ifj. Buchholtz György a Szilicei-jégbarlangról és annak térképéről. Karszt és barlang, 1992, 1–2, 43–52.
Dénes, Gy. 2006. Adalékok a Feneketlen-Lednice és a Barázdálási-zsomboly meg a Szilicei-fennsík néhány más barlangja megismerésének történetéhez. Karsztfejlődés, XI., Szombathely, 5–13.
Ettinger, C. W. 1781. Gothaische gelehrte Zeitungen auf das Jahr 1781, Erstes halbes Jahr, Gotha, 76.
Gaál, Ľ. – Gruber, P. 2014. Jaskynný systém Domica – Baradla. Jaskyňa, ktorá nás spája. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő, 367.
Görög, D. 1802 – 1811. Magyar Átlás, az az Magyar, Horvát és Tót országok Vármegyéji, s Szabad Kerületei és a határ-őrző Katonaság Vidékinek közönséges és különös Tábláji. Viennae, 1802–1811.
Guthrie, W. – Ferguson J. 1771. A new Geographical, Historical, and Commercial Grammar, and Present State of the Several Kingdoms of the World. London, 439.
Hadobás, S. 1992. Passages Concerning Caves from Robert Townson´s Hungarian Travelbook. Karszt és Barlang, Special issue, Budapest, 33–36.
Hübner, J. 1773. Johann Hübners allgemeine Geographie aller vier Welt. Zweyter Theil, Dresden, 445.
Hübner, J. 1782. Johann Hübbners reales Staats–Zeitungs und Conversations– Lexikon. Leipzig, 2510.
Ila, B. 1946. Gömör megye. A települések története 1773–ig. III. Kötet, Budapest, 179.
Jäger, W. 1784. Geographisch– Historisch– Statistisches Zeitungs – Lexicon. Zweiter Theil, M. – Z., Nürnberg, 698.
Koleszár, K. 2002. Torna vármegye természeti képe a 18 – 19. században. In Rémiás T., Torna vármegye és társadalma 18 –19. századi források tükrében. Herman Ottó múzeum, Bódvaszilas – Miskolc, 319–330.
Korabinsky, J. M. 1786. Geographisch – Historisches und Produkten Lexikon von Ungarn. Pressburg, 705.
Korabinszky, J. M. 1804. Atlas Regni Hungariae Portatilis. Vindobona, 1804.
Korbay, F. 1952. Z dejín jaskyniarstva na Slovensku. Zemepisný zborník SAVU, 4, Bratislava, 123–132.
Kosche, Ch. T. 1785. Europa – ein geographisch– historisches Lesebuch. Leipzig, 434.
Lalkovič, M. – Komorová, K. 1991. Juraj Buchholtz a počiatky jaskynného mapovania na Slovensku. Slovenský kras, 29, Liptovský Mikuláš, 155–177.
Lalkovič, M. 1992. Der unbekannte Aufriss von Silická ľadnica aus der 1. Hälfte des 18. Jahrhunderts. Karszt és Barlang, special issue 1992, Budapest, 69–70.

Lalkovič M. 1997. Krasové javy Slovenského krasu vo svetle súčasného poznania. Ochrana krasových javov a krasových území, zborník referátov, Brzotín, 12–21.
Lalkovič M. 1999. Erste Erwähnungen über die Höhlen des Slowakischen Karstes zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Slovenský kras 37, Lipt. Mikuláš, 139–148.
Lalkovič, M. 2005. História poznávania a objavovania jaskýň. In Bella P. a kol., 2005. Jaskyne svetového dedičstva na Slovensku. SSJ, Liptovský Mikuláš, 113–130.
Landerer, J. M. 1777. Compendium Hungariae Geographicum. Posonii et Cassoviae, s. 231.
Losontzi, I. 1771. A szent históriának summája. Posonyban, 46.
Losontzi, I. 1781. Hármas kis tükör. Posonyban, 48.
Losontzi, I. 1788. Hármas kis tükör. Vátzonn, 75, 116, 155.
Luca de I. 1791. Geographie des Königreichs Ungarn und der angränzenden Länder Illyrien und Siebenbürgen. Wien, 35.
Martin, B. 1761. The General Magazine of Arts and Science, vol.II., London, 325.
Martinka, J. 1956. Ladislav Bartolomeides, vlastivedný priekopník. Osveta, Martin, 124 s.
Mikovíny, S. (1740?). Mappa Comitatus Tornensis, Methodo Astronomico-Geometrica Concinnata (TK 1089). Országos Széchényi Könyvtár, Budapest.
Nagy, S. 1794. Az Istennek jósága és böltsessége a természetben. Sander Henrik után. Pozsonban és Komáromban, 370–371.
N.N., 1787. Geography for Youth, or a plain and easy Introduction to the Science of Geographie, for the usk of young Gentlemen and Ladies. London, 58.
N.N., 1792. Neue Sammlung geographisch – historisch – statistischer Schriften. Zwölfter Band, 239–241.
Prikryl, Ľ.V. 1984. Matej Bel a jaskyne na Slovensku. Slovenský kras, 22, Liptovský Mikuláš, 5–24.
Prikryl, Ľ.V. 1985. Dejiny speleológie na Slovensku. Veda (vydavateľstvo SAV), Bratislava, 162 s.
Prikryl, Ľ. V. 1990. Dávno známe jaskyne Slovenského krasu. Vlastivedný časopis, 39, 1, SNM, Bratislava, 39–42.
Rosenmüller, J. Ch. – Tillesius von T. 1799. Beschreibung merkwürdiger Höhlen. Leipzig, 277–282.
Salmon, T. – Tytler, J. 1782. The new Universal Granmar; where in the Situation and Extent of the Several Countries..., Edinburgh, 240.
Shaw, T. R. 1998. Robert Townson, cestovateľ po Uhorsku v roku 1793, jeho život a práca. Slovenský kras, 36, Liptovský Mikuláš, 115–132.
Schmidt – Philsendek, Ch. 1782. Handbuch der vornehmsten historischen Wissenschaften. Berlin und Stettin, 168.
Skutil, J. – Klimeš, F. 1957. Belova Londýnska zpráva o Silickej a Rybárskej plynovej jaskyni z r. 1744. Geografický časopis, 9, Bratislava, 240–246.
Szaller, Gy. 1796. Magyar Ország földleírásának rövid foglalattya egygy hozzá tartozandó ujonnan rajzoltt mappával egygyütt. Pozsony, 193.
Székely, K. 1997. Published in 1796. Acta carsologica, 26/2, Ljubljana, 249–255.
Teleki, D. 1796. Egynéhány hazai utazások leírása Tót és Horváth országoknak rövid esmértetésével egygyütt. Béts, 1796, 33–36.
Teleki von Szék, D. 1805. Reisen durch Ungern und einige angränzende Länder. Pesth, 1805, 60–61.
Teleki, D. – Éder, Z. – Tamás, Zs. 1993. Egynéhány hazai utazások leírása. Balassi kiadó, Budapest, 1993, 12–14 (digitalizovaná verzia).
Thomson, A. 1798. Letters of a Traveller, on the Various Countries of Europe, Asia and Africa. London, 174.
Timon, S. 1735. Tibisci Ungariae fluvii notio Vagique ex parte. Cassoviae, 94–95.
Tóth, G. 2007. Bél Mátyás „Notitia Hungariae novae..." című művének keletkezéstörténete és kéziratainak ismertetése. 1. kötet, 184 o., 2. kötet, 340 o. Doktori disszertáció. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Bölcsészettudományi Kar, Budapest, 2007, 524 s.

Tóth, P. 2002. Bél Mátyás: Torna vármegye leírása. Fordította: Tóth Péter. In Rémiás T.: Torna vármegye és társadalma 18 – 19. századi források tükrében. Herman Ottó Múzeum, Bódvaszilas; Miskolc, 2002, 51–110. (http://publikacio.uni-miskolc.hu/data/ME-PUB-40963/torna.pdf ).
Townson, R. 1797. Travels in Hungary, with a short account of Vienna in the year 1793. London, 317–321.
Turóczi, L. 1768. Ungaria suis cum Regibus compendio data. Tyrnaviae, 308.
Vacková, D. 2000. Najstaršie jaskynné plány a mapy v literatúre (1.časť). Sinter, 8, Liptovský Mikuláš, 34–35.
Vályi, A. 1799. Magyar Országnak leírása. Buda, 3. kötet, 411.
Windisch, K. G. – Korn, Ch. H. 1772. Politisch – geographisch – und historische Beschreibung des Königreichs Hungarn. Pressburg, 79–80.
Windisch, K. G. 1780a. Geographie des Königreichs Ungarn. Zweyter Theil, Pressburg, 103–105.
Windisch, K. G. 1780b. Geographie und Geschichte des Königreichs Ungarn, für Kinder. Pressburg, 43.

**Slovenský kras, ročník 56, číslo 2**
**Acta Carsologica Slovaca**

| | |
|---|---|
| **Rok vydania:** | september 2018 |
| **Vydanie:** | prvé |
| **Evidenčné číslo**: | EV 3878/09 |
| **Vydavateľ:** | Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva a Štátna ochrany prírody Slovenskej republiky – Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš |
| **Sídlo vydavateľa a adresa redakcie:** | Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Liptovský Mikuláš, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš, IČO: 361 45 114 |
| **Jazyková korektúra:** | Mgr. Bohuslav Kortman (slovenský jazyk)<br>Mgr. Juraj Littva, PhD., RNDr. Michal Rendoš, PhD., (anglický jazyk) |
| **Anglické preklady:** | autori príspevkov |
| **Grafika:** | Ing. Jiří Goralski |
| **Tlač:** | Ultra Print, s.r.o., Pluhová 49, 831 03 Bratislava |
| **Náklad:** | 400 ks |
| **Cena:** | Nepredajné |
| **Obálka:** | Chladivý dych – pohľad z Balkóna do Dómu radosti k m. b. 22. Foto: P. Herich;<br>View from the Balcony to the Dóm radosti Chamber towards point 22.<br>Photo: P. Herich |

**ISSN 0560-3137**