

SLOVENSKÝ KRAS

ACTA CARSOLOGICA SLOVACA

ROČNÍK 59
ČÍSLO 1



ŠTÁTNA
OCHRANA PRÍRODY
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



Slovenské múzeum
ochrany prírody a jaskyniarstva

2021

Liptovský Mikuláš

**SLOVENSKÝ KRAS
ACTA CARSOLOGICA SLOVACA**

Vedecký karsologický a speleologický časopis

Časopis vychádza dvakrát ročne

Evidenčné číslo: EV 3878/09

ISSN 0560-3137

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., prof. dr. hab. Michal Gradziński, Ing. Jozef Hlaváč, Ing. Peter Holúbek, doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc., RNDr. Vladimír Košel, CSc., prof. RNDr. Ľubomír Kováč, CSc., acad. prof. Dr. Andrej Kranjc, RNDr. Alexander Lačný, PhD., RNDr. Peter Malík, CSc., prof. Mgr. Martin Sabol, PhD., PhDr. Marián Soják, PhD., prof. Ing. Michal Zacharov, CSc.

Recenzenti / Reviewers

prof. RNDr. Pavel Bosák, DrSc., RNDr. Ľudovít Gaál, PhD., RNDr. Jaroslav Hromas, RNDr. Alena Kubátová, CSc., PhDr. Miroslav Kudla, Mgr. Miroslav Nemeč, PhD., prof. RNDr. Alexandra Šimonovičová, CSc.

O B S A H – CONTENTS

ŠTÚDIE A VEDECKÉ SPRÁVY – SCIENTIFIC PAPERS

Alena Nováková:

Výskyt hub v jeskyních a jiných podzemních prostorách Slovenské republiky
Fungal occurrence in caves and other underground spaces in the Slovak Republic 5

Alena Nováková:

Přehled výskytu hub v jeskyních a jiných podzemních prostorách České republiky
An overview of the fungal occurrence in caves and other underground spaces in the Czech Republic 59

Pavel Bella, Pavel Bosák:

Zavedenie a vymedzenie pojmu *sinter* v českej a slovenskej terminológii
The introduction and specification of the term sinter in Czech and Slovak speleological terminology: a review 91

Zoltán Jerg:

Kto bol organizátorom druhého zostupu do Zvonivej jamy v roku 1882?
Who was the organizer of the second descent to the Zvonivá jama Pit in 1882? 113

SPOLOČENSKÁ KRONIKA – SOCIAL CHRONICLE

Ludovít Gaál:

Odišiel RNDr. Vojen Ložek DrSc.
RNDr. Vojen Ložek DrSc. passed away 139

RECENZIE – REVIEWS

Pavel Bella, Peter Holúbek:

Michał Gradziński, Marcin Wawryka-Drohobycki, Beata Michalska-Kasperkiewicz, Krzysztof Bisek, Mariusz Szelerewicz, Józef Partyka, Artur Amirowicz, Jakub Baran, Janusz Baryła: Jaskinie dorzecza Prądnika
Michał Gradziński, Marcin Wawryka-Drohobycki, Beata Michalska-Kasperkiewicz, Krzysztof Bisek, Mariusz Szelerewicz, Józef Partyka, Artur Amirowicz, Jakub Baran, Janusz Baryła: The caves of Pradnik catchment 150

SLOVENSKÝ KRAS ACTA CARSOLOGICA SLOVACA	59/1	5 – 58	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2021
--	------	--------	------------------------

VÝSKYT HUB V JESKYNÍCH A JINÝCH PODZEMNÍCH PROSTORÁCH SLOVENSKÉ REPUBLIKY

ALENA NOVÁKOVÁ

Laboratoř genetiky a metabolismu hub, Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vídeňská 1083, 142 00
Praha 4 – Krč, Česká republika; anmicrofungi@seznam.cz

A. Nováková: Fungal occurrence in caves and other underground spaces in the Slovak Republic

Abstract: The overview of the occurrence of macroscopic and microscopic fungi in the underground of the Slovak Republic, such as caves and mines, is presented. Reported data include published records of fungal occurrence in various mines and caves as well as unpublished ones of microfungal occurrence in Slovak show and inaccessible caves.

Key words: caves, mines, macromycetes, micromycetes

ÚVOD

Heterotrofní houby jsou nedílnou součástí společenstva organismů v různých podzemních prostorách, jako jsou doly, štoly, opuštěné doly a různé jeskyně. Využívají pro svůj růst organický materiál, který se dostává do podzemních prostor spadem nebo splachem z povrchu, ale také pozůstatky po návštěvnících podzemí. Houby také osídlují mrtvá těla živočichů a řada z nich patří mezi koprofilní druhy a osídluje exkrementy živočichů nacházejících se v podzemí. Pro mnohé živočichy houby slouží naopak jako potrava (fungivorní živočichové), případně houby svou rozkladnou činností upravují některé substráty, jako např. netopýří guáno, do požitelné podoby pro bezobratlé živočichy. Řada hub patří mezi oligotrofní organismy, které jsou schopny růst v prostředí s velice nízkým výskytem živin – vytvářejí spolu s bakteriemi a archei většinou neviditelné povlaky na stěnách a speleotémách, rostou v jeskynních hieroglyfech a v jeskynním sedimentu.

Na rozdíl od živočichů, výskytu mikrobiot a jejich úloze v podzemí většinou nebyla věnována taková pozornost, jak by si jejich význam v podzemním ekosystému zaslouhoval. Také houby v podzemí Slovenska byly studovány až v posledních desetiletích. Výjimkou jsou dizertační práce Joannuse Antonia Scopoliho (Scopoli, 1772) a publikace S. Práta z roku 1925.

Cílem této práce je podat přehled o výskytu hub v podzemí Slovenska na základě publikovaných nálezů, doplněných o dosud nepublikované údaje o výskytu mikroskopických hub, který byly získány v rámci spolupráce se slovenskými kolegy a během řešení společných projektů.

MAKROSKOPICKÉ HOUBY V JESKYNÍCH

První práci, zabývající se houbami v podzemí Slovenska, byla dizertační práce Scopoliho (Scopoli, 1772). Tento rakouský přírodovědec působil od roku 1769 na Důlní akademii v Banské Štiavnici a mimo jiné se zabýval i studiem hub. Jeho dizertační práce zahrnuje vedle

údajů o mineralogii také údaje o výskytu hub v dolech krajinských a uherských, včetně dolů v okolí Banské Štiavnice a patří v celosvětovém měřítku mezi první práce uvádějící údaje o výskytu hub v podzemí. Ze stopkovýtrosých hub tato práce uvádí druhy rodů *Merulius*, *Poria*, *Boletus* a *Agaricus* – bohužel údaje o lokalitách jsou nedostatečné nebo úplně chybí, což znemožňuje určit přesné místo nálezů.

Výskyt různě zabarvených mycelií (oddělení Basidiomycota) byl pozorován v řadě jeskyní a v dolech, většinou však údaje o výskytu těchto dřevokazných hub nebyly publikovány. Jejich výskyt je vázán na výdřevu dolů i na pozůstatky původního dřevěného zábradlí a schodů v jeskyních. Nárosty mycelia je možné pozorovat i na různých větvičkách a dalším rostlinném materiálu, který se dostává do podzemí např. po velkých deštích, spadem nebo při jarním tání sněhu. Během studia mikromycet v jeskyni Domica byly několikrát pozorovány myceliální nárosty na jeskynním sedimentu v okolí naplavených větviček (obr. 1A), ale také na zbytcích původních dřevěných výztuh (Kováč et al., 2014; obr. 1). V nepřístupné části jeskyně Domica (Kaňon za stavidlem na konci druhé plavby) byly pravidelně nacházeny zdeformované plodnice *Hymenopellis (Xerula) radicata* (Relhan) R.H. Petersen (Kováč et al., 2014; Nováková, 2008a, 2017a) s netypicky dlouhými třeni a někdy i s deformacemi klobouků (obr. 1C – E). Plodnice této houby byly v průběhu několikaletého výzkumu v různém stádiu, od mladých plodnic až po staré a rozkládající se plodnice, které se staly potravou jeskynních bezobratlých živočichů, např. stejnonožce, typické fekální peletky jsou zřetelně vidět na jeskynním sedimentu v okolí plodnic (obr. 1E).

Nález plodnic vřeckovýtrosé houby *Helvella silvicola* (Berk) Harmaja v Jeskyni zpívající houby v Demänovské dolině popsal Holúbek (2001, 2002). Údaj o přítomnosti plodnic hub, bohužel bez jejich determinace, uvádí Barlog (2007) z puklinové jeskyně pod horou Jankovec (Levočské vrchy). Plodnice stopkovýtrosé houby *Lentaria epichnoa* (Fr.) Corner (slovenský název lentária žltkastokrémová) byly nalezeny v jeskyni Sokolová v Jánském údolí (Vlček a Danko, 2010). Tento druh roste na hniječím dřevě a jehlicích jehličnatých stromů a jeho výskytu v jeskyni Sokolová předcházelo zaplavení jeskyně přívalovou vodou, která s sebou přinesla i velké množství organického materiálu, kůry, pilin a dřevěných zlomků po těžbě dřeva. Tento materiál ulpěl na stěnách jeskyně a stal se živnou půdou pro růst lentárie. Během exkurze v rámci konference „Výskum, využívanie a ochrana jaskýň“ (VVOJ) v roce 2007 byly v Hudební síni Belianske jeskyně nalezeny plodnice rodu *Coprinus* (Kováč et al., 2014; obr. 1F).

MIKROSKOPICKÉ HOUBY

Práce Scopoliho (Scopoli, 1772) je s největší pravděpodobností vůbec první práce s údaji o výskytu mikroskopických hub v podzemí. Tímto je údaj o výskytu mikromycety *Mucor mucedo* L., druhu patřícího do kmene Mucoromycota (dříve spájkivé houby, zygomycety). Scopoli dále uvádí výskyt několika druhů, které sám popsal – *Mucilago sordida* Scop., *M. granulosa* Scop., *Lycogala clathroides* Scop., *Stemonitis pyriformis* Scop., *S. ovulum* Scop. (tyto druhy v současné době již nepatří do říše Fungi a byly přeřazeny do říše Amoebozoa) a několik druhů rodu *Byssus* (Fungi incertae sedis/Algae) – *B. minima* Scop., *B. sericea* Scop., *B. penicillium* Scop., *B. fruticulosa* Scop. (současný platný název *Ceratiomyxa fruticulosa* (O.F. Müll.) T. Macbr.), *B. floccosa* Scop., *B. laciniata* Scop. a *B. globosa* Scop. Další tři uváděné druhy popsané Scopolim patří do oddělení Basidiomycota – *Clavaria cespitosa* Scop., *C. echinata* Scop. a *C. dentata* Scop.

Údaj o výskytu mikroskopické houby rodu *Alternaria* z povrchu stalaktitů na jeskynním stropě byl publikován společně s ostatními výsledky studia aeroplanktonu v Jasovské jeskyni (Prát, 1925).



Obr. 1. **A** – mycelium na zbytcích dřeva v jeskynním sedimentu, **B** – resupinatní kolonie hub na staré výdřevě, **C, D, E** – plodnice *Hymenopellis radicata* vykazují prodloužení třeně a deformaci klobouku (nepřístupná část jeskyně Domica), **F** – plodnice rodu *Coprinus* sp. rostoucí na sedimentu v Hudební síni Belianské jeskyně.

Fig. 1. **A** – fungal mycelium on wood residua in cave sediment, **B** – resupinate fruiting bodies on old wood timbers, **C, D, E** – fruiting bodies of *Hymenopellis radicata* with stipe prolongation and cap deformation (a part of the Domica Cave not opened to the public), **F** – fruiting bodies of *Coprinus* sp. growing on cave sediment in Music Hall of the Belianska Cave.

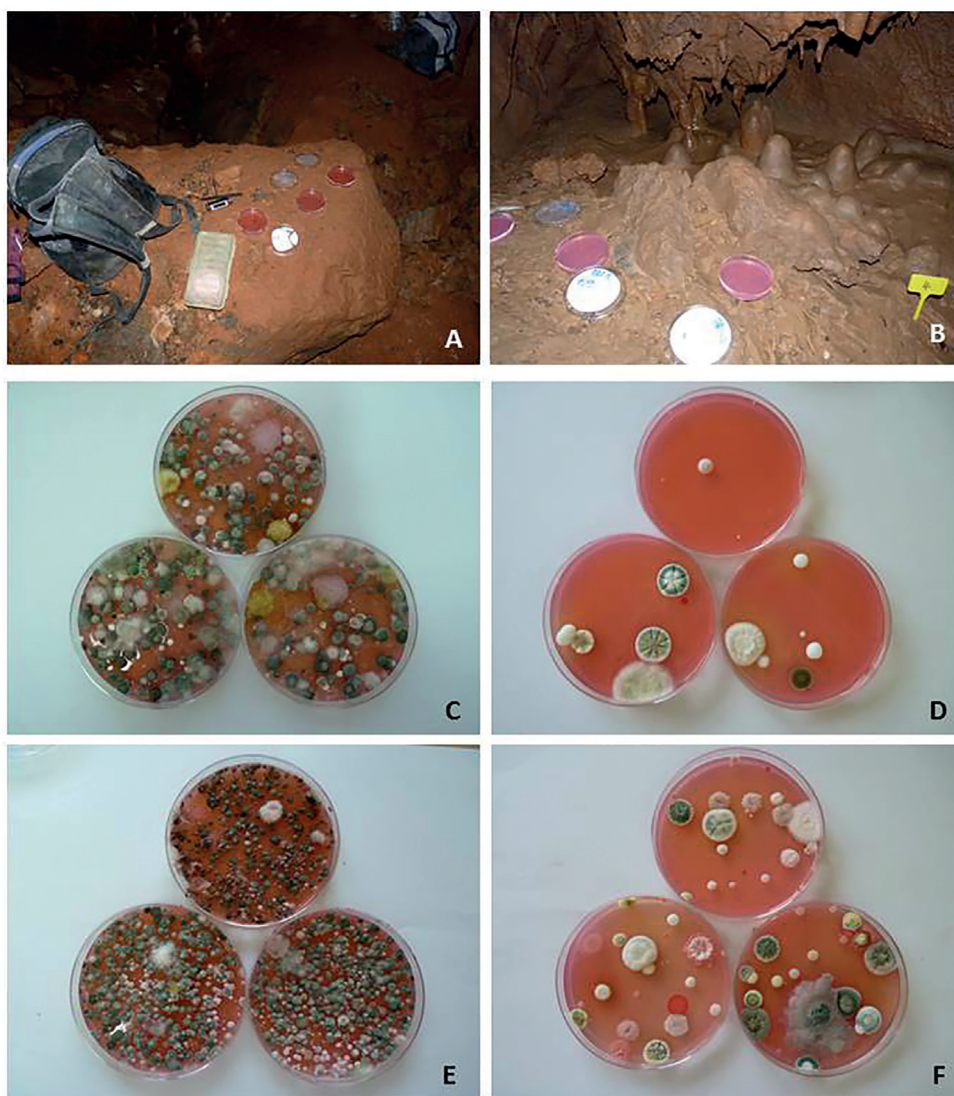
Podrobné studium mikroskopických hub ve slovenských jeskyních odstartovala spolupráce se slovenskými zoology zabývajícími se studiem jeskynních bezobratlých živočichů. Intenzivní výzkum od roku 2002 do 2009 zahrnoval především studium vláknitých mikromycet v jeskynním systému jeskyně Domica (přístupná i nepřístupná část jeskyně Domica – Čertova díra a chodba za druhou plavbou) a v Ardovské jeskyni. Postupně se studium mikromycet rozšířilo i na další jeskyně, hlavně jeskyně v Národním parku (NP) Sloven-

ský kras, ve kterých probíhaly odběry opakovaně (Gombasecká jeskyně, Krásnohorská jeskyně, Silická lednice, Jasovská jeskyně, Stará brzotínska jeskyně a Šingliarova propast) nebo pouze jednorázově, jako např. v Hrušovské jeskyni (2007) a v Ochtinské aragonitové jeskyni (2010), a dále propasti Michňová (2006) v Muráňském krasu a v Dobšinské ledové jeskyni (2004 – 2005) v NP Slovenský ráj. Další jeskyně byly studovány v rámci projektu „Monitoring a manažment vybraných jaskýň“, který probíhal v letech 2010 – 2012 (Ardovská jeskyně, Drienovská jeskyně, Stará brzotínska jeskyně, jeskyně Milada, Demänovská jeskyně míru, jeskyně Bobačka, Jeskyně mrtvých netopýřů, Suchá jeskyně, Modrovská jeskyně, Perlová jeskyně, Harmanecká jeskyně a Pružinská dúpna jeskyně). V roce 2016 se uskutečnil výzkum mikroskopických hub v Demänovské ledové a Dobšinské ledové jeskyni, který byl zaměřen na studium mikromycet v ovzduší, na povrchu a uvnitř ledových výplní. V rámci projektu „Medical/wellness tourism development in the World Heritage caves of the Aggtelek Karst and Slovak Karst“ (2018 – 2020) byly studovány mikroskopické houby v ovzduší a vodě v připravovaném prostoru pro speleoterapii v jeskyni Domica. Nálezy některých druhů mikromycet byly uskutečněny v průběhu exkurzí pořádaných v průběhu konferencí VVOJ, např. v Belianské jeskyni, Demänovské jeskyni svobody, Brestovské jeskyni a v jeskyni Driny.

S výjimkou posledních dvou uváděných studií byl výzkum zaměřen na výskyt mikromycet ve všech substrátech nalezených v jeskyních – v jeskynním ovzduší (obr. 2A, B), v jeskynních sedimentech, na netopýřích dropinkách a guánu, ale také v jeskynních hieroglyfech, nickamínku, v exkrementech různých živočichů a v nalezené organické hmotě. Mikroskopické houby v ovzduší byly izolovány pomocí sedimentační metody (Řepová, 1986; Buttner a Stetzenbach, 1991), pro izolaci z ostatních substrátů byla použita zředovací plotnová metoda (Garrett, 1981) a v případě exkrementů také přímá izolace. Izolace mikromycet probíhala také z mrtvých živočichů či jejich koster, hmyzu a z dalšího organického materiálu nalezeného v jeskyních (izolace pomocí zředovací metody, případně přímá izolace). Izolace z viditelných kolonií mikromycet byla prováděna kultivací malého množství odebraného materiálu (přímá izolace). Kultivace probíhala za standardních laboratorních podmínek (25 °C ve tmě), s výjimkou ledových jeskyní – v tomto případě probíhala při 5 °C – a souběžně na několika izolačních médiích (DRBC, Sabouraudův glukózový agar – SGA a sladidový agar) (Kreisel a Schauer, 1987; Atlas, 2010), vždy s přidáním chloramfenikolu pro potlačení růstu bakterií a v případě SGA a sladidového agaru také s přidáním bengálské červeně. Současně s odběrem vzorků v jeskyních byly prováděny izolace i z venkovního ovzduší a z půdních vzorků odebraných v blízkém okolí jeskyní. Některé výsledky byly prezentovány na různých konferencích nebo byly publikovány v časopisech a knižních publikacích (Elhottová et al., 2007, 2008, 2011; Kováč et al., 2005, 2010, 2014; Nováková, 2003a, b, 2004a, b, c, 2005, 2006a, b, c, 2007a, b, 2008a, b, c, d, 2009a, b, c, d, e, f, 2011a, b, 2012, 2014, 2015, 2017a, b, c; Nováková et al., 2005, 2008, 2012a, b, 2015a, b, 2018, 2020; Nováková a Kolařík, 2010; Nováková a Hubka, 2013a, b; Nováková a Vaughan, 2016).

Determinace izolovaných kmenů byla prováděna na základě makro- a mikromorfologických vlastností, některé kmeny rodu *Aspergillus* a *Penicillium* a izoláty *Spiniger meinekellus* byly determinovány pomocí molekulárních metod (izolace DNA, PCR a sekvenace) (Hubka et al., 2015; Nováková et al., 2015b). Pro determinaci izolátů z ledových jeskyní byla použita kombinace molekulární a morfologické determinace. Jména všech taxonů jsou uváděna podle databáze MycoBank – <http://www.mycobank.org>.

Z 28 slovenských jeskyní bylo celkem determinováno 331 taxonů hub, z toho 38 taxonů z kmene Mucoromycota, 282 taxonů z oddělení Ascomycota a 11 taxonů z oddělení Basidiomycota. V jeskynním ovzduší bylo determinováno 198 taxonů, 167 taxonů v jeskynním



Obr. 2. Expozice Petriho misek, při izolaci mikromycet z jeskynního ovzduší: **A** – v Modrovské jeskyni, **B** – ve Staré brzotínske jeskyni. Petriho misky s narostlými mikromycetami z venkovního a jeskynního ovzduší: Stará brzotínska jeskyně (**C** – venkovní ovzduší, **D** – jeskynní ovzduší dóm) a Drienovská jeskyně (**E** – venkovní ovzduší, **F** – Stratený dóm).

Fig. 2. An exposition of Petri dishes during isolation of airborne microfungi: **A** – in Modrovská Cave, **B** – in Stará brzotínska Cave. Petri dishes with microfungi colonies: Stará brzotínska Cave (**C** – cave outside, **D** – indoor air) and Drienovská Cave (**E** – cave outside, **F** – Stratený Dome).

sedimentu, 160 taxonů z netopýřích dropinek a guána, z trusu drobných savců (kuna, plch) 42 taxonů, z mrtvých těl hmyzu 14 taxonů, z netopýřích srsti 1 taxon, z exkrementů žížal 105 taxonů, z fekálních pelet stejnoonožců, mnohonožců a chvostoskoků 58 taxonů, z mrtvých těl a koster 31 taxonů, z nickamínku 17 taxonů, z jeskynních hieroglyfů 19 taxonů, z povrchu stěn a speleotém 48 taxonů, z povrchu ledových výplní 18 taxonů, z ledových depositů 37 taxonů a 55 taxonů bylo determinováno z ostatních substrátů (organická hmota neznámého původu, kapající a tekoucí voda, zbytky po návštěvnicích jeskyní apod.). Do těchto počtů

nebyla zahrnuta sterilní mycelia, tj. izoláty, které nebylo možné determinovat vzhledem k chybějící sporulaci.

Získané hodnoty počtů CFU (colony forming units) jsou uvedeny v tabulka 1a, hodnoty CFU z jeskyně Domica získané v období 2018 – 2020 uvádí tabulka 1b. Z tabulek je patrné, že hodnoty CFU ve venkovním ovzduší jsou až na výjimky vyšší oproti hodnotám zjištěným v jeskynním ovzduší a podle předpokladu i druhové zastoupení bylo odlišné ve venkovním a jeskynním ovzduší (obr. 2C – F). Druhové spektrum ve venkovním ovzduší zahrnovalo méně druhů, často byly izolovány hlavně tmavě pigmentované mikromycety, jako např. druhy rodů *Alternaria*, *Epicoccum* a *Botrytis*, které byly s výjimkou vstupních prostor izolovány z jeskynního prostředí většinou výjimečně. Druhy rodu *Cladosporium*, které patří mezi kosmopolitní druhy často izolované z rostlinného materiálu, půdy a ovzduší, byly zaznamenány jak ve venkovním ovzduší, tak v ovzduší jeskynních prostor. Kladosporia jsou řazena mezi alergenní houby (Anonymus, 2003) a zvýšený výskyt jejich konidií v ovzduší může být pro člověka nebezpečný, ale vzhledem k nízké koncentraci konidií v jeskynním ovzduší nepředstavují ohrožení návštěvníků jeskyní.

Hodnoty CFU v prostoru jeskyní byly ve většině případů nízké, vyšší hodnoty byly zaznamenány v souvislosti se zvýšenou aktivitou v jeskynních prostorách (rekonstrukce, zvýšený pohyb osob, výskyt kolonií netopýrů apod.). V některých ojedinělých případech byly stanoveny poměrně vysoké hodnoty CFU v místech, která jsou málo navštěvovaná jak turisty ve zpřístupněných jeskyních, tak jeskyňáři v nepřístupných jeskyních – např. v Ardovské jeskyni (Zrútený dóm, Spojovací chodba a Erdősův dóm), v Suché jeskyni (Riečište), v Šingliarové propasti nebo v Krásnohorské jeskyni (Zrkadlová sieň). Obdobné výsledky byly získány při monitoringu výskytu mikromycet ve zpřístupněných jeskyních České republiky a v několika španělských jeskyních (Nováková et al., 2012a), zvýšení hodnot CFU v důsledku prací v jeskynních prostorách během rekonstrukce byly zjištěny také v maďarských jeskyních Béke a Baradla (Nováková et al., 2020). Z ovzduší slovenských jeskyní bylo determinováno bohaté spektrum mikroskopických hub (tabulka 2). Některé taxony byly zjištěny pouze v jedné nebo jen v několika studovaných jeskyních, ale některé taxony byly determinovány v ovzduší většího počtu jeskyní. Hojně izolovaným druhem v ovzduší slovenských jeskyní je *Pseudogymnoascus pannorum* a tento druh byl hojně nacházen i v dalších substrátech – viz dále v textu. V jeskynním ovzduší (a také i v dalších studovaných substrátech) je překvapivý výskyt druhů rodu *Aspergillus*, protože druhy tohoto rodu jsou v literatuře uváděny hlavně z teplejších oblastí (Domsch et al., 2007). Vzhledem k nízkým teplotám ovzduší ve slovenských jeskyních je získané druhové spektrum aspergilů nečekaně bohaté. Nejčastěji byly z ovzduší jeskyní izolovány druhy ze série *Versicolores* (jeskyně Domica, Ardovská, Gombasecká, Krásnohorská, Jasovská, Drienovská, Ochtinská aragonitová, Suchá a Demänovská jeskyně míru) a *A. spelunceus* (Ardovská, Jasovská, Drienovská, Stará brzotínska a Pružinská dúpna jeskyně), ale z několika jeskyní byl také izolován *A. candidus* a dokonce potenciálně patogenní *A. fumigatus*. Aspergily byly determinovány i z ostatních substrátů nalezených v jeskyních. *Aspergillus spelunceus* byl izolován z jeskynního sedimentu (jeskyně Domica, Čertova díra, Ardovská jeskyně a Pružinská dúpna jeskyně), netopýřího guána (jeskyně Domica, Čertova díra, Ardovská a Jasovská jeskyně), kuního trusu (Ardovská jeskyně), exkrementů žižal (Čertova díra), fekálních pelet stejnonožců (Domica, Ardovská jeskyně) a nickamínku (Pružinská dúpna jeskyně). Tento druh, původně popsán na základě izolátu z mrtvého těla cvrčka z jeskyně Laurel Creek v Západní Virginii (Raper a Fennell, 1965), s druhovým jménem „*spelunceus*“ byl izolován také z jeskynního sedimentu ve španělských jeskyních Altamira, Gruta de la Maravillas, Castañar de Ibor a z jeskynního ovzduší rumunských jeskyní Urşilor a Lima-

Tabulka 1a. Přehled hodnot CFU (colony forming units) v m³ vzduchu
 Table 1a. CFU (colony forming units) counts in a cubic meter of air

	IV.03	X. 03	IV. 04	X. 04	V. 05	IX.05	V.06	X.06	V.07	X.07	V.08	X.08	V.09	X.09	IV.10	V.11	IV.12
	-	-	-	1484,1	7,3	202,4	21,4	880,2	213,7	231,9	232,1	282,5	2,4	1439,4	-	-	-
	189,5	227,3	16,8	70,2	4,5	41,6	7	14,8	35,1	4,7	5,1	22,8	2,8	12,4	-	-	-
	161,4	29,2	17,3	84,2	7,8	10,9	3,9	3,8	38,5	12,7	3,6	4,0	2,1	4,9	-	-	-
	26,0	21,9	13,6	504,5	6,3	144,6	25,1	46,1	50,9	15,1	8,6	18,9	20,9	7,3	-	-	-
	-	-	19,2	122,7	5,3	17,1	3,6	4,6	28,1	27,8	8,2	8,6	4,5	90,9	-	-	-
	-	-	3,2	123,4	3,1	31,9	2,4	28,9	25,7	31,9	2,1	3,8	0,7	9,1	-	-	-
Domica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,2	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,7	8,3	0,5	1,1	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,8	4,2	19,2	792,8	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,4	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,7	-	-	-	7,5	-	-	-
Domica	-	-	-	-	46,3	908,4	949,1	888,3	1555,3	349,7	464,9	239,1	676,4	1053,6	-	-	-
- Dlhá chodba	-	120,6	-	58,2	25,5	22,6	62,5	53,5	35,8	7,9	7,4	90,8	30,4	9,2	-	-	-
	-	-	-	691,5	301,4	17,2	210,2	71,5	200,8	52,6	191,4	442,0	1468,4	501,0	-	-	-
	-	-	-	2683,3	1020,2	770,3	203,9	1449,6	1090,8	848,6	951,6	1139,6	521,4	833,8	-	-	-
Domica	-	-	-	1064,9	1583,4	757,9	1536,2	1255,0	716,8	1307,5	518,0	628,5	477,9	768,0	-	-	-
- Čertova	-	-	296,0	638,3	144,5	275,6	614,5	296,7	380,1	405,1	129,7	1064,6	197,3	758,7	-	-	-
diera	326,2	710,4	748,4	3100,3	232,3	120,8	592,6	566,1	462,9	417,9	161,4	347,3	129,8	212,8	-	-	-

První pokračování tabulky 1a
The first continuation of Table 1a

	IV.03	X.03	IV.04	X.04	V.05	IX.05	V.06	X.06	V.07	X.07	V.08	X.08	V.09	X.09	IV.10	V.11	IV.12
outside	-	-	-	1550,2	97,6	198,5	654,6	329,8	846,6	425,2	113,1	484,8	608,1	401,8	3090,6	-	-
Vstupná chodba	328,3	63,2	342,8	560,8	36,9	60,3	117,8	46,9	202,5	93,6	54,7	178,0	138,3	193,5	486,3	-	-
Hlavná chodba	526,0	105,3	139,0	611,5	31,1	104,2	157,8	52,0	172,4	138,4	96,0	103,9	477,8	577,6	135,5	-	-
križovatka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,3	-	598,1	-	-
V.ČH a H.ČH	1310,4	-	1474,4	358,6	72,8	546,3	196,6	670,8	1115,6	368,7	166,1	140,0	83,2	499,5	792,5	-	-
Zrútený dóm	-	-	-	-	-	-	-	-	126,3	-	-	568,0	-	1924,1	186,0	-	-
Erdősov dóm	-	-	-	-	-	-	-	-	2477,4	-	-	1255,2	-	-	216,5	-	-
Spojovací chodba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	111,5	-	1892,8	-	-	-
križovatka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123,8	-	-	-	-	-
S.ČH a D.ČH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dlhá chodba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
outside	-	-	-	-	231	-	784,4	479,5	-	470,5	14,0	570,7	140,9	833,9	-	-	-
Vstupná chodba	-	-	-	-	67,3	-	19,1	7,3	-	23,4	224,4	733,8	170,9	142,8	-	-	-
Puklinová chodba	-	-	-	-	791,3	-	87,7	67,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Veľký kaňon vpredu	-	-	-	-	-	-	48,2	-	-	32,6	22,3	178,8	16,0	43,1	-	-	-
Veľký kaňon – vrch	-	-	-	-	-	-	-	25,1	-	43,6	13,4	222,6	54,9	108,4	-	-	-
Veľký kaňon vzaadu	-	-	-	-	-	-	25,6	61,7	-	27,2	16,2	334,2	135,3	25,2	-	-	-
Abonyiho dóm	-	-	-	-	-	-	86,1	32,7	-	-	29,7	11,8	15,9	25,8	-	-	-
Sieň obrov	-	-	-	-	288,1	-	719,4	304,3	-	84,5	108,6	146,8	115,7	157,8	-	-	-
Veľká sieň	-	-	-	-	1828,3	-	194,9	90,2	-	23,2	179,3	41,9	105,0	143,5	-	-	-
Zrkadlová sieň	-	-	-	-	-	-	877,5	504,9	-	474,2	199,4	176,1	157,8	441,8	-	-	-

Druhé pokračování tabulky 1a
The second continuation of Table 1a

	IV.03	X.03	IV.04	X.04	V.05	IX.05	V.06	X.06	V.07	X.07	V.08	X.08	V.09	X.09	IV.10	V.11	IV.12
	-	-	-	-	2004,5	-	1208,3	659,5	134,5	661,6	1037,8	658,9	839,4	439,9	-	-	-
	-	-	-	-	0	-	55,1	64,7	53,3	22,4	12,6	40,1	0	310,9	-	-	-
	-	-	-	-	18,7	-	115,7	37,4	141,4	121,5	46,6	51,9	11,0	228,4	-	-	-
	-	-	-	-	10,3	-	31,6	83,1	75,4	57,6	20,7	13,8	23,3	81,8	-	-	-
	-	-	-	-	173,7	-	69,2	132,3	198,6	43,4	76,7	293,4	33,9	631,4	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	64,2	236,8	88,8	265,0	22,1	58,7	47,6	275,0	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	108,4	208,6	195,2	43,1	3,8	464,7	114,3	665,3	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	231,2	115,6	127,5	-	2227,9	-	272,6	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	1840,6	1452,4	657,8	297,8	654,7	714,6	752,8	3973,5	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	961,4	947,3	411,1	700,6	49,6	1558,0	218,6	2641,8	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	118,6	919,5	138	771,7	530,1	320,9	69,6	880,6	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	1474,1	694,7	163,3	232,9	-	377,4	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	10,1	498,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	13,9	21,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	11,2	12,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	5,0	58,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	69,8	99,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	11,2	21,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	60,1	34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	61,1	531,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	352,0	1757,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Třetí pokračování tabulky Ia
The third continuation of Table Ia

	IV.03	X. 03	IV. 04	X. 04	V. 05	IX.05	V.06	X.06	V.07	X.07	V.08	X.08	V.09	X.09	IV.10	V.11	IV.12	
Šingliarova priepast'	-	-	-	-	-	-	-	-	509,0	-	438,5	859,5	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	3789,3	-	288,8	410,9	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	970,5	-	435,5	1135,0	-	-	-	-	-	
Hrušovská jaskyňa	-	-	-	-	-	-	-	-	3133,5	-	554,8	2357,9	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	707,2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	269,3	-	-	-	-	-	-	-	-	
Stará brzotínska jaskyňa	-	-	-	-	-	-	-	-	462,6	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	322,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	526,3	1375,0	1012,8	1012,8	-	-	
Dobšinská Ľadová jaskyňa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	893,5	1482,3	59,6	59,6	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	444,5	1717,8	93,7	93,6	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	369,7	2032,5	156,5	156,5	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	408,5	32,1	24,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	47,4	19,2	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ľadová jaskyňa	-	-	-	110,6	58,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	473,7	96,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	63,2	21,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	650,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Čtvrté pokračování tabulky 1a
The fourth continuation of Table 1a

	IV.03	X.03	IV.04	X.04	V.05	IX.05	V.06	X.06	V.07	X.07	V.08	X.08	V.09	X.09	IV.10	V.11	IV.12
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	308,4	-	-
outside																	
vstupný koridor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	142,3	-	-
1. sieň	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88,4	-	-
2. sieň u guána	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	183,5	-	-
3. sieň	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53,2	-	-
outside																	
vstupná hala	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1595,4	-	-
schodisko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	833,0	-	-
Vstupná sieň	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73,4	-	-
Mramorová sieň	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91,7	-	-
U Čarovného jazierka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,2	-	-
Križovatka	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,0	-	-
Mliečna cesta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86,7	-	-
Hlboký dóm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,9	-	-
Oválna chodba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	195,6	-	-
Čarovná chodba 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140,9	-	-
Čarovná chodba 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,5	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,0	-	-

Páté pokračování tabulky Ia
The fifth continuation of Table Ia

	IV.03	X.03	IV.04	X.04	V.05	IX.05	V.06	X.06	V.07	X.07	V.08	X.08	V.09	X.09	IV.10	V.11	IV.12
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2935,3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	834,2	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1741,8	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	430,3	-	-
Drienovská jaskyňa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116,6	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,2	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,6	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,6	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	293,5	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	117,4	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2460,6	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4562,3	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1492,5	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1572,5	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1497,0	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,2	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44,0	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88,0	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	632,9	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	117,4	-

Šesté pokračování tabulky Ia
The sixth continuation of Table Ia

	IV.03	X.03	IV.04	X.04	V.05	IX.05	V.06	X.06	V.07	X.07	V.08	X.08	V.09	X.09	IV.10	V.11	IV.12
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1115,4	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220,2	-
Jaskyňa mŕtvych nietopierov	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41,3	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	440,3	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	127,8	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51,8	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,7	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2608,5	-
Suchá jaskyňa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	427,9	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	363,7	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28979,2	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198,6	-
Perlová jaskyňa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1752,6
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3243,0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17936,1
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	787,5
Harmanecká jaskyňa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,3
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,9
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,4
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,5
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,2
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,1

Sedmé pokračování tabulky 1a
The seventh continuation of Table 1a

	IV.03	X. 03	IV. 04	X. 04	V. 05	IX.05	V.06	X.06	V.07	X.07	V.08	X.08	V.09	X.09	IV.10	V.11	IV.12
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2392,0
outside																	
Modrovská jaskyňa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	757,9
Dažďový dóm za prilezom																	
Dažďový dóm dole																	563,4
Hlavná priepasť																	428,2
outside																	1894,7
Pružinská	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108,9
Javisko																	
Dúpná jaskyňa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	284,2
Bočná stena																	
Zadná stena																	106,6

Tabulka 1b. Přehled hodnot CFU (colony forming units) v m³ vzduchu zjištěných v jeskyni Domica v 2018 – 2020

Table 1b. CFU (colony forming units) counts in cubic meter of air estimated in Domica cave in 2018 – 2020

Jeskyňe Domica						
	Vl. 2018	VIII. 2018	IX. 2018	VI. 2019	XI. 2019	I. 2020
outdoor	-	-	17 119,6	-	7 768,1	-
speleotherapy	178,5	210,3	748,4	338,3	757,9	1 136,8

nu, z nickamínku byl izolován také z Jeskyně na Špičáku v České republice (Nováková, unpubl.). *A. fumigatus* byl izolován z jeskynního sedimentu (jeskyně Domica, Krásnohorská, Harmanecká, Dobšinská ledová, Modrovská, Pružinská dúpna a Silická lednice) a netopýřího guána (jeskyně Domica, Čertova díra, Ardovská, Drienovská, Dobšinská ledová a Harmanecká), z kuního trusu (jeskyně Domica a Šingliarova propast), z exkrementů žížal a fekálních pelet stejnonožců (jeskyně Domica a Čertova díra), nickamínku (Pružinská dúpna jeskyně), z povrchu stěn a organického materiálu neznámého původu v jeskyni Domica. Tento termotolerantní druh s širokým světovým rozšířením v ovzduší, různých půdách a v celé řadě dalších substrátů byl často izolován i z jeskynního prostředí, např. z jeskynního sedimentu (Javoříčské jeskyně a Jeskyně na Špičáku v České republice, jeskyně Baradla, španělské jeskyně Nerja, Altamira, Castañar de Ibor a Cueva de Doña de Trinidad), z jeskynního ovzduší v jeskyních Výpustek a Altamira, z netopýřího guána z jeskyně Škocjanska jama ve Slovinsku a z organického materiálu neznámého původu (Cueva de Doña de Trinidad a Jeskyně na Turoldu) (Nováková, unpubl.; Nováková et al. 2014a, b). Velmi překvapivé byly nálezy *A. baeticus* na kostře netopýra v Demänovské jeskyni míru a v ovzduší Ochtinské aragonitové jeskyně. Tento druh byl popsán na základě izolátů z jeskynního ovzduší a sedimentů ze španělských jeskyní Cueva del Tesoro a Gruta de la Maravillas (Nováková et al., 2012b) a byl s výjimkou dvou slovenských nálezů také hojně izolován v rumunské jeskyně Movile (jeskynní ovzduší a sediment a mrtvá těla pavouka *Agraeocina cristiani* a stejnonožce *Trachelipus troglobius* a fekální pelety *T. troglobius*) (Nováková et al., 2017), tzn. mimo dvou slovenských nálezů pouze z poměrně teplých jeskyní ve Španělsku a v Rumunsku.

Jak je zřejmé z přehledu determinovaných taxonů (tabulka 2 a 3), některé taxony byly zjištěny jak z několika jeskyní, tak z několika substrátů, jiné byly získány pouze z jednoho substrátu, z několika nebo také jen z jedné jeskyně. Některé taxony byly během studia izolovány z místa jejich nálezu i studovaného substrátu opakovaně, ale některé taxony byly izolovány jen v jednom případě. *Pseudogymnoascus pannorum* patří mezi druhy mikro-mycet, které byly izolovány z řady studovaných substrátů i velké části studovaných jeskyní a většinou byly izolovány opakovaně v rámci jeskyně i v průběhu studia. Tento druh byl často izolován nejen z ovzduší – byl determinován z jeskynního sedimentu (14 jeskyní), netopýřího guána (11 jeskyní), z exkrementů žížal (jeskyně Domica), z mrtvých těl živočichů (Demänovská jeskyně míru), z ledových depositů a jejich povrchu (Demänovská a Dobšinská ledové jeskyně) a z organické hmoty (Brestovská jeskyně). Z jeskynního sedimentu byly také často izolovány *Cephalotrichum (Doratomyces) stemonitis*, *Chrysosporium* sp., *Cordyceps (Isaria) farinosa*, *Mortierella* spp., *Oidiodendron griseum*, *Penicillium corylophilum*, *P. cyclopium* a *P. glandicola*. *Dimargaris bacillispora* (obr. 3) z jeskynního sedimentu v jeskyni Domica (Nováková a Vaughan, 2016) patří mezi vzácné nálezy ze slovenských jeskyní, ale i z celosvětového hlediska. Tento zygomycet byl doposud nalezen z trusu myši a ještěrek v USA a tapíra v Brazílii a byl doposud izolován pouze třikrát. Kolonie tohoto druhu byly objeveny nejprve v chovech jeskynních chvostoskoků a stejnonožce *Mesoniscus graniger*, ve kterých byl použit jako substrát jeskynní sediment odebraný v jeskyni Domica, a tuto houbu se podařilo izolovat a uchovat v čisté kultuře. Později byly typické sporofory zaznamenány i na agarových plotnách použitých v pokusu potravní preference probíhajícího *in situ* v jeskyni Domica, a proto byla v roce 2010 uskutečněna cílená izolace pomocí návnady ve formě agarových disků, díky které byl prokázán výskyt této houby v sedimentu jeskyně Domica.

Netopýří dropinky a guáno se vyskytují v řadě studovaných jeskyní a bývají osídlovány řadou mikromycet, které vytvářejí mnohdy viditelné kolonie na povrchu dropinek a guá-

Tabulka 2. Přehled taxonů mikroskopických hub izolovaných z jeskynního ovzduší, jeskynního sedimentu a netopýřích dropinek a guána
 Table 2. An overview of micromycetal taxa isolated from cave air, cave sediments, and bat droppings and guano

1 – Domieca Cave, 2 – Čertova díra Cave, 3 – Ardovská Cave, 4 – Gombasecká Cave, 5 – Krásnohorská Cave, 6 – Jasovská Cave, 7 – Hrušovská Cave, 8 – Drienovská Cave, 9 – Šilická ľadnica Cave, 10 – Šingliarova Abyss, 11 – Driny Cave, 12 – Stará brzotínska Cave, 13 – Ochtinská aragonite Cave, 14 – Dobsinská Ice Cave, 15 – Demänovská Cave of Liberty, 16 – Demänovská Ice Cave, 17 – Demänovská Peace Cave, 18 – Suchá Cave, 19 – Modrovská Cave, 20 – Harmanecká Cave, 21 – Bobačka Cave, 22 – Pružinská Dúpná Cave, 23 – Dead Bats Cave, 24 – Perlová Cave, 25 – Milada Cave, 26 – Beljanska Cave, 27 – Michňová Abyss

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Absidia cylindrospora</i> Hagem var. <i>cylindrospora</i>	2,10	3	1,2
<i>Absidia cylindrospora</i> var. <i>nigra</i> Hesselst. & J.J. Ellis		1	3
<i>Absidia glauca</i> Hagem	2,8,10	3	1,3,14,16
<i>Absidia spinosa</i> Lendn.		1,3	
<i>Acremonium charitcola</i> (Lindau) W. Gams		5	1,6
<i>Acremonium persicinum</i> (Nicot) W. Gams		17	
<i>Acremonium polychromum</i> (J.F.H. Beyma) W. Gams		1,4,17	1,5
<i>Acremonium</i> sp.	2,3,5,14	1,17,19,20	1,3
<i>Acrodonium</i> sp.	1		
<i>Acrostalagmus luteoalbus</i> (Link) Zare, W. Gams & Schroers		1,2	1,2,3
<i>Akanthomyces muscarius</i> (Petch) Spatafora, Kepler & B. Shrestha	3	1,3	1,3,6
<i>Alternaria alternariae</i> (Cooke) Woudenb. & Crous	1		
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	1,2,3,4,9,16,20	9	1
<i>Alternaria atra</i> (Preuss) Woudenb. & Crous	1,3,4,7,21		
<i>Alternaria chartarum</i> Preuss	1,2,3,4,7,8,16		
<i>Alternaria oudemansii</i> (Preuss) Woudenb. & Crous	2		
<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire	1,2,3,4,5,21		
<i>Alternaria</i> sp.	3		

První pokračování tabulky 2
The first continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Apiotrichum dulcitum</i> (Berkhout) Yurkov & Boekhout		1	
<i>Aphanocladium album</i> (Preuss) W. Gams			
<i>Aphanocladium</i> sp.	12		
<i>Arhtrinium arundinis</i> (Corda) Dyko & B. Sutton	1,2,3,4	3	1,2,3,14,16
<i>Arhtrinium phaeospermum</i> (Corda) M.B. Ellis	1	1	3
<i>Arthrobotrys oligosporus</i> Fresen.		1,3,19	
<i>Arthroderma tuberculatum</i> Kuehn		19,20,21	
<i>Arthroderma</i> sp.		20	3
<i>Aspergillus aureolatus</i> Munk.-Cvet. & Bata	4,13,18	18	
<i>Aspergillus baeticus</i> A. Novakova & Hubka	13		
<i>Aspergillus chevalieri</i> L. Mangin	1		
<i>Aspergillus caespitosus</i> Raper & Thom	3	21	
<i>Aspergillus candidus</i> Link	1,3,8,22		1
<i>Aspergillus clavatus</i> Desm.			
<i>Aspergillus creber</i> Jurjević, S.W. Peterson & B.W. Horn	17		
<i>Aspergillus flavus</i> Link		1	2
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresen.	1,2,3	1,5,9,14,19,20,22	1,2,3,8,14,20
<i>Aspergillus inflatus</i> (Stolk & Malla) Samson et al.	3	3	8
<i>Aspergillus insuetus</i> (Baimier) Thom & Church			
<i>Aspergillus intermedius</i> Blaser	8	1	
<i>Aspergillus montevicensis</i> Talice & J.A. Mackinnon			1
<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.			1

Druh  pokračování tabulky 2
The second continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Aspergillus nidulans</i> (Eidam) G. Winter		4,7	1,7
<i>Aspergillus parasiticus</i> Speare			20
<i>Aspergillus spelunceus</i> Raper & Fennell	3,6,8,12,22	1,2,3,22	1,2,3,6
<i>Aspergillus sydowii</i> (Baimier & Sartory) Thom & Church	4		4
<i>Aspergillus tamaritii</i> Kita	1		
<i>Aspergillus tubingensis</i> Mosseray	1	1,3	1,2
<i>Aspergillus ustus</i> (Baimier) Thom & Church	1		3
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tirab.	3,8	1,2	
<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Aspergillus</i>	8		
<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Fluvi</i>	5,13	1,2,3,4,5	
<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Nigri</i>	3,5,6,9	1,3,5	1,2,3,5,6
<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Usti</i>		3,13	
<i>Aspergillus</i> sp. Series <i>Iersicolores</i>	1,3,4,5,6,8,13,17,18	10,13,21	
<i>Aspergillus</i> sp.	1,3,4,9	1,2,3,10,25	2,5
<i>Aureobasidium pullulans</i> var. <i>melanogenum</i> Herm.-Nijh.			8
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill.	1,2,3,8,10	1,2,3,21	1,2,3,6,14
<i>Beauveria brongniartii</i> (Sacc.) Petch	1,2,9	3,5,12,21	1,12
<i>Botryotrichum piluliferum</i> Sacc. & Marchal		1	2
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	1,2,3,4,9,12,21,22	3,12,20	1
<i>Botrytis</i> sp.	9		
<i>Cadophora fastigiata</i> Lagerb. & Melin	4	5	

Třetí pokračování tabulky 2
The third continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Cephalotrichum microsporium</i> (Sacc.) P.M. Kirk	1	1,4,17	
<i>Cephalotrichum nanum</i> (Ehrens.) S. Hughes	3,8	4, 20	1,2,3,6,16
<i>Cephalotrichum stemonitis</i> (Pers. ex Fr.) Nees		1,2,10,16,17,20,23	1,2,3,6,27
<i>Chaetocladium jonesii</i> (Berk. & Broome) Fresen.		1	
<i>Chaetomium globosum</i> Kunze ex Fr.	3	1,16	16
<i>Chaetomium spinosum</i> Chivers		9	
<i>Chaetomium</i> sp.	3	1	1
<i>Chloridium preussii</i> W.Gams & Hol.-Jech.		21	
<i>Chrysosporium carmichaelii</i> Oorschot		8	
<i>Chrysosporium merdarium</i> (Link) J.W. Carm.	3		3
<i>Chrysosporium pannicola</i> (Corda) Oorschot & Stalpers		3	
<i>Chrysosporium quenslandicum</i> Apinis & R.G. Rees	12		12
<i>Chrysosporium speluncarum</i> A. Nováková & M. Kolařík	8		1,2,3,6,8,12
<i>Chrysosporium</i> sp.	1,3,5,8,20,21	1,2,4,10,12,16,19,20,21	1,2,3,6,14,16
<i>Circinella</i> sp.	1		
<i>Cladobotryum varium</i> Nees		21	
<i>Cladobotryum</i> sp.		26	
<i>Cladophialophora emmonsii</i> (A.A. Padhye, McGinnis & Ajello) de Hoog & A. A. Padhye		4	
<i>Cladophialophora</i> sp.	19	9,17,21	1
<i>Cladorrhinum foecundissimum</i> Sacc. & Marchal	22		
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries	1,2,3,4,5,6,9,10	1	3,6,14

Čtvrté pokračování tabulky 2
The fourth continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Cladosporium cladosporioides</i> group	1,12,20	12,20,21	
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	1,2,3,4,6,9,10,14,25	1,9	
<i>Cladosporium herbarum</i> group	3,12,16,19,20,21,22	20	21,23
<i>Cladosporium macrocarpum</i> Preuss	4,6,20	20	
<i>Cladosporium oxysporum</i> Berk. & M.A. Curtis	9,23		
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz.	1,2,3,4,5,6,14,25	3	1
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> group	3,12,16,17,21,23	20,21	8
<i>Cladosporium</i> sp.	21		
<i>Cladosporium tenuissimum</i> Cooke	1		
<i>Clonostachys candelabrum</i> (Bonord.) Schroers	2	10	10
<i>Clonostachys rosea</i> (Preuss) Mussat	4,5,6,8,9	1,4,5,19	1,2,3
<i>Clonostachys rosea</i> f. <i>catenulata</i> (J.C. Gilman & E.V. Abbott) Schroers		10	
<i>Clonostachys solani</i> (Hartig) Schroers & W. Gams	3,5,10,19	1,5,10	1
<i>Clonostachys</i> sp.	4,5		
<i>Coemansia aciculifera</i> Linder		1	1
<i>Coprinellus</i> sp.	14		
<i>Cordyceps farinosa</i> (Holmsk.) Kepler, B. Shrestha & Spatafora	1,2,3,4,8,9,17,19,20	1,3,9,10,17,19,21,25	1,2,5
<i>Cordyceps fumosorosea</i> (Wize) Kepler, B. Shrestha & Spatafora	3	1,3,10	1,2
<i>Cosmospora berkeleyana</i> (P. Karst.) Gräfenhan, Seifert & Schroers	1,6,10,14,16,20	9,23	1,2,4,7,21,23
<i>Cutaneotrichosporon aggregateiense</i> (A. Nováková, Savická & M. Kolařík) M. Takash. et al.		1	

Páté pokračování tabulky 2
The fifth continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Cylindrocarpon candidum</i> (Link) Wollenw.	1		
<i>Cylindrocarpon</i> sp.	3		1
<i>Dichotomopilus funicola</i> (Cooke) X. Wei Wang & Houbraken		1	1
<i>Didymella glomerata</i> (Corda) Qian Chen & Cai	6		
<i>Dimargaris bacillispora</i> R.K. Benj.		1	
<i>Emericellopsis terricola</i> J.F.H. Beyma		1	
<i>Engyodontium album</i> (Limber) de Hoog	1,2,3,4,12,14,17,19	2,3	
<i>Engyodontium rectidentatum</i> (Matsush.) W. Gams, de Hoog, Samson & H.C. Evans		20	
<i>Epicoccum nigrum</i> Link	1,2,3,8		
<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe	3		
<i>Fusarium oxysporum</i> Schldl.	1,3,19,22		1,3
<i>Neocosmospora solani</i> (Mart.) L. Lombard & Crous			3
<i>Fusarium</i> sp.	1,2,3,12	1	1,3,21
<i>Geomyces asperulatus</i> Siegler & J.W. Carmich.		1	
<i>Geotrichum candidum</i> Link	3,17,21	1,20,21	1,3
<i>Gilmaniella</i> sp.			23
<i>Gliomastix murorum</i> (Corda) S. Hughes	1,3,8	1,2,3,4,17	1,3
<i>Gymnoascus reessii</i> Baran.		1	
<i>Hansfordia pulvinata</i> (Berk. & M.A. Curtis) S. Hughes	3		
<i>Heterobasidium annosum</i> (Fr.) Bref.	16		
<i>Hormiactis candida</i> Höhn.		8	

Šesté pokračování tabulky 2
The sixth continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Hormiaetis</i> sp.	1	22	3
<i>Humicola fuscoatra</i> Traaen	4	3	1
<i>Humicola</i> sp.		21	
<i>Lecanicillium aphanocladii</i> Zare & W. Gams	8	3,8,12	
<i>Lecanicillium fungicola</i> (Preuss) Zare & W. Gams	4		
<i>Lecanicillium psalliotae</i> (Treschew) Zare & W. Gams	2,3,4,5,8	5	3,6
<i>Leptosphaeria maculans</i> Ces. & De Not.	2,5		
<i>Malbranchea</i> sp.	2,4	1,17,21	2
<i>Mammaria echinobotryoides</i> Ces.	3,20	3	2,12
<i>Marquandomyces marquandii</i> (Masse) Samson, Houbraken & Luangsa-ard		1,25	
<i>Metarhizium carneum</i> (Duché & R. Heim) Kepler, S.A. Rehner & Huber	1,2,5	1	1,5,17,23
<i>Microascus chartarum</i> (G. Sm.) Sand.-Den., Gené & Guarro	3	1,2	1,2
<i>Microascus croci</i> (J.F.H. Beyma) Sand.-Den., Gené & Guarro	14		
<i>Microascus paisii</i> (Pollacci) Sand.-Den., Gené & Guarro	1,3,14,16		2
<i>Microsporium</i> sp.	1		
<i>Mortierella elasson</i> Sideris & G.E. Paxton			21,23
<i>Mortierella horticola</i> Linnem.			21
<i>Mortierella humilis</i> Linnem. ex W. Gams			21
<i>Mortierella polycephala</i> Coem.		1,2,19,20,22	
<i>Mortierella</i> spp.	3,5,8,9,22	1,3,8,9,12,17,18,21,23,25	1,2,21,22,23

Sedmé pokračování tabulky 2
The seventh continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Mucor circinelloides</i> f. <i>circinelloides</i> Tiegh.	1,3,6,8,20,24	1,16,22	1,2,3,16,20,21
<i>Mucor globosus</i> A. Fisch.			1
<i>Mucor hiemalis</i> f. <i>corticola</i> (Hagem) Schipper	3,8		2,3,19
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer f. <i>hiemalis</i>	1,2,3,8,16	3,16,19	1,2,3,5,8,14,21,23
<i>Mucor hiemalis</i> f. <i>luteus</i> (Linnem.) Schipper	2,3		1,3,8,17,21,23
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer f. <i>sithaticus</i> (Hagem) Schipper	1,2,3,4,5,8,17,20,23	5,12,19,20	1,3,5,6,17,21,23
<i>Mucor mucedo</i> L.		4	1,2,3,21,23
<i>Mucor piriformis</i> A. Fisch.			3
<i>Mucor plumbeus</i> Bonord.	3,8	8,10	
<i>Mucor pusillus</i> Lindt			23
<i>Mucor racemosus</i> Fresen.	2	1	1,3,17,21,23
<i>Mucor racemosus</i> f. <i>sphaerosporus</i> (Hagem) Schipper	1,2,10	1	1,2,3,10
<i>Mucor ramosissimus</i> Samouts.	1		1
<i>Mucor vosnessenskii</i> Schostak.			20,22,23
<i>Mucor</i> spp.	1,2,3,9,16	1,3,16,25	1,2,3,6,14,15,16,27
<i>Myceliophora</i> sp.	1,9		
<i>Myrionotium keratinophilum</i> Samson & Polon.		3	
<i>Myxotrichum deflexum</i> Berk.		1,3,9	1,6
<i>Neonectria candida</i> (Ehrens.) Rossman, L. Lombard & Crous		9,17,23	3
<i>Ochracladosporium elatum</i> (Harz) Crouz & U. Braun	1,2,4,7,9,10		
<i>Ochroconis ishawiyschae</i> (Doty & D.W. Slater) Kiril. & Al-Achmed	1,3		

Osmé pokračování tabulky 2
The eight continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Otidodendron cereale</i> (Thüm.) G.L. Barron	1,3,5	1,3,22	1
<i>Otidodendron citrinum</i> G.L. Barron			1
<i>Otidodendron griseum</i> Robak		1,3,10,20,21,23	1,10,21,23
<i>Otidodendron rhodogenum</i> Robak			
<i>Otidodendron tenuissimum</i> (Peck) S. Hughes		16	
<i>Otidodendron truncatum</i> G.L. Barron		20	1
<i>Otidodendron</i> sp.	20	1	
<i>Ophiostoma</i> sp.	4		
<i>Paecilomyces variotii</i> Bainier	2,4	1,2,3,5	1,2,3
<i>Paraconiothyrium fuckelii</i> (Sacc.) Venkley & Gruyter			
<i>Paramyrothecium roridum</i> (Tode) L. Lombard & Crous	5	1	2
<i>Paraphoma fimeii</i> (Brunaud) Gruyter, Aveskamp & Verkley		23	
<i>Parathielavia hyrcaniae</i> (Nicot) X. Wei Wang & Houbraeken	1	1	
<i>Penicillium atramentosum</i> Thom	3		2
<i>Penicillium aurantiogriseum</i> Dierckx	1,3,8,17,20,21,23	17,21	1,3
<i>Penicillium brevicompactum</i> Dierckx	1,3,12,19,20	1,12,17,21	
<i>Penicillium canescens</i> Sopp		21	
<i>Penicillium carneum</i> (Frisvad) Frisvad			23
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	1,2,3,5,6,8,12,21,23	1	3,8
<i>Penicillium citreonigrum</i> Dierckx	3,8		23
<i>Penicillium citrinum</i> Thom	1,3	1,2,22	1,2

Deváté pokračování tabulky 2
The ninth continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Penicillium citreonigrum</i> Dierckx	3,19		
<i>Penicillium clavigerum</i> Demelius			
<i>Penicillium commune</i> Thom	1,3,8,12,17,20,22		1,3
<i>Penicillium concentricum</i> Samson, Stolk & Hadlok	3		
<i>Penicillium coprobium</i> Frisvad	20		19,22
<i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx	1,2,3,8,20	1,3,8,12,19,20,23	2,3,21
<i>Penicillium cyclopium</i> Westling	3,8,17,19,20,21,23	17,19,20,21,23	23
<i>Penicillium daleae</i> K.W. Zaleski			1, 23
<i>Penicillium decumbens</i> Thom	1	1,21,23	
<i>Penicillium digitatum</i> (Pers.) Sacc.			
<i>Penicillium echinulatum</i> Raper & Thom ex Fassat.	1		1,2,3
<i>Penicillium expansum</i> Link	3,8,17,19		1,2,3
<i>Penicillium fellutanum</i> Biourge		23	23
<i>Penicillium frei</i> Frisvad & Samson	19		
<i>Penicillium glabrum</i> (Wehmer) Westling	3,14,19	10	1,8
<i>Penicillium glandicola</i> (Oudem.) Seifert & Samson	1,2,3,4,5,6,8,10,12,19	1,2,3,5,8,12	1,2,3,6,8
<i>Penicillium glaucoalbidum</i> (Desmazières) Houbraken & Samson		20	
<i>Penicillium griseofulvum</i> Dierckx	17,23	21	1,3
<i>Penicillium hirsutum</i> Dierckx			1,3
<i>Penicillium hordei</i> Stolk			1
<i>Penicillium implicatum</i> Biourge	21		
<i>Penicillium janczewskii</i> K.W. Zaleski	1		2,3

Desáté pokračování tabulky 2
The tenth continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Penicillium janthinellum</i> Biourge	3,19	3,8,17,22	1
<i>Penicillium lanosum</i> Westling			3
<i>Penicillium melanoconidium</i> (Frisvad) Frisvad & Samson			1
<i>Penicillium melinii</i> Thom	1		
<i>Penicillium nordicum</i> Dragoni & Cantoni ex C. Ramirez	8		
<i>Penicillium ochrochloron</i> Biourge	1		
<i>Penicillium olsonii</i> Bainier & Sartory		8	
<i>Penicillium palitans</i> Westling			23
<i>Penicillium phoeniceum</i> J.F.H. Beyma		21	23
<i>Penicillium polonicum</i> K.W. Zaleski	1,21,23	21,23	
<i>Penicillium purpurescens</i> (Sopp) Biourge	2,3	12	
<i>Penicillium radicola</i> Overy & Frisvad	12		
<i>Penicillium raistrickii</i> G. Sm.	4		
<i>Penicillium restrictum</i> J.C. Gilman & E.V. Abbott	1		1
<i>Penicillium roqueforti</i> Thom			
<i>Penicillium sacculum</i> E. Dale		1	
<i>Penicillium scabrosum</i> Frisvad, Samson & Stolk	1		3
<i>Penicillium solitum</i> Westling	3		
<i>Penicillium spinulosum</i> Thom	3,8	20	
<i>Penicillium thomii</i> Maire			2
<i>Penicillium verrucosum</i> Dierckx	8	8	3,8

Jedenácté pokračování tabulky 2
The eleventh continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Penicillium viridicatum</i> Westling	1		
<i>Penicillium vulpinum</i> (Cooke & Massee) Seifert & Samson	2,3,12	12	1
<i>Penicillium waksmanii</i> K.W. Zaleski	8	12,23	
<i>Penicillium</i> sp.	3,8,9,18,19,20	17,18,21,22,25	12,14,21
<i>Phialemonium inflatum</i> (Burnside) Dabia Garcia, Perdomo, Gené, Cano & Guarro	14		
<i>Phialophora repens</i> (R.W. Davidson) Connant	5		
<i>Phialophora</i> sp.	1,14		
<i>Phoma</i> sp.	1,3,5	1,5	3
<i>Phycomyces nitiens</i> (C. Agardh) Kunze			4
<i>Plectriochladium opacum</i> (Corda) Hern.-Restr., R.F. Castañeda & Gené		1	
<i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i> (Kamyshko ex G.L. Barron) Zare & W. Gams	1,4,20	3,20,25	1,2,3,5,6,21
<i>Pochonia chlamydosporia</i> (Goddard) Zare & W. Gams var. <i>chlamydosporia</i>		1	17,21
<i>Pochonia</i> sp.	14,16		
<i>Pseudogymnoascus pannorum</i> (Link) Minnis & D.L. Lindner	1,3,4,5,6,7,8,9,10,12,14,16,17,18,20,21,23	1,3,5,6,9,12,15,16,17,18,20,21,23,25	1,2,3,5,6,12,15,16,21,23,26
<i>Pseudogymnoascus</i> sp.	1,14		
<i>Pseudophthomyces chartarum</i> (Berk. & M.A. Curtis) Li, Ariyaw. & K.D. Hyde	1,2,3,4	16	
<i>Purpureocillium lilacinum</i> (Thom) Luangsa-ard, Houbaken, Hywel-Jones & Samson	1,3	1,3,7	1,3
<i>Rhinochlaetella anceps</i> (Sacc. & Ellis) S. Hughes	14		

Dvanáste pokračování tabulky 2
The twelfth continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Rhinocladiella</i> sp.		1	
<i>Rhizopus arrhizus</i> A. Fisch.	1, 2		
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehremb.) Vuill.	1, 2	2, 16	1, 2, 3, 14, 16
<i>Sarocladium bacirocephalum</i> (W. Gams) Summerbell	3, 9	16, 20	
<i>Sarocladium strictum</i> (W. Gams) Summerbell	4, 14		1
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> (Sacc.) Bainier	1, 7, 13		
<i>Scopulariopsis</i> sp.	4		3
<i>Scytalidium lignicola</i> Pesante	1	1	
<i>Simplicillium lamellicola</i> (F. E. W. Sm.) Zare & W. Gams		1, 3	1, 2, 3, 6
<i>Spinger meineckellus</i> (A. J. Olson) Stalpers/ <i>Heterobasidium abietinum</i> Niemelä & Korhonen			21
<i>Sporolhrix schenckii</i> Hektoen & C. F. Perkins	3		
<i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehrens.) S. Hughes	2, 3	1, 3	
<i>Stachybotrys cylindrospora</i> C. N. Jensen	2		
<i>Syncephalastrum</i> sp.			4
<i>Talaromyces albobiverticillus</i> (H.M. Hsieh, Y.M. Ju & S.Y. Hsieh) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	1		
<i>Talaromyces flavus</i> Klöcker) Stolk & Samson	4	1	1, 2
<i>Talaromyces minioluteus</i> (Dierckx) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	1		1
<i>Talaromyces pinophilus</i> (Hedge.) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	1, 3, 4		1
<i>Talaromyces purpurogenus</i> Samson, Yilmaz, Houbraken, Spierenburg, Seifert, Peterson, Varga & Frisvad	21	1	1, 3

Třinácté pokračování tabulky 2
The thirteenth continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Talaromyces rugulosus</i> (Thom) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	3,4,19,23		1
<i>Talaromyces variabilis</i> (Sopp) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	1,2,3,4,5,9,12	1,3,4,5,	1,3
<i>Talaromyces wortmanii</i> Stolk & Samson		1	
<i>Talaromyces</i> sp.	1,5		1,2
<i>Tetracoccosporium paxianum</i> Szabó		2,5	7
<i>Thamnidium elegans</i> Link	3		
<i>Tolypocladium cylindrosporium</i> W.Gams	12	21,22,25	
<i>Tolypocladium geodes</i> W. Gams	2,3,8	21	1
<i>Tolypocladium inflatum</i> W. Gams			
<i>Tolypocladium nubicola</i> Bissett		21	
<i>Tomenticola</i> sp.	3		
<i>Torula herbarum</i> (Pers.) Link	3		
<i>Trichocladium crispatum</i> (Fuekel) X. Wei Wang & Houbraken	4,19		
<i>Trichocladium griseum</i> (Traaen) X. Wei Wang & Houbraken		1,2,5,12,21	1,2,3,5,6
<i>Trichocladium nigrosporum</i> (Schwein) X. Wei Wang & Houbraken	21		5
<i>Trichoderma atroviride</i> P. Karst	1,3,8	1	
<i>Trichoderma hamatum</i> (Bonord.) Bainier	3	1,8	1
<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai	3	3,8	1,3
<i>Trichoderma koningi</i> Oudem.	3,8,12		21
<i>Trichoderma polysporum</i> (Link) Rifai	1,2,3,8,9,19	1,3,16	1,2,9,16

Čtrnácté pokračování tabulky 2
The fourteenth continuation of Table 2

Fungal taxa	Cave air	Cave sediment	Bat droppings and guano
<i>Trichoderma viride</i> Pers.	3,17,23	21	1
<i>Trichoderma</i> sp.	1,3,8,19,26	3,19	1,3
<i>Trichophyton terrestre</i> (Durie) D. Frey	3,19,23		
<i>Trichophyton</i> sp.	1,3	3	1
<i>Tausonia pullulans</i> (Lindner) Xin Zhan Liu, F.Y. Bai, M. Groenew. & Boekhout		1	
<i>Truncatella angustata</i> (Pers.) S. Hughes		1	
<i>Umbelopsis ramanniana</i> (Möller) W. Gams			10
<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke & Berthold			1
<i>Verticillium</i> sp. s.l.	1,12	1,3,5,25	1,2,3,5
<i>Wardomyces anomalus</i> F. T. Brooks & Hansf.			1

nových kupek. Výrazné jsou kolonie spájkivých hub (Mucoromycota, zygomycety, obr. 4) – vatičkovité kolonie vysoké i několik centimetrů jsou tvořeny různými druhy rodu *Mucor* (*M. circinelloides* f. *circinelloides*, *M. hiemalis* f. *hiemalis*, *M. hiemalis* f. *corticola*, *M. hiemalis* f. *luteus* a *M. hiemalis* f. *silvaticus*, *M. mucedo*, *M. racemosus* f. *racemosus*, *M. racemosus* f. *sphaerosporus*, *M. ramosissimus*, *M. wosnessenskii* a zřejmě celou řadou dosud nepopsaných druhů), *Rhizopus* a *Mortierella*. V Gombasecké jeskyni byl na netopýřích dropinkách zjištěn výskyt kolonií *Phycomyces nitens* (obr. 5A – C) a další zástupce spájkivých hub, *Coemansia aciculifera*, byl objeven na netopýřích dropinkách v jeskyni Domica (obr. 5D – G). Na některých netopýřích dropinkách a guánových kupkách byly zaznamenány drobné žluté a bíle zabarvené pustulky. Z bílých pustulek byla izolována *Trichoderma polysporum* a na základě mikroskopického preparátu byl zaznamenán výskyt blíže neurčeného druhu rodu *Arthroderma*, který se nepodařilo izolovat. Žluté pustulky na netopýřích dropinkách byly zjištěny ve velkém množství v Jasovské jeskyni (Jedáleň, Guánová sieň) a dále na několika místech v jeskyni Domica, Čertova díra, v Ardovské, Drienovské a Staré brzotínské jeskyni. V mikroskopických preparátech zhotovených z odebraného materiálu byly nalezeny tuberkulární konidie připomínající tvarem i velikostí makrokonidie patogenního druhu *Histoplasma capsulatum*. Tento dimorfní druh je znám z půdy – endemický výskyt v USA hlavně v oblasti kolem řeky Mississippi (Chiller, 2016) – a z guána v teplých jeskyních a jako původce onemocnění živočichů a člověka,

Tabulka 3. Přehled taxonů mikroskopických hub izolovaných z trusu kun, hmyzu, exkrementů žízála a stejnonožců, srstí netopýrů, mrtvých těl, jeskynních hieroglyfů, nickaminku, povrchů stěn a speleotém, jeskynních depozitů a dalších substrátů.

Table 3. An overview of micromycetal taxa isolated from marten dung, insects, earthworm casts, isopode faeces, bat fur, cadavers, cave fovals, moonmilk, speleothem and cave walls surfaces, ice deposits, and other substrates. 1 – Domicia Cave, 2 – Čertova díra Cave, 3 – Ardovská Cave, 4 – Gombasecká Cave, 5 – Krásnohorská Cave, 6 – Jasovská Cave, 7 – Hrušovská Cave, 8 – Drienovská Cave, 9 – Silická ľadnica Cave, 10 – Šingliarova Abyss, 11 – Driny Cave, 12 – Stará brzotínska Cave, 13 – Ochtinská aragonite Cave, 14 – Dobšinská Ice Cave, 15 – Demänovská Cave of Liberty, 16 – Demänovská Ice Cave, 17 – Demänovská Peace Cave, 18 – Suchá Cave, 19 – Modrovská Cave, 20 – Harmanecká Cave, 21 – Bobačka Cave, 22 – Pruzhinská Dúrna Cave, 23 – Dead Bats Cave, 24 – Perlová Cave, 25 – Milada Cave, 26 – Belianska Cave, 27 – Michňová Abyss

Fungal taxa	Marten or dormouse dung	Insect bodies	Earthworm casts	Isopode faeces	Bat fur	Cadavers or bones	Vermiculations	Moonmilk	Speleothem or wall surface	Ice surface	Ice deposits	Other substrates - wood, water, unknown origin
<i>Absidia cylindrospora</i> Hagem var. <i>cylindrospora</i>	3		1,3									
<i>Absidia glauca</i> Hagem									1			1,14
<i>Acutium caviariformis</i> (Malloch & Hubart) Sand.-Den., Guarro & Gené						4,17,20						
<i>Acremonium charitcola</i> (Lindau) W. Gams			1			23					14,16	
<i>Acremonium polychromum</i> (J. F. H. Beyma) W. Gams			3	1								
<i>Acremonium sclerotigenum</i> (Moreau & R. Moreau ex Valenta) W. Gams						4						
<i>Acremonium</i> sp.			1,3							16	14,16	10
<i>Acrodontium</i> sp.											14,16	
<i>Acrostalagus luteolus</i> (Link) Zare, W. Gams & Schroers			3				4					
<i>Acanthomyces muscarius</i> (Petch) Spatafora, Kepler & B. Shrestha	1	5										
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	1								14			
<i>Aphanocladium</i> sp.										14	14	
<i>Arthrinium arundinis</i> (Corda) Dyko & B. Sutton			1									
<i>Arthrinium phaeospermum</i> (Corda) E. B. Ellis			1,2									
<i>Arthrobotrys oligosporus</i> Fresen.			2									
<i>Aspergillus aureolatus</i> Munk.-Cvet. & Bata									10			
<i>Aspergillus baeticus</i> A. Novakova & Hubka						17						

První pokračování tabulky 3
The first continuation of Table 3

Fungal taxa	Marten or dormouse dung	Insect bodies	Earthworm casts	Isopode faeces	Bat fur	Cadavers or bones	Vermiculations	Moonmilk	Speleothem or wall surface	Ice surface	Ice deposits	Other substrates - wood, water, unknown origin
<i>Aspergillus chevalieri</i> L. Mangin			1									
<i>Aspergillus candidus</i> Link				1								
<i>Aspergillus flavus</i> Link							1					
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresen.	1,10		1,2	1,2				22	1			1
<i>Aspergillus intermedius</i> Blaser												
<i>Aspergillus nidulans</i> (Eidam) G. Winter												10
<i>Aspergillus puniceus</i> Kwon-Chung & Fennell			2									
<i>Aspergillus spelunceus</i> Raper & Fennell	3		2	1,3				22				
<i>Aspergillus tubingenensis</i> Mosseray			1						1,5			1,3,5,6
<i>Aspergillus ustus</i> (Bainier) Thom & Church			2									1
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tirab. s.l.				1					6			
<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Aspergillus</i>												4
<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Flavi</i>	3											5
<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Nigri</i>			1	1								1,3
<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Usti</i>			1						5,6			
<i>Aspergillus</i> sp. Series <i>Vericolors</i>	8			1					6			
<i>Aspergillus</i> sp.				1								1,3,10
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill.	14	4	1,3						3			1
<i>Beauveria brongniartii</i> (Sacc.) Petch		1,5							1,3,5			1
<i>Bispora antennata</i> (Pers.) E.W. Mason												
<i>Botryosporium longibrachiatum</i> (Oudem.) Maire						1						
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.			1,2,3									
<i>Cadophora fastigiata</i> Lagerb. & Melin												16
<i>Cephalotrichum microsporum</i> (Sacc.) P.M. Kirk				1,3								
<i>Cephalotrichum nanum</i> (Ehrenb.) S. Hughes	3		2	3								14

Druhé pokračování tabulky 3
The second continuation of Table 3

Fungal taxa	Marten or dormouse dung	Insect bodies	Earthworm casts	Isopode faeces	Bat fur	Cadavers or bones	Vermiculations	Moonmilk	Speleothem or wall surface	Ice surface	Ice deposits	Other substrates - wood, water, unknown origin
<i>Cephalotrichum stemonitis</i> (Pers. ex Fr.) Nees	14					17						
<i>Chaetocladium brefeldii</i> Tiegh. & G. Le Monn.	3											
<i>Chaetomium globosum</i> Kunze ex Fr.			1									14
<i>Chaetomium spinosum</i> Chivers			1	1								
<i>Chaetomium</i> sp.	3		1	1			1					
<i>Clonidium virecens</i> var. <i>caudigerum</i> (Höhn.) W. Gams & Hol.-Jech.			1	1								
<i>Chryso sporium queenslandicum</i> Apinis & R.G. Rees			3	3								
<i>Chryso sporium</i> sp.			1,2,3	1		23	1					
<i>Cladophialophora</i> sp.			1									4
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries			3					17				1,6
<i>Cladosporium cladosporioides</i> group						17		17		16	14	
<i>Cladosporium herbarum</i> group						23				16	14,16	17
<i>Cladosporium oxysporum</i> Berk. & M.A. Curtis								21				
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz.			2									
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> group						23				16	14	17
<i>Cladosporium</i> sp.										16		
<i>Clonostachys candelabrum</i> (Bonord.) Schroers	10											
<i>Clonostachys rosea</i> (Preuss) Mussat			1	1					1,6			
<i>Clonostachys solani</i> (Hartig) Schroers & W. Gams			1			4						
<i>Clonostachys</i> sp.												3
<i>Cordyceps farinosa</i> (Holmsk.) Kepler, B. Shrestha & Spatafora	3,5	5	1,2	17				24	4			
<i>Cordyceps fumosorosea</i> (Wize) Kepler, B. Shrestha & Spatafora			1	1								1

Třetí pokračování tabulky 3
The third continuation of Table 3

Fungal taxa	Marten or dormouse dung	Insect bodies	Earthworm casts	Isopode faeces	Bat fur	Cadavers or bones	Vermiculations	Moonmilk	Speleothem or wall surface	Ice surface	Ice deposits	Other substrates - wood, water, unknown origin
<i>Cosmospora berkeleyana</i> (P. Karst.) Gräfenhan, Seifert & Schroers			1,2,3	1				20			14	4,10
<i>Cosmospora viridescens</i> (C. Booth) Gräfenhan & Seifert											14,16	
<i>Cosmospora</i> sp.											14	
<i>Cylindrocarpon</i> sp.									1			
<i>Dichotomopilus funicola</i> (Cooke) X. Wei Wang & Houbraken			1						1			
<i>Dimargaris bacillispora</i> R.K. Benj.				1								
<i>Engyodontium album</i> (Limber) de Hoog									5			
<i>Epicoccum nigrum</i> Link									14			
<i>Fusarium merismoides</i> Schwabe						17						
<i>Fusarium oxysporum</i> Schldtl.			1									
<i>Fusarium</i> sp.			1,2,3	1				22				
<i>Geomyces asperulatus</i> Siegler & J.W. Carmich.			2	1			1					
<i>Geotrichum candidum</i> Link	3,9,10	4	1,3	3			1		1			1,3
<i>Gilmaniella</i> sp.	21											
<i>Gliomastix murorum</i> (Corda) S. Hughes			1,2,3						1			1
<i>Gymnoascus reessii</i> Baran.							1					
<i>Gymnoascus</i> sp.											14	
<i>Hormiactis</i> sp.	1		1	1								
<i>Humicola fuscoatra</i> Traaen				1								
<i>Humicola</i> sp.			1									
<i>Hypoecrea</i> sp.												1
<i>Ilyonectria destructans</i> (Zinssm.) Rossman, L. Lombard & Crous			1									10

Čtvrté pokračování tabulky 3
The fourth continuation of Table 3

Fungal taxa	Marten or dormouse dung	Insect bodies	Earthworm casts	Isopode faeces	Bat fur	Cadavers or bones	Vermiculations	Moonmilk	Speleothem or wall surface	Ice surface	Ice deposits	Other substrates - wood, water, unknown origin
<i>Isaria guignardii</i> Maheu		5										
<i>Leptosphaeria maculans</i> Ces. & De Not.			1	1								
<i>Lecanicillium psallioiae</i> (Treschew) Zare & W. Gams	3	5	1,3	3					1,5			
<i>Malbranchea</i> sp.			1,2,3									1
<i>Marquandomyces marquandii</i> (Masse) Samson, Houbraken & Luangsa-ard				1								
<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metischn.) Sorokin							1					
<i>Metarhizium carneum</i> (Duché & R. Heim) Kepler, S.A. Rehner & Huber		4	1	1			1	22	1,3			1
<i>Microascus chartarum</i> (G. Sm.) Sand.-Den.			2									
<i>Microascus croci</i> (J.F.H. Beyma) Sand.-Den., Gené & Guarro				1						14,16	14,16	
<i>Microascus paisii</i> (Pollacci) Sand.-Den., Gené & Guarro			1,2	1								6
<i>Mortierella humicola</i> Oudem.						23						
<i>Mortierella humilis</i> Linnem. ex W. Gams						1,23						
<i>Mortierella</i> spp.			1	1		1,23		22			14	1
<i>Mucor circinelloides</i> f. <i>circinelloides</i> Tiegh.	21	1		1,3		23			1,14			
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer f. <i>hiemalis</i>	3	5		1					1,3			
<i>Mucor hiemalis</i> f. <i>luteus</i> (Linnem.) Schipper	14	1										
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer f. <i>silvaticus</i> (Hagem) Schipper	21	5	1,3			1,23			5			
<i>Mucor moelleri</i> (Vuill.) Lendn.									6			
<i>Mucor mucedo</i> L.						3,23						
<i>Mucor pusillus</i> Lindt						23						
<i>Mucor racemosus</i> Fresen.			3			17,23						1

Páté pokračování tabulky 3
The fifth continuation of Table 3

Fungal taxa	Marten or dormouse dung	Insect bodies	Earthworm casts	Isopode faeces	Bat fur	Cadavers or bones	Vermiculations	Moonmilk	Speleothem or wall surface	Ice surface	Ice deposits	Other substrates - wood, water, unknown origin
<i>Mucor racemosus</i> f. <i>sphaerosporus</i> (Hagem) Schipper	9		1,3						1			1
<i>Mucor wosnessenskii</i> Schostak.	21					17, 23						
<i>Mucor</i> spp.	1,3,5,9,10		1	1					1,5			14
<i>Myxotrichum deflexum</i> Berk.	19		1,3				1					19
<i>Neonectria candida</i> (Ehrenb.) Rossman, L. Lombard & Crous						17						
<i>Ochrocladosporium elatum</i> (Harz) Crous & U. Braun												
<i>Oidiodendron cereale</i> (Thüm.) G.L. Barron			1,3	1			1		1			1
<i>Oidiodendron griseum</i> Robak			1			17		20		14		1
<i>Paecilomyces variotii</i> Bainier			1,2,3									
<i>Paramyothecium roridum</i> (Tode) L. Lombard & Crous			1									
<i>Penicillium atramentosum</i> Thom	21		2									
<i>Penicillium aurantigriseum</i> Dierckx	3		1	1,3		17				16	14	
<i>Penicillium bialowiezense</i> K. W. Zaleski												
<i>Penicillium carneum</i> (Frisvad) Frisvad	21											
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom			1	3		17			1		14,16	14
<i>Penicillium citreonigrum</i> Dierckx												
<i>Penicillium citrinum</i> Thom			2	3								1
<i>Penicillium commune</i> Thom									20			
<i>Penicillium coprobum</i> Frisvad	21			17				17,21	19			
<i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx								17			14	17
<i>Penicillium cycloptium</i> Westling	21							21				
<i>Penicillium dalearae</i> K. W. Zaleski									1			
<i>Penicillium decumbens</i> Thom			1									

Šesté pokračování tabulky 3
The sixth continuation of Table 3

Fungal taxa	Marten or dormouse dung	Insect bodies	Earthworm casts	Isopode faeces	Bat fur	Cadavers or bones	Vermiculations	Moonmilk	Speleothem or wall surface	Ice surface	Ice deposits	Other substrates - wood, water, unknown origin
<i>Penicillium expansum</i> Link			1,3	1,3					1			1,3
<i>Penicillium frei</i> Frisvad & Samson								20				
<i>Penicillium glabrum</i> (Wehmer) Westling	10			3		1						
<i>Penicillium glandicola</i> (Oudem.) Seifert & Samson	1,3,11,12,19		1,2			1			1,19			
<i>Penicillium griseofulvum</i> Dierckx	21									16	14	
<i>Penicillium janczewskii</i> K. W. Zaleski			1,2	1								
<i>Penicillium janthinellum</i> Biourge			1									
<i>Penicillium javanicum</i> J. F. H. Beyma			1									
<i>Penicillium melinii</i> Thom			1									
<i>Penicillium montanense</i> M. Chr. & Backus			1									
<i>Penicillium pallians</i> Westling												17
<i>Penicillium paxilli</i> Bainier			1									
<i>Penicillium polonicum</i> K. W. Zaleski												
<i>Penicillium purpurescens</i> (Sopp) Biourge	3		1									
<i>Penicillium saccatum</i> E. Dale			1									
<i>Penicillium solitum</i> Westling									1			
<i>Penicillium thomii</i> Maire			1									
<i>Penicillium verrucosum</i> Dierckx			3	3								
<i>Penicillium viticola</i> Nonaka & Masuma											14,16	
<i>Penicillium vulpinum</i> (Cooke & Massee) Seifert & Samson	1,3,6,10	4,5							1,4			
<i>Penicillium waksmanii</i> K. W. Zaleski			1									
<i>Penicillium</i> sp.	1		1	1			1,3		1,19			1
<i>Phialemonium inflatum</i> (Burnside) Dabia Garcia, Perdomo, Gené, Cano & Guarro											14	
<i>Phialophora</i> sp.										14	14,16	

Sedmé pokračování tabulky 3
The seventh continuation of Table 3

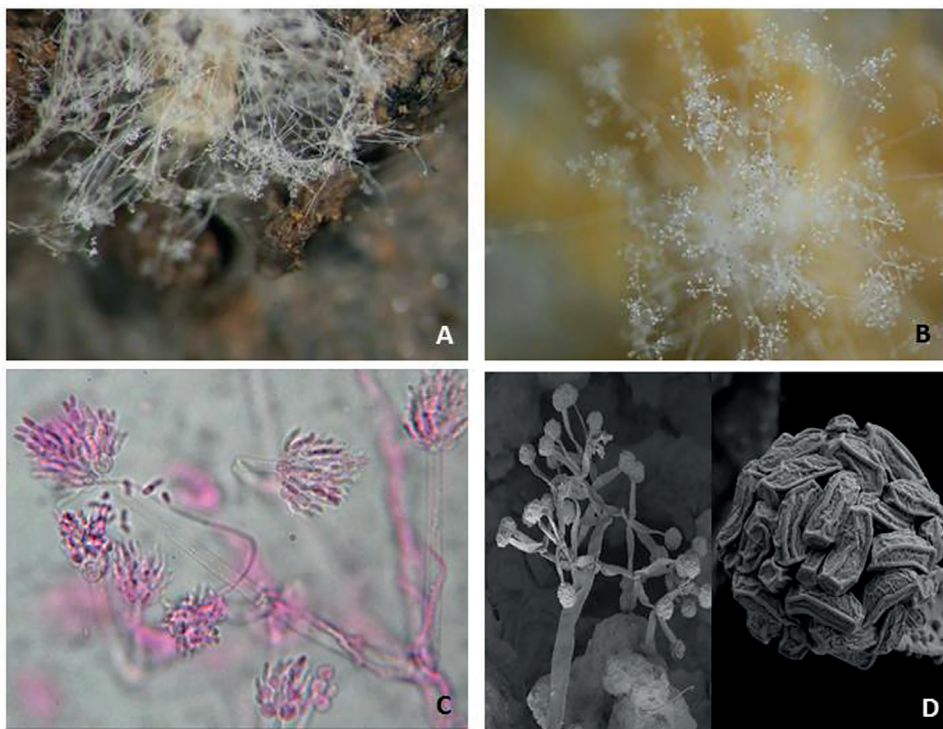
Fungal taxa	Marten or dormouse dung	Insect bodies	Earthworm casts	Isopode faeces	Bat fur	Cadavers or bones	Vermiculations	Moonmilk	Speleothem or wall surface	Ice surface	Ice deposits	Other substrates - wood, water, unknown origin
<i>Phoma</i> sp.			1						1	14,16	14,16	10
<i>Pidoplichkovella terricola</i> Kiril.				1								
<i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i> (Kamyshko ex G. L. Barron & Onions) Zare & W. Gams			2,3									
<i>Pochonia</i> sp.										14,16	14,16	
<i>Pseudogymnoascus appendiculatus</i> Rice & Currah										14,16	14,16	
<i>Pseudogymnoascus destructans</i> (Bleher & Gargas) Minnis & D. L. Lindner					20							
<i>Pseudogymnoascus pannorum</i> (Link) Minnis & D. L. Lindner			1			17				14,16	14,16	28
<i>Pseudogymnoascus roseus</i> Raïllo										14,16	14	
<i>Pseudogymnoascus</i> sp.										14,16	14	
<i>Pseudophilomyces chartarum</i> (Berk & M. A. Curtis) Li, Ariyaw & K. D. Hyde											14	
<i>Purpureocillium lilacinum</i> (Thom) Luangsa-ard, Houbraken, Hywel-Jones & Samson			1	1					1			
<i>Ramaria quereus-ilicis</i> Schild											14	
<i>Ramaria</i> sp.											14	
<i>Rhinocladiella anceps</i> (Sacc & Ellis) S. Hughes											14	
<i>Rhizomucor pusillus</i> (Lindt) Schipper						23				14	14,16	
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehremb.) Vuil.	1		1									
<i>Sarocladium bactrocephalum</i> (W. Gams) Summerbell			1	1								
<i>Sarocladium strictum</i> (W. Gams) Summerbell			1								14,16	
<i>Scopulariopsis</i> sp.				1								
<i>Syrialidium lignicola</i> Pesante			1									1

Osmé pokračování tabulky 3
The eight continuation of Table 3

Fungal taxa	Marten or dormouse dung	Insect bodies	Earthworm casts	Isopode faeces	Bat fur	Cadavers or bones	Vermiculations	Moonmilk	Speleothem or wall surface	Ice surface	Ice deposits	Other substrates - wood, water, unknown origin
<i>Sistotrema sernanderi</i> (Litsch.) Donk										16		
<i>Sistotrema</i> sp.											14	
<i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehrenb.) S Hughes			1						5			
<i>Stachybotrys</i> sp.			3								14	
<i>Stereum hirsutum</i> (Wild.) Pers.												
<i>Talaromyces flavus</i> Klöcker) Stolk & Samson			1	1		1	1					1
<i>Talaromyces minutulus</i> (Dierckx) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	10		1						1			
<i>Talaromyces pinophilus</i> (Hedgc.) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert			3						3			
<i>Talaromyces purpurigenus</i> Samson, Yilmaz, Houbraaken, Spierenburg, Seifert, Peterson, Varga & Frisvad			1									
<i>Talaromyces rugulosus</i> (Thom) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert			1,3	1,3								1
<i>Talaromyces ucrainicus</i> Udagawa												1
<i>Talaromyces variabilis</i> (Sopp) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	12		1	1,12					1			3,10
<i>Talaromyces wortmanii</i> Stolk & Samson			1	1								1
<i>Talaromyces</i> sp.			1,2				1		1			1
<i>Tetracoccusporium paxianum</i> Szabó			3	2,3				22	5			
<i>Thielavia hyrcaniae</i> Nicot			1									
<i>Tolyposcladium cylindrosporium</i> W.Gams												
<i>Tolyposcladium geodes</i> W. Gams												
<i>Tolyposcladium inflatum</i> W. Gams			2									
<i>Tolyposcladium</i> sp.												

Deváté pokračování tabulky 3
The ninth continuation of Table 3

Fungal taxa	Marten or dormouse dung	Insect bodies	Earthworm casts	Isopode faeces	Bat fur	Cadavers or bones	Vermiculations	Moonmilk	Speleothem or wall surface	Ice surface	Ice deposits	Other substrates - wood, water, unknown origin
<i>Torula herbarum</i> (Pers.) Link												6
<i>Trichocladium crispatum</i> (Fuekel) X. Wei Wang & Houbraken												
<i>Trichocladium griseum</i> (Traaen) X. Wei Wang & Houbraken			1,2,3	3					5			
<i>Trichoderma hamatum</i> (Bonord.) Bainier				1								1
<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai									1			
<i>Trichoderma koningii</i> Oudem.												1
<i>Trichoderma polysporum</i> (Link) Rifai	3		1	1			1		3			1
<i>Trichoderma viride</i> Pers.			4									
<i>Trichoderma</i> sp.				1								1
<i>Trichoderma</i> state of <i>Hypocrea stellata</i> B. S. Lu, Druzhinina & Samuels				1								1
<i>Tricholomataceae</i>											14,16	
<i>Trichophyton</i> sp.								22				
<i>Ulocladium</i> sp.												
<i>Umbelopsis isabellina</i> (Oudem.) W. Gams	10											
<i>Verticillium</i> sp. s.l.		1,5	2						1			
<i>Wallemia sebi</i> (Fr) Arx			1									
<i>Wardomyces anomalus</i> F.T. Brooks & Hansf.			1								16	



Obr. 3. *Dimargaris bacillispora* – kolonie na jeskynním sedimentu (A), detail kolonie s viditelnými větvenými sporofory (B), mikroskopický snímek sporoforů (C), SEM snímek sporoforu a merosporangia (D).

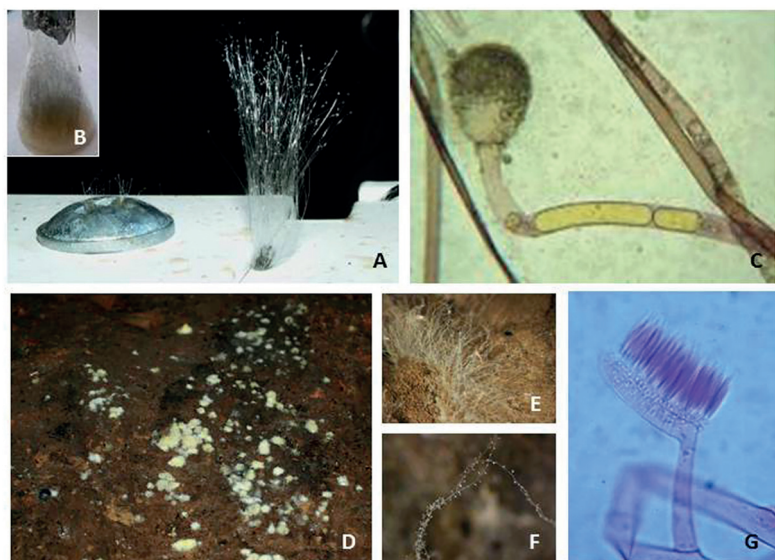
Fig. 3. *Dimargaris bacillispora* – a colony on cave sediment (A), colony detail with visible ramified sporophores (B), sporophores (C), sporophore and merosporangium, SEM (D).

tzv. histoplasmózy. Na základě získané čisté kultury houby z těchto žlutých pustulek se pomocí molekulárních metod podařilo vyloučit, že by se mohlo jednat o *H. capsulatum* a tato houba byla popsána jako nový druh, saprotrofní *Chrysosporium speluncarum* A. Nováková & M. Kolařík (Nováková a Kolařík, 2010; obr. 6). Později byl tento druh izolován z ovzduší v Drienovské jeskyni a byl zjištěn na netopýřích dropinkách také v jeskyni Baradla a Béke (Maďarsko), Škocjanska jama (Slovinsko) a v několika rumunských jeskyních (Meziad, Ferice, Fânațe, Magura, Poarta lui Ionele, Zidita, Ungurului, Limanu a Liliecilor de la Gura Dobrogei). *Arthrinium arundinis*, *Beauveria bassiana*, *Cosmospora berkeleyana* (= *Acremonium berkeleyanum*), *Trichocladium griseum* (= *Humicola grisea*), *Cephalotrichum* (*Doratomyces*) *nanum* a *C. stemonitis* patří mezi druhy opakovaně izolované z netopýřích dropinek a guána. Z většiny studovaných jeskyní NP Slovenský kras bylo opakovaně z tohoto substrátu izolováno *Penicillium glandicola*. Tento druh ze sekce *Robsamsonia* (subgen. *Penicillium*) patří mezi koprofilní druhy a byl s velkou frekvencí nacházen nejen ve zpracovávaných vzorcích netopýřího guána v jeskyni Domica (obr. 7) a Čertova díra, v Ardovské, Jasovské a Drienovské jeskyni, ale jeho výrazné synnematální kolonie byly nalezeny na kuním trusu v jeskyních Domica (obr. 7A, B, C, H, I, J), Ardovská, Driny, Stará brzotínska a Modrovská, v některých případech společně se žlutě zbarvenými strukturami *Talaromyces variabilis* (= *P. variabile*). Výskyt *P. glandicola* ve formě tmavých skvrn na jeskynním sedimentu a stěnách v jeskyni Driny (ve skutečnosti podle fotografií na polorozloženém kuním trusu) popisují Ogórek et al. (2016a) a Ogórek et al. (2016b, c)

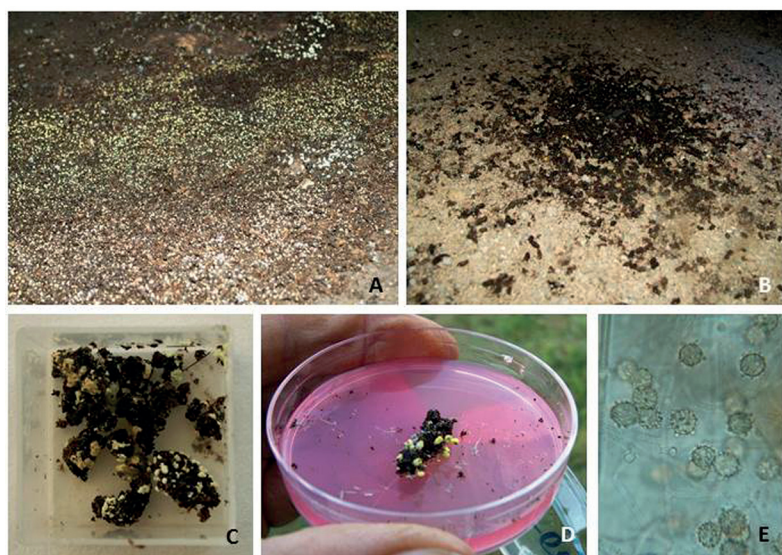


Obr. 4. **A** – guánová kupka s narostlými kolóniami *Mucor* spp. (Jasovská jeskyně), **B** – guánový hrniec na stalagnitu s nárosty *Mucor* spp. (jeskyně Domica), **C, D, E, F** – různé kolonie *Mucor* spp. na kuních exkrementech (Ardovská jeskyně a Silická ľadnica), **G, H** – kolonie *Mucor* spp. na netopýřích dropinkách (Gombasecká jeskyně).

Fig. 4. **A** – small guano heap with *Mucor* spp. growth (Jasovská Cave), **B** – guano pot on a stalagmite with *Mucor* spp. growth (Domica Cave), **C, D, E, F** – *Mucor* spp. colonies on marten dung (Ardovská Cave a Silická Ice Cave), **G, H** – *Mucor* colonies on bat droppings (Gombasecká Cave).



Obr. 5. **A** – kolonie *Phycomyces nitens* na netopýří dropince na zábradlí v Gombasecké jeskyni, **B** – kolonie na sladivém agaru, **C** – kolumela, **D** – kolonie *Coemansia aciculifera* na starém netopýřím guánu v jeskyni Domica, **E**, **F** – detail sporoforů, **G** – merosporangium s jehlicovitými sporamai.
 Fig. 5. **A** – a colony of *Phycomyces nitens* on bat dropping on the banister in Gombasecká Cave, **B** – a colony on beer-wort agar, **C** – columella, **D** – a colony of *Coemansia aciculifera* on old bat guano in Domica Cave, **E**, **F** – *C. aciculifera* sporophores, **G** – merosporangium with spores.



Obr. 6. Netopýří dropinky se žlutými pustulkami *Chrysosporium speluncarum* (**A** – Jasovská jeskyně, Jedáleň, **B** – jeskyně Domica, chodník v Suché chodbě), **C** – odebrané netopýří dropinky s pustulkami, **D** – dropinka s pustulkami na Petriho misce, **E** – tuberkulární konidie.
 Fig. 6. Bat droppings with yellow spots of *Chrysosporium speluncarum* (**A** – Jasovská Cave, Jedáleň, **B** – Domica Cave, pathway in Suchá passage), **C** – sampled bat droppings with spots, **D** – bat dropping with yellow spots on Petri dish, **E** – tuberculate conidia.



Obr. 7. Kolonie *Penicillium glandicola* na kuních exkrementech v jeskyni Domica (A, B, C), D – kolonie na sladivém agaru, E – Petriho miska s koloniemi mikromycet izolovaných ze vzorků guána z guánové kupy v Palmovém háji v jeskyni Domica, F – konidiofor *P. glandicola*, G – konidiofor *P. glandicola*, SEM, H – kolonie *P. glandicola* na netopýří dropince na zábradlí v jeskyni Domica, I, J – kuní exkrementy s nárůstem *P. glandicola* a *Mucor* sp. (jeskyně Domica).

Fig. 7. Colony of *Penicillium glandicola* on marten dung in Domica Cave (A, B, C), D – a colony of *P. glandicola* on beer-wort agar, E – Petri dish with microfungi isolated from bat guano from guano heap in Palmový háj dome in Domica Cave, F – conidiophore of *P. glandicola*, G – conidiophore of *P. glandicola*, SEM, H – colony of *P. glandicola* on bat dropping on banister in Domica Cave, I, J – marten dung with *P. glandicola* and *Mucor* sp. growth (Domica Cave).

uvádějí *P. glandicola* pod neplatným názvem *P. granulatum* z ovzduší a stěn jeskyní Driny a Harmanecká, respektive z jeskyně Driny. Přestože *P. glandicola* bylo nacházeno na kuním trusu nejčastěji, v některých případech, např. v Šingliarově propasti, Ardovské a Jasovské jeskyni, ale i v jeskyni Domica, byl na tomto substrátu nalezen jiný koprofilní druh, *Penicillium vulpinum* (obr. 10). *P. vulpinum* bylo také izolováno z netopýřího guána (jeskyně Domica), z jeskynního ovzduší (Stará brzotínska jeskyně), z mrtvých těl pavouků (Gombasecká jeskyně) a mýry *Triphosa dubitata* (Krásnohorská jeskyně). Z kuního trusu nebo jeho zbytků na jeskynním sedimentu byly také izolovány koprofilní zygomycety *Chaetocladium brefeldii* a *Ch. jonesii* (Ardovská jeskyně a jeskyně Domica).

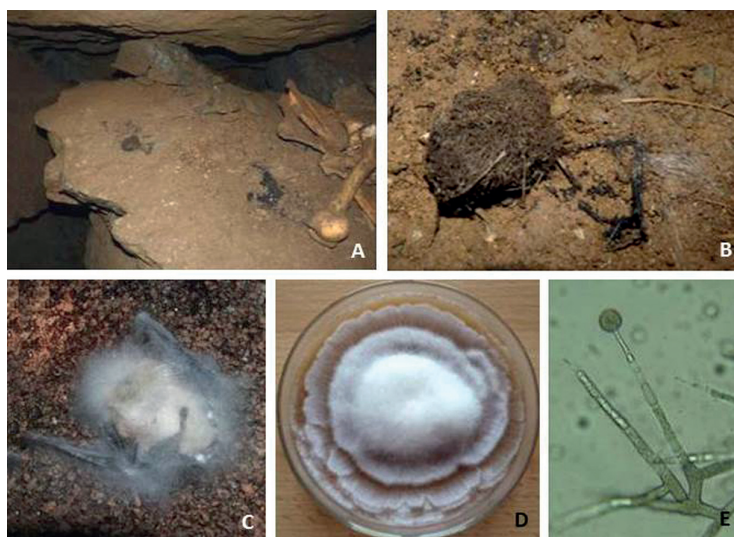
Široké spektrum mikromycet bylo nalezeno také z exkrementů žízála a fekálních pelet stejnonožců. Z exkrementů žízála byly opakovaně determinovány *Acremonium charticola*, *Chrysosporium* sp., *Cosmospora berkeleyana*, *Galactomyces candidus*, *Gliomastix muro-*



Obr. 8. **A** – kostra kuny v Demänovské jeskyni míru, ze které byl izolován *Aspergillus creber*, **B** – tělo mrtvého plcha s černými kulovitými plodničkami *Acaulium caviariforme* (Gombasecká jeskyně), **C**, **D** – masa plodniček *A. caviariforme* na kostrách netopýrů (Demänovská jeskyně míru), **E** – kostra žáby s bílým nárůstem *Botryosporium longibrachiatum* (jeskyně Domica), **F** – část konidioforu a konidie *B. longibrachiatum*.

Fig. 8. **A** – marten cadaver in Demänovská Cave of Peace, from which *Aspergillus creber* was isolated, **B** – dormouse cadaver with black globose ascocarps of *Acaulium caviariforme* (Gombasecká Cave), **C**, **D** – ascocarps mass of *A. caviariforme* on bat cadavers (Demänovská Cave of Peace), **E** – frog cadaver with white growth of *Botryosporium longibrachiatum* (Domica Cave), **F** – a part of conidiophore and conidia of *B. longibrachiatum*.

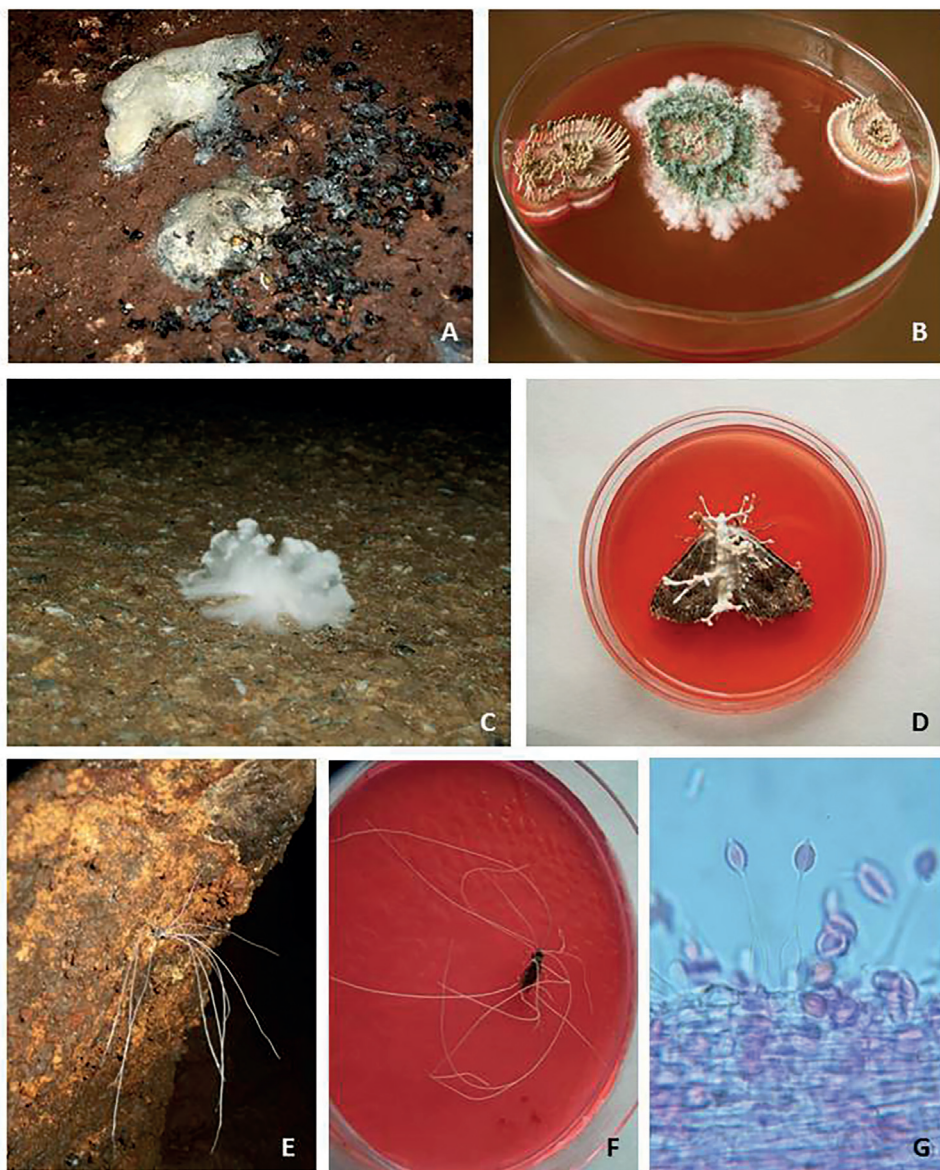
rum, *Metarhizium carneum*, *Myxotrichum deflexum*, *Penicillium decumbens*, *P. janczewskii*, *P. montanense*, *Purpureocillium lilacinum*, *Talaromyces flavus*, *T. rugulosus*, *T. variabilis*, *Trichocladium griseum* a *Tetracoccusporium paxianum*. Zajímavým nálezem byla askomy-



Obr. 9. **A** – Jeskyně mrtvých netopýřů – místo s vystavenými kostrami netopýřů, **B** – detail kosterních pozůstatků s viditelnými hyfami *Mortierella humilis*, **C** – mrtvý netopýř s nárůstem *M. humilis* (jeskyně Domica), **D** – kolonie *M. humilis* na sladinném agaru, **E** – sporofor s kulovitým sporangiem.
 Fig. 9. **A** – Dead Bats Cave – a place with exhibited bat cadavers, **B** – a detail of bat cadaver with visible hyphae of *Mortierella humilis*, **C** – bat cadaver with the growth of *M. humilis* (Domica Cave), **D** – *M. humilis* colony on beer-wort agar, **E** – sporophore with globose sporangium.

ceta *Pidopltchковиella terricola* (Nováková, 2009a). Tato houba byla izolována z exkrementů žízal odebraných z povrchu speleotém nedaleko Čínské čajovny v jeskyni Domica a jedná se o druhý nález této houby na světě – poprvé byla izolována z rhizosféry dubu červeného na Ukrajině (Kirilenko, 1975). *Aspergillus spelunceus*, *Galactomyces candidus*, *Mucor racemosus*, *Mucor racemosus* f. *sphaerosporus*, *Cephalotrichum microsporum*, *C. nanum*, *Penicillium aurantiogriseum*, *P. chrysogenum*, *P. citrinum*, *P. glabrum*, *P. verrucosum*, *Talaromyces flavus* a *Tetracoccusporium paxianum* patří mezi druhy opakovaně izolované z fekálních pelet stejnonožců.

V jeskyních jsou čas od času také nacházena mrtvá těla či kosterní pozůstatky živočichů žijících v jeskyních (netopýři; obr. 8 a 9) a jeskyně pravidelně navštěvujících při shánění potravy (kuny, plši) nebo jako útočiště před nepříznivými klimatickými podmínkami (hmyz, drobní hlodavci), někteří se do jeskyní dostali spadem či splavením z povrchu, např. žáby. Také z tohoto typu substrátu byly determinovány velice zajímavé druhy (Nováková et al., 2018) – vedle již zmíněného *A. baeticus* to byly *Aspergillus creber* (izolovaný z kostry kuny v Demänovské jeskyni míru), *Mortierella humilis* (izolovaná z mrtvých netopýřů z jeskyně Domica a Jeskyně mrtvých netopýřů; obr. 9) a *Botryosporium longibrachiatum* (izolované z kostry žáby nalezené v Majkově dómu v jeskyni Domica) (Nováková, 2009b; obr. 8E). Černé kulovité plodničky askomycety *Acaulium caviariforme* byly nalezeny na dvou mrtvých plších v Gombasecké jeskyni a na kostrách netopýřů v Harmanecké jeskyni a v Demänovské jeskyni míru (Nováková et al., 2018; obr. 8C – D). Entomopatogenní druhy mikromycet se vyskytují na tělech různého hmyzu (můry, dvoukřídli hmyz apod.) v okolí vchodu do jeskyní a ve vstupních koridorech (obr. 10). Nejčastěji byly izolovány *Beauveria bassiana* a *B. brongniartii* a dále *Cordyceps farinosa*, *Akanthomyces muscarius* (= *Lecanicillium muscarium*), na stěnách ve vstupních prostorách Krásnohorské jeskyně byla opakovaně nacházena dlouhá koremia *Isaria* (*Hirsutella*) *guignardii* narostlá na zbytcích much.



Obr. 10. **A** – kolonie *Penicillium vulpinum* na kuním exkrementu (Šingliarova propast), **B** – synnematalní kolonie na Sabouraudově agaru (společně s kolonií *Trichoderma* sp.), **C** – kolonie *Beauveria bassiana* na chodníku ve vstupní chodbě v jeskyni Domica, **D** – můra *Triphosa dubitata* s nárůstem entomopatogenních hub, **E** – bílá synnemata *Isaria guignardii* na stěně Krásnohorské jeskyně, **F** – po odebrání synnematalní kolonie je patrné mrtvé hmyzí tělo, **G** – konidiogenní buňky s konidii vyrůstají na povrchu synnemat.

Fig. 10. **A** – a colony of *Penicillium vulpinum* on marten dung (Šingliarova Abyss), **B** – synnematal colonies on Sabouraud agar (together with *Trichoderma* sp. colony), **C** – a colony of *Beauveria bassiana* on pathways in the entrance corridor, Domica Cave, **D** – a moth *Triphosa dubitata* with the growth of entomopathogenic fungi, **E** – white synnemates of *Isaria guignardii* on cave wall in Krásnohorská Cave, **F** – dead insect body is visible after samplings of synnematal colony, **G** – conidiogenous cells with conidia grow from synnema surface.

Výskyt mikromycet v jeskynních hieroglyfech (vermikulace) (obr. 11A, B) na stěnách a krápnících byl studován v jeskyních Domica, Ardovská, Jasovská a Belianska (Nováková, 2008b). *Bispora antennata* byla izolována v Jasovské a Belianske jeskyni, *Penicillium* sp. a kvasinkovitá kolonie byly izolovány z vermikulací v Ardovské jeskyni. Nejvíce taxonů bylo determinováno v jeskyni Domica – *Chaetomium* sp., *Chrysosporium* sp., *Fusarium* sp., *Galactomyces candidus*, *Gymnoascus reessii*, *Metarhizium anisopliae*, *M. carneum*, *Myxotrichum deflexum*, *Oidiodendron cereale*, *O. griseum*, *Penicillium daleae*, *Penicillium* sp., *Talaromyces variabilis* a *Trichoderma polysporum*.



Obr. 11. Vermikulace (jeskynní hieroglyfy) na stěně Ardovské jeskyně (A) a jeskyně Domica (B), odběr vzorků z ledových depositů v Dobšinské ledové jeskyni (C) a Demänovské ledové jeskyni (D).
Fig. 11. Vermiculations (fovals, cave hieroglyphs) on the wall in Ardovská Cave (A) and Domica cave (B), sampling from ice deposites in Dobšinská Ice Cave (C) and Demänovská Ice Cave (D).

Masivní nárosty bílého mycelia na stěnách byly zjištěny v roce 2012 v Harmanecké jeskyni. Z odebraných vzorků bylo izolováno a determinováno *Penicillium commune*. *Spiniger meineckellus* byl izolován pouze jednou, z jeskynního sedimentu jeskyně Bobačka, přestože byl izolován z ovzduší, nickamínku, netopýřího guána a jeskynního sedimentu několika jeskyní České republiky, Rumunska a Španělska (Nováková et al., 2015a). Anamorfní *Spiniger meineckellus* bývá přiřazován k několika druhům teleomorfního rodu *Heterobasidion* (Basidiomycota), v tomto případě byl izolát *Spiniger meineckellus* pomocí molekulární analýzy přiřazen k druhu *H. abietinum*. Z jeskynního sedimentu jeskyně Domica bylo izolováno také několik izolátů kvasinek patřících do rodu *Trichosporon* (Basidiomycota) – *T. dulcitum* (současný platný název *Apiotrichum dulcitum*), *T. pullulans* (současný platný název *Tausonia pullulans*) a nově popsáný druh *T. aggtelekiense* (Nováková et al., 2015b), nyní uváděný pod názvem *Cutaneotrichosporon aggtelekiense*.

V rámci monitorování výskytu mikrobioty ve vybraných slovenských jeskyních (2010 – 2012) byla věnována pozornost také nickamínku na stěnách studovaných jeskyní. *Cordyceps farinosa* byla izolována ze vzorku nickamínku odebraného v Perlové jeskyni, *Aspergillus fumigatus*, *A. spelunceus*, *Fusarium* sp., *Metarhizium carneum*, *Tetracoccosporium paxianum* a *Trichophyton* sp. byly determinovány v Pružinské Dúpane jeskyni. Ze vzorků kamínku z Harmanecké jeskyně byly determinovány *Cosmospora berkeleyana* a *Oidio-*

dendron griseum, *Cladosporium cladosporioides* a *Penicillium corylophilum* byly zjištěny ve vzorcích z Demänovské jeskyně míru a *Cladosporium oxysporum* a *Penicillium cyclopi-um* byly nalezeny ve vzorcích odebraných v jeskyni Bobačka (Nováková, unpubl.). Studiu zastoupení mikroskopických hub a bakterií v nickamínku se věnovali Seman et al. (2009), jejichž výsledky ze tří slovenských jeskyní (Harmanecká, Demänovská jeskyně svobody a míru) ukázaly bohatší zastoupení mikromycet ve srovnání s bakteriemi. Laichmanová (2009) uvádí výskyt *Lecanicillium psalliotae*, *Leptobacillium leptobactrum*, *Oidiodendron cf. griseum*, *Cephalotrichum microsporum* a *Aspergillus versicolor* ve vzorcích odebraných v Demänovské jeskyni svobody, *Cordyceps farinosa*, *Penicillium brevicompactum*, *Pseudogymnoascus pannorum*, *Microdochium nivale* a *Sarocladium strictum* z Demänovské jeskyně míru a *Penicillium brevicompactum*, *Cladosporium herbarum*, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Mucor mucedo*, *Fusarium* sp. a *Pythium* sp. z Harmanecké jeskyně.

V roce 2016 se uskutečnily odběry v ledových jeskyních – Dobšinská a Demänovská ledová jeskyně (Nováková, 2017c; obr. 11). Celkem bylo ze vzorků ledu z tohoto jedno-
rázového odběru determinováno 38 taxonů makro- a mikroskopických hub z oddělení Ascomycota a Basidiomycota, žádné spájkivé houby (Mucoromycota) nebyly ze vzorků ledu vůbec izolovány. Askomycety *Aphanocladium* sp., *Cephalotrichum nanum*, *Cladosporium cladosporioides* complex, *C. sphaerospermum* complex, *Cosmospora* sp., *Gymnoascus* sp., *Mortierella* sp., *Phialemonium inflatum*, *Penicillium corylophilum*, *P. griseofulvum*, *P. viticola*, *Pseudogymnoascus roseus*, *Pseudogymnoascus* sp. a bazidiomycety *Phaeoc-lavulina quercus-ilicis* a *Ramaria* sp. byly izolovány pouze ze vzorků ledu odebraných v Dobšinské ledové jeskyni. *Cadophora fastigiata* a *Wardomyces anomalus* byly izolovány ze vzorků ledu pouze v Demänovské ledové jeskyni a *Acremonium charticola*, *Acremo-nium* sp., *Cladosporium herbarum* complex, *Cosmospora viridescens*, *Microascus croci*, *Penicillium* spp., *Phialophora* sp., *Phoma* sp., *Pochonia* sp., *Pseudogymnoascus appendi-culatus*, *P. cf. appendiculatus*, *P. pannorum*, *Rhinocladiella anceps*, *Sarocladium strictum* a dva bazidiomycety, *Sistotrema* sp. a *Stereum hirsutum*, byly izolovány ze vzorků ledu odebraných v obou jeskyních.

Projekt zaměřený na posouzení kvality vybraných jeskynních prostor pro speleoterapii zahrnoval také studium kvantitativního (tabulka 1b) a druhového zastoupení mikroskopických hub v jeskyni Domica (Nováková et al., 2020). Ze vzorků skapové vody byly determi-novány *Absidia glauca*, *Hypocrella* sp., *Penicillium expansum*, *P. glabrum*, *P. scabrosum* a *Penicillium* sp., z vody Styxu byly izolovány pouze blíže neurčené druhy rodu *Tricho-derma*. Z jeskynního ovzduší byly determinovány *Alternaria alternata* s.l., *A. tenuissima*, *Botrytis cinerea*, *Cephalotrichum microsporum*, *Cladosporium cladosporioides* group, *C. herbarum* group, *C. sphaerospermum* group, *Cylindrocarpon candidum*, *Epicoccum nigrum*, *Fusarium* sp., *Microsporum* sp., *Penicillium brevicompactum*, *P. chrysogenum*, *P. corylophilum*, *P. glandicola*, *P. ochrochloron*, *P. polonicum*, *P. restrictum*, *Penicillium* sp., *Phoma* sp., *Plenodomus lingam*, *Pochonia chlamydosporia* f. *catenulata*, *Pseudogym-noascus pannorum*, *Pseudogymnoascus* sp., *Pseudopithomyces chartarum*, *Talaromyces alboverticillius* a *T. minioluteus*.

K poznání mykobioty ve slovenských jeskyních přispěly také práce Ogórek (2018a, b) a Ogórek et al. (2016a, b, c, d; 2018). Tyto práce uvádějí výsledky studia mikromycet v ovzdu-ší a na povrchu stěn čtyř slovenských jeskyní (Driny, Harmanecká, Demänovská ledová jeskyně a Demänovská jeskyně svobody). Ogórek a Višňovská (2018) uvedli přehled a sumari-zaci těchto výsledků – prezentují výskyt celkem 42 taxonů hub (3 taxony patří do kmene Mucoromycota, 33 do oddělení Ascomycota a 6 do oddělení Basidiomycota). Z jeskyní Driny a Harmanecká bylo z jeskynního ovzduší ovzduší izolováno 31 taxonů, 26 ze stěn

jeskyní a 9 taxonů z netopýřího guána. Pouze jeden druh – *Cladosporium cladosporioides* – byl nalezen z jeskynního ovzduší všech čtyř jeskyní. *Mucor hiemalis*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium herbarum* a *Epicoccum nigrum* byly nalezeny ve třech jeskyních a *Cladosporium cladosporioides* bylo izolováno s výjimkou jeskyně Driny ze stěn všech jeskyní. Výskyt dermatofytního druhu *Paraphyton cookei* (Ajello) Y. Gräser, Dukik & de Hoog byl zaznamenán použitím izolace s návnadou keratinu (keratin bait technique) z jeskynního sedimentu v Harmanecké jeskyni (Ogórek et al., 2019).

Postupné šíření syndromu bílých nosů (WNS) v Severní Americe, onemocnění netopýřů, které zapříčinilo hromadné umírání zimujících netopýřů, odstartovalo zájem o rozšíření této nemoci netopýřů v různých evropských zemích, včetně Slovenska. Původcem onemocnění byla zjištěna psychrofilní mikromyceta *Pseudogymnoascus destructans* (Blehert & Gargas) Minnis & D.L. Lindner (původně popsán jako *Geomyces destructans* Blehert & Gargas), druh blízce příbuzný k saprotrofnímu druhu *Pseudogymnoascus pannorum*. Poprvé byl *P. destructans* izolován ze srsti netopýřů ve Zbojnické jeskyni (*Myotis myotis*) a několika dolů (Banská Štiavnica, Pod Medvedňou skalou ze srsti *M. myotis* a ve štole Dubník z *M. daubentonii*, *M. dasycneme* a *M. blythii*) (Martínková et al., 2010; Višňovská a Martínková, 2011). Výskyt *P. destructans* na *M. myotis* ve Zbojnické jeskyni a v dole Pod medvedňou skalou uvádějí také Šimonovičová et al. (2011) a Lehotská (2011) uvádí výskyt ve Zbojnické a Landrovské jeskyni a štolách Kováčov I. a Pod medvedňou skalou. Nález *P. destructans* ze srsti *M. myotis* byl zaznamenán v roce 2012 v Harmanecké jeskyni v rámci probíhajícího studia mikrobioty ve vybraných slovenských jeskyních (Palmer et al., 2014).

ZÁVĚR

Prezentované výsledky přinesly přehled nálezů hub v podzemních prostorách Slovenska a ukázaly bohaté spektrum zvláště mikroskopických hub ve slovenských jeskyních. Mezi publikovanými i nepublikovanými nálezy jsou taxony mikromycet izolované hojně z různých jeskynních substrátů jako např. *Pseudogymnoascus pannorum*, *Penicillium glandicola* a druhy rodu *Mucor*, ale ze slovenských jeskyní byly také izolovány vzácně (*Pidoplitchkoviella terricola*, *Dimargaris bacillispora*, *Botryosporium longibrachiatum*) nebo méně často izolované druhy (např. *Coemansia aciculifera*, druhy rodu *Chaetocladium*, *Aspergillus baeticus*). Na základě izolátů ze slovenských jeskyní byly popsány dva nové druhy – *Chrysosporium speluncarum* a *Trichosporon aggtelekiense* (nyní uváděný pod názvem *Cutaneotrichosporon aggtelekiense*).

Poděkování: Poděkování za pomoc při odběru v jeskyních patří kolegům z Katedry zoologie Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košicích (L. Kováč, A. Mock a P. Luptáčik), současným i bývalým pracovníkům Správy slovenských jaskýň (L. Gaál, Z. Višňovská a M. Rendoš) a Alexandře Marii Hillebrand-Voiculescu (Speleologický ústav v Bukurešti) za odebrání vzorků z ledových depositů.

LITERATURA

- Anonymus 2003. Airborne Allergens. Something in the Air. NIH Publication No. 03-7045, U. S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health.
- Atlas R. M. 2010. Handbook of Microbiological Media. CRC Press, Boca Raton.
- Barlog M. 2007. Jankovec. <https://barlog.blog.sme.sk/c/124041/Jankovec.html>
- Buttner M. P. & Stetzenbach L. D. 1991. Evaluation of four aerobiological sampling methods for the retrieval of aerosolized *Pseudomonas syringae*. Applied Environmental Microbiology, 57, 1268–1270.
- Domsch K. H., Gams W. & Anderson T.-H. 2007. Compendium of Soil Fungi. 2nd Ed., IHW Verlag, Eching bei München.

- Elhottová D., Krištůfek V., Chroňáková A., Cajthaml T., Lukešová A., Nováková A. & Kováč L. 2007. Charakteristika a role mikrofóry netopýriho guana v ekológii jaskyně. In Pospíšil M. & Gabriel J. (Eds.): 24. kongres Československé společnosti mikrobiologické, Liberec 2. – 5. 10. 2007 – Abstrakty, Bulletin Československé společnosti mikrobiologické, 48, 72.
- Elhottová D., Krištůfek V., Chroňáková A., Lukešová A., Nováková A., Baldrián P., Šantrůček J., Esperschuetz J. & Kováč L. 2008. A one-thousand-years old bat guano heap (NP Slovak Karst) – specific environment for microorganisms. In Abstracts of the 12th International Symposium on Microbial Ecology ISME 12, August 17–22, 2008, Cairns, Australia.
- Elhottová D., Chroňáková A., Jirout, J., Kahounová L., Krištůfek V., Lukešová A., Mulec J., Nováková A. & Petrásek J. 2011. Mikrobiologický monitoring pro biotop Natura 2000 – „Nepřístupné jaskynní útvary“. Abstrakty, 8. vedecká konferencia Výskum, využívanie a ochrana jaskýň (Demänovská Dolina, 4. – 6. 10. 2011). Aragonit, 13, 1–2, 75.
- Garrett S. D. 1981. Soil Fungi and Soil Fertility. Pergamon Press, Oxford.
- Holúbek P. 2001. Pozoruhodná huba v slovenských jaskyniach alebo jeden nevedný speleologicko–mykologický mediálny príbeh. Spravodaj SSS, 32, 4, 29–32.
- Holúbek P. 2002. Spievajúca huba. Vesmír, 81, 316–317.
- Hubka V., Nováková A., Kolařík M., Jurjevič Ž. & Peterson S. W. 2015. Revision of *Aspergillus* section *Flavipedes*: seven new species and proposal of section *Jani* sect. nov. Mycologia, 107, 1, 169–208.
- Chiller T. M. 2016. „Histoplasmosis“. CDC Yellow Book: CDC Health Information for International Travel.
- Kirilenko S. T. 1975. *Pidoplitckoviella terricola* – a new ascomycete. Mikrobiologicheskii Zhurnal, 37, 603–605. [in Ukrainian with English summary]
- Kováč L., Mock A., Luptáčík P., Hudec I., Nováková A., Košel V., Fend'a P. & Višňovská Z. 2005. Živé organizmy. In Stankovič J. & Čilek V. (Eds.): Krásnohorská jaskyňa – Buzgó. Regionálna rozvojová agentúra Rožňava, 88–95.
- Kováč L., Mock A., Luptáčík P., Nováková A., Papáč V., Višňovská Z., Hudec I. & Stankovič J. 2010. Jaskynné mikroorganizmy a bezstavovce. In Stankovič J., Čilek V. & Schmelzová R. (Eds.): Plešivecká planina. Jaskyne Plešiveckej planiny – svetové prírodné dedičstvo. Speleoklub Minotaurus, Slovenská speleologická spoločnosť, Liptovský Mikuláš, 143–149.
- Kováč L., Elhottová D., Mock A., Nováková A., Krištůfek V., Chroňáková A., Lukešová A., Mulec J., Košel V., Papáč V., Luptáčík P., Uhrin M., Višňovská Z., Hudec I., Gaál L. a Bella P. 2014. The Cave Biota of Slovakia. Štátna ochrana SR, Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 1–192.
- Kreisel H. & Schauer F. 1987. Methoden Des Mykologischen Laboratoriums. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Laichmanová M. 2009. Mycobiota of calcite moonmilk from caves in the Moravian Karst and Slovakia. In Proceedings from Hydrogeochémia 09, Bratislava 18. – 19. 6. 2009, 41–44.
- Lehotská B. 2011. Výskyt pliesne *Geomyces destructans* na netopierov zo zimovísk Západného Slovenska. Acta Environmentalica Universitatis Comenianae, 19, 2, 28–35.
- Martínková N., Bačkor P., Bartonička T., Blažková P., Červený J., Falteisek L., Gaisler J., Hanzal V., Horáček D., Hubálek Z., Jahelková H., Kolařík M., Kortár L., Kubátová A., Lehotská B., Lehotský R., Lučan R. K., Májek O., Matějů J., Řehák Z., Šafář J., Tájek P., Tkadlec E., Uhrin M., Wagner J., Weinfurtová D., Zima J., Zukal J. & Horáček I. 2010. Increasing incidence of *Geomyces destructans* fungus in bats from the Czech Republic and Slovakia. PLoS ONE, 5, e15853.
- Nováková A. 2003a. Interesting and rare saprotrophic microfungi isolated from excrements and other substrata in Domica and Ardovská Caves (NP Slovak Karst, Slovakia). In 7th Central European Workshop on Soil Zoology. Abstract book with programme and list of participants. České Budějovice, Czech Republic, April 14–16, 2003, 46.
- Nováková A. 2003b. Saprotrophic microscopic fungi in caves of NP Slovak Karst. In Abstrakty referátov 4. vedecké konferencie s medzinárodnou účasťou Výskum, využívanie a ochrana jaskýň, Tále 5. – 8. októbra 2003, 11–12.
- Nováková A. 2004a. Microscopic fungi in caves of the National Park Slovak Karst. Phytopedon, 3, 26–31.

- Nováková A. 2004b. Mikroskopické houby v jeskyních NP Slovenský kras. In Ďugová, O. (Ed.): Zborník z medzinárodného seminára Život v pôde V, Bratislava, 27. – 28. 1. 2004, 6–15.
- Nováková A. 2004c. Saprotrofní mikroskopické houby v jeskyních Národného parku Slovenský kras. In Bella P. (Ed.): Výskum, využívanie a ochrana jaskýň. Zborník referátov zo 4. vedeckej konferencie (Tále, 5. – 8. 10. 2003). Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 162–168.
- Nováková A. 2005. Interesting and rare saprotrophic microfungi isolated from excrements and other substrata in the Domica and Ardovská Caves (Slovak Karst National Park, Slovakia). In Tajovský K., Pižl V. & Schlaghamerský J. (Eds.): Contributions to Soil Zoology in Central Europe I., Proceedings of the 7th Central European Workshop on Soil Zoology, České Budějovice, April 14–16, 2003, 103–106.
- Nováková A. 2006a. Microfungi in caves of the Slovak Karst National Park (Slovakia). In Moldovan O. (Ed.): Abstracts of XVIIIth International Symposium of Biospeleology, Cluj-Napoca, Romania, 10–15 July 2006, 112.
- Nováková A. 2006b. Mikroskopické houby vybraných jeskyní České a Slovenské republiky. In Šimonovičová A., Dlapa P. & Mičuda R. (Eds.): Život v pôde VII., Bratislava, 24. – 25. 1. 2006, CD-ROM, Univerzita Komenského, Bratislava, 240–250.
- Nováková A. 2006c. Mikroskopické houby v Dobšinské ledové jeskyni a ve vybraných jeskyních Národného parku Slovenský kras. In Bella P. (Ed.): Výskum, využívanie a ochrana jaskýň. Zborník referátov z 5. vedeckej konferencie (Demänovská Dolina, 26. – 29. 9. 2005), Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 203–210.
- Nováková A. 2007a. Zajímavé nálezy hub z České republiky a Slovenska. In Nováková A. (Ed.): Sborník příspěvků z workshopu „MICROMYCO 2007“ – CD-ROM, ÚPB BC AV ČR, České Budějovice, 81–88.
- Nováková A. 2007b. *Histoplasma capsulatum* – nebezpečí pro návštěvníky jeskyní ve střední Evropě? In Sborník abstraktů – 4. česko-slovenská mezioborová konference lékařské mykologie, Pardubice, 31. 5. – 2. 6. 2007, 18.
- Nováková A. 2008a. Mikroskopické houby v jeskynních sedimentech a hieroglyfech – úvodní studie. In Ďugová, O. (Ed.): Život v pôde IX, zborník referátov z medzinárodnej konferencie 30. – 31. 1. 2008, Bratislava, CD-ROM, 48–59.
- Nováková A. 2008b. Zajímavé nálezy hub v jeskyních ČR a Slovenska. Abstrakty z Výroční konference ČVSM, 16. 2. 2008, České Budějovice. Mykologické listy, 104, 44.
- Nováková A. 2008c. Mikroskopické houby v jeskyních České republiky a Slovenska. Slovenský kras, 46, 409–418.
- Nováková A. 2008d. Svět jeskyní pohledem mykologa. Živa, 2008/2, 63–64.
- Nováková A. 2009a. *Pidopltchковиella terricola* – an interesting fungus from the Domica Cave (Slovakia). International Journal of Speleology, 38, 23–26.
- Nováková A. 2009b. Microscopic fungi from the Domica Cave System (Slovak Karst National Park, Slovakia). A review. International Journal of Speleology, 38, 71–82.
- Nováková A. 2009c. Mikroskopické houby izolované z guánové kupy v jeskyni Domica. In Nováková A. (Ed.): Život v pôde X. Program a abstrakty příspěvků, Ústav půdní biologie BC AV ČR, v. v. i., České Budějovice, 19.
- Nováková A. 2009d. Zajímavé nálezy mikromycetů. Slovenský kras, 47, 2, 291–296.
- Nováková A. 2009e. Zajímavé nálezy mikromycetů. In Česko-slovenská vědecká mykologická konference – Abstrakty, Brno, 27. – 29. 8. 2009, 45.
- Nováková A. 2009f. Interesting records of microscopic fungi in caves. Aragonit, 14, 2, 172–173.
- Nováková, A. 2011a. Mikroskopické houby ve vybraných jeskyních NP Slovenský kras. Aragonit, 16, 2, 77.
- Nováková, A. 2011b. Zajímavé nálezy mikroskopických hub. In 2. česko-slovenská vědecká mykologická konference, Smolenice, 25. – 27. október 2011. Súhrny príspevkov. Spravodajca Slovenskej mykologickej spoločnosti, 38, 47.
- Nováková A. 2012. Monitoring mikroskopických hub ve vybraných nepřístupných jeskyních NP Slovenský kras. Slovenský kras, 50, 1, 79–88.

- Nováková A. 2014. Huby. In Gaál L. & Gruber P. (Eds.): Jaskynný systém Domica-Baradla. Správa Aggtelekského národného parku, Jósvalfő, 259–266.
- Nováková A. 2015. Microscopic fungi of the Domica-Baradla cave system – results from several years studies. *Aragonit*, 20, 1, 69.
- Nováková A. 2017a. Mykobiota podzemních prostor. *Živa*, 2017/5, 213–217.
- Nováková A. 2017b. Výskyt *Microascus caviariforme* ve slovenských jeskyních. *Aragonit*, 22, 2, 79.
- Nováková A. 2017c. Mykobiota ledových výplní Demänovské a Dobšinské ledové jeskyně. *Aragonit*, 22, 2, 79.
- Nováková A., Elhottová D., Krišťúfek V., Lukešová A., Hill P., Kováč L., Mock A. & Luptáčik P. 2005. Feeding sources of invertebrates in the Ardovska Cave and Domica Cave Systems – preliminary results. In Tajovský K., Pižl V. & Schlaghamerský J. (Eds.): Contributions to Soil Zoology in Central Europe I., Proceedings of the 7th Central European Workshop on Soil Zoology, České Budějovice, April 14–16, 2003, 107–112.
- Nováková A., Gaálová B., Juríková J., Planý M., Pangallo D. & Šoltýs K. 2020. Microbial control of air in the Domica, Baradla and Béke caves used for speleotherapy. *Aragonit*, 25, 1, 65.
- Nováková A. & Kolařík M. 2010. *Chrysosporium speluncarum*, a new species resembling *Ajellomyces capsulatus*, obtained from bat guano in caves of temperate Europe. *Mycological Progress*, 9, 253–260.
- Nováková A., Kolařík M., Chroňáková A. 2008. *Histoplasma capsulatum* – nebezpečí pro návštěvníky jeskyní střední Evropy? *Slovenský kras*, 46, 1, 203–210.
- Nováková A., Kubátová A., Sklenář F. & Hubka V. 2018. Microscopic fungi on cadavers and skeletons from cave and mine environments. *Czech Mycology*, 70, 2, 101–121.
- Nováková A. & Hubka V. 2013a. Výskyt aspergilů v jeskyních – předběžné výsledky. *Aragonit*, 18, 1, 61.
- Nováková A. & Hubka V. 2013b. Výskyt aspergilů v jeskyních České republiky, Slovenska, Rumunska a Španělska. *Mykologické listy*, 125, 20.
- Nováková A., Hubka V. & Saiz-Jimenez C. 2012a. Human effect on microfungus community in show caves. In Kováč L., Uhrin M. & Luptáčik P. (Eds.): 21st International Conference on Subterranean Biology – Abstract Book, 2–7 September 2012, Košice, 79.
- Novakova A., Hubka V., Saiz-Jimenez C. & Kolarik M. 2012b. *Aspergillus baeticus* sp. nov. and *Aspergillus thesauricus* sp. nov., two species in section *Usti* from Spanish caves. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 62, 2778–2785.
- Nováková A., Hubka V. & Saiz-Jimenez C. 2014a. Microscopic fungi isolated from cave air and sediments in the Nerja Cave – preliminary results. In Saiz-Jimenez C. (Ed.): The Conservation of Subterranean Cultural Heritage, CRC Press/Balkema, Leiden, 239–245.
- Nováková A., Hubka V., Valinová Š., Kolařík M. & Hillebrand-Voiculescu A. M. 2017. Cultivable microscopic fungi from an underground chemosynthesis-based ecosystem: a preliminary study. *Folia Microbiologica*, 6, 1–13.
- Nováková A., Jurado V. & Saiz-Jimenez C. 2014b. Are fungi a real threat for the conservation of Altamira Cave? In Saiz-Jimenez C. (Ed.): The Conservation of Subterranean Cultural Heritage, CRC Press/Balkema, Leiden, 223–228.
- Nováková A., Sedlák P., Kubátová A. & Tomšovský M. 2015a. Underground spaces as neglected niche for occurrence of *Heterobasidion annosum* complex. *Forest Pathology*, 45, 373–378.
- Nováková A., Savická D. & Kolařík M. 2015b. Two novel species of the genus *Trichosporon* isolated from a cave environment. *Czech Mycology*, 67, 2, 233–239.
- Nováková A. & Vaughan M. J. 2016. *Dimargaris bacillispora* – novel records from cave environment and its isolation in culture. *Czech Mycology*, 68, 2, 167–182.
- Ogórek R. 2018a. Fungal communities on rock surfaces in Demänovská Ice Cave and Demänovská Cave of Liberty (Slovakia). *Geomicrobiology Journal*, 35, 4, 266–276.
- Ogórek R. 2018b. Speleomycology of air in Demänovská Cave of Liberty (Slovakia) and new airborne species from four fungal sites. *Journal of Cave and Karst Studies*, 80, 3, 153–160.

- Ogórek R., Dylağ M. & Kozak B. 2016a. Dark stains on rock surfaces in Driny Cave (Little Carpathian Mountains, Slovakia). *Extremophiles*, 20, 5, 641–652.
- Ogórek R., Dylağ M., Kozak B., Višňovská Z., Tančinová D. & Lejman A. 2016b. Fungi isolated and quantified from bat guano and air in Harmanecká and Driny Caves (Slovakia). *Journal of Cave and Karst Studies*, 78, 1, 41–49.
- Ogórek R., Dylağ M., Višňovská Z., Tančinová D. & Zalewski D. 2016c. Speleomycology of air and rock surfaces in Driny Cave (Lesser Carpathians, Slovakia). *Journal of Cave and Karst Studies*, 78, 2, 119–127.
- Ogórek R., Višňovská Z. & Tančinová D. 2016d. Mycobiota of underground habitats: case study of Harmanecká Cave in Slovakia. *Microbial Ecology*, 71, 1, 87–99.
- Ogórek R., Kozak B., Višňovská Z. & Tančinová D. 2018. Phenotypic and genotypic diversity of airborne fungal spores in Demänovská Ice Cave (Low Tatras, Slovakia). *Aerobiologia*, 34, 1, 13–28.
- Ogórek R. & Višňovská Z. 2018. Prehľad nálezov mikroskopických húb v štyroch sprístupnených jaskyniach na Slovensku. *Aragonit*, 23, 1–2, 9–18.
- Ogórek R., Piecuch A., Višňovská Z., Cal M. & Niedźwiecka K. 2019. First Report on the Occurrence of Dermatophytes of *Microsporium Cookei* Clade and Close Affinities to *Paraphyton Cookei* in the Harmanecká Cave (Veľká Fatra Mts., Slovakia). *Diversity*, 11, 191.
- Palmer J. M., Kubatova A., Novakova A., Minnis A. M., Kolarik M. & Lindner D. L. 2014. Molecular Characterization of a Heterothallic Mating System in *Pseudogymnoascus destructans*, the Fungus Causing White-Nose Syndrome of Bats. *Genes, Genomes, Genetics*, 4, 1755–1763.
- Prát S. 1925. Das Aëroplankton neu geöffneter Höhlen. *Centralblatt für Bakteriologie*, 2. Abth., 64, 39–40.
- Raper K. B. & Fennell D. I. 1965. *The Genus Aspergillus*. Williams and Wilkins, Baltimore.
- Řepová A. 1986. Výskyt mikroskopických húb v ovzduší budovy ČSAV v Českých Budějovicích. *Česká mykologie*, 40, 1, 19–29.
- Seman M., Gaál E., Sedláček I, Laichmanová M. & Jeleň S. 2009. Mikroflóra mäkkého sintra zo slovenských jaskýň. *Slovenský kras*, 47, 1, 99–112.
- Scopoli J. A. 1772. *Dissertationes ad scientiam naturalem pertinentes*. Part I. Tentamen Mineralogicum. Plantae subterraneae diferiptae & delicatae. Pragae, 120 p. + 46 tab.
- Šimonovičová A., Chovanová K., Pangallo D. & Lehotská B. 2011. *Geomyces destructans* associated with bat disease WNS detected in Slovakia. *Biológia*, 66, 3, 562–564.
- Višňovská Z. & Martínková N. 2011. Syndróm bieleho nosa – vážna hrozba pre zimujúce netopiere. *Aragonit*, 16, 1–2, 26–31.
- Vlček L. & Danko M. 2010. O hubách z jaskyne Sokolová v Jánskej doline. *Spravodaj SSS*, 41, 4, 25–27.

SLOVENSKÝ KRAS ACTA CARSOLOGICA SLOVACA	59/1	59 – 89	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2021
--	------	---------	------------------------

PŘEHLED VÝSKYTU HUB V JESKYNÍCH A JINÝCH PODZEMNÍCH PROSTORÁCH ČESKÉ REPUBLIKY

ALENA NOVÁKOVÁ

Laboratoř genetiky a metabolismu hub, Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i., Vídeňská 1083, 142 00
Praha 4 – Krč, Česká republika; anmicrofungi@seznam.cz

A. Nováková: An overview of the fungal occurrence in caves and other underground spaces in the Czech Republic

Abstract: Results of long-time research of fungal occurrence in underground spaces in the Czech Republic show a broad spectrum of fungi, especially microscopic fungi. High humidity and permanent temperature in caves represent very suitable conditions for microfungal growth. Micromycetes utilize various organic material, but some of them are oligotrophic and occur in cave sediments, moonmilk, fovals or create a biofilm on cave walls and speleothems. Nevertheless, the absence of light restricts some phototrophic species, and deformation and discoloration of fruiting bodies or conidiogenous structures, as well as changes in sporulation, could be found. This overview of macroscopic and microscopic fungi in underground spaces of the Czech Republic, such as caves, mines, and tunnels, includes unpublished records on microfungal occurrence in various caves and mines, too.

Key words: caves, mines, macromycetes, microscopic fungi

ÚVOD

Houby jsou heterotrofní organismy využívající pro svůj růst a rozvoj s výjimkou parazitických a mykorrhizních druhů hlavně mrtvou organickou hmotu živočišného, rostlinného i mikrobiálního původu. Rostou všude, kde netrpí nedostatkem vody, a za příznivé teploty pro jejich růst. Vzhledem k tomu, že nepotřebují sluneční světlo, houby se vyskytují i v podzemí, v jeskyních, dolech a štolách. V tomto prostředí zpravidla nacházíme jejich plodnice nebo mohutné nárosty mycelia, hlavně na dřevě (výdřeva chodeb, v minulosti často zábradlí a dřevěná schodiště) nebo na jeho zbytcích, ale mnohdy můžeme nalézt i plodnice stopkovýtrosých nebo vřekovýtrusých hub. Výskyt mikroskopických hub většinou uniká pozornosti jak jeskyňářů, tak i návštěvníků zpřístupněných jeskyní vzhledem k velikosti jejich kolonií, přestože i tyto houby někdy vytvářejí nápadné nárosty na různých organických substrátech. Přestože houby nepotřebují pro svůj růst sluneční světlo, dochází u některých druhů v podzemí k různým deformitám plodnic, např. prodloužení třeně, deformacím hymenia, ke změnám v zabarvení plodnic nebo ke ztrátě sporulace a výskytu sterilních mycelií. Některé mikroskopické houby (např. *Phycomyces nitens* nebo *Penicillium vulpinum*) jsou fototropní, ale ukazuje se, že jejich růst v podzemí není nepřítomností světla ani chybějícím střídáním dne a noci ovlivněn.

Cílem této práce je vytvoření uceleného přehledu o výskytu hub v podzemí České republiky, přičemž jsou zahrnuty údaje z publikovaných výsledků, manuskriptů zpráv projektů i dosud nepublikované údaje o výskytu hub.

METODIKA

Převzaté údaje o výskytu hub v podzemí byly získány na základě metod sběru a izolací uvedených v původních pracích. Makromycety byly determinovány na základě morfologických znaků nalezených plodnic. Mikroskopické houby byly izolovány pomocí standardních metod izolace – sedimentační metodou („gravity settling technique“ – Řepová, 1986; Buttner a Stetzenbach, 1991) pro izolaci z ovzduší (obr. 1a, b), zředovací plotnovou metodou (Garrett, 1981) pro izolaci ze sedimentu, nickamínku, trusu, netopýřího guána a dalšího materiálu, případně přímou izolaci přenesením malého množství materiálu na povrch Petriho misky a stěry pro izolaci z povrchu stalaktitů, jeskynních stěn nebo aragonitu. Determinace probíhala z větší části pomocí makro- a mikromorfologických znaků.

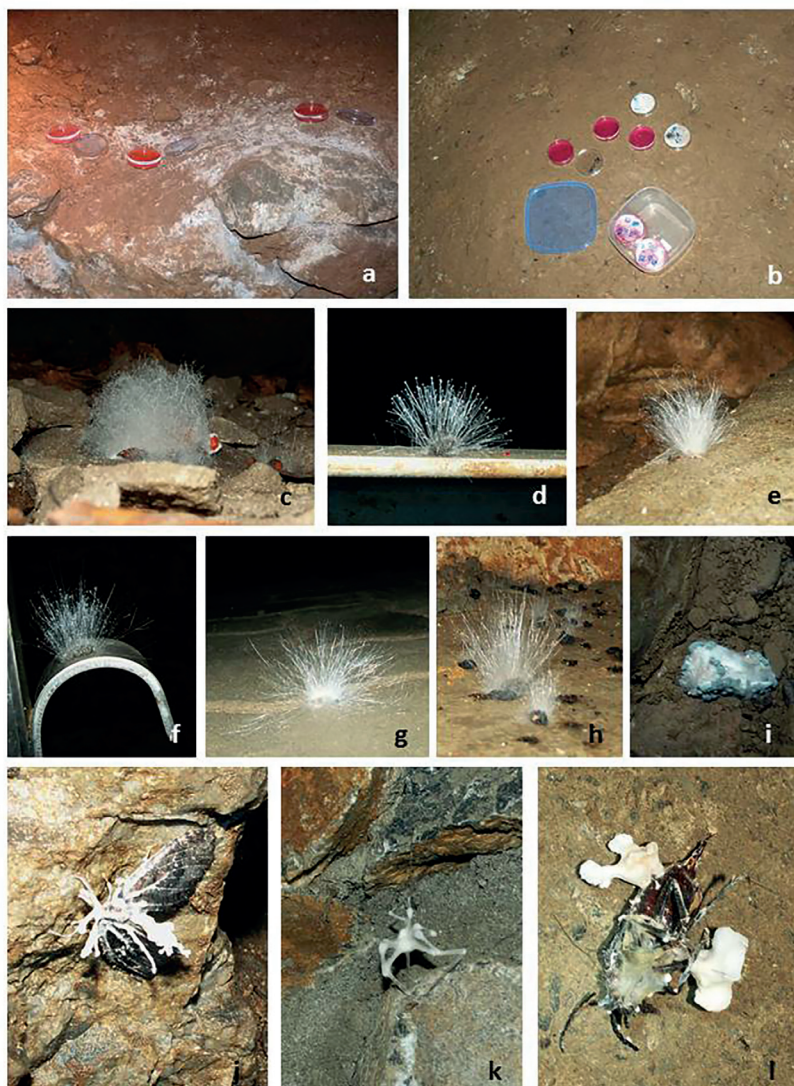
Vzhledem ke změnám v nomenklatuře hub a taxonomickým revizím, které proběhly v nedávné době, bylo nezbytné zrevidovat jména všech taxonů a upravit je podle současných taxonomických znalostí. Proto jsou všechna jména taxonů v této práci, s výjimkou hlenek z říše Amoebozoa, uvedena podle mykologické databáze MycoBank: <http://www.mycobank.org>.

VÝSLEDKY

Historické ohlédnutí

První práce zabývající se výskytem hub v podzemí České republiky byla publikována již na počátku 20. století (Straňák, 1907), ale jak tento autor uvádí, výskytu hub v podzemí byla věnována pozornost již od poloviny 18. století – zpočátku byly práce zaměřeny hlavně na popis nových druhů, později byla věnována větší pozornost biologii nalezených hub a jejich adaptacím na nedostatek světla. Řada nově popsanych druhů (např. pod rodovými jmény *Byssus*, *Ozonium*, *Fibrillaria*, *Hypha* a *Rhizomorpha*) z podzemí byla stanovena jako sterilní mycelia druhů již známých z nadzemního prostředí. Straňákova publikace přináší výsledky z výzkumu mykobioty Sloupských jeskyní (sloupská část Sloupsko-šošůvských jeskyní) v Moravském krasu. Práce uvádí výskyt několika druhů sterilního mycelia – *Ozonium candidum* Link ex Mart., *Hypha membranacea* (Humb.) Pers., *H. elongata* (Lamb. & DC.) Pers., *Byssus plumosa* Humb. a *B. floccosa* Schrad., stopkovýtrusých hub (Basidiomycota) – *Polyporus hirsutus* (Wulfen) Fr., *Postia tephroleuca* (Fr.) Jülich, *Gloeophyllum abietinum* (Bull.) P. Karst., *Neolentinus suffrutescens* (Brot.) T.W. May & A.E. Wood., *Hygrocybe virginea* (Wulfen) P.D. Orton & Watling, *Coprinellus ephemerus* (Bull.) Redhead, *Coprinus digitalis* (Batsch) Fr., *Coprinellus micaceus* (Bull.) Vilgalys, *Coprinellus impatiens* (Fr.) J. E. Lange, *Hypholoma fasciculare* (Huds.) P. Kumm., *H. sublateritium* (Schaeff.) P. Kumm., *Crepidotus proboscideus* (Fr.) P. Kumm., *Naucoria tenax* (Fr.) Gillet, *N. cerosides* (Fr.) P. Kumm., *Flammula alnicola* (Fr.) P. Kumm., *Galerina camerina* (Fr.) Kühner, *Galerina unicolor* (Vahl) Singer, *Pluteus phlebophorus* (Dittmar) P. Kumm., *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer, *Omphalia stellata* (Fr.) P. Kumm., *Mycena stipularis* (Fr.) Quélet., *M. citrinella* (Pers.) P. Kumm., *M. galericulata* (Scop.) Grey, *M. farrea* (Lasch) P. Kumm., *Phloeomana speirea* (Fr.) Redhead, *Cystolepiota seminuda* (Lasch) Bon, *Lepiota clypeolaria* (Bull.) P. Kumm. a *Macrolepiota mastoidea* (Fr.) Singer, a vřeckovýtrusých hub (Ascomycota) – *Ombrophila violacea* (Val.) Fr., *Helotium virgultorum* (Vahl) Fr., *Rosellinia aquila* (Fr.) de Not. a *Xylaria hypoxylon* (L.) Grev. Tato první mykologická práce z území České republiky patří v celosvětovém měřítku mezi první práce uvádějící z jeskynního prostředí výskyt také mikroskopických hub.

Několik hlenek z říše Amoebozoa, dříve patřících do říše Fungi, je také součástí výčtu uvedených hub ze Sloupských jeskyní (Straňák, 1907) – *Arcyria stricta* Rostaf., *Trichia*



Obr. 1. Izolace mikroskopických hub z jeskynního ovzduší pomocí sedimentační metody v jeskyni Balcarka (a) a v Kateřinské jeskyni (b), c – kolonie *Mucor* sp. na organickém materiálu neznámého původu (Sloupsko-šošůvské jeskyně), d – kolonie *Mucor* sp. na netopýřích dropinkách, e – Javoříčské jeskyně, f, g – Sloupsko-šošůvské jeskyně, h – Bozkovské dolomitové jeskyně, i – kolonie *Penicillium* sp. na stěně Bahnitých dómů v Nové Amatérské jeskyni, j – koremia entomopatogenních hub narostlých na těle píďalky jeskynní (*Triphosa dubitata*) ve Zbrašovských aragonitových jeskyních, k – mrtvý pavouk s nárstem mikroskopických hub na stěně vstupní chodby ve Zbrašovských aragonitových jeskyních, l – mrtvý chroust s nárstem mikroskopických hub (Mladečské jeskyně).

Fig. 1. Microfungal isolation from cave air (gravity settling technique) in Balcarka (a) and v Kateřina's caves (b), c – *Mucor* sp. colony on unknown organic material (Sloup-Šošůvka Caves), d – *Mucor* sp. colonies on bat droppings, e – Javoříčko Caves, f, g – Sloup-Šošůvka Caves, h – Bozkov Dolomite Caves, i – *Penicillium* sp. colony on the cave wall in Bahnité dómy domes, New Amateur Cave, j – co-remia of entomopathogenic fungi on moth (*Triphosa dubitata*) in Zbrašov Aragonite Caves, k – dead spider with microfungus growth in the entrance corridor, Zbrašov Aragonite Caves, l – microfungus growth on dead cockchafer (Mladeč Caves).

fallax Pers., *T. varia* var. *nigripes* (Pers.) Rostaf., (řád Trichiales), *Lycogala epidendrum* (L.) Fr. (řád Liceales) a *Comatricha nigra* (Pers.) J. Schröt. (řád Stemonitales).

Výskyt makromycet v podzemí České republiky

Přehled o výskytu makromycet v podzemí ČR, hlavně v uhelných a uranových dolech, štolách a vinných sklepech, ale také v jeskyních, uvádí Pilát (1969). V této práci je nálezům z podzemí věnována celá kapitola, ve které autor uvádí své publikované nálezy (Pilát, 1924, 1927, 1929) a údaje z prací Šimra (1924), Žofky (1920, 1924, 1927) a Kunerta (1959). Nález tropické houby *Flaviporus brownei* (Humb.) Donk byl zaznamenán v hlubinných dolech v Příbrami, Rakovníku a Jáchymově, kde byla zjištěna stálá teplota kolem 30 °C. Tento druh se hojně nachází v tropech, ale je znám i z temperátní zóny, kde vytváří plodnice v teplých dolech a ve sklenících. Mezi dřevokazné houby nacházené v různých dolech patří různé stopkovýtrusé houby (Basidiomycota) – *Tyromyces destructor* (Schrad.) Bondartsev & Singer, *Rigidoporus undatus* (Pers.) Donk, *Neoantrodia serialis* (Fr.) Audet, *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref., *Fomitopsis rosea* (Alb. & Schwein.) P. Karst., *Gloeophyllum odoratum* (Wulfen) Imazeki, *G. abietinum* (Bull.) P. Karst., *G. sepiarium* (Wulfen) P. Karst., *Neolentinus lepideus* (Fr.) Redhead & Ginns, *N. adhaerens* (Alb. & Schwein.) Redhead & Ginns, *Armillaria mellea* s.l., *Tapinella panuoides* (Fr.) E.-J. Gilbert a *Coniophora puteana* (Schumach.) P. Karst. V příbramských dolech byly nalezeny abnormální plodnice *Fomitopsis rosea* (Alb. & Schwein.) P. Karst., uváděné Pilátem (1969) jako *Fomitopsis rosea* (Alb. & Schwein.) P. Karst. f. *pribramensis* (Pil.) Pil. Tyto plodnice se nacházely v hloubce 623 a 1000 m.

Výskytu stopkovýtrusých hub v dole Jan Šverma v Ostravě se věnoval Kuthan (1966, 1968, 1977). V práci z roku 1966 uvádí pouze nález *Volvariella bombycina* (Schaeff.) Singer, zatímco v roce 1968 uvádí z prostor dolu výskyt *Bulgaria inquinans* (Pers.) Fr., *Exidia glandulosa* (Bull.) Fr., *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers., *Stereum sanguinolentum* (Alb. & Schwein.) Fr., *Coniophora puteana* (Schumach.) P. Karst., *Fibrioporia vaillantii* (DC.) Parmasto, *Rigidoporus vitreus* (Pers.) Donk, *Gloeophyllum odoratum* (Wulfen) Imazeki, *Gloeophyllum sepiarium* (Wulfen) P. Karst., *Trametes hirsuta* (Wulfen) Pilát, *Oistenia obducta* (Berk.) Donk, *Coriolopsis gallica* (Fr.) Ryvarden, *Tapinella panuoides* (Fr.) E.-J. Gilbert, *Neolentinus lepideus* (Fr.) Redhead & Ginns, *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm., *Pholiota populnea* (Pers.) Kuyper & Tjall.-Beuk., *Hypholoma fasciculare* (Huds.) P. Kumm., *Coprinopsis extinctoria* (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo, *Coprinellus marculentus* (Britzelm.) Redhead, *Coprinellus radians* (Desm.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson, *Coprinellus micaceus* (Bull.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson a *Volvariella bombycina* (Schaeff.) Singer. Výskyt druhů *Volvariella bombycina* (Schaeff.) Singer, *Flaviporus brownei* (Humb.) Donk, *Osteina obducta* (Berk.) Donk, *Coprinellus radians* (Desm.) Vilgalys, Hopple & Jacq. Johnson, *Ozonium stuposum* (Pers.) Pers., *Stereum hirsutum* (Willd.) Pers. a *Psilopezia babingtonii* (Berk. & Broome) Berk. uvádí Kuthan (1977).

Údaj o výskytu tropického druhu chorošovitě houby *Rigidoporus zonalis* (Berk.) Imazeki v hlubinném dole Nosek u Kladna publikoval Vampola (1994).

Vřeckovýtrusou houbu *Zasmidium cellare* (Pers.) Fr. (syn. *Racodium cellare*) uvádí Pilát (1969) z vinných sklepů, kde vytváří na stěnách tmavé nárosty. Výskyt tohoto druhu na stěnách vinných sklípků uvádějí i Lapčíková a Lapčík (2020).

Pro uvedené druhy makromycet byly použity platné názvy podle databáze MycoBank, přesto je třeba některé nálezy – a zvláště nálezy uvedené v práci Straňáka (1907) brát s určitou rezervou. Neexistuje dokladový materiál pro ověření determinace a řada nálezů byla vzhledem k nalezení pouze různě zabarvených myceliálních nárostů a nemožnosti bližší

determinace uvedena jako druhy rodů *Byssus*, *Hypha* nebo *Ozonium*, zařazených mezi *Mycelia Sterilia*.

Studium mikroskopických hub

Na rozdíl od makromycetů, jejichž přítomnost v podzemí je dobře patrná vzhledem k mohutným nárůstům mycelia a tvorbě plodnic, výskyt mikroskopických hub je z velké části pro nezasvěcené návštěvníky utajen a jen v některých případech je možné zaznamenat výskyt masivních nárůstů viditelných pouhým okem. První údaje o výskytu mikroskopických hub v podzemí České republiky je ze Sloupských jeskyní (Straňák, 1907) – *Mucor mucedo* L. (Mucoromycota) byl nalezen na netopýřích dropinkách na zábradlí, speleotémách i na jeskynním sedimentu v Eliščině jeskyni a ve Starých skalách; *Gliocladium* sp. (uváděno jako patrně nový, zatím nepopsaný druh, nyní pravděpodobně patřící do rodu *Clonostachys*) bylo nalezeno na sterilním hymeniu plodnice *Gloeophyllum abietinum* v Eliščině jeskyni a *Ophiocordyceps ditmari* (Quél.) G. H. Sung (Ascomycota) představuje nález K. Absolona z roku 1899 na těle *Amblyteles quadripunetorius* v Nicové jeskyni. Výskyt *Mucor mucedo* v podzemí – v idrijských a krajinských báňských štolách – uvedl ve své dizertaci již Scopoli (1772). V zahraničí byla již v průběhu 20. století věnována pozornost výskytu mikromycet v různých jeskyních – např. v pracích Lurie a Way (1957), Campanino a Luppi Mosca (1963), Zeller (1962, 1966, 1968a, b, 1970), Malloch a Hubart (1987) a Ellis a Chard (1989). První studie cíleně věnované výskytu mikroskopických hub v podzemí České republiky se uskutečnily ve druhé polovině 20. století. V uranových dolech v Příbrami (Fassatiová, 1970) byly mikroskopické houby izolovány ze stěn a výdřevy dolu, z hlavní šachty a ovzduší dolu, ale také z hrtanu důlních pracovníků. Z celkově izolovaných 200 kmenů mikroskopických hub bylo determinováno 90 taxonů, které představují 83 taxonů platných podle databáze MycoBank (tabulka 1). Mezi izolovanými druhy mikroskopických hub je vysoký počet druhů rodu *Aspergillus* včetně potenciálně patogenních druhů (*A. fumigatus*, *A. flavus* a *A. clavatus*), zdánlivě neodpovídající temperátnímu klimatu, ale tato skutečnost zcela odpovídá vyšší teplotě ovzduší v uranovém dole ve srovnání s teplotou venkovního ovzduší.

Studium zastoupení hub v prostředí vodárenského tunelu Bedřichov v Jizerských horách (Kubátová et al., 2005) ukázalo bohaté spektrum hlavně mikroskopických hub – z tohoto prostředí byly izolovány *Acremonium* sp., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Alternaria* sp., *Cosmospora berkeleyana* (P. Karst.) Gräfenhan, Seifert & Schroers, *Botrytis cinerea* Pers., *Cephalotrichum stemonitis* (Pers.) Nees, *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) G.A. de Vries, *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link, *Cladosporium sphaerospermum* Penz., *Clonostachys* sp., *Cordyceps farinosa* (Holmsk.) Kepler, B. Shrestha & Spatafora, *Dicyma* cf. *ampulifera* Boulanger, *Hypomyces aurantius* (Pers.) Tull., *Mortierella alpina* Peyronel, *M. bainieri* Costantin, *Mortierella* sp., *Mucor flavus* Bainier, *Mucor* sp., *Oidiodendron cereale* (Thüm.) G.L. Barron, *Oidiodendron griseum* Robak, *Oidiodendron* sp., *Penicillium citrinum* Thom, *P. corylophilum* Dierckx, *P. crustosum* Thom, *P. expansum* Link, *P. chrysogenum* Thom, *P. janczewskii* K.W. Zaleski, *P. solitum*, Westling, *Penicillium* sp., *Phialophora* sp., *Phoma* sp., *Pseudogymnoascus pannorum* (Link) Minnis & D.L. Lindner, *Pythium* sp., cf. *Septonema* sp., *Spiniger meineckellus* (A.J. Olson) Stalpers, *Sporothrix* sp., *Talaromyces rugulosus* (Thom) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert, *Trichoderma viride* Pers., *Veronaea botryosa* Cif. & Montenart., *Verticillium* sp., *Volutella ciliata* (Alb. & Schwein.) Fr., kvasinky a neurčený bílý askomycet a současně byly izolovány i tři druhy makromycet – *Armillaria* sp., *Coprinus* sp., *Hemimycena* sp.

Studium výskytu mikroskopických hub v různých štolách a tunelech na území České republiky ukázalo široké spektrum mikromycet a relativně vyšší frekvenci výskytu někte-

Tabulka 1. Přehled mikroskopických hub izolovaných z uranového dolu v Příbrami (Fassatiová, 1972). **1** – povrch stěn, **2** – výdřeva, **3** – hlavní šachta, **4** – houby z ovzduší, **5** – izoláty z hrtnou. Názvy druhů jsou upraveny podle databáze MycoBank.

Table 1. An overview of microscopic fungi isolated from the uranium mine in Příbram (Fassatiová, 1972). **1** – wall surface, **2** – timbering, **3** – main shaft, **4** – air-borne fungi, **5** – laryngeal isolates. Species names are modified according to the MycoBank database.

Druh/species	1	2	3	4	5
<i>Acaulium acremonium</i> (Delacr.) Sand.-Den., Guarro & Gené					+
<i>Acremonium</i> spp.			+		+
<i>Acrophialophora fusispora</i> (S.B. Saksena) Samson			+		+
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.			+		+
<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire		+			+
<i>Alternaria consortialis</i> (Thüm.) J.W.Groves & S. Hughes	+				+
<i>Aureobasidium pullulans</i> (De Bary) G. Arnaud ex Cif.			+		+
<i>Aspergillus alutaceus</i> Berk. & M.A. Curtis		+			+
<i>Aspergillus caespitosus</i> Raper & Thom			+		+
<i>Aspergillus candidus</i> Link					+
<i>Aspergillus clavatus</i> Desm.		+		+	+
<i>Aspergillus flavus</i> Link	+		+		+
<i>Aspergillus floccosus</i> (Y.K. Shih) Samson, S.W. Peterson, Frisvad & Varga	+				+
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresen.	+	+	+	+	+
<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.	+	+		+	+
<i>Aspergillus parasiticus</i> Speare	+			+	+
<i>Aspergillus sydowii</i> (Bainier & Sartory) Thom & Church	+		+		+
<i>Aspergillus unguis</i> (Emile-Weill & L. Gaudin) Dodge					+
<i>Aspergillus ustus</i> (Bainier) Thom & Church	+	+		+	+
<i>Aspergillus terreus</i> Thom				+	+
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tirab. s.l.	+	+	+	+	+
<i>Aspergillus</i> sp. Section <i>Usti</i>					+
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.					+
<i>Cephalotrichum stemonitis</i> (Pers.) Nees		+		+	+
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	+			+	+
<i>Cladosporium macrocarpum</i> Preuss				+	+
<i>Cladosporium</i> sp.		+			+
<i>Cunninghamella elegans</i> Lendn.		+			+
<i>Fusarium javanicum</i> Koord.		+			+
<i>Fusarium verticillioides</i> (Sacc.) Nirenberg					+
<i>Fusarium subglutinans</i> (Wollenw. & Reinking) P.E. Nelson, Toussoun & Marasas	+				+
<i>Fusarium oxysporum</i> Shtldl.	+				+
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	+				+
<i>Gliocladium atrum</i> J.C. Gilman & F.V. Abbott	+				+
<i>Hormoconis resiniae</i> (Lindau) Arx & G.A. de Vries	+			+	+

První pokračování tabulky 1
The first continuation of Table 1

Druh/species	1	2	3	4	5
<i>Humicola brunnea</i> Fassat.					+
<i>Humicola fuscoatra</i> Traaen			+		
<i>Lichtheimia corymbifera</i> (Cohn) Vuill.			+		
<i>Mucor circinelloides</i> f. <i>circinelloides</i> Tiegh.					+
<i>Mucor janssenii</i> Lendn.					+
<i>Mucor racemosus</i> Bull.					+
<i>Penicillium albidum</i> Sopp	+				
<i>Penicillium adametzii</i> K.W. Zaleski		+			
<i>Penicillium aurantigriseum</i> Dierckx		+			
<i>Penicillium brevicompactum</i> Dierckx	+	+		+	+
<i>Penicillium chermesinum</i> Biourge					+
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	+		+	+	+
<i>Penicillium citreonigrum</i> Dierckx					+
<i>Penicillium cyclopium</i> Westling	+	+	+		
<i>Penicillium decumbens</i> Thom		+			
<i>Penicillium frequentans</i> Westling	+				+
<i>Penicillium glandicola</i> (Oudem.) Seifert & Samson	+		+	+	+
<i>Penicillium griseofulvum</i> Dierckx		+			
<i>Penicillium implicatum</i> Biourge					+
<i>Penicillium ianthinellum</i> Biourge	+				
<i>Penicillium janssenii</i> K.W. Zaleski	+				
<i>Penicillium lanosum</i> Westling		+		+	
<i>Penicillium miczynskii</i> K.W. Zaleski	+	+	+		+
<i>Penicillium piscarium</i> Westling		+			+
<i>Penicillium roqueforti</i> Thom		+			
<i>Penicillium simplicissimum</i> (Oudem.) Thom					+
<i>Penicillium spinulosum</i> Thom				+	
<i>Penicillium waksmanii</i> K.W. Zaleski		+			+
<i>Rhizomucor pusillus</i> (Lindt) Schipper		+			+
<i>Rhizopus arrhizus</i> A. Fisch.	+	+			
<i>Rhizopus microsporus</i> Tiegh.	+				
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill.	+			+	+
<i>Sarocladium kilense</i> (Grütz) Summerbell					+
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> (Sacc.) Bainier		+	+	+	+
<i>Scytalidium cuboideum</i> (Sacc. & Ellis) Sigler & Kang					+
<i>Sporotrichum</i> sp.		+			
<i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehrenb.) S. Hughes				+	+

Druhé pokračování tabulky 1
The second continuation of Table 1

Druh/species	1	2	3	4	5
<i>Talaromyces diversus</i> (Raper & Fennell) Samson et al.		+			+
<i>Talaromyces piceus</i> (Raper & Fennell) Samson et al.	+				
<i>Talaromyces verruculosus</i> (Peyronel) Samson et al.		+			
<i>Torula</i> sp.				+	
<i>Trichoderma viride</i> Pers.	+	+	+	+	+
<i>Trichoderma koningi</i> Oudem.		+		+	
<i>Tritirachium</i> sp.		+			
<i>Umbelopsis isabellina</i> (Oudem.) W. Gams	+	+			
<i>Umbelopsis ramanniana</i> (Möller) W. Gams	+				
<i>Verticillium</i> sp. 1					+
<i>Verticillium</i> sp. 2	+	+			

rých druhů, např. z oddělení Mucoromycota druhy rodů *Mucor*, *Mortierella*, *Chaetocladium*, *Thamnidium* a *Coemansia*, vřeckovýtrusé houby řádu Leotiales (*Pseudogymnoascus*), Onygenales (*Gymnoascus*, *Arthroderma*, *Auxarthron*), Microascales, Eurotiales, Xylariales a Hypocreales (*Cordyceps* na mře *Triphosa dubitata*; Kubátová et al., 2013, 2014).

Větší pozornost byla věnována studiu mikromycet v jeskynním prostředí. Výzkum mikroskopických hub v ovzduší jeskyní v souvislosti s plánovaným využitím těchto prostor ke speleoterapeutickým pobytům byl prováděn např. v Absolonově dómu v Nové Amatérské jeskyni, výsledky těchto studií ale nebyly publikovány.

Intenzivní studium mikroskopických hub v jeskynním ovzduší a zvláště na povrchu aragonitového útvaru Opona v Jurikově dómu ve Zbrašovských aragonitových jeskyních probíhalo od počátku 90. let až do roku 2018. Díky kontaminaci aragonitu textilními vlákny a dalšími částicemi docházelo k barevným změnám bělostného povrchu aragonitové výzdoby v důsledku růstu mikroskopických hub. Výsledky těchto studií byly uvedeny hlavně v interních zprávách projektů – např. Hanuláková (1995) a Hanuláková a Marvanová (1993, 1994), které jsou přehledně uvedeny v *Encyclopedia Biospeleologica* (Bosák et al., 2011) – ale některé výsledky z počátku studia mikromycet ve Zbrašovských aragonitových jeskyních byly také publikovány (Marvanová et al., 1992; tabulka 2). Shrnutí výsledků studia mikromycet ve Zbrašovských aragonitových jeskyních v souvislosti s kontaminací aragonitu bylo publikováno ve sborníku vydaném k 100. výročí objevení Zbrašovských aragonitových jeskyní (Hanuláková, 2013). V práci jsou uvedeny druhy mikromycet, které byly v 90. letech v průběhu inventarizace jejich výskytu izolovány z ovzduší a aragonitové výzdoby – např. *Cladosporium herbarum*, *Aspergillus niger*, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea* (běžné druhy vyskytující se často v půdě a v ovzduší), *Engyodontium album*, *Cordyceps farinosa* (entomopatogenní druhy), *Aspergillus spelunceus*, *A. versicolor*, *Pseudogymnoascus pannorum*, *Fusarium oxysporum* a různé druhy rodu *Penicillium*. V průběhu let 2004 – 2012 probíhalo několik etap sanace mikrobiálního znečištění Opony, ve kterých byl jako sanační postřik používán 12% peroxid vodíku. Již v roce 2004 během testování postřiku v laboratorním pokusu bylo zjištěno, že postřik účinně hubí mikroskopické houby s výjimkou druhů rodu *Trichoderma* a stejně zjištění bylo výsledkem

Tabulka 2. Přehled mikroskopických hub izolovaných ze Zbrašovských aragonitových jeskyní (Marvanová et al., 1992). Názvy druhů jsou upraveny podle databáze MycoBank.

Table 2. An overview of microscopic fungi isolated from Zbrašov Aragonite Caves (Marvanová et al., 1992). Species names are modified according to the MycoBank database.

Aragonite aggregates	Cave air
<i>Acremonium</i> cf. <i>verruculosum</i> W. Gams & Veenb.-Rijks	<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.
<i>Acremonium</i> sp.	<i>Aspergillus spelunceus</i> Raper & Fennell
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	<i>Aspergillus ustus</i> (Bainier) Thom & Church
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tirab.	<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Nidulantes</i>
<i>Cephalotrichum nanum</i> (Ehrenb.) S. Hughes	<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnaud
<i>Clonostachys rosea</i> f. <i>catenulata</i> (J.C. Gilman & E.V. Abbott) Schroers	<i>Chryso sporium merdarium</i> (Link) J.W. Carmichael
<i>Cordyceps farinosa</i> (Holmsk.) Kepler, B. Shrestha & Spatafora	<i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz.
<i>Emericellopsis terricola</i> J.F.H. Beyma	<i>Engyodontium album</i> (Limber) de Hoog
<i>Ghiomastix murorum</i> (Corda) S. Hughes	<i>Engyodontium recidentatum</i> (Matsush.) W. Gams, de Hoog, Samson & H.C. Evans
<i>Lecanicillium psalliotae</i> (Treschew) Zare & W. Gams	<i>Epicoccum nigrum</i> Link
<i>Marquandomyces marquandii</i> (Masse) Samson, Houbraken & Luangsa-ard	<i>Juxtiphoma eupyrena</i> (Sacc.) Valenz.-Lopez, Crous, Stehigel, Guarro & J.F. Cano
<i>Mortierella alpina</i> Peyronel	<i>Oidiodendron truncatum</i> G.L. Barron
<i>Mortierella hyalina</i> (Harz.) W. Gams	<i>Penicillium griseo roseum</i> Dierckx
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	<i>Penicillium implicatum</i> Biourge
<i>Niesslia luzulae</i> (Westend.) W. Gams	<i>Purpureocillium lilacinum</i> (Thom) Luangsa-ard, Houbraken, Hywel-Jones & Samson
<i>Paraphoma chrysanthemicola</i> (Hollós) Gruyter, Aveskamp & Verkley	<i>Sarocladium kiliense</i> (Grütz) Summerbell
<i>Penicillium aurantigriseum</i> Dierckx	<i>Zakatoshia</i> sp.
<i>Penicillium brevipactum</i> Dierckx	Undetermined basidiomycete
<i>Penicillium canescens</i> Sopp	
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	
<i>Penicillium citreonigrum</i> Dierckx	

První pokračování tabulky 2
The first continuation of Table 2

Aragonite aggregates	Cave air
<i>Penicillium expansum</i> Link	
<i>Penicillium janczewskii</i> K.W. Zaleski	
<i>Penicillium viridicatum</i> Westling	
<i>Phialemonium</i> cf. <i>atrogriseum</i> (Panas.) Dania Garcia, Perdomo, Gené, Cano & Guarro	
<i>Sporothrix</i> sp.	
<i>Verticillium</i> sp.	
Undetermined basidiomycete	
Aragonite aggregates and cave air	
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries	
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	
<i>Cladosporium macrocarpum</i> Preuss	
<i>Penicillium crustosum</i> Thom	

i první etapy celoplošné aplikace peroxidu vodíku v období 2005 – 2006. V následujících letech probíhala izolace vždy několikrát v průběhu každé etapy a získané výsledky ukázaly poměrně široké a v průběhu času měnící se spektrum mikromycet a redukci jejich výskytu vždy bezprostředně po postřiku na druhy rodu *Trichoderma* a případně ojedinelý výskyt *Penicillium* sp. Houby *Alternaria alternata*, *Aspergillus versicolor*, druhy rodu *Cladosporium*, *Gliomastix murorum*, *Pseudogymnoascus pannorum*, *Penicillium* spp. a *Sarocladium strictum* byly pravidelně izolovány v průběhu studia mikromycet. Toto spektrum mikromycet bylo v průběhu sledování doplněno dalšími druhy, např. *Akanthomyces muscarius*, *Alternaria chartarum*, *Arthrinium phaeospermum*, *Aureobasidium pullulans*, *Botrytis cinerea*, *Cephalotrichum stemonitis*, *Cordyceps farinosa*, *C. fumosorosea*, *Epicoccum nigrum*, *Fusarium oxysporum*, *Chaetomium globosum*, *Lecanicillium psalliotae*, *Mortierella* sp., *Mucor hiemalis*, *M. plumbeus*, *Phoma* sp., *Rhizomucor pusillus* a *Tritirachium roseum*.

Přehled druhů izolovaných z jeskynního ovzduší a sedimentu (nesprávně uváděno jako půda), povrchu brček a aragonitu ze čtyř moravských jeskyní (Punkevní, Nová Amatérská, Javoříčské a Zbrašovské aragonitové jeskyně) byl uveden Hanulákovou (Bosák et al., 2011;

tabulka 3). V uvedených tabulkách byly provedeny taxonomické změny tak, aby názvy druhů odpovídaly současným nomenklatorickým pravidlům a taxonomii hub.

Tabulka 3. Přehled izolovaných druhů mikroskopických hub z moravských jeskyní. 1 – Zbrašovské aragonitové jeskyně, 2 – Punkevní jeskyně, 3 – Nová Amatérská jeskyně, 4 – Javoříčské jeskyně. A = výskyt na aragonitu. M = výskyt na stalaktitech ('macaroni'). O = výskyt v jeskynním ovzduší. S = výskyt v sedimentech (převzato z Bosák et al., 2001). Názvy druhů jsou upraveny podle databáze MycoBank.

Table 3. List of genera and species of microscopic fungi found in Moravian caves. 1 – Zbrašov Aragonite Caves, 2 – Punkva Cave, 3 – New Amateur Cave, 4 – Javoříčko Caves. A = Occurrence on aragonite. M = Occurrence on stalactites ('macaroni'). O = Occurrence in the cave atmosphere. S = Occurrence in the sediments (according to Bosák et al., 2001). Species names are modified according to the MycoBank database.

Genera and species	1	2	3	4
<i>Acremonium biseptum</i> W. Gams	A			
<i>Acremonium verruculosum</i> W. Gams & Veenbaas-Rijks	AO			S
<i>Acremonium</i> spp.	A			
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	A	O		O
<i>Alternaria botrytis</i> (Preuss) Woudenb. & Crous	A	O	O	
<i>Alternaria chartarum</i> Preuss	A			
<i>Aphanocladium album</i> (Preuss) W. Gams		O		
<i>Arthrinium phaeospermum</i> (Corda) M.B. Ellis		O		
<i>Aspergillus asperescens</i> Stolk	.			S
<i>Aspergillus granulatus</i> Raper & Thom	O			
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fres.		O		
<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.	O	O		
<i>Aspergillus silvaticus</i> Fennell & Raper				M
<i>Aspergillus</i> sp.	AO			SM
<i>Aspergillus spelunceus</i> Raper & Fennell	AO			
<i>Aspergillus sydowii</i> (Bainier & Sartory) Thom & Church	A			
<i>Aspergillus ustus</i> (Bainier) Thom & Church	O			
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tirab.	AO	O		
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnaud	O	O	O	
<i>Boeremia exigua</i> (Desm.) Aveskamp, Gruyter & Verkley		O		
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill.	A			
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	AO	O		
<i>Cadophora fastigiata</i> Lagerb. & Melin	O			
<i>Cephalotrichum microsporium</i> (Sacc.) P.M. Kirk		O		S
<i>Cephalotrichum nanum</i> (Ehrenb.) S. Hughes	A	O		S
<i>Cephalotrichum purpureofuscum</i> (Schwein.) S. Hughes				S
<i>Cephalotrichum stemonitis</i> (Pers.) Nees	AO			

První pokračování tabulky 3
The first continuation of Table 3

Genera and species	1	2	3	4
<i>Chalara</i> sp.		O		
<i>Chrysosporium merdarium</i> (Link) Carmichael	O			
<i>Chrysosporium pseudomerdarium</i> van Oorschot		O		
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries	AO	O		O
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	AO	OM		OS
<i>Cladosporium macrocarpum</i> Preuss	AO	O		
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz.	AO	O		O
<i>Cladosporium</i> sp.		O		
<i>Clonostachys candelabrum</i> (Bonord.) Schroers	O			
<i>Clonostachys rosea</i> f. <i>catenulata</i> (J.C. Gilman & E.V. Abbott) Schroers	A			
<i>Clonostachys rosea</i> f. <i>rosea</i> (Preuss) Mussat	AO			S
<i>Coemansia aciculifera</i> Linder		O		
<i>Coemansia</i> sp.				S
<i>Cordyceps farinosa</i> (Holmsk.) Kepler, B. Shrestha & Spatafora	A	O		
<i>Cylindrocarpon didymum</i> (Harting) Wollenw.		O		S
<i>Dipodascus fermentans</i> (Diddens & Lodder) P.M. Kirk	O			
<i>Dreschlera avenacea</i> (M.A. Curtis ex Cooke) Shoemaker		O		
<i>Emericellopsis terricola</i> J.F.H. Beyma	A			
<i>Engyodontium album</i> (Limber) de Hoog	O			
<i>Engyodontium rectidentatum</i> (Matsush.) W. Gams, de Hoog, Samson & H.C. Evans	AO			
<i>Epicoccum nigrum</i>	O	O		
<i>Exophiala</i> sp.		O		
<i>Furcasterigium furcatum</i> (W. Gams) Giraldo López & Crous	O			
<i>Fusarium chlamydosporum</i> Wollenw. & Reinking				S
<i>Fusicolla merismoides</i> (Corda) Gräfenhan, Seifert & Schroers				S
<i>Fusarium oxysporum</i> Schldtl.		O		
<i>Fusarium</i> cf. <i>udum</i> E.J. Butler		O		
<i>Fusarium verticillioides</i> (Sacc.) Nirenberg		M		
<i>Fusarium</i> sp.				S
<i>Geomyces</i> sp.	A			
<i>Gliomastix murorum</i> (Corda) S. Hughes	AO			
<i>Juxtiphoma eupyrena</i> (Sacc.) Valenz.-Lopez, Crous, Stchigel, Guarro & J.F. Cano	O	O		
<i>Merimbla</i> cf. <i>ingelheimensis</i> (J.F.H. Beyma) Pitt				S

Druhé pokračování tabulky 3
The second continuation of Table 3

Genera and species	1	2	3	4
<i>Marquandomyces marquandii</i> (Masse) Samson, Houbraken & Luangsa-ard	A			S
<i>Mortierella alpina</i> Peyronel	A	O		SM
<i>Mortierella gamsii</i> Milko		O		
<i>Mortierella humilis</i> Linnem. ex W. Gams				S
<i>Mortierella hyalina</i> (Harz) W. Gams	A	O		S
<i>Mortierella</i> spp.	O	OM		
<i>Mucor circinelloides</i> Tiegh.		O		S
<i>Mucor circinelloides</i> f. <i>janssenii</i> (Lendner) Schipper				S
<i>Mucor flavus</i> (Mart.) Fr.				OS
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	A			
<i>Mucor plumbeus</i> Bonord.	A			
<i>Mucor racemosus</i> f. <i>racemosus</i> Fresen.	A			
<i>Mucor</i> sp.		O		
<i>Myceliophthora</i> cf. <i>vellerea</i> (Sacc. & Speg.) Oorschot	O			
<i>Myxotrichum deflexum</i> Berk.	O			
<i>Neocosmospora solani</i> (Mart.) L. Lombard & Crous	A			
<i>Niesslia luzulae</i> (Westend.) W. Gams	A			
<i>Ochroconis anellii</i> (Graniti) de Hoog & Arx				S
<i>Ochroconis constrictum</i> (E.V. Abbott) de Hoog & Arx	O			
<i>Oidiodendron griseum</i> Robak	O	OM		S
<i>Oidiodendron truncatum</i> G.L. Barron		O	O	O
<i>Ovadendron sulphureo-ochraceum</i> (J.F.H. Beyma) Sigler & J.W. Carmich.		O	O	
<i>Paraphoma chrysanthemicola</i> (Hollós) Gruyter, Aveskamp & Verkley	A			
<i>Penicillium aurantiogriseum</i> Dierckx	AO	OM	O	S
<i>Penicillium brevicompactum</i> Dierckx	AO	O	O	
<i>Penicillium canescens</i> Sopp	A			
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	AO	O	O	
<i>Penicillium citreonigrum</i> Dierckx	A			
<i>Penicillium citrinum</i> Thom	A		OM	O
<i>Penicillium crustosum</i> Thom	AO	O	O	
<i>Penicillium digitatum</i> Sacc.	O			
<i>Penicillium echinulatum</i> Raper & Thom ex Fassat.	A			
<i>Penicillium expansum</i> Link	A	O		
<i>Penicillium fellutanum</i> Biourge	O	O		

Třetí pokračování tabulky 3
The third continuation of Table 3

Genera and species	1	2	3	4
<i>Penicillium glabrum</i> (Wehmer) Westling		O		S
<i>Penicillium glandicola</i> (Oudem.) Seifert & Samson				O
<i>Penicillium glaucoalbidum</i> (Desmazières) Houbraken & Samson		O		
<i>Penicillium griseoroseum</i> Dierckx	O			
<i>Penicillium implicatum</i> Biourge	O			
<i>Penicillium janczewskii</i> K.W. Zaleski	A			SM
<i>Penicillium janthinellum</i> Biourge			O	
<i>Penicillium raistrickii</i> G. Smith		O		
<i>Penicillium</i> cf. <i>roseopurpureum</i> Dierckx		O		
<i>Penicillium simplicissimum</i> (Oudem.) Thom		O		
<i>Penicillium viridicatum</i> Westling	AO	O		
<i>Penicillium vulpinum</i> (Cooke & Massee) Seifert & Samson	A	O		
<i>Penicillium waksmanii</i> K. W. Zaleski				O
<i>Phialemonium</i> cf. <i>atrogriseum</i> (Panas.) Dania García, Perdomo, Gené, Cano & Guarro	AO			
<i>Phialophora</i> sp.		O		
<i>Phoma</i> spp.		O	O	
<i>Phomopsis</i> sp.		O		
<i>Pseudogymnoascus pannorum</i> (Link) Minnis & D. L. Lindner	AO	OM		M
<i>Pseudopithomyces chartarum</i> (Berk. & M. A. Curtis) J. F. Li, Ariyaw. & K. D. Hyde	A	O		
<i>Purpureocillium lilacinum</i> (Thom) Luangsa-ard, Houbraken, Hywel-Jones & Samson	O			
<i>Pythium</i> sp.		O		
<i>Ramichloridium indicum</i> (Subram.) de Hoog		O		
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuil.				OS
<i>Sarocladium kiliense</i> (Grütz) Summerbell	O			
<i>Sarocladium strictum</i> (W. Gams) Summerbell			O	S
<i>Scopulariopsis asperula</i> (Sacc.) S. Hughes		O	O	S
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> (Sacc.) Bainier		O	O	
<i>Sporothrix</i> sp.	A			
<i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehrenb.) S. Hughes		M		S
<i>Stemphylium botryosum</i> Wallr.	A			
<i>Talaromyces minioluteus</i> (Dierckx) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert			O	
<i>Talaromyces rugulosus</i> (Thom) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	AO			

Čtvrté pokračování tabulky 3
The fourth continuation of Table 3

Genera and species	1	2	3	4
<i>Talaromyces variabilis</i> (Sopp) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert		O		
<i>Torrubiella</i> sp.	AO			
<i>Trichocladium griseum</i> (Traaen) X. Wei Wang & Houbraken	O	O		
<i>Trichoderma polysporum</i> (Link) Rifai		O		
<i>Trichoderma viride</i> Pers.				S
<i>Trichophyton cf. terrestre</i> (Durie) D. Frey		O		
<i>Trichosporiella cerebriformis</i> (G.A. de Vries & Kleine-Natrop) W. Gams			O	
<i>Verticillium cf. dahliae</i> Kleb.	O	O		
<i>Verticillium insectorum</i> (Petch) W. Gams	O			
<i>Verticillium leptobactrum</i> (W. Gams) Zare & W. Gams		O		
<i>Umbelopsis isabellina</i> (Oudem.) W. Gams		O		
Undetermined basidiomycete	AO	O		

Mikroskopické houby vyskytující se v nickamínku byly studovány ve čtyřech jeskyních Moravského krasu (Suchožlebská zazděná, Horní v Chobotu, Kateřinská a Císařská jeskyně) (Kosina et al., 2008; Laichmanová, 2009). Tyto práce uvádějí výskyt *Beauveria bassiana* (Bals.- Criv.) Vuill., *Cordyceps farinosa* (Holmsk.) Kepler, B. Shrestha & Spatafora, *Cladosporium subtilissimum* K. Schub., Dugan, Crous & U. Braun, *Pseudogymnoascus pannorum* (Link) Minnis & D.L. Lindner, *Mortierella alpina* Peyronel, a *Mucor* sp. (Suchožlebská zazděná jeskyně), *Mucor* sp. (jeskyně Horní v Chobotu), *Mucor* sp., *Mortierella* sp., *Pseudogymnoascus pannorum* (Link) Minnis & D. L. Lindner a *Oidiodendron truncatum* G.L. Barron (Kateřinská jeskyně) a z Císařské jeskyně pouze *Engyodontium rectidentatum* (Matsush.) W. Gams, de Hoog, Samson & H. C. Evans.

Entomopatogenní houby na hmyzu hibernujícím v různých podzemních prostorách západních a jihozápadních Čech (opuštěné tunely a štoly, jeskyně a sklepy) studovali Kubátová a Dvořák (2005), kteří na hmyzu determinovali *Sarocladium bacillisporum* (Onions & G.L. Barron) Summerb., *Aphanocladium album* (Preuss) W. Gams, *Beauveria bassiana* (Bals.- Criv.) Vuill., *B. brongniartii* (Sacc.) Petch, *Conidiobolus destruens* (Weiser & A. Batko) Ben-Ze'ev, *Cordyceps farinosa* (Holmsk.) Kepler, B. Shrestha & Spatafora, *C. fumosorosea* (Wize) Kepler, B. Shrestha & Spatafora, *Cordyceps* sp., *Engyodontium cf. parvisporum* (Petch) de Hoog, *E. rectidentatum* (Matsush.) W. Gams, de Hoog, Samson & H. C. Evans, *Isaria guignardii* Maheu, *Akanthomyces muscarius* (Petch) R. Zare & W. Gams, *Lecanicillium* sp., *Mortierella* sp., *Mucor* sp. a *Simplicillium cf. lamellicola* (F. E. V. Sm.) R. Zare & W. Gams.

V roce 2006 byl v USA zaznamenán masový úhyn netopýřů na tzv. syndrom bílého nosu (WNS). V souvislosti se šířením onemocnění netopýřů, jehož původcem je *Pseudogymnoascus destructans* (Blehert & Gargas) Minnis & D.L. Lindner (syn. *Geomyces destructans*), začalo intenzivní pátrání po výskytu této psychrofilní houby v podzemí ČR. Práce Martínkové et al. (2010) a Višňovské a Martínkové (2011) uvádějí výskyt *P. destructans* na srsti netopýra velkého (*Myotis myotis*) v několika jeskyních (Nová a Stará Drátenická jeskyně, jeskyně Býčí Skála, Kateřinská jeskyně, jeskyně Jestřábka, Králova

jeskyně), různých dolech, štolách a sklepích (Diana, Solenice, Velká Střelná, Sv. Jan na Poušti, Sv. Anna, Líšnice, Nový Knín, Český Štemberk a Věra). Výskyt *P. destructans* na srsti stejného druhu netopýra je uváděn i z opuštěných dolů (Solenice, Nový Knín, Líšnice, štol Malá Amerika a Sv. Jan na Poušti) a z Javoříčských jeskyní (Kubátová et al., 2011). Palmer et al. (2014) použili pro molekulární charakterizaci *P. destructans* kmeny získané ze srsti *M. myotis* z jeskyní Na Pomezí a štol nebo dolů Malá Amerika, Solenice, Nový Knín, Herlíkovice, Pístov, Fučná-Otov, Vyškov, Pernink a Mořina. Bandouchová et al. (2018) uvádějí výskyt *P. destructans* na *M. myotis* v dole Šimona a Judy v Hrubém Jeseníku a ve Sloupsko-šošůvských jeskyních. *P. destructans* zaznamenala autorka také ze stěrů ze stěn dolu Šimona a Judy, vstupní chodby Kateřinské jeskyně a Stupňovité propasti Sloupsko-šošůvských jeskyní, z dolu Šimona a Judy také ze srsti, křídel a noh netopýrů *M. myotis*, *M. emarginatus*, *M. alcanthoe* a *Eptesicus nilssonii* (nepublikováno).

Monitoring výskytu mikroskopických hub ve zpřístupněných jeskyních České republiky probíhal v letech 2009 – 2010 a 2012 – 2013 a byl zaměřen hlavně na studium kvantitativního zastoupení a druhové diverzity mikromycet v jeskynním ovzduší a na zastoupení mikromycet v jeskynním sedimentu (obr. 2), přičemž byly mikromycety současně studovány i z nadzemního prostředí, tj. z venkovního ovzduší a půdy v okolí jeskyní. Studie byla dále



Obr. 2. Petriho misky s narostlými koloniemi mikroskopických hub – izolace z ovzduší Koněpruských jeskyní (Sabouraudův agar): **a** – venkovní ovzduší; **b** – ovzduší Medvědí jeskyně; **c** – izolace z jeskynního sedimentu odebraného v Pohádkové síni (Jeskyně na Turoldu, izolace na DRBC, Sabouraudově a sladivém agaru).

Fig. 2. Petri dishes with microfungus colonies – Koněprusy Caves (Sabouraud agar): **a** – outside air; **b** – cave air from Medvědí Cave; **c** – cave sediment from Pohádková Hall (Na Turoldu Cave, isolated on DRBC, Sabouraud, and beer-wort agars).

doplněna i na stanovení výskytu mikromycet na jiných substrátech jako např. netopýří dropinky a guáno, nickamínek, trus různých obratlovců i bezobratlých živočichů a jejich mrtvých těl nebo kosterních ostatků a další organický materiál. Získané výsledky byly uvedeny v interních závěrečných zprávách pro jednotlivé roky výzkumu, formou přednášek na konferencích a část výsledků také byla publikována ve sbornících a odborných časopisech (Hubka et al., 2016; Nováková, 2005, 2006a, b, 2008, 2011, 2012a, b, 2013, 2017; Nováková a Kolařík, 2010; Nováková a Pižl, 2011; Nováková et al., 2012, 2013, 2015, 2018). Výzkum mikromycet probíhal i v dalších jeskyních, nepřístupných pro veřejnost, např. v Nové Amatérské jeskyni, Harbešské jeskyni, Pustožlebské zadržné jeskyni, v Manželském závrtu a Ochozské jeskyni (Moravský kras), v jeskyních Tišnovského krasu, v Jeskyni Na rozhraní, v opuštěných dolech atd. Porovnání výskytu mykobioty v ovzduší a sedimentech v místech s vyšší koncentrací CO₂ s místy v blízkosti turistické trasy se uskutečnilo ve Zbrašovských aragonitových jeskyních (Nováková, 2013). Studium mikroskopických hub v prostorách pro dětskou speleoterapii v Císařské jeskyni a ve Sloupsko-šošůvských jeskyních (Nováková,

2019, 2020) bylo zaměřeno na kvantitativní a kvalitativní zastoupení mikromycet v jeskynním ovzduší a na porovnání s venkovním ovzduším. Souhrnné údaje o výskytu mikromycet, které byly izolovány autorkou v rámci monitoringu i výzkumu v ostatních jeskyních, včetně dosud nepublikovaných údajů, jsou uvedeny v tabulce 4. Nejčastěji nalézané kolonie mikroskopických hub v jeskynních prostorách jsou různé druhy rodu *Mucor*, které rostou např. na různých organických zbytcích (obr. 1c a 3) nebo na netopýřích dropinkách (obr. 1d – h), v některých případech byly nalezeny i kolonie rodu



Obr. 3. Kolonie *Mucor* sp. na organickém materiálu (Macošský koridor, Nová Amatérská jeskyně). Šipky ukazují růst sporoforů na kamenech v blízkosti makroskopické kolonie.

Fig. 3. *Mucor* sp. colony on organic material (Macocho corridor, New Amateur Cave). Arrows show sporophore growth on stones closed to the macroscopic colony.

Penicillium (obr. 1i). Výrazné kolonie byly nalezeny na tělech mrtvých pavouků a různého hmyzu (obr. 1j – l). Údaje o kvantitativním zastoupení mikroskopických hub v ovzduší zpřístupněných jeskyní České republiky byly publikovány samostatně (Nováková, 2012b).

Z podzemních prostor České republiky byly popsány tři nové druhy mikroskopických hub. *Aspergillus askiburgiensis* A. Nováková, Hubka, Frisvad, S. W. Peterson & M. Kolařík byl izolován z jeskynního sedimentu odebraného v Jeskyních Na Pomezí a ze srsti netopýra *Myotis myotis* ve starém dole Malá Amerika v Českém krasu (Hubka et al., 2016), později byl také zjištěn v jeskynním ovzduší v Jeskyni na Turoldu. Další nově popsáný druh, *Chrysosporium speluncarum* A. Nováková & M. Kolařík, nalezený na netopýřím guánu a dropinkách v několika slovenských (Domica, Jasovská, Ardovska, Stará brzotínska jeskyně) a rumunských (např. Fânațe, Ferice, Meziad, Limanu, Liliecilor de la Gura Dobrogei) jeskyních a dále ve slovinské jeskyni Škocjanska jama (Nováková a Kolařík, 2010), byl také zaznamenán na netopýřích dropinkách v Chýnovské jeskyni a v Jeskyni Na Turoldu a v netopýřím guánu v Javoříčských jeskyních. Nový rod *Myotisia* s druhem *M. cremea* Kubátová, M. Kolařík & Hubka byl popsán na základě izolátů z netopýřích dropinek a sedimentu z dolu Malá Amerika v Českém krasu (Crous et al., 2017).

Metody moderní determinace hub jako např. molekulární analýza (izolace DNA, PCR a sekvenace), stanovení fyziologických vlastností, produkce extrolitů a využití elektronové mikroskopie, přinesly mnohé změny v taxonomii a nomenklatuře hub. V současné době se bez polyfázového přístupu při determinaci většiny mikroskopických hub neobejdeme. Proto je velice obtížné bez možnosti kontroly herbářových položek nebo sbírkových kultur přiřadit správné jméno taxonům, které byly v minulosti určeny pouze na základě morfologické determinace – zvláště u rodů, jejichž druhy byly na základě genetických analýz rozděleny do nových rodů, nebo u druhů, u kterých došlo ke změně validity, a dříve neplatné druhy mikromycet jsou nyní považovány za platné druhy.

Tabulka 4. Přehled izolovaných mikroskopických hub izolovaných autorkou z podzemních prostor České republiky.
Table 4. An overview of microscopic fungi from underground sites of the Czech Republic isolated by the author.

	Jeskynní ovzduší/ cave air	Jeskynní sediment/ Cave sediment	Other substrates – bat guano (G), marten dung (M), insect body (I), earthworm casts (E), moonmilk (MM), invertebrate pellets (P), bat fur (B), bat cadaver (BC), <i>Brachycheiluma</i> intestine (BI), vermiculations (ver), cave wall (W), unknown organic material (O)
<i>Absidia cylindrospora</i> Hagem		15	15 (E)
<i>Absidia glauca</i> Hagem	9	15	
<i>Acremonium charitcola</i> (Lindau) W. Gams	1, 2, 13	9, 15	
<i>Acremonium polychromum</i> (J.F.H. Beyma) W. Gams		13	
<i>Acremonium sclerotigenum</i> (Moreau & R. Moreau ex Valenta) W. Gams			14 (G)
<i>Acremonium</i> sp.	2, 13	15	
<i>Acrostagmus luteoalbus</i> (Link) Zare, W. Gams & Schroers	12	2, 15	15 (E,O)
<i>Akanthomyces muscarius</i> (Petch) Spatafora, Kepler & B. Shrestha	9, 12, 13, 14, 30	9, 14	15 (E), 4, 15 (ver, O), 3 (G)
<i>Albifimbria verrucaria</i> Albertini & Schweinitz) L. Lombard & Crous		15	15 (E)
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	6, 7, 9, 12		6 (G)
<i>Alternaria atra</i> (Preuss) Woudenb. & Crous			14 (G)
<i>Alternaria botrytis</i> (Preuss) Woudenb. & Crous	9		
<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire	9		
<i>Alternaria</i> sp.	6		
<i>Amphichorda felina</i> (DC.) Fr.	13		
<i>Aphanocladium album</i> (Preuss) W. Gams	3, 12, 14	14	
<i>Arthrinium arundinis</i> (Corda) Dyko & B. Sutton	6	4, 15	15 (E)
<i>Arthrobotrys oligospora</i> Fresen.		1	
<i>Aspergillus askburgiensis</i> A. Nováková, Hubka, Frisvad, S.W. Peterson & M. Kolařík	6	11	31(MM)**
<i>Aspergillus asperescens</i> Stolk	7	8	
<i>Aspergillus aureolatus</i> Munk.-Cvet. & Bata		6, 9	
<i>Aspergillus chevalieri</i> L. Mangin	1	9	

První pokračování tabulky 4
The first continuation of Table 4

	Jeskynní ovzduší/ cave air	Jeskynní sediment/ Cave sediment	Other substrates – bat guano (G), marten dung (M), insect body (I), earthworm casts (E), moonmilk (MM), invertebrate pellets (P), bat fur (B), bat cadaver (BC), <i>Brachychoeteuma</i> intestine (BI), vermiculations (ver), cave wall (W), unknown organic material (O)
<i>Aspergillus calidoustus</i> Varga, Houbraken & Samson	6, 9	1, 2, 6, 9	
<i>Aspergillus flavus</i> Link	1, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 14	3, 7, 9, 14, 15, 16	6 (G)
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresen.	5, 9	7, 9, 10	6 (O), 6, 7, 10 (G), 7 (E), 10 (MM)
<i>Aspergillus insuetus</i> (Bainier) Thom & Church	9		
<i>Aspergillus jensenii</i> Jurjević, S.W. Peterson & B.W. Horn	5		
<i>Aspergillus montividensis</i> Talice & J.A. Mackinnon		9	18 (E)
<i>Aspergillus nidulans</i> (Eidam) G. Winter	13, 6	15, 16	6, 16, 15 (O), 15 (E)
<i>Aspergillus puulaanensis</i> Jurjević, S.W. Peterson & B.W. Horn	7		
<i>Aspergillus spelunceus</i> Raper & Fennell	6, 7	4, 6, 7, 9, 13, 14	10 (MM), 6 (G)
<i>Aspergillus sydowii</i> (Bainier & Sartory) Thom & Church		15	
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tirab. s.l.	2, 7, 8, 9, 12, 13	1, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16	7(G), 10 (MM)
<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Flavi</i>	12	3, 7, 8, 13, 14, 15, 16	6 (O), 10 (MM), 6 (G)
<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Nigri</i>	4	3	15 (E), 22 (G), 4 (G)
<i>Aspergillus</i> sp. Sect. <i>Usti</i>		4	
<i>Aspergillus</i> sp.	1, 5, 6, 7, 10	6, 7, 9, 15, 16, 22	6 (O), 15 (E), 18 (E), 20 (P)
<i>Aureobasidium pullulans</i> (De Bary) G. Arnaud ex Cif.	13		
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.-Criv.) Vuill.	5	1, 8	15 (P, E)
<i>Beauveria brongniartii</i> (Sacc.) Petch	12	15	
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc.) Shoemaker	10		
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	1, 23, 4, 5, 6, 12		
<i>Calcarisporium</i> sp.	4, 8, 12		

Druhé pokračování tabulky 4
The second continuation of Table 4

	Jeskynní ovzduší/ cave air	Jeskynní sediment/ Cave sediment	Other substrates – bat guano (G), marten dung (M), insect body (I), earthworm casts (E), moonmilk (MM), invertebrate pellets (P), bat fur (B), bat cadaver (BC), <i>Brachycheiema</i> intestine (BI), vermiculations (ver), cave wall (W), unknown organic material (O)
<i>Cephalotrichum asperulum</i> (J.E. Wright & S. Marchand) Sand.-Den., Guarro & Gené		9	
<i>Cephalotrichum microsporium</i> (Sacc.) P.M. Kirk	15		15 (E)
<i>Cephalotrichum nanum</i> (Ehrenb.) S. Hughes	10	4, 7, 12, 15, 16	14 (G), 4 (P), 15 (O)
<i>Cephalotrichum stemonitis</i> (Pers.) Nees		8, 9	
<i>Chaetocladium jonesii</i> (Berk. & Broome) Fresen.		23	7, 26 (BC)
<i>Chaetomium</i> sp.			15 (P, E)
<i>Chryso sporium merdarium</i> (Link) J.W. Carm.	8	8, 10	
<i>Chryso sporium speluncarum</i> A. Nováková & M. Kolařík			6, 7, 14 (G)
<i>Chryso sporium tuberculatum</i> Domínik	7		10 (MM)
<i>Chryso sporium</i> sp.	1, 2, 4, 7, 9, 12, 13, 15	7, 8, 11, 12, 15	4 (G), 10 (MM)
<i>Cladobotryum</i> sp.	9		
<i>Cladophialophora</i> sp.	14	7, 8, 9, 10, 11, 12, 14	
<i>Cladorrhinum foecundissimum</i> Sacc. & Marchal		12	
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries	2, 4, 6, 9, 30	4, 13	10 (MM)
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	1, 4, 6, 10, 14, 30	14, 15	
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz.	1, 2, 4, 10, 12, 13, 14, 15	14	13, 14 (G)
<i>Clonostachys candelabrum</i> (Bonord.) Schroers		15	15, 18 (E), 1, 15 (P)
<i>Clonostachys rosea</i> f. <i>catenulata</i> (J.C. Gilman & E.V. Abbott) Schroers		15	15, 18 (E), 1 (P), 15 (O)
<i>Clonostachys rosea</i> f. <i>rosea</i> (Preuss) Mussat	3, 9, 15	3, 9, 15	13 (G, O), 15, 18 (E), 15 (P)
<i>Clonostachys solani</i> (Hartig) Schroers & W. Gams	3, 13, 14	1, 15	15 (E)

Trěti pokračování tabulky 4
The third continuation of Table 4

	Jeskynní ovzduší/ cave air	Jeskynní sediment/ Cave sediment	Other substrates – bat guano (G), marten dung (M), insect body (I), earthworm casts (E), moonmilk (MM), invertebrate pellets (P), bat fur (B), bat cadaver (BC), <i>Brachycheiroma</i> intestine (BI), vermiculations (ver), cave wall (W), unknown organic material (O)
<i>Cordyceps farinosa</i> (Holmsk.) Kepler, B. Shrestha & Spatafora	1, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 14, 15	10, 12, 13, 15, 21	7 (G), 15 (E,O), 4 (ver), 10 (MM)
<i>Cosmospora berkeleyana</i> (P. Karst.) Gräfenhan, Seifert & Schroers	1, 8, 15	2, 3, 4, 8, 7, 12, 14, 15	11 (M), 15, 18 (E), 15 (P,O)
<i>Cunninghamella elegans</i> Lendn.		15	
<i>Curvularia</i> sp.			4 (G)
<i>Cylindrocarpon</i> sp.	9, 14	14	18 (E)
<i>Dichotomopilus funicola</i> (Cooke) X. Wei Wang & Samson	4	4	
<i>Dicyna</i> sp.	8		
<i>Ectotrichophyton mentagrophytes</i> (C.P. Robin) Castell. & Chalm.	8, 9, 11		
<i>Emericellopsis</i> sp.			18 (E)
<i>Engyodontium album</i> (Limber) de Hoog	9	4, 9	
<i>Epicoccum nigrum</i> Link	1, 2, 5, 6, 10, 11, 13	9	
<i>Exophiala jeanselmei</i> (Langeron) McGinnis & A.A. Padyhe	11		
<i>Fusarium poae</i> (Peck) Wollenw.	5		
<i>Fusarium chlamydosporum</i> Wollenw. & Reinking		15	
<i>Neocospora solani</i> (Mart.) L. Lombard & Crous		7	18 (E), 14 (G)
<i>Fusarium</i> sp.	6, 9, 12	10, 15	14 (G), 15, 18 (E), 15 (ver)
<i>Galactomyces candidus</i> de Hoog & M.T. Sm.	9, 13	9	
<i>Gliomastix murorum</i> (Corda) S. Hughes	1, 2, 9	8, 7, 9, 10, 15	15(E), 19 (BI), 10 (MM)
<i>Hansfordia pulvinata</i> (Berk. & M.A. Curtis) S. Hughes	8, 6		
<i>Hormiactis</i> sp.	3, 13	9	

Čtvrté pokračování tabulky 4
The fourth continuation of Table 4

	Jeskynní ovzduší/ cave air	Jeskynní sediment/ Cave sediment	Other substrates – bat guano (G), marten dung (M), insect body (I), earthworm casts (E), moonmilk (MM), invertebrate pellets (P), bat fur (B), bat cadaver (BC), <i>Brachycheiema</i> intestine (BI), vermiculations (ver), cave wall (W), unknown organic material (O)
<i>Humicola</i> sp.		15	15 (E), 19 (BI)
<i>Isaria</i> sp.	7		
<i>Ilyonectria destructans</i> (Zinssm.) Rossman, L. Lombard & Crous		15	15 (E,P,O)
<i>Juxtiphoma eupyrena</i> (Sacc.) Jurjevič, Valenz.-Lopez, Crous, Stchigel, Guarro & J.F. Cano		15	15 (E)
<i>Lecanicillium aphanocladii</i> Zare & W. Gams	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13	3 (O), 14 (O)
<i>Leptosphaeria maculans</i> Ces. & De Not.		15	
<i>Lecanicillium psalliotae</i> (Treschew) Zare & W. Gams	9	13	20 (P)
<i>Malbranchea</i> sp.	3, 5, 9, 15	15	15 (E)
<i>Mammaria echinobotryoides</i> Ces.		7, 8, 9, 13	19 (BI)
<i>Marquandomyces marquandii</i> (Masse) Samson, Houbraken & Luangsa-ard		15	18 (E)
<i>Metarhizium carneum</i> (Duché & R. Heim) Kepler, S.A. Rehner & Huber	15	15	7 (G), 15, 18 (E), 4 (ver), 10 (MM)
<i>Microascus chartarum</i> (G. Sm.) Sand.-Den., Gené & Guarro		6	15 (E)
<i>Monilia cinerea</i> Bonord.	15		
<i>Monodictys nigrosperma</i> (Schwein.) W. Gams		7	
<i>Mortierella gamsii</i> Milko	6, 11		
<i>Mortierella humilis</i> Linnem. ex W. Gams			4 (BC)
<i>Mortierella</i> spp.	3, 4, 6, 8, 12	1, 2, 4, 9, 10, 11, 13, 14	7, 8 (O), 19 (BI), 10 (MM)
<i>Mucor circinelloides</i> f. <i>circinelloides</i> Tiegh.		9, 10	15 (E), 10 (G)
<i>Mucor hiemalis</i> f. <i>hiemalis</i> Wehmer		1, 6	1, 10, 13, 14 (G), 4 (BC)
<i>Mucor hiemalis</i> f. <i>luteus</i> (Linnem.) Schipper			4 (B)

Páté pokračování tabulky 4
The fifth continuation of Table 4

	Jeskynní ovzduší/ cave air	Jeskynní sediment/ Cave sediment	Other substrates – bat guano (G), marten dung (M), insect body (I), earthworm casts (E), moonmilk (MM), invertebrate pellets (P), bat fur (B), bat cadaver (BC), <i>Brachycheiroma</i> intestine (BI), vermiculations (ver), cave wall (W), unknown organic material (O)
<i>Mucor hiemalis</i> f. <i>silvaticus</i> (Hagem) Schipper	6		
<i>Mucor piriformis</i> A. Fisch.			10 (MM)
<i>Mucor racemosus</i> Bull.	7	4, 15	10 (MM), 4 (BC), 14 (G)
<i>Mucor racemosus</i> f. <i>sphaerosporus</i> (Hagem) Schipper	10		10 (G), 10 (MM), 14 (G)
<i>Mucor</i> spp.	6, 15	4, 22	10 (G,M), 7 (G, I), 6, 13, 14 (G), 15 (O)
<i>Myceliophthora</i> sp.	1		
<i>Myriodontium keratinophilum</i> Samson & Polon.		1	13 (G)
<i>Myxotrichum deflexum</i> Berk.	7, 13	1, 4, 7, 8, 13	
<i>Neonectria candida</i> (Ehrenb.) Rossman, L. Lombard & Crous	6	13	20 (P)
<i>Oidiodendron cereale</i> (Thüm.) G.L. Barron	9, 11, 12, 13	9, 7	18 (E)
<i>Oidiodendron griseum</i> Robak	10	1, 7, 12	1 (G), 18 (E)
<i>Oidiodendron rhodogenum</i> Robak	12		
<i>Oidiodendrum tenuissimum</i> (Peck) S. Hughes		7, 8, 11, 12, 14	
<i>Paraconiothyrium fuckelii</i> (Sacc.) Verkley & Gruyter		15	15 (E,P,O)
<i>Paramyrothecium roridium</i> (Tode) L. Lombard & Crous		15	15 (E)
<i>Paecilomyces variotii</i> Bainier	9		
<i>Penicillium atramentosum</i> Thom	14		
<i>Penicillium aurantiogriseum</i> Dierckx	9, 11	9	
<i>Penicillium brevicompactum</i> Dierckx	2, 6, 7, 9, 14	8, 9	7 (O)
<i>Penicillium canescens</i> Sopp	9, 10, 12		
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	2, 9	8, 9	13 (G)
<i>Penicillium citreonigrum</i> Dierckx	9, 13		15 (E)
<i>Penicillium citrinum</i> Thom	9, 13		13 (G)

Šesté pokračování tabulky 4
The sixth continuation of Table 4

	Jeskynní ovzduší/ cave air	Jeskynní sediment/ Cave sediment	Other substrates – bat guano (G), marten dung (M), insect body (I), earthworm casts (E), moonmilk (MM), invertebrate pellets (P), bat fur (B), bat cadaver (BC), <i>Brachycheiema</i> intestine (BI), vermiculations (ver), cave wall (W), unknown organic material (O)
<i>Penicillium clavigerum</i> Demelius		15	
<i>Penicillium commune</i> Thom	9	7, 9	
<i>Penicillium corylophilum</i> Dierckx	4, 7, 6, 12, 30	9	
<i>Penicillium cyclospium</i> Westling	6, 7, 9, 10	7, 9, 10, 11, 12	
<i>Penicillium decumbens</i> Thom		8, 9, 12	
<i>Penicillium digitatum</i> (Pers.) Sacc.			11 (G)
<i>Penicillium expansum</i> Link	1, 2, 7, 9, 10, 14	3, 4, 6, 7, 8, 9	13 (G)
<i>Penicillium feltianum</i> Biourge	8, 9, 10, 11, 12	3, 4, 5	13 (G)
<i>Penicillium glabrum</i> (Wehmer) Westling	13, 14		15 (O)
<i>Penicillium glandicola</i> (Oudem.) Seifert & Samson	9	9	5 (I)
<i>Penicillium glaucoidium</i> (Desmazières) Houbraken & Samson	2, 8, 30		
<i>Penicillium griseofulvum</i> Dierckx	4, 6		8, 7 (G)
<i>Penicillium implicatum</i> Biourge	6		
<i>Penicillium italicum</i> Wehmer	9		
<i>Penicillium janthinellum</i> Biourge	6, 10, 13, 14	1, 9	
<i>Penicillium janczewskii</i> K.W. Zaleski	4, 9, 10	15	
<i>Penicillium lanosum</i>			18 (E)
<i>Penicillium miczynskii</i> K.W. Zaleski		7	
<i>Penicillium montanense</i> M. Chr. & Backus			15 (E)
<i>Penicillium ochrochloron</i> Biourge		9	
<i>Penicillium polonicum</i> K.W. Zaleski	14		
<i>Penicillium purpurescens</i> (Sopp) Biourge	4	6	13 (G)
<i>Penicillium radicola</i> Overy & Frisvad	6	6	

Sedmé pokračování tabulky 4
The seventh continuation of Table 4

	Jeskyňní ovzduší/ cave air	Jeskyňní sediment/ Cave sediment	Other substrates – bat guano (G), marten dung (M), insect body (I), earthworm casts (E), moonmilk (MM), invertebrate pellets (P), bat fur (B), bat cadaver (BC), <i>Brachycheiluma</i> intestine (BI), vermiculations (ver), cave wall (W), unknown organic material (O)
<i>Penicillium roseopurpureum</i> Dierckx	6		
<i>Penicillium roqueforti</i> Thom			11 (G)
<i>Penicillium sclerotiorum</i> J.F.H. Beyma		15	15 (O)
<i>Penicillium spinulosum</i> Thom		1, 9, 11	10 (M)
<i>Penicillium vinaceum</i> J.C. Gilman & E.V. Abbott	9		
<i>Penicillium</i> sp.	2, 6, 7, 13, 30	4, 6, 12, 15	13 (G,O), 14, 15 (O), 10 (M, G), 15 (E), 6, 14 (G), 18 (E), 4 (M,ver,E,G)
<i>Phoma</i> sp.	15, 13, 30	9, 15	15 (E,P)
<i>Pleotrichocladium opacum</i> (Corda) Hern.-Restr., R.F. Castañeda & Gené			18 (E)
<i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i> (Kamyschko ex G.L. Barron & Omons) Zare & W. Gams	4, 7, 9, 12, 13, 30	4	7(G), 15 (O), 10 (MM)
<i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>chlamydosporia</i> (Goddard) Zare & W. Gams	30		
<i>Polyscytium</i> sp.	12		
<i>Pseudogymnoascus destructans</i> (Blehert & Gargas) Minnis & D.L. Lindner		28	11, 26, 27, 29 (B), 2, 4 (W)
<i>Pseudogymnoascus pannorum</i> (Link) Minnis & D.L. Lindner	2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 30	4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15	7 (G,O), 15(ver,O), 19 (BI)
<i>Pseudophthomyces chartarum</i> (Berk. & M.A. Curtis) Li, Ariyaw. & K.D. Hyde	7, 14		
<i>Purpureocillium lilacinum</i> (Thom) Luangsa-ard, Houbkraen, Hywel-Jones & Samson	9, 30	15	15 (E), 10 (MM)
<i>Rectifusarium ventricosum</i> (Appel & Wollenw.) L. Lombard & Crous	6		
<i>Rhizopus arrhizus</i> A. Fisch.	9		15 (E)
<i>Rhizopus stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill.		15	
<i>Sarocladium bactrocephalum</i> (W. Gams) Summerbell	7		

Osmé pokračování tabulky 4
The eighth continuation of Table 4

	Jeskynní ovzduší/ cave air	Jeskynní sediment/ Cave sediment	Other substrates – bat guano (G), marten dung (M), insect body (I), earthworm casts (E), moonmilk (MM), invertebrate pellets (P), bat fur (B), bat cadaver (BC), <i>Brachycheeteuma</i> intestine (BI), vermiculations (ver), cave wall (W), unknown organic material (O)
<i>Sarocladium strictum</i> (W. Gams) Summerbell	9, 10		
<i>Scolecobasidium</i> sp.	9		
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> (Sacc.) Bainier		12	15 (E,O)
<i>Septonema</i> sp.	4		
<i>Spiniger meineckellus</i> (A.J. Olson) Stalpers	2, 4, 5, 10, 12, 13	12, 13	
<i>Spiniger meineckellus</i> (A.J. Olson) Stalpers/ <i>Heterobasidium annosum</i> (Fr.) Bref.	13, 14, 15	15, 24	
<i>Spiniger meineckellus</i> (A.J. Olson) Stalpers/ <i>Heterobasidium parviporum</i> Niemelä & Korhonen	2, 3, 5, 7	25	
<i>Stachybotrys chartarum</i> (Ehrenb.) S. Hughes		8	18 (E)
<i>Stachybotrys cylindrospora</i> C.N. Jensen		15	
<i>Tetracoccosporium paxianum</i> Szabó	10	13	
<i>Talaromyces flavus</i> (Klöcker) Stolk & Samson		15	15, 18 (E)
<i>Talaromyces minioluteus</i> (Dierckx) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	9	9	
<i>Talaromyces piceus</i> (Raper & Fennell) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	9	9	
<i>Talaromyces purpureus</i> (E. Müller & Pacha-Aue) Stolk & Samson		7,	15 (O), 6 (O)
<i>Talaromyces rugulosus</i> (Thom) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	1, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 14,	4, 6, 9, 14	6, 13 (O), 15 (E)
<i>Talaromyces variabilis</i> (Sopp) Samson, Yilmaz, Frisvad & Seifert	9	9	
<i>Talaromyces wortmanii</i> Stolk & Samson			15 (O)
<i>Thamnidium elegans</i> Link	6	6	4 (BC)
<i>Tohyopocladium cylindrosporum</i> W.Gams	15	15	
<i>Tohyopocladium geodes</i> W. Gams	1		

Deváté pokračování tabulky 4
The ninth continuation of Table 4

	Jeskyňní ovzduší/ cave air	Jeskyňní sediment/ Cave sediment	Other substrates – bat guano (G), marten dung (M), insect body (I), earthworm casts (E), moonmilk (MIM), invertebrate pellets (P), bat fur (B), bat cadaver (BC), <i>Brachycheiluma</i> intestine (BI), vermiculations (ver), cave wall (W), unknown organic material (O)
<i>Tolypocladium inflatum</i> W. Gams	12, 13		
<i>Tolypocladium</i> sp.	8		
<i>Trichocladium griseum</i> (Traaen) X. Wei Wang & Houbraeken		9	
<i>Trichoderma atroviride</i> P. Karst	4		15 (E)
<i>Trichoderma deliquescens</i> (Sopp) Jaklitsch			15 (E)
<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai	9	9	
<i>Trichoderma polysporum</i> (Link) Rifai	1, 13, 15	1, 12, 15	15, 18 (E), 15 (O)
<i>Trichoderma viride</i> Pers.		9	
<i>Trichoderma</i> sp.	5, 13, 30	8, 9, 15	4, 6, 7, 10, 13 (G), 15 (E, P), 18 (E), 4 (ver)
<i>Trichophyton terrestre</i> (Durie) D. Frey	6, 9, 10, 14	6, 8	1 (P)
<i>Trichophyton</i> sp.		15	4, 15 (ver)
<i>Ulocladium</i> sp.	6		
<i>Umbelopsis isabellina</i> (Oudem.) W. Gams			19 (BI)
<i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke & Berthold			7 (G)
<i>Verticillium</i> sp. s.l.	9	13	7 (I), 15 (E,ver,O)
<i>Wallemia sebi</i> (Fr.) Arx		8	
<i>Zygosporium mycophilum</i> (Vuill.) Sacc.	6		

1 – Půnkevní jeskyně, 2 – Kateřina's Cave, 3 – Balcarka Cave, 4 – Sloupsko-šošůvka jeskyně, 5 – Výpustek Cave, 6 – Na Turoldu Cave, 7 – Javoříčko Caves, 8 – Mladeč Caves, 9 – Zbrašov Aragonite Caves, 10 – Na Špičáku Cave, 11 – Na Pomezí Cave, 12 – Božkov Dolomite Caves, 13 – Koněprusy Caves, 14 – Chýnov Cave, 15 – New Amateur Cave, 16 – Harbešská Cave, 17 – Králova Cave, 18 – Manželský Sinkhole, 19 – Slámova sluj Cave, 20 – Býčí skála Cave, 21 – Jeskyně pod Křížem Cave, 22 – Na Rozhraní Cave, 23 – Gallery Mařka, 24 – Nový Knín Gallery, 25 – Solenice Gallery, 26 – the Simon and Juda mines, 27 – Panna Marie Sněžná Gallery, 28 – Kněhyně Cave, 29 Weltkrteg Tunnel, 30 – Císařská Cave, 31 – old mine Malá Amerika, ** – isolated by A. Kubátová

1 – Půnkevní jeskyně, 2 – Kateřina's Cave, 3 – Balcarka Cave, 4 – Sloupsko-šošůvka jeskyně, 5 – Výpustek Cave, 6 – Na Turoldu Cave, 7 – Javoříčko Caves, 8 – Mladeč Caves, 9 – Zbrašov Aragonite Caves, 10 – Na Špičáku Cave, 11 – Na Pomezí Cave, 12 – Božkov Dolomite Caves, 13 – Koněprusy Caves, 14 – Chýnov Cave, 15 – New Amateur Cave, 16 – Harbešská Cave, 17 – Králova Cave, 18 – Manželský Sinkhole, 19 – Slámova sluj Cave, 20 – Býčí skála Cave, 21 – Jeskyně pod Křížem Cave, 22 – Na Rozhraní Cave, 23 – Gallery Mařka, 24 – Nový Knín Gallery, 25 – Solenice Gallery, 26 – the Simon and Juda mines, 27 – Panna Marie Sněžná Gallery, 28 – Kněhyně Cave, 29 Weltkrteg Tunnel, 30 – Císařská Cave, 31 – old mine Malá Amerika, ** – isolated by A. Kubátová

ZÁVĚR

Výsledky dlouholetého studia v jeskyních ČR ukázaly široké spektrum mikroskopických hub vyskytujících se v různých substrátech i bohaté zastoupení makromycet, zvláště dřevokazných hub. Z hlubinných dolů jsou známy druhy, které se vyskytují hlavně v tropických oblastech, a také termofilní nebo termotolerantní druhy mikromycet. Porovnání spektra mikromycet v jeskynním ovzduší a sedimentu s venkovním ovzduším a půdou nad jeskynními ukázalo zcela odlišné zastoupení mikroskopických hub v podzemí a v nadzemním prostředí. Vysoká vlhkost a stálá teplota v podzemí představují výhodné podmínky pro některé druhy mikromycet, a to i za permanentního nedostatku slunečního světla. Nedostatek světla v podzemních prostorách může být pro některé druhy hub limitujícím faktorem vzhledem k jejich fototropismu. Může tak být ovlivněna jak sporulace některých druhů, ale nedostatek světla se projeví také u některých makromycet např. deformací plodnic nebo změnou jejich zabarvení.

Poděkování: Správě jeskyní České republiky za možnost výzkumu ve zpřístupněných jeskyních ČR a P. Zajíčkovi, Romanu Mlejnkovi a B. Šimečkové ze Správy jeskyní ČR a mým bývalým kolegům K. Tajovskému a J. Jerhotovi za pomoc při odběrech v jeskyních.

LITERATURA

- Bandouchova H., Bartonička T., Berkova H., Brichta J., Kokurewicz T., Kovacova V., Linhart P., Piacek V., Pikula J., Zahradníková A. Jr. & Zukal J. 2018. Alterations in the health of hibernating bats under pathogen pressure. *Scientific Reports*, 8, 60–67.
- Bosák P., Vašátko J., Cílek V., Hanuláková D., Horáček I., Kopecký I., Marvanová L., Mlejnek R., Růžička V. & Zacharda M. 2001. Czech Republic. In Joubertie C. & Decu V. (Eds.): *Encyclopedia Biospeleologica*. Société de Biospéologie, Moulis – Bucharest, 1405–1426.
- Buttner M. P. & Stetzenbach L. D. 1991. Evaluation of four aerobiological sampling methods for the retrieval of aerosolized *Pseudomonas syringae*. *Applied and Environmental Microbiology*, 57, 1268–1270.
- Campanino F. & Luppi Mosca A. M. 1963. Analisi micologica del terreno di grotte Piemontesi. *Allionia*, VIII, 27–43.
- Crous P. W., Wingfield M. J., Burgess T. I. et al. 2017. Fungal Planet description sheets: 558–624. *Persoonia*, 38, 240–384. [*Myotisia cremea*, Sheet 605, p. 342–343]
- Ellis E. & Chard J. 1989. Here are fungi. *Grampian Speleology Group Bulletin*, 1, 2, 13–14.
- Fassatová O. 1970. Micromycetes inhabiting the mines of Příbram (Czechoslovakia). *Česká mykologie*, 24, 3, 162–165.
- Garrett S. D. 1981. *Soil fungi and soil fertility: an introduction to soil mycology*. Pergamon Press, Oxford.
- Hanuláková D. 1995. Inventarizační průzkum mikroskopických hub ve veřejnosti přístupných jeskyních. MS, Agen. ochr. přírod. krajiny ČR, Praha, 14 s.
- Hanuláková D. 2013. Nejnovější poznatky výzkumu mikrobiálního napadení aragonite z mykologického pohledu. In Šimečková B. & Geršl M. (Eds.): *Zbrašovské aragonitové jeskyně*. 100. výročí objevení. *Acta Speleologica*, 4, 95–99.
- Hanuláková D. & Marvanová L. 1993. Předběžná zpráva o výskytu mikromycet ve Zbrašovských aragonitových jeskyních před a po ošetření vytipované plochy roztokem boritanu sodného. MS, Českos. úst. ochr. přírod., Praha, 14 s.
- Hanuláková D. & Marvanová L. 1994. Závěrečná zpráva o výskytu mikromycet ve Zbrašovských jeskyních a ověření možného fungicidního působení roztoku Boronitu na tyto mikroorganismy. MS, Českos. úst. ochr. přírod., Praha, 14 s.
- Hubka V., Nováková A., Peterson S. W., Frisvad J. C., Sklenář F., Matsuzawa T., Kubátová A. & Kolařík M. 2016. A reappraisal of *Aspergillus* section *Nidulantes* with descriptions of two new sterigmatocystin-producing species. *Plant Systematic and Evolution*, 302, 1267–1299.

- Kosina M., Poulová D., Laichmanová M., Sedláček I. & Štelcl J. 2008. Calcite moonmilk from caves in the Moravian Karst: microbiological and geological aspects. In 16th Karstological School „Classical Karst“, Karst sediments. Postojna, Karst Research Institute ZRC SAZU, 80–81.
- Kubátová A. & Dvořák L. 2005. Entomopathogenic fungi associated with insect hibernating in underground shelters. *Czech Mycology*, 57, 3–4, 221–237.
- Kubátová A., Kolařík M., Nováková A. & Špryňar P. 2013. Mikroskopické houby v podzemních prostorách. *Mykologické listy*, 125, 21.
- Kubátová A., Kolařík M., Nováková A. & Špryňar P. 2014. Microscopic fungi in underground tunnels in the Czech Republic. In Palacio Vargas, J. G. et al. (Eds.): 22nd International Conference on Subterranean Biology – Abstracts Book, Juriquilla, Querétaro, México, CD-ROM, 21.
- Kubátová A., Koukol O. & Nováková A. 2011. *Geomyces destructans*, phenotypic features of some Czech isolates. *Czech Mycology*, 63, 1, 65–75.
- Kubátová A., Prášil K. & Váňová M. 2005. Půdní mikromycety v prostředí podzemního tunelu – předběžné výsledky. In Voříšek K. et al. (Eds.): Život v půdě VI, ČZU v Praze, 91–98.
- Kunert J. 1929. Houby v jeskyních a dolech. *Časopis československých houbařů*, 36, 65–65.
- Kuthan J. 1966. Kukmák bělovlunný – *Volvariella bombycina* (Schaeff. ex Fr.) Sing. – jako důlní houba. *Časopis Československých Houbařů – Mykologický sborník*, 43, 65–68.
- Kuthan J. 1968. Makromycety dolu Jan Šverma v Ostravě. *Přírodovědný sborník Ostravského muzea*, 24, 149–158.
- Kuthan J. 1977. Dva zajímavé nálezy vyšších hub v podzemí uhelného dolu. *Česká mykologie*, 31, 164–169.
- Laichmanová M. 2009. Mycobiota of calcite moonmilk from caves in the Moravian Karst and Slovakia. *Proceedings from Hydrogeochemia 09*, Bratislava 18. – 19. 6. 2009, 41–44.
- Lapčíková M. & Lapčík O. 2020. Plisně a víno. *Vesmír*, 99, 2, 88–90.
- Lurie H. I. & Way M. 1957. The isolation of dermatophytes from the atmosphere of caves. *Mycologia*, 49, 2, 178–180.
- Malloch D. & Hubart J. M. 1987. Un described species of *Microascus* from the Cave of Ramioul. *Canadian Journal of Botany*, 65, 2384–2388.
- Martínková N., Bačkor P., Bartonička T., Blažková P., Červený J., Falteisek L., Gaisler J., Hanzal V., Horáček D., Hubálek Z., Jahelková H., Kolařík M., Kortár L., Kubátová A., Lehotská B., Lehotský R., Lučan R. K., Májek O., Matějů J., Řehák Z., Šafář J., Tájek P., Tkadlec E., Uhrin M., Wagner J., Weinfurtová D., Zima J., Zukal J. & Horáček I. 2010. Increasing incidence of *Geomyces destructans* fungus in bats from the Czech Republic and Slovakia. *PloS ONE*, 5, e15853.
- Marvanová L., Kalousková V., Hanuláková D. & Scháněl L. 1992. Microscopic fungi in the Zbrašov Aragonite caves. *Česká mykologie*, 46, 243–250.
- Nováková A. 2005. Mikroskopické houby některých chráněných území České republiky. *Mykologické listy*, 9, 45.
- Nováková A. 2006a. Mikroskopické houby Chýnovské jeskyně a Jeskyně na Turoldu (Česká republika). In Bella, P. (Ed.): Výskum, využívanie a ochrana jaskýň. Zborník referátov z 5. vedeckej konferencie (Demänovská Dolina, 26. – 29. 9. 2005). Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš, 211–213.
- Nováková A. 2006b. Mikroskopické houby vybraných jeskyní České a Slovenské republiky. In Šimonovičová A., Dlapa P. & Mičuda R. (Eds.): Život v půdě VII., Bratislava, 24. – 25. 1. 2006, CD-ROM, Univerzita Komenského, Bratislava, 240–250.
- Nováková A. 2008. Zajímavé nálezy hub v jeskyních ČR a Slovenska. Abstrakty z Výroční konference ČVSM, České Budějovice, 16. 2. 2008. *Mykologické listy*, 104, 44.
- Nováková A. & Pižl V. 2011. Mikroskopické houby Amatérské jeskyně (Moravský kras) – porovnání mykobioty v jeskynním sedimentu a ve střevním traktu a exkrementech žížaly *Aporrectodea rosea*. In 2. česko-slovenská vědecká mykologická konference, Smolenice, 25. – 27. október 2011. Súhrny príspevkov. Spravodajca Slovenskej mykologickej spoločnosti, 38, 46.

- Nováková A. 2011. Zajímavé nálezy mikroskopických hub. In 2. česko-slovenská vědecká mykologická konference, Smolenice, 25. – 27. október 2011. Súhrny príspevkov. Spravodajca Slovenskej mykologickej spoločnosti, 38, 47.
- Nováková A. 2012a. Microscopic fungi associated with bats. In Kováč L., Uhrin, M. & Luptačík, P. (Eds.): 21st International Conference on Subterranean Biology – Abstract Book, 2–7 September 2012, Košice, 78.
- Nováková A. 2012b. Výsledky monitoringu mikroskopických hub ve zpřístupněných jeskyních České republiky. Slovenský kras, 50, 2, 215–224.
- Nováková A. 2013. Studium vláknitých hub ve Zbrašovských aragonitových jeskyních. In Šimečková B. & Geršl M. (Eds.): Zbrašovské aragonitové jeskyně 100. výročí objevení. SJČR, Acta Speleologica, 4/2013, 99–101.
- Nováková A. 2012. Výsledky monitoringu mikroskopických hub ve zpřístupněných jeskyních České republiky. Slovenský kras, 50, 2, 215–224.
- Nováková A. 2017. Mykobiota podzemních prostor. Živa, 2017, 5, 213–217.
- Nováková A. 2019. The estimation of air-borne microscopic fungi in cave environments using for speleotherapy. In Hübelová D. & Überhuberová J. (Eds.): 40 let dětské krasové speleoterapie, Symposium s mezinárodní účastí, Ostrov u Macochy, 25. – 26. října 2019, 42.
- Nováková A. 2020. Mikroskopické houby zjištěné v prostorách určených pro speleoterapii. IV. ročník pediatrické konference „Pohybem k životu“, Blansko, 6. – 7. února 2020.
- Nováková A. & Hubka V. 2013. Výskyt aspergilů v jeskyních České republiky, Slovenska, Rumunska a Španělska. Mykologické listy, 125, 20.
- Nováková A., Hubka V., Valinová Š., Kolařík M. & Hillebrand-Voiculescu A. M. 2013. Microfungal community of Movile cave, Romania. In 16th International Congress of Speleology, July 21–28, 2013, Brno, p. 441.
- Nováková A. & Kolařík M. 2010. *Chrysosporium speluncarum*, a new species resembling *Ajellomyces capsulatus*, obtained from bat guano in caves of temperate Europe. Mycological Progress, 9, 253–260.
- Nováková A., Kubátová A., Sklenář F. & Hubka V. 2018. Microscopic fungi on cadavers and skeletons from cave and mine environments. Czech Mycology, 70, 2, 101–121.
- Nováková A., Sedlák P., Kubátová A. & Tomšovský M. 2015. Underground spaces as neglected niche for occurrence of *Heterobasidion annosum* complex. Forest Pathology, 45, 373–378.
- Nováková A., Šimonovičová A. & Kubátová A. 2012. List of cultivable microfungi recorded from soils, soil related substrates and underground environment of the Czech and Slovak Republics. [Link page – Mycotaxon, 119, 593, 189 p.]
- Palmer J. M., Kubatova A., Novakova A., Minnis A. M., Kolarik M. & Lindner D. L. 2014. Molecular Characterization of a Heterothallic Mating System in *Pseudogymnoascus destructans*, the Fungus Causing White-Nose Syndrome of Bats. Genes, Genomes, Genetics, 4, 1755–1763.
- Pilát A. 1924. Důlní houby. Mykologia, 1, 22–23.
- Pilát A. 1927. Mykoflora dolů Příbramských. Sborník československé akademie zemědělské, 2, 445–533.
- Pilát A. 1929. Dřevní houby v dolech Jáchymovských. Mykologia, 6, 23–24.
- Pilát A. 1969. Houby Československa ve svém životním prostředí. Academia, Praha, 268 s.
- Řepová A. 1986. Výskyt mikroskopických hub v ovzduší budovy ČSAV v Českých Budějovicích. Česká mykologická společnost, 40, 1, 19–29.
- Scopoli J. A. 1772. Dissertationes ad scientiam naturalem pertinentes. Part I. Tentamen Mineralogicum. Plantae subterraneae difeiptae & delicatae. Pragae, p. 120 + 46.
- Straňák F. 1907. Studie o temnostní floře jeskyň sloupských. Věstník Královské české společnosti nauk v Praze, Tř. II, 1–41.
- Šimr J. 1924. Houby dolů „Florentina a Karolina I.“ na Duchcovsku. Mykologia 1, 107–108.
- Vampola P. 1994. Tropický choroš pornatice pásovaná – *Rigidoporus zonalis* nalezen v Čechách. Mykologické listy, 51, 6–10.
- Višňovská Z. & Martinková N. 2011. Syndróm bieleho nosa – vážna hrozba pre zimujúce netopiere. Aragonit, 16, 1–2, 26–31.

- Zeller L. 1962. *Gymnoascaceae* from the „Baradla“ cave in Aggtelek (Biospeologica Hungarica XXI). Ann. Univ. Sci. Budapest – Sect. Biol., 5, 273–280.
- Zeller L. 1966. Keratinophilic fungi from the „Baradla“ cave in Aggtelek (Biospeologia Hungarica XXII). Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol., 8, 375–378.
- Zeller L. 1968a. *Chrysosporium* species from the „Baradla“ cave in Aggtelek (Biospeologica Hungarica XXVI). Mycopathologia et mycologia applicata, 34, 3–4, 296–301.
- Zeller L. 1968b. Mucorales from the „Baradla“ cave in Aggtelek (Biospeologica Hungarica XXVI). Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol., 9/10, 387–399.
- Zeller L. 1970. *Arthroderma* species from the „Baradla“ cave in Aggtelek (Biospeologica Hungarica XXXI). Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol., 12, 237–243.
- Žofka J. 1020. Houby v dolech uhelných. Časopis československých houbařů, 1, 41–42.
- Žofka J. 1024. Houby v dolech uhelných. Časopis československých houbařů, 4, 62–68.
- Žofka J. 1027. Houby v dolech uhelných. Časopis československých houbařů, 7, 44–45.

SLOVENSKÝ KRAS ACTA CARSOLOGICA SLOVACA	59/1	91 – 111	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2021
--	------	----------	------------------------

ZAVEDENIE A VYMEDZENIE POJMU *SINTER* V ČESKEJ A SLOVENSKEJ SPELEOLOGICKEJ TERMINOLÓGII

PAVEL BELLA^{1,2} – PAVEL BOSÁK³

¹ Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš; pavel.bella@ssj.sk

² Katedra geografie, Pedagogická fakulta, Katolícka univerzita v Ružomberku, Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok; pavel.bella@ku.sk

³ Geologický ústav Akadémie vied České republiky, v. v. i., Rozvojová 269, 165 00 Praha 6, Česká republika; bosak@gli.cas.cz

P. Bella, P. Bosák: The introduction and specification of the term *sinter* in Czech and Slovak speleological terminology: a review

Abstract: The terminology related to secondary chemogenic fill of caves constitutes an integral part of the overall speleological and geological terminology. In Czech-written literature, the term *sinter* (*sintr*) was introduced by K. Absolon as early as 1914, more widely begun to be used in the second half of the 1930s. In Slovak-written literature, this term appeared more frequently only in the early 1950s. Nevertheless, the word *sinter* was already used by Hohenwarth (1830) in his guide to the Postojna Caves (Adelsberger Grotte). In German-written literature of the 19th century, calcium carbonate precipitated in caves in the form of coatings was referred to as *sinter*; coatings and crusts were also referred to as *travertine*. R. Kettner and his students (e. g. Z. Roth) and followers have considered the *sinter* to be a general term for all calcite decorations since 1933. Vitásek (1949) or Kunský (1942, 1950) distinguished *dripstones* (formed by so-called *stagnalite*) and *sinters* (non-dripstone forms), which is directly related to the original meaning of *sinter* – calcium carbonate precipitated from water or a thin water coating at the mineral spring. This inconsistency was subsequently manifested in the use of the term *sinter* in former Czechoslovakia. Most of the authors described or divided the morphogenetic forms of secondary chemogenic cave decoration in sense of Kunský. The broader definition of *sinter* by Kettner and Roth began to be gradually applied in former Czechoslovakia only since the 1960s/1970s. It followed the international speleological terminology from 1965, which introduced a wide definition of *sinter*. Since this terminology was published in German, authors more proficient in the German language began to prefer a broader definition of the term *sinter* in Czech and Slovak terminology as well. The term *travertine* was then used only for the deposition of surface-running water, which fully reflects the original meaning of the word.

Key words: history of speleology, speleothem terminology, *sinter*, Czech-, Slovak- and German-written literature, Austrian-Hungarian Empire, Czechoslovakia, Czechia, Slovakia

ÚVOD

Pri opise a najmä triedení druhotnej (sekundárnej) chemogénnej výplne jaskýň dochádzalo v bývalom Rakúsko-Uhorsku a následne i v Československu k viacerými terminologickým nejasnostiam, ktoré sčasti pretrvávajú dodnes. Preto predkladáme prehľad, ako sa postupne zavádzal a spresňoval pojem *sinter* v česky a slovensky písanej terminológii, ktoré sa viac

ako osem desaťročí vyvíjali v úzkych súvislostiach. Napriek tomu, že literárne rešerše boli dôkladné a obsiahli hlavné literárne zdroje (i populárnej povahy), nemožno vylúčiť prípadné nepresnosti, týkajúce sa najmä presného vročenia prvých výskytov diskutovaných pojmov. Predložený text môže zjednodušiť orientáciu v speleologickej terminológii nielen pre záujemcov o kras a speleológiu, ale aj pri prípadných legislatívnych návrhoch či úpravách.

PRVOTNÉ OPISY VÝZDOBY VÁPENCOVÝCH JASKÝŇ

V česky písanej literatúre z Čiech a Moravy sú zmienky a opisy *krápnjkov*, *kapalinov*, *kapalínov*, *krápnikov* a *krápnikov*, vrátane ich morfológických nomenklatúr (najčastejšie stalaktit, stalagmit, vodopád, opona, spočiaku ale i *střechýl* a *rampouch*) alebo *krápníkových jeskyň* vo viacerých publikáciách minimálne od roku 1834 (Presl, 1834; pozri aj Skutil, 1948¹), avšak bez bližšieho vymedzenia týchto pojmov. V nemecky písanej literatúre sa objavujú pojmy *Kalksinter*, *Kalksintersohle*, *krystalisierte Sinter*, *Tropfstein*, *Sinterbildung*, *Stalagmiten*, *Stalagmitenbildung*, *Stalactiten*, *Stalaktitenbildung*, *Bodensinter* atď. minimálne od roku 1824 (pozri Sklenář, 1974, str. 122 – 124 o korešpondencii F. Augeho a grófa Šternberka; ďalej napr. Pošepný, 1871, str. 62 a 1874, str. 62 – 63 a 186 – 187; Kříž, 1884, str. 25; Remeš, 1900; navyše aj v anglicky písanej literatúre – Pošepný, 1902, str. 49).²

Woldřich (1902a, str. 90) definoval *vápenec sražený* ako kryštalickú odrodu „vytvorující se v jeskyních vápencových (stalaktity, stalagmity)“ a Frič (1903, str. 151) písal „o tvrdé hmotě nazvané krápník“. Pojem *vápený krápník* pre vrstvu pokrývajúcu „*diluviálne vrstvy*“ v jaskyni Výpustek (Vejpustek) použil už Krejčí (1877, str. 1010). Absolon (1912, str. 15) objasňujúc vznik jaskynnej výzdoby písal: „*voda se odpařuje, vylučuje se rozpuštěný vápenec jako krápník. Na stěnách se usazuje krápník v podobě nestejně tlustého povlaku,...*“. Z toho vyplýva, že *krápnikom* označoval hmotu vytvorenú vyzrážaním uhličitanu vápenatého v jaskyniach, rovnako ako Frič (1903). Predtým pre *krápníkovinu* (*krápníkovou hmotu*) Krejčí (1877, str. 72 – 73) používal termín *procezený vápenec*. Kříž (1883, str. 26 a 28) vysvetľoval vznik cementácie náplavy „*prosáknutím vodou zkamenělou*“. Knies (1912, str. 29) používal pojem *ssedlé vody*. Pojem *sražený vápenec* (prvýkrát asi Kořenský, 1876 in Musil, 2002) použil ešte Kettner (1948a, 1954), Mísař (in Svoboda, red., 1960; str. 543 a 1983, str. 703) a potom kuriózne ešte aj Příbyl (1992), t. j. v terminologicky značne pokročilej dobe.

Avšak už Presl (1834), neskôr aj Krejčí (1860, 1877) a Woldřich (1902a, b) vysvetľovali vznik *krápníkovej hmoty* (*krápnjk*, *kapalin*, *kapalín*, *krápnik*, *krápník*) únikom CO₂ z presakujúcich vôd v jaskyni (väčšinou odparom), ktoré sú obohatené uhličitanom vápenatým pri presakovaní vápencom vďaka tomu, že voda obsahovala rozpustený atmosférický CO₂.

Články vydané v slovenskom jazyku, ktoré sa zaoberali jaskyňami, boli v čase Rakúsko-Uhorska málo početné až ojedinelé (pozri Prikryl, 1985). Učenci pôsobiaci na území terajšieho Slovenska, niektorí aj slovenského pôvodu, totiž písali články zväčša v maďarskom

¹ Presl (1834, str. 26) v preklade diela G. Cuviera *Discours sur les revolutions de la surface du globe* (1828) vydaného česky ako *Rozprava o převratech kůry zemské* uviedol: „*K r a p n j k y. Gisté vody, magjice wápnou nadbytečnou kyselinou rozpuštěné, pauštejg ge zase pozbywše nadbytek řečené kyseliny a dělagj krápnjky. W sladké wodě nalézáme sloje zmateně hlacené, dost rozšřjené, aby s některými zplodinami podobnými starého moře porownati se mohli. Wűbec gsau známy ony lomy trawertinové u Řjma, ...*“ (pozri aj Skutil 1948).

² Krejčí (1852) vo svojich základoch mineralógie nepoužíval slová *calcit/calcit*, ale iba *Kalkstein* či *Kalkspath*, zmieňoval sa o ich odrodách – *hranolové* (str. 74: *aragon*, *květ železový*) a *klenčové* (str. 75: *Kalkspath*, *Kalkstein – zemovité odrůdy /dár, slín, křída/*. *Tvoří pohoří, sloje, couky*). O tvaroch jaskynnej výzdoby sa vôbec nezmienil.

alebo nemeckom jazyku. Vo vzťahu ku kalcitovej výplni jaskýň S. Roth³ (1881, str. 413, 416 – 418, 423 – 425 a 427) uvádzal *Kalkfüß, Tropfsteingebilden, Kalksinterkruste, Stalaktiten, Stalagmiten* a *Kalksinter*“; Mihalik⁴ (1884, str. XLV) *Tropfstein-Bildungen* a Siegmeth⁵ (1891, str. 39, 41, 43 – 44, 48 a 53) *Sinterdecke, Tropfsteinen, Kalksinter, Sinterbassins* a *Sinterbildungen*. V slovenskom jazyku vyšiel článok Laskomerského (1872) o Tisovskej jaskyni, v ktorom opísal *kvápniky* vytvorené opätovným vyzrážaním vápenca (prirovnával ich k travertínom vznikajúcim na povrchu z vody obohatenej vápencom). V ďalšom slovenskom článku Daxner (1878) spomínal *kvaple* v jaskyni Michňová v okolí Tisovca.

V medzivojnovom období v slovenskej literatúre Volko-Starohorský (1932, str. 3 a 1935,⁶ str. 39) písal o *jaskynnóm vyzrážanom vápenci*, ktorý vytvára rozličné tvary na strope, stenách i podlahách z kvapkajúcej, stekajúcej alebo stojatej vody. Okrem kvapľov opísal napr. kvapľový pokrov, kvapľové nádrže, kvapľové guľky/kvapľové hrachy, kvapľové vrstvy či kvapľové vodopády. Z týchto názvov vyplýva, že *jaskynný vyzrážaný vápenec* považoval za *kvapel*, *kvapľovinu* – hmotu tvoriacu všetky útvary, nielen stalaktity a stalagmity v podobe kvapľov (podobne Absolon, 1912, str. 15 písal o usadzovaní *krápnika* v podobe povlaku). *Kvapľový vodopád, kvapľovú massu, kvapľový povlak a kvapľovú podlahu* spomínal Janoška (1921a, str. 195 – 197) pri opise jaskyne Okno v Demänovskej doline.⁷ V opise novoobjavenej jaskyne v Demänovskej doline (terajšia Demänovská jaskyňa slobody) od Janošku (1921b) je uvedená: „*steny, dno a povala chodby sú zôkol-vôkol obtiahnuté bielučkým, špongiovitým makkým kvapľom*“ (str. 203), „*vodný kanál, teraz bohato obtiahnutý a vyzdobený bielym, žltkavým a červenkastým kvapľom*“ (str. 205) či „*železo obsahujúca kvapľovina*“ (str. 207). V štúdií Volka-Starohorského (1923, str. 31 – 32) o sedimentoch jaskyne Okno sa uvádza *kvapľová kôra*. Ako *kvapľový vodopád* je popísaná fotografia č. 13 (zaradená medzi stranami 38 a 39) v knižnej publikácii R. Těsnohlídka *Demänová* z roku 1926 (hoci je vydaná v *českom jazyku*). Janoška (1927) spomínal „*menšie útvary z kvapľoviny*“ (str. 146), podlahu chodby „*z pevnej kvapľoviny*“ (str. 149) a „*stalagmity bohato okrášlené inovatou z kvapľoviny*“ (str. 152). Tento spôsob označovania viacerých tvarov jaskynnej výzdoby (nad rámeč stalaktitov a stalagmitov) striedavo pretrvával v nasledujúcich dvoch až troch desaťročiach. Halaša (1943/44, str. 144) pri opise Pružinskej jaskyne uviedol, že „*steny sú zčiasťky z hladkého kvaplika*“.⁸

Okrem pojmov *krápník, sintr, kvapel* sa treba zmieniť aj o použití pojmu *travertín*, ktorý v jaskyniach označoval dosky *sraženého vápenca* na podlahe a stenách, hoci Presl (1834, str. 261), Krejčí (1860, str. 37 – 38 a 1877, str. 69 a 71) i Woldřich (1902b, 1905) zaradili

³ Samuel Roth (1851 – 1889) – rodák z Vrbova pri Kežmarku, spišský prírodovedec (geológ) a profesor, neskôr riaditeľ reálky v Levoči. Zaoberal sa aj výskumom jaskýň, zakladateľ slovenskej speleoarcheológie.

⁴ Jozef Mihalik (1860 – 1925) – profesor na gymnáziu v Liptovskom Mikuláši, tajomník Liptovskej odbočky Uhorského karpatského spolku.

⁵ Karl Siegmeth (1845 – 1912) – rodák zo Znojma, zastupujúci riaditeľ železníc, funkcionár Uhorského karpatského spolku. Od roku 1880 sa venoval výskumu jaskýň, najmä v Slovenskom a Aggteleckom krase a v krasových oblastiach Spiša a Liptova. Po založení Komisie pre výskum jaskýň v rámci Uhorskej geologickej spoločnosti v roku 1910 sa stal jej prvým riaditeľom.

⁶ Monografia J. Volka-Starohorského *Speleologia či jaskyňoveda vzhľadom na Slovensko* z roku 1935 je prvou samostatnou knižnou publikáciou v bývalom Československu, ktorá podáva všeobecné (súborné) poznatky o jaskyniach.

⁷ Janoška (1921a, str. 196) opisuje aj „*granitové okrúhlice, ktoré na viacerých miestach sú už kvapľovou griedou posliepané*“.

⁸ Opis Pružinskej jaskyne z článku K. Brancsika (1894–95).

travertín (sražený vápenec, tuf vápenný, pěna vápenná, stydlá voda) k usadeninám z povrchových (aluviálnych) tokov. Presl (1834, str. 296 – 311) termín *travertín* pre „*krápníkové povlaky*“ jaskynných výplní alebo kostných brekcií nepoužíval, označoval ho ako *pokrov* (str. 304) alebo *příkrov* (str. 305). Zatiaľ čo na Morave bolo použitie pojmu *travertín* ako pokryvu podlahy a stien jaskýň bežné, v Čechách sa zaznamenalo iba ojedinele.

Na Morave sme pojem *travertín* zaznamenali pri Koudelkovi (1881) či Křížovi (1884, str. 25). Zatiaľ čo Procházka (1899a) pojem *travertín* nepoužíval, v ďalšej práci s rovnakým rokom vydania ho už použil (1899b, str. 24); ale na inom mieste (str. 27) pokryvu na podlahe a stenách jaskýň opisoval ako „*krápníkový příkrov v podobně tlustého koberce*“. Pojem *travertín* pre „*podlahové formy stalagmitické*“ sa teda objavil až v priebehu rokov 1880 – 1900. Absolon (1900, str. 6 a 13) uvádzal „*travertínové desky*“ a „*most travertinový*“. Pozoruhodná je poznámka Absolona (1912), ktorý *travertín* najskôr opísal ako „*krápníkový povlak travertinové podoby*“ (str. 13) a následne konštatoval, že „... *krápník... který hlavně na úrovni dna dosahuje značné mohutnosti a bývá (ač ne zcela správně) zván travertinem*“ (str. 15). Napriek tomu opätovne uvádzal „*travertinovou pokrývku*“ (Absolon, 1922, str. 31). Frodl (1923, str. 13) opísal inkrustácie vápenca v podobe „... *povlaku..., tak zvaného travertínu*“. Boček (1928, str. 69, 71, 82 a ďalšie) v jaskyniach Moravského krasu spomínal „*travertinem potažené kosti, travertinové basénky, pokrov travertinový, vrstvu bělostného travertínu*“ či tunelovú chodbu plnú „*krápníků a travertinových ozdób*“. Michal (1929 – 1930) poukázal na jaskynné steny pokryté silnou vrstvou *travertínu*.

Na území terajšieho Slovenska termín *travertín* použil Majláth (1873, str. 26 – 28 a 31) na označenie podlahovej sintrovej kôry v Liskovskej jaskyni. Janoška (1921c, str. 148), Král (1923, str. 9 – 13) a Holeček (1923, str. 52) pri opise jaskynnej výzdoby Chrámu slobody v Demänovskej doline (terajšej Demänovskej jaskyne slobody) uvádzali *travertínové studničky, povlaky a dosky*.⁹ Stejskal (1925) použil pojem *vápenný tuf*. *Travertínové dosky* vo vzťahu k výplňiam jaskýň sú uvedené aj vo vysokoškolskej učebnici od Kunskeho (1935, str. 212). Kettner (1933, str. 165) opísal „*travertínové kaskády*“ v jaskyni Domica. Vitásek (1938a, str. 54 a 1938b, str. str. 100 – 101) písal o „*travertínových vodopádoch*“ a „*mohutných vrstvách travertínov na podlahe jaskyne*“ v správach z výskumu Chrámu slobody. V jednom z málopočetných speleologických článkov, ktoré vyšli počas druhej svetovej vojny, Majko (1943/44, str. 164) písal o vysekávaní lebky z „*travertínu*“ v Majkovej jaskyni pri Silici. V tom istom čísle časopisu *Krásy Slovenska*¹⁰ je zaradená ilustračná fotografia od V. Benického z Demänovskej jaskyne slobody zobrazujúca „*štruktúru travertínu*“.¹¹

V povojnovom období Ondroušek et al. (1946) spomínal „*travertín*“ v jaskyniach Moravského krasu, Ryšavý (1949, str. 208) „*travertinový příkrov*“ v Ochozskej jaskyni, Boček (1949, str. 277 – 278 a 280) poukázal na jaskynné steny „*zdobeny krápníkovými a travertinovými vodopády*“ a výskyt „*travertinových tvarů na půdě*“. Poslednú zmienku o „*travertine*“ v moravských jaskyniach sme zaznamenali u Dvořáka (1951a, b) – „*travertinové studánky*“ a „*travertinový vodopád*“. V Čechách sa pojem *travertín* v súvislosti s podlahovým sintrom použil iba výnimočne, hlavne v literatúre o archeologických nálezoch v jaskyniach, naposledy pravdepodobne Vlčekom (1952). V slovenskej literatúre sa pojem *travertín* na označenie podlahových tvarov príliš nevžil (okrem dvoch uvedených zmienok iba napr. Havránek, 1949 a Tomčík, 1950).

⁹ Král (1923) spomínal aj „*mohutnú vlnu travertínovú s nespočetnými studánkami zalivajícú stalagmity*“ (str. 10) a „*travertinový kužel*“ (str. 12).

¹⁰ *Krásy Slovenska*, roč. 22, č. 6 – 8, str. 128.

¹¹ Droppa (1957, str. 178 a 1959a, str. 65) opísal tento sedimentárny útvar ako „*kvapľovú kôru*“.

Němejc (1927, str. 2) se zaoberal pojmom *travertin*, ale ako usadeninou z povrchových vodných tokov (porovnaj vyššie Presl, Krejčí či Woldřich), nie v jaskyniach,¹² a navrhol ho obsiahnuť pojmom *vápencový sinter*.¹³ Kunský (1942, str. 228) jasne odlíšil „*tuto mimojeskynní horninu* (travertín, pozn. aut.) *od vrstevných usazenin jeskynních ... , kterou jmenujeme sintr*“; pre tieto doskovité tvary a povlaky vápenca použil aj pojem „*stalagmitová kůra*“ (str. 256, pozri aj Kunský, 1950, str. 95 – 96) alebo *travertin* (Kunský, 1948, str. 99).¹⁴ Ložek a Bárta (1952) potom popisovali „*polohy sintrových inkrustací a kor, které označujeme jako jeskynní travertiny*“ z mnohých československých jaskýň. Ložek (1963a, str. 113 – 114) definoval termín *pěnovce* ako nový názov pre sypké a polopevné travertíny. Pritom napísal: „...*vápenné usazeniny pramenů a označované dnes většinou jako travertiny. Ve starších pracích se běžně setkáváme s názvem vápenný tuf, popřípadě vápenná pěna, který však byl potupně zatlačen termínem travertin. Pod tímto pojmem bývají shrnovány všechny pramenné vápence, ať jejich litologická povaha jakákoli. ...Navrhují proto nahradit poněkud těžkopádný název vápenná pěna termínem pěnovec, který je stručný a odpovídá základní vlastnosti horniny.... Sypký pěnovec znamená zhruba totéž co „sypký vápenný tuf“ nebo „travertinový (= sintrový) písek... Tyto pevné kompaktní odrůdy* (pozn. aut. travertinu) *vznikají na kupách a kaskádách... Velmi připomínají sintrové polevy v jeskyních.*“

POSTUPNOST ZAVÁDZANIA POJMU SINTER

V staršej česky písanej literatúre sa s pojmom *sinter* stretávame vo viacerých knižných publikáciách Absolona vydaných v rokoch 1914 (str. 15), 1918 (str. 15), 1920 (str. 15) a 1922 (str. 21), neskôr v článkoch Holečka z roku 1923 (str. 52) a Němejca z roku 1927 (str. 2). K. Absolon opakovane viackrát písal: „*vrstvy pískové v jeskyni odděleny jsou vrstvami sintru*“, avšak až v jeho publikáciách z rokov 1920 (str. 15) a 1922 (str. 21) sa objavila vysvetlivka „... *vrstvami sintru (mineralogický význam pro sraženiny vápence)*“. V slovenskej literatúre Janoška (1927, str. 146) spomínal „*sintrové, hubovitým povlakom zatečené steny*“.

Pravidelnejšie sa pojem *sinter* začal používať v rokoch 1933 až 1940. Kettner (1933, str. 164 – 165), opisujúc jaskyňu Domica, spomínal sintrové povlaky stien a sintrové hrádze.

¹² V neskoršej literatúre Hejtmán (1969, str. 152) píše: „*Travertínům, které se vytvářejí srážením CaCO₃ v potocích, jsou svým vznikem blízké sintry, tvořící více méně deskovité útvary při dně jeskyní. Na rozdíl od travertínů, vzniklých v potocích spravidla za spolupůsobením rostlin, vznikají sintry a podobně i rozmanitá krápníková výzdoba jeskyní jen chemickým vysrážením CaCO₃*“. Hejtmán (1981, str. 154) rozlišuje travertíny a penovce – „*travertín se sráží z pramenů obsahujících kyslíčník uhličitý a rozpuštěný hydrogen uhličitán vápenatý*“, penovce sa tvoria „*v potocích*“ (karbonátové horniny tekoucích vod) – „*dříve se označovaly rovněž jako travertiny*“. Ďalej uvádza, že „*z tekoucí vody se srážejí také sintry, tvořící více méně deskovité tvary při dnech jeskyní*“. Prevažne vrstvomité travertíny (*thermogene travertines*) vznikajú hlavne abiotickým procesom z hlbokocirkulujúcich termálnych vôd, kým prevažne pórovité vápenaté tufy (*meteogene travertines*, penovce) hlavne biotickým procesom z vôd s teplotou okolitého prostredia, navyše iba v krasových územiach (Pentecost a Viles, 1994; Pentecost, 2005; Gandin a Cappezuoli, 2008; Cappezuoli et al., 2014). Pórovité karbonáty, ktoré sa vyzrážali z chladnúcej termálnej vody, sa označujú ako *travitufa* (Cappezuoli et al., 2014).

¹³ Táto terminológia nie je doteraz zjednotená. Kumpers et al. (1988, str. 424) podotýka, že „*povlak uhličitánu vápenatého... bývá označován různými názvy, např. vápenný tuf, vápenný sintr, travertin*“.

¹⁴ Ford (1989, str. 39) píše, že travertín sa používal ako spoločný pojem pre „*stalagmitické usadeniny v jaskyniach*“ a „*usadeniny okolo niektorých horúcich prameňov*“ – v prvom prípade sa prestal používať, v druhom prípade sa redefinoval na „*termálny tuf*“. Ďalej uvádza, že „*travertín sa môže použiť na tvrdší, všeobecne stratigraficky starší materiál*“.

Opäť pri Domici Kettner (1936a, str. 183) uvádzal „*vápenný sint*“, ktorý pokrýva v rôznych tvaroch podlahu a steny jaskýň. Pritom poukázal na „*rozhlodaný sintrový povlak*“ pôsobením netopierieho trusu (str. 184). V tom istom roku Kettner (1936b, str. 63 – 64) opísal muzeálnu zbierku pri jaskyni Domica – spomenul stalaktity, stalagmity, *krápníkové stĺpy*, ale aj sintrové náteky a povlaky či sintrové jazierka (pozri aj Kettner, 1936c, d, e). Sintrové misky, povlaky, kôry, záclony, hrádze a jazierka Kettner spomínal aj v štúdiu z roku 1948, ktorú zadal do tlače už v roku 1937, avšak z dôvodu vojnových udalostí vyšla až v roku 1948 (str. 42, 46 – 47, 49 a 51 – 54). V ďalšej správe z výskumu Domice Kettner (1938) opísal sintrové bubny a štíty. Kettner (1941) vo vzťahu k jaskyniam uvádzal „*vápenitý sint*“ a „*sintrovú kúru*“, opísal aj „*sintrové kaskády usazené z horkých pramenů*“.

V rokoch 1936 – 1937 jaskyňu Domica spolu s R. Kettnerom skúmal Z. Roth, ktorý sa, okrem jej vývoja, sčasti zaoberal aj jej sekundárnou karbonátovou výplňou. Opísal ju v doktorskej dizertácii, ktorú obhájil v roku 1937 (Z. Roth, 2008). Jeho štúdia *Některé formy sintrové výzdoby v jeskyni Domica a jejich vznik* však z dôvodu rozpadu Učenej spoločnosti Šafárikovej (vydávala časopis Bratislava, v ktorom Z. Roth v roku 1937 publikoval rozsiahlu štúdiu o vývoji jaskyne Domica) a vojnových udalostí vyšla až v roku 1948 (rovnako ako v prípade spomenutej štúdie R. Kettnera). Avšak už aj v štúdiu o vývoji jaskyne Domica Z. Roth spomínal sinter, sintrové povlaky, sintrové dosky či sintrové kaskády. V publikácii Čaploviča a Benického (1937, str. 28 a 40) sa uvádzajú „*čriepky rozbitých hlinených nádob... zasintrované hrubou vrstvou vápenca*“ a „*hlinená nádobka, prikvapkaná hrubou vrstvou sintru...*“.

V Silickej ľadnici Z. Roth (1939a, str. 12) upozornil na ľudskú lebku pokrytú silným povlakom sintra. Sintrovú výzdobu, sintrový povlak či sinter Z. Roth (1939b) spomínal aj v správe o jaskyni Zátvořici u Javoříčka na Morave. Sintre a sintrové kôry spomínal aj v štúdiu z roku 1940 (str. 5) o vývojovom vzťahu jaskýň Baradla a Domica.

Böhm a Kunský (1938, str. 129 – 133) písali o sintrovej kope, sintrovej klenbe a sintrovom sedimente v Silickej ľadnici. Vitásek (1938a, str. 54) v správe z výskumu Chrámu slobody písal o *krápníkových* tvaroch, sintrových jazierkach a travertínových vodopádoch. Kunský (1939, str. 7 – 8) spomínal sintrové „*nátoky*“, sintrové misky a sintrový „*obal*“ v Ardotskej jaskyni. Kašpar a Kunský (1943) opísali *geysírové krápníky* v Zbrašovských aragonitových jaskyniach ako *duté sintrové kužele*.

Kettner (1948a, str. 257) písal, že rôzne zhluky, kôry a vrstvy vyvráždaneho vápenca v jaskyniach sa označujú zvyčajne ako *sinter* (travertín v jaskyni už nespomínal). Pojem *sinter* nechýba ani v známych knižných publikáciách Vitáska (1949a, str. 375) a Kinského (1950). Takisto Pokorný (1949, 1952) pri opise Demänovskej jaskyne slobody v rôznych formuláciách uvádzal „*zasintrované chodby, zasintrované (prisintrované) balvanité štrky a vápencové bloky, sintrová hrádzky jazierok, sintrové leknínovité formy, sintrové zhluky karfiolovitého tvaru, sintrové misy, sintrové náteky a povlaky, sintrové kaskády, vrstvy sintra, ľadvinkovité a kostrovité sintrové útvary, tanierovité a prstencovité sintrové útvary okolo stalagmitov vytvorené pri hladine stojatej vody, prúdovú sedimentáciu sintra či sintrovú výzdobu*“.

V slovenskej literatúre sa pojem *sinter* začal viac používať až začiatkom 50. rokov minulého storočia, avšak naďalej dosť sporadicky a nepravidelne. R. Kettner v úvodnom slove (slovenský text) k obrazovej publikácii V. Benického z roku 1950 opísal, ako vzniká *sražený vápenec* alebo *sinter* (str. XXIV, sintrové útvary opisuje aj na ďalších stranách; sintrové záclony a jazierka sa uvádzajú v popisoch niektorých fotografií). V časopise *Krásy Slovenska* Droppa (1950a, b, c) spomínal sintrové úlomky pri opise Čertovej diery pri Domici (str. 132), mäkký sinter v jaskyni Vyvieranie v Demänovskej doline (str. 174), ako

aj biely nespevnený sinter, resp. biely mäkký vápencový sinter a sintrové jazierka v Mošnickej jaskyni (str. 186 – 188 a 190).¹⁵ Počas štúdia na Masarykovej univerzite v Brne bol jeho učiteľom F. Vitásek. Rovnako v štúdiu o Smolenickom krase a jaskyni Driny z roku 1951 A. Droppa písal o zasintrovanej časti komína/chodby/pukliny a sintrových miskách, ale aj o kvapľových vodopádoch a ďalšej kvapľovej výzdobe. Takisto pri opisoch Pustej jaskyne a Suchej jaskyne v Demänovskej doline spomínal sintrové jazierka, sintrový povlak a mäkký sinter (Droppa, 1952a, str. 36 – 37 a 1952b, str. 91 – 92). Avšak v známej monografii o Demänovských jaskyniach z roku 1957, ktoré sú známe krásnou a bohatou výzdobou, A. Droppa písal o zrazenom vápenci, kvapľovej kôre (nie sintrovej), podobne o kvapľových misách či kvapľových vodopádoch. Pojem *sinter* sa vo väčšej miere použil v prvom ročníku zborníka *Slovenský kras* z roku 1958 (v príspevkoch od A. Droppu, V. Benického a S. Kámena; zadaný do tlače v roku 1957), následne aj v jeho druhom ročníku z roku 1959 (v príspevkoch od V. Benického, A. Droppu, P. Janáčika a S. Kámena). V závere ďalšej publikácie A. Droppu o Demänovských jaskyniach z roku 1959 je slovník odborných termínov, v ktorom sa uvádza, že sinter predstavuje vyzrážaný jaskynný vápenec (str. 145).

V knižných publikáciách o Demänovských jaskyniach, Belianskej jaskyni, jaskyni Domica a Važeckej jaskyni sa Droppa (1959a, b, 1961, 1962b) zmienil, resp. opísal sintrové platničky, sintrové kaskády, sintrové mištičky a misy, sintrové náteky, sintrové štíty i mäkký sinter. Napriek tomu v *Geografickom časopise* z roku 1962 pri opise Važeckej jaskyne uvádzal iba kvapľové kôry (nie sintrové), podobne aj kvapľové vodopády. Naopak v Československom krase z roku 1966 pri opise jaskýň v Ludrovskej doline na severnej strane Nízkych Tatier opäť spomínal mäkký biely sinter, sintrové jazierka a sintrové misy. Neskôr v *Geografickom časopise* z roku 1967, opisujúc Hybskú jaskyňu, poukázal na výskyt bradavcovitého sintra (str. 151). Avšak pri opise Liskovskej jaskyne v Československom krase z roku 1971 opätovne sintre nespomínal, naopak uvádzal kvapľové vodopády (str. 79, príspevok zadaný do tlače v roku 1968). Z tohto nie celkom úplného, avšak dostatočne výstižného prehľadu vidieť, že pojem *sinter* nebol na Slovensku dlhý čas ustálený a striktné sa nepoužíval (nielen z pohľadu viacerých autorov, ale aj v publikáciách jedného autora). V rámci vtedajšieho vedeckého záujmu o kras a jaskyne nebola terminológii venovaná adekvátne pozornosť.

ROZDELENIE KVAPĽOVÝCH A SINTROVÝCH FORIEM

Už Pošepný (1902, str. 25), píšuc o nerastných surovinách, uvádzal, že v *artificial caves* vytvorených banskými prácami sa „z karbonátových hornín, minerálnych zrudnení alebo bankského muriva vytvárajú kôry, stalaktity a sintre, analogické s tými, ktoré sa vyskytujú v dutinách pozdĺž prirodzenej hladiny podzemnej vody“.

Holeček (1923, str. 52 a 53) opísal jaskynnú výzdobu Chrámu slobody (Demänovská jaskyňa slobody) tvorenú kvapľami, travertínovými povlakmi, inkrustáciami „vápenového“ tufu, kryštalickým výkvetom alebo sintrom a kalcitovými guľôčkami uloženými v travertínových studničkách.

Takisto zo správ Vitáska (1938a, str. 54 a 1938b, str. str. 100 – 101) z výskumu Chrámu slobody možno usúdiť, že pojem *sinter* vzťahoval iba na určitú skupinu sekundárnej karbonátovej výplne jaskýň, pretože rozlíšil kvapľové tvary, sintrové jazierka a travertínové vodopády (kvapľové útvary a travertínové vodopády asi nepovažoval za sintrové formy). Podobne vo vysokoškolskej učebnici z roku 1949 napísal: „*Stéká-li volně skáplá voda,*

¹⁵ V tom istom čísle časopisu *Krásy Slovenska* je na strane 172 zaradená fotografia J. Brodňanského z jaskyne Okno, v ktorého popise sa uvádza sintrový vodopád. Avšak už v *Krásach Slovenska*, roč. 24 (1946 – 1947), č. 2 – 3 je na strane 65 zaradená fotografia V. Benického „*Borzovská jaskyňa, syntrové jazierko*“ (ilustračná fotografia bez nadväznosti na text zaradený na tejto strane).

vytvorí na dně nebo na stěnách jaskyně ze sraženého vápence kůru neboli sintru“ (str. 375). Spomínal sintrové kôry a sintrové hrádzky, ako aj sintrové tvary na hladine vodných nádrží (travertínové vodopády už neuvádzal, iba travertínové jazierka v Chráme slobody).

Kunský (1950, str. 80) písal, že *krápníková hmota* ako minerál sa v mineralogickej systematike označuje pojmom *stagnalit*, ktorý zahrňuje oba druhy *krápníkov* – stalagmit i stalaktit (pozri tiež Kunský in Svoboda, red., 1960, str. 415; Němec a Panoš, 1960; Monroe, 1970; Štelcl, 1976). Kunský (1942, str. 256 a 1950, str. 95 – 96) ďalej uviedol, že „*pri pozvoľnom stekani skapovej vody sa na podklade tvoria stalagmitové kôry, nazývané aj sintre*“.

Trend vtedajšieho delenia sekundárnej karbonátovej výplne jaskýň dokladá aj štúdia z výskumu tmavých zón v „*krápnícih a sintru*“ v jaskyni Domica od Petránka a Poubu (1951). Za „sintrové“ sa spočiatku označovali náteky, hrádzky a misy, neskôr bol v časopise Československý kras opísaný bradavicovitý sinter (Vításek, 1949b), resp. bradavičnatý sinter (Ložek 1963b). Klembera a Kukla (1961, str. 4) rozlíšili sintrové mištičky (i s jaskynnými perlami), sintrové jazierka a kvaple (krápniky). Kunský et al. (1959, str. 56 – 59), podávajúci návod mapovania jaskýň, slovné i graficky odlišili sintre, stalagmity, stalagnáty a sintrové misy – pojem *sinter* vzťahovali iba na podlahové formy, vrátane hrádzok (franc. *gours*). Vításek (1966, str. 361) opätovne písal, že ak presakujúca voda steká, „*ze sraženého vápence*“ na podlahe a stenách jaskyne sa vytvorí „*kúra, zvaná sintru*“. Okrem sintrových kôr a hrádzok za sintre považuje aj útvary vznikajúce na hladine vodných nádrží v podobe „*leknínů*“ (pri opise *krápníkov* sa o sintri nezmieňoval). Podobne Droppa (1966) viac-menej oddelene charakterizoval kvapľové útvary, mäkký biely sinter, sintrové jazierka a sintrové misy. Pauk et al. (1969, str. 93) pri charakterizovaní „*krápníkovej výzdoby*“ jaskýň písali: „*na dně vyrůstají stalagmity nebo se tvoří povlaky sintru*“ (o sintri sa ďalej nezmienili, na str. 92 sa zmienili o vylučovaní uhličitanu vápenatého po úniku kyslíčnika uhličitého z roztoku obsahujúceho rozpustený hydrogenuhličitan). Takisto Homza et al. (1970, str. 49) oddelene uvádzali stalaktity, stalagmity a sintre ako gravitačné formy jaskynnej výzdoby.

Tento prístup triedenia a označovania kvapľovej a ostatnej chemogénnej výplne jaskýň pokračoval aj v nasledujúcich desaťročiach. Lysenko (1975), kategorizujúci sekundárnu minerálnu výplň jaskýň, pojem *sinter* vzťahoval iba na sintrové kôry na hladinách a na sintrové hrádzky. Uviedol aj kalcitové povlaky/stalagmitové kôry, avšak neoznačoval ich ako sintrové. Podobne Kučera et al. (1981, str. 25) písali o sintroch (pramienkovité a kaskádovité sintre, sintrové kôry, sintrové hrádzky, sintrové kôry na vodnej hladine) a rozličných kvapľoch.

Pauk a Habětín (1979) konštatovali, že „*v jeskynních prostorách se vytvářejí vylučováním z roztoku prosakujícího ze stěn krápníky a povlaky sintru*“. Podobne Chábera (1982, str. 186) písal, že „*dno jeskyně býva někdy pokryto různé mocnými vrstvami jaskynního sintru, který vznikl vysrážením z vod na dně jeskyně...*“. Predtým osobitne charakterizoval stalaktity, stalagmity a stalagnáty. V *Encyklopédii Zeme* (Činčura et al., 1983, str. 554) sa v hesle *sinter* uvádzajú sintrové kôry tvoriace sa na stenách, stropoch i podlahách jaskýň (vodopády, záclony, závesy) a sintrové misy tvoriace sa na podlahách jaskýň (často zoradené stupňovite nad sebou). Prekvapujúco aj Z. Roth (1987) rozlíšil *krápníky* a sintrové náteky, hoci v štúdiu z roku 1948 medzi sintrové útvary zaradil aj *krápníky*.

Tulis a Novotný (1989) opísali sedimenty v Stratenskej jaskyni. Sekundárnu kalcitovú výplň, aragonit i sadrovec zaradili do „*vodných chemogénnych sedimentov*“ (str. 183 – 226), v rámci ktorých rozlíšili gravitačné formy (stalagmity, stalaktity, stenové náteky, sintropády), anomálne formy (heliktity, kalcitové kryštály), podlahové sintre, sintrové hrádzky, ako aj pisoidy, hemisféroidy (jaskynné perly). Pojem *sinter* vzťahovali iba na označenie niektorých foriem vytvorených vyžrázaným uhličitanom vápenatým.

Reichwalder a Jablonský (2003, str. 287 – 288) charakterizovali kvapľovú a sintrovú výplň krasových jaskýň. Písali, že „*K vyzrážaniu jaskynných sintrov a kvapľov z krasových vôd dochádza najčastejšie v dôsledku úniku CO₂ z vody pomaly odkvapkajúcej z puklín v strope jaskýň a dopadajúcej na ich dno*“. Ďalej uviedli, že sintrové usadeniny a kvaple vytvárajú veľmi širokú škálu útvarov na strope, stene a podlahe jaskýň.

Bizubová a Škvarček (2009, str. 160 – 161) charakterizovali jaskynnú výzdobu vzniknutú vyzrážaním uhličitanu vápenatého – postupne opisujúc stalaktity, stalagmity a stalagnáty, následne aj sintrové závesy, náteky a misy (pojem *sinter* presnejšie nevymedzili).

ZOSKUPENIE SINTROVÝCH FORIEM

Kettner (1936a, str. 183) nielenže spomínal „*vápenný sintr*“, ale aj písal, že „*pokrýva v rôznych útvaroch dno a stěny jeskyň a skládá i krápníky*“. Podobne Z. Roth v už spomenutej štúdií vydané v roku 1948, avšak spracovanej už v roku 1937, písal, že „*Nejobvyklejšími sintrovými tvary v jeskyních jsou krápníky...*“. Okrem *krápníkov* charakterizoval najmä sintrové misy, typické pre jaskyňu Domica. Z toho je zjavné, že do pojmu *sinter* zahrňovali aj *krápníky*.

Rovnako Kettner (1948a, str. 157) uvádzal, že sintre sú veľmi rozmanité – rozoznával kvaple (stalaktity, stalagmity), sintrové povlaky a kôry, záclony, bubny a štíty, sintrové misy a iné útvary. Označovanie tvarov vápenca vyzrážaného v jaskyniach za *jaskynné konkrécie* (Prinz, 1909; Kyrle, 1923) nepovažoval za neprimerané, pretože za konkrécie sa považujú zhluky (agregáty) vytvorené v sedimentoch. Pritom „*vyzrážaný vápenec*“ sa ukladá aj na iných sedimentoch pokrývajúcich podlahu jaskýň, zväčša pozostáva zo súvislých vrstiev (predstavuje jaskynný chemogénny sediment). V tomto zmysle sa v správe o speleologických výskumoch z jaskyne Domica Kettner (1950, str. 41) zmienil o vzniku rôznych jaskynných útvarov zvaných „*sintrových*“ (*krápníky* nespomína). Takisto v úvodnom slove knižnej publikácie V. Benického z roku 1950 R. Kettner písal: „*Zo sintrových útvarov azda najväčší záujem návštevníkov jaskýň vzbudzujú kvaple*“ (str. XXIV). Za „*sintrové*“ považoval všetky útvary vytvorené zo „*srazeného vápenca*“ (*sintra*), počnúc kvapľami ich postupne charakterizuje.

Bouček a Kodým (1954, str. 301) vo vzťahu k jaskynnej výzdobe písali, že „*za delší čas se tak vytvoří na stropěch a stěnách jeskyň různé povlaky, krápníky, kůry a pod. Tyto útvary shrnujeme pod souborný název sintry*“. Podobne Stárka (1955, str. 5) uviedol, že v jaskyni „*se může vápenec zpětným pochodem (krystalizace) srážet. Tak vzniká sintr, krápníková hmota, vytvářející krápníkové útvary...*“. Stárka (1984, str. 42) písal, že „*sintr... vytvářel krápníkové útvary*“. Sekyra (1956, str. 200 a 203), opisujúc jaskyne *Šumiackeho* krasu, zaradil medzi sintrovú výzdobu nielen sintrové náteky, záclony, misy a dosky, ale aj brčká, iné stalaktity, stalagmity a stalagnáty. Takisto Rubín a Skřivánek (1963, str. 16) písali, že *sinter* ako hmota tvorí „*bud' povlaky na stěnách, nebo krápníky. Krápníky jsou tedy výsledkem vylučování sintru ze skapávající vody*“.

Napriek tomu sa v bývalom Československu pojem *sinter* naďalej chápal nejednotne a nejednoznačne, resp. príslušnej terminológii sa nevenovala dostatočná pozornosť. Kvapľové a sintrové formy sa zväčša uvádzali, resp. charakterizovali akoby osobitne – nebolo jednoznačne dané, či aj kvapľové útvary patria alebo nepatria do širšej skupiny sintrových foriem. Až v sedemdesiatych rokoch minulého storočia sa pojem *sinter* začal viac používať v širšom zmysle na označenie všetkých foriem chemogénnej karbonátovej výplne v jaskyniach. Rajman a Roda (1972) analyzovali príčiny deštrukcie sintrového materiálu v jaskyni Domica v jej prednej labyrintovej časti, viac-menej chápaného *en block* vrátane kvapľovitých útvarov vyskytujúcich sa v tejto časti jaskyne. V rámci autochtónnej zložky jaskynných

sedimentov Ložek (1973, str. 110) uvádza sekundárne vyzrážaný uhličitan vápenatý – sinter v podobe „krápníků, polev, nickamínku i pěnitce ve vstupních partiích“.

V českej speleologickej terminológii Stelcl (1976, str. 14) do pojmu *sinter* zahrnul sekundárne chemogénne výplne jaskýň vytvorené z tečúcej i kvapkajúcej vody, v nadväznosti na nemeckú speleologickú terminológiu od Trimmela et al. (1965, str. 85), resp. Trimmela (1968, str. 43). Tá vychádzala z klasifikácie Salzera (1954), ktorý rozlíšil jaskynné stropné, stenové, podlahové a voľné sintrové formy (bez odkazu na Kettnera, 1948a). Delením chemogénnych sedimentárnych výplní jaskýň na sintrové (karbonátové), sadrovcové a zrazeniny ostatných minerálov Bögli (1978, str. 190) akceptoval širšie vymedzenie pojmu *sinter*.

Šibrava a Eliáš (1981, str. 180) uviedli, že v jaskyniach „*Autochtonní výplně tvoří hlavně útvary vysráženého vápence – sintru, ... ve formě povlaků, výplní dutin, kůr nebo krápníků*“ (sinter je hmota, kým krápník a ďalšie formy karbonátovej chemogénnej výplne sú tvary). Následne aj v slovenskej literatúre Roda a Rajman (1982, str. 77 a 80 – 94), resp. Roda et al. (1986) začali považovať za sintre všetku jaskynnú výplň vytvorenú vyzrážaním uhličitanu vápenatého (CaCO_3) z vodných roztokov obsahujúcich rozpustený vápenec na fázovom rozhraní plôch krasovej horniny a vzduchu. Ako kryštalografické modifikácie CaCO_3 v rámci sintrov uviedli kalcit a aragonit, zmienili sa aj o vaterite. Z morfofenetického hľadiska rozlíšili gravitačné formy sintrov (stalaktity, stalagmity, stalagnáty, nátekové sintre, sintrové kôry, mäkký sinter, sintrové záclony), excentrické formy sintrov (špirálovité, ihlicovité a iné), sintrové anomálie (pizolity), sintrové útvary stojatých vôd (sintrové kôry po okrajoch jazierok, sintrové lekná, svietniky, hráškovité útvary) a sintrové útvary tečúcich vôd (sintrové misy a kaskády).

Rubín et al. (1986, str. 249 – 259) v *Atlasu skalních, zemních a půdních tvarů* charakterizovali aj sintrové výplne jaskýň, medzi ktoré zaradili kvaple (tvorené sintrovou hmotou, sintrom) a ostatné sintrové tvary (sintrové náteky a kôry, sintrové vodopády, sintrové štíty, sintrové lekná, sintrové hrádzky a misky, jaskynné perly, bradavičnatý sinter, *nickamínkové* povlaky a ďalšie). Buzek (1986, str. 41) písal: „...*hmoty autochtonní, které se vytvářejí resedimentací uhličitanu vápenatého (sintry). Tato epigenetická výplň má rozličné tvarové uspořádání; morfologicky nejnápadnější jsou krápníky...*“. Hoci ostatné formy sintrovej výplne viac-menej neopísal, deklaroval súborné chápanie pojmu *sinter*. Demek (1987, str. 261) prevzal formuláciu „*sinter v podobe krápníků, polev, nickamínku i pěnitce ve vstupních partiích*“ od Ložeka (1973).

Sinter ako hmotu, z ktorej sa v jaskyniach tvoria rozličné tvary, považoval aj Zeman (1986, str. 438 – 439), píšuc: „*Shluky kůry a vrstvy novotvořeného (sraženého) vápence v jeskyních označujeme obyčejně jako sintr, jehož tvary jsou rozmanité, patří sem: a) krápníky – sintrové krápníky..., stalaktity a stalagmity; b) z dalších sintrových tvarů to jsou např. sintrové povlaky a kůry na stropech a stěnách jeskyň, sintrové závěsy a záclony, štíty (talíře) a bubny. V jezírkách vyplňujících sintrové misy se nacházejí...*“

Bosák (1988, str. 91) zaviedol termín *speleotémy* (spoločný termín pre všetky chemo-génne výplne vyzrážené v jaskyniach v nadväznosti na anglo-americkú speleologickú terminológiu (pozri Moore, 1952). V rámci ich triedenia s termínom *sinter* priamo spája iba sintrové závesy a jazerné sintrové kôry a hrádzky, avšak uvádza aj sintrovú trubicu, t. j. kvapľový útvar (str. 92 a 95).

Příbyl (1992, str. 92) písal, že medzi najtypickejšie autochtónne výplne jaskýň patria sintre tvoriace kvaple a ďalšie sintrové tvary. Doslovne prebral formuláciu o vymedzení sintrov od Kettnera (1948a, str. 257). Pritom zdôraznil, že kvaple sú tvorené sintrom. Takisto Lacika (1997, str. 122) a Dzurovčin (2000, str. 173) písali, že sinter vytvára rôzne typy

kvapľov a sintrových nátekov. Rovnako Gaál (1997, str. 6) zhrnul do pojmu *sinter* (všetku) jaskynnú výplň vytvorenú vyzrážaním uhličitanu vápenatého z vodných roztokov.

Rozsiahla knižná karsologická a speleologická terminológia od Panoša (2001, str. 181) obsahuje termín *sintr jeskynní*, ktorý sa definuje ako vápenný sinter usadený v jaskyni z presakujúcej (vzlínajúcej, kvapkajúcej, stekajúcej) alebo tečúcej vody. Podľa polohy sintre rozdelil na jazerné, nástenné, podlahové, stropné (povalové) a voľné. Kvapľové formy sú obsiahnuté v stropných a podlahových sintroch. Samotný sinter je definovaný ako pórovitá, plastická, drobná alebo kryštalická hornina chemického alebo biochemického pôvodu, vytvorená vyzrážaním minerálneho obsahu teplých alebo studených sladkovodných roztokov (v karsológii sa prevažne označuje ako vápenný sinter).

Gaál (2005, str. 59 – 72) v rámci súbornej charakteristiky sintrových foriem jaskýň opísal: (1) stalaktity a heliktity, (2) stalagmity, (3) stalagnáty (sintrové stĺpy), (4) sintrové povlaky a náteky, (5) sintrové záclony, (6) pramienkové sintre (sintrové štíty, sintrové bubny a stegamity), (6) sintrové kaskády a hrádzky, (7) lekná, prstence a perly. Okrem sintrových foriem samostne opisuje aragonitové formy, t. j. medzi sintrové formy zahrnul takmer výhradne iba formy tvorené sekundárne vyzrážaným kalcitom (v rámci sintrových foriem spomína iba „*kalcitové alebo aragonitové heliktity*“, str. 62). Avšak v anglickej verzii tejto publikácie Gaál (2008, str. 69 – 82) opísal *aragonite anthodites* spolu s útvarmi tvorenými kalcitom v jednej podkapitole venovanej *speleothems*. Podobný súbor sintrových foriem tvorených kalcitom charakterizoval Gaál et al. (2014, str. 117 – 146) v jaskynnom systéme Domica-Baradla.

Bella (2008, str. 59) sa zmienil o vytváraní sintrovej výplne, pričom vymenoval stalagnáty, stalagmity, sintrové kopy, podlahové a stenové náteky a ďalšie formy. So zreteľom na súborné chápenie sintrových foriem Bella (2011) ďalej uviedol, že stalaktity a stalagmity sú vytvorené zo sintra vyzrážaného z kvapkajúcej vody obsahujúcej rozpustený hydrogenuhličitan vápenatý.¹⁶

Vlček (2014, str. 36) poukázal na „celú škálu“ sintrových foriem a píše: „*Sintrové výplne vytvárajúce sa ... na strope, stenách alebo na dne jaskynných priestorov tvoria spravidla náteky a sintrové kôry alebo gravitačné formy sintrov – kvaple*“.

DISKUSIA

Z geologického hľadiska sa pojem *sinter* (nemeckého pôvodu) vzťahuje na chemogénnu sedimentárnu konkréciu kremíka alebo uhličitanu vápenatého deponovanú v blízkosti ústia minerálneho prameňa, gejzíru a pod. (silikátové a karbonátové sintre). Spomína sa ako „*skala uložená z pramenitej vody*“ (*Absatzgestein aus Quellwasser*). Hörner (1847) v registri pojmov uviedol *Kalksinter*. Už ako viac-menej zaužívaný pojem ho uvádzal aj Toulou (1906, str. 70) v učebnici geológie. Biese (1932/33) rozlišoval kvapľové a sintrové útvary v jaskyniach, zaoberal sa najmä problematikou ich vytvárania. Pritom písal, že „*rozsiahle agregáty kryštalizovaného uhličitanu vápenatého v jaskyniach sú známe ako sinter alebo sintrový pokrov. V zásade sa nelíši od kvapľov materiálne, ale geneticky*“. Následne sa aj v českej i slovenskej literatúre k sintru priradzovali iba formy vytvorené vyzrážaním uhličitanu vápenatého na stenách a podlahách z vody stekajúcej v podobe povlaku alebo z tečúcej vody (Vitásek, 1949a, str. 375; Kunský, 1950; Petránek a Pouba, 1951; Klembera a Kukla, 1961; Hejtmán, 1969, 1981 a ďalší). V súčasnej anglo-americko-terminológii týmto sintrovým formám zodpovedajú *flowstones* and *rimstone dams* (Hill a Forti, 1996 a ďalší).

¹⁶ V slovníku na vnútornej strane obálky sú zaradené aj niektoré ďalšie sintrové útvary v jaskyniach.

V staršej českej literatúre sa tvrdá hmota tvoriaca kvaple a ostatné formy sekundárnej chemogénnej výplne jaskýň nazývala *krápník* (Frič, 1903; Absolon, 1912) alebo *krápníková hmota* (Ondroušek et al., 1946, str. 102). Pojem *krápník* mal podvojný význam – označoval hmotu (uhličitan vápenatý v jaskyni) i kvapel' (morfogenetický tvar) vytvorený z tejto hmoty. V terajšej českej terminológiii *krápník* označuje podlhovastý výrastok vznikajúci na stropoch (stalaktit) a podlahách podzemných priestorov (stalagmit); v slovenskom jazyku ide o *kvapel'*. Podobne aj na Slovensku sa hmota (jaskynný vyzrážaný vápenec), z ktorej sa vytvárajú kvaple i ostatné formy jaskynnej výzdoby, dávnejšie označovala ako *kvapľová* – kvapľový pokrov, kvapľové vrstvy či kvapľové vodopády (Volko-Starohorský, 1935; Droppa, 1957 a ďalší).

V kontexte zahraničnej terminológie sa *krápníková hmota* nazvala *shintrom* (Stárka, 1955, 1978). Keďže pojem *sinter* je obsiahnutý už u Absolona (1914, str. 15) a Holečka (1923, str. 52), oba pojmy sa určitý čas používali separátne (bez bližšieho vzájomného prepojenia). K hmote, z ktorej sa tvorí jaskynná výzdoba, sa vzťahuje aj pojem *stagnalit* – označuje však iba hmotu tvoriacu kvaple (stalaktity a stalagmity). Tento pojem v českej literatúre vídavať veľmi zriedka (Kunský, 1942, str. 242 a 1950, str. 80; Němec a Panoš, 1960, str. 67), jeho použite v slovenskej literatúre nám nie je známe. Termín *stagnalit* označuje v mineralogickej systematike „sraženou *krápníkovou hmotou*“ (Kunský, 1942; Němec a Panoš, 1960) a je z chemického hľadiska totožný zo *shintrom* – navzájom sa odlišujú iba v spôsobe pohybu vody, z ktorej sa v jaskyni vyzráža uhličitan vápenatý.

V anglo-ameríckej literatúre sa sekundárna minerálna uloženina vytvorená v jaskyniach chemickou reakciou z primárnych minerálov v materskej alebo rozdrvenej horniny označuje ako *speleothem*¹⁷ (Moore, 1952, str. 2). Tento pojem nahradil všeobecne zaužívaný pojem *formation*, ktorý bol však v článkoch o jaskyniach zmätočný.¹⁸ *Speleothem* nie je jaskynný minerál, označuje spôsob výskytu alebo tvar uloženia minerálov, napr. kalcit je jaskynný minerál, jedným zo *speleothems* je kalcitový stalaktit (Hill a Forti, 1995, str. 77). Lange (1955, 1960, str. 79) redefinoval *speleothem* ako jaskynnú štruktúru vytvorenú prechodom hmoty z tekutého do pevného stavu alebo akreciou materiálu, t. j. neobmedzuje ju iba na chemicky deponovanú štruktúru. Okrem tvarov vytvorených zo sekundárne vyrážaných karbonátov medzi *speleothems* radí aj hlinité stalagmity, pieskové bary a ďalšie uloženy klastických sedimentov. Vo vzťahu k *shintrom* vo vápencových jaskyniach je preto adresnejšie písať o karbonátových *speleothems*. Medzi *speleothems* patria *dripstones* (kvaple), heliktity, anthodity (vrátane ihlicovitých, špirálovitých či kríčkovitých tvarov aragonitu), pizolity, *flowstones* (povlaky a kôry), *rimstone dams* (hrádze), *shelfstones* (hladinové kôry) a ďalšie tvary, t. j. pojem *speleotémy* zodpovedá širšiemu chápaniu pojmu *sinter*. Konštatuje to napr. Spötl (2007, str. C33a) píšuc, že „*útvary z vodných roztokov, ktoré vznikajú v jaskyniach, sú jaskynný sinter (Höhle-sinter) alebo speleothems (Speläotheme)*“. Už predtým v anglickej verzii monografie A. Bögliho z roku 1980 (jej pôvodné nemecké vydanie je z roku 1978) sa pojem *speleothem* považuje za ekvivalent *sintra*.

S pojmom *sinter* sa možno stretnúť aj v anglo-ameríckej literatúre, spravidla v terminologických slovníkoch či lexikónoch (v niektorých sa dokonca uvádza ako samostatné heslo). Považuje sa za sedimentárnu chemogénnu horninu vyzrážanú z vody horúceho alebo studeného prameňa. Karbonátový (vápenatý) *sinter* je uhličitan vápenatý, známy tiež ako

¹⁷ Angl. *speleothem*, pojem odvodený z gréckeho jazyka – *speleo* (jaskyňa) a *them* (uloženina).

¹⁸ Podobne Kettner (1948b, str. 256), preferujúc pojem *sinter*, poukázal na potrebu nahradiť pojem *jaskynné konkrécie*, ktorým sa dovtedy, najmä vo francúzskej literatúre, označovali tvary vápenca vyzrážaného v jaskyniach. Pojem *concrétionnement* sa však naďalej používal, minimálne ešte v roku 2000 (Salomon, 2000, str. 190 a ďalší).

tuf, travertín alebo ónyx. Silikátový (kremičitý) sinter je oxid kremičitý, známy tiež ako *sražený křemen* (Krejčí, 1860, str. 82), *křemenný tuf* či *opál* (Krejčí, 1877, str. 101 – 102), *vysrážený křemen* (Woldřich, 1902b, str. 25), *geyserit* (pozri Kettner 1941, str. 234¹⁹) alebo *fiorit* (Monroe, 1970, str. 16; Ford 1989, str. 39; Field, 2002, str. 169). V monografii, vydanej americkým vydavateľstvom, pojem *sinter* použil už český geológ J. Pošepný (1902, str. 25, 31, 36, 46, 49 a 54) a Rickard (in Pošepný, 1902, str. 221), navyše pojem *siliceous sinter* použil W. Lindgren (in Pošepný 1902, str. 545). V *Encyclopedia of Caves* z roku 2005 (i v jej druhom vydaní z roku 2012), v hesle *Speleothem Deposition* W. Dreybrodt uviedol *cave sinter* a *sinter terraces* (podotýkame, že ide o nemeckého autora textu). V anglicky písaných karsologických a speleologických monografiách je pojem *sinter* ojedinelý, resp. málo frekvencovaný (prevláda pojem *speleothem*). K tomu Ford (1989, str. 39) poznamenal: „*Niektorí kontinentálni autori používajú pojem sinter k pokrytiu tufu i travertínu, oboch vytvorených na povrchu pod holým nebom alebo v jaskyniach; väčšina britských a amerických autorov si vyhradzuje pojem sinter iba pre kremičité usadeniny pri horúcich prameňoch*“.

V poslednej českej *Encyklopédii geologie* od Petránka et al. (2016, str. 265) sa pojem *sinter* vymedzuje ako všeobecné označenie chemogénneho sedimentu ukladaného zo studených alebo teplých vôd prameňov, jazier, tokov i krasových vôd (identické vymedzenie ako Petránek, 1993, str. 187). Pri pojme *krápník* je uvedené, že sa najčastejšie vyskytujú v krasových jaskyniach, kde sú tvorené kalcitom (tzv. sintrom).

V monografii Lukniša et al. (1972, str. 856) sa za *sinter* považuje sediment z minerálneho prameňa (slovníček odborných termínov). V *Slovníku slovenského jazyka* pojem *sinter* znamená zražený jaskynný vápenec alebo vápennú penu.

ZÁVERY

Terminológia, vzťahujúca sa na sekundárnu chemogénnu výplň jaskýň, je neoddeliteľnou časťou celkovej speleologickej i geologickej terminológie. K jej postupnému vývoju v českej a slovenskej literatúre možno na základe uvedeného prehľadu konštatovať:

(1) Hoci v česky písanej literatúre pojem *sinter* uvádzal K. Absolon už v roku 1914, viac sa začal používať až v druhej polovici tridsiatych rokov minulého storočia (Kettner, 1936a, b, 1938, 1939; Roth, 1937, 1939a, b, 1940; Böhm a Kunský, 1938; Vitásek, 1938a, b; Kunský, 1939). V slovensky písanej literatúre sa tento pojem objavuje až začiatkom päťdesiatych rokov minulého storočia (Kettner in Benický, 1950; Droppa, 1950a, b, c, 1951). Pritom slovo *sinter* použil už Hohenwarth (1830) v nemecky písanom sprievodcovi Postojnskými jaskyňami (nachádzajúcimi sa v terajšom Slovinsku).

(2) Kettnerova vysokoškolská učebnica z roku 1948 (str. 255 – 272) i Kuského monografia o krase a jaskyniach z roku 1950 sa v dosť veľkom rozsahu venovali aj sekundárnej chemogénnej výplni jaskýň, sčasti aj vysokoškolská učebnica Vitáska z roku 1949 (str. 374 – 376) a monografia Boučeka a Kodyma z roku 1954, avšak odlišovali sa jej delením. Kým najmä Kettner (1936a, 1948a, 1950), Roth (1948), Bouček a Kodym (1954), Stárka (1955), Sekyra (1956) či Rubín a Skřivánek (1963) chápali sintre súborne, Vitásek (1949a) a Kunský (1950) rozlišovali *krápniky* (tvorené stagmalitom) a sintre (nekvapľové útvary). Tieto publikácie dokazujú, že v českej literatúre viac-menej súbežne existovali dva smery triedenia sekundárnej chemogénnej výplne jaskýň.

To sa následne v bývalom Československu prejavilo v nejednotnom používaní pojmu *sinter*. Väčšina autorov opisovala, resp. rozdeľovala útvary chemogénnej jaskynnej výzdoby v nadväznosti na Kuského, pretože jeho monografia bola zameraná výlučne na karsológiu

¹⁹ Hejtman (1981, str. 176) uvádza *gejzirit* vznikajúci vyzrážaním opálu z horúcich prameňov.

a speleológiu – záujemcom o jaskyne bola, asi aj lepšie dostupná. Vitáskovo a Kuského užšie chápanie pojmu *sinter* priamo nadväzuje na jeho pôvodný význam – uhličitan vápenatý vyzrážaný z vody, resp. tenkého vodného povlaku pri minerálnom prameni.

(3) Spomenuté širšie vymedzenie pojmu *sinter* R. Kettnerom a Z. Rothom sa začalo v bývalom Československu postupne uplatňovať až od sedemdesiatych rokov minulého storočia, v nadväznosti na medzinárodnú speleologickú terminológiu z roku 1965, ktorá zaviedla širšie chápanie pojmu *sinter* (pritom chýba zmienka na Kettnerovo vymedzenie tohto pojmu z jeho učebnice vydané v roku 1948). Keďže táto terminológia vyšla v nemeckom jazyku a následne takisto v nemeckom jazyku vyšla aj monografia Trimmela (1968) zahrňujúca toto novšie triedenie sintrových tvarov, autori zdatnejší v nemeckom jazyku začali uprednostňovať širšie chápanie pojmu *sinter*. Napriek tomu sa v českej i slovenskej literatúre zaznamenalo niekoľko ďalších prípadov používania užšieho chápania pojmu *sinter*. Podotýkame, že ani vo viacerých vysokoškolských učebniciach a skriptách vydaných počas posledných 40 rokov nie je pojem *sinter* chápaný jednotne.

(4) V nadväznosti na Trimmela (1968) a Bögliho (1978) aj mnohé ďalšie publikácie medzinárodného významu (Hill a Forti, 1986, 1997, 2004; Ford a Williams, (2007; White, 2012; Kempe, 2013 a ďalší) zoskupujú všetky morfogenetické formy sekundárnej chemogénnej výplne jaskýň tvorenej kalcitom, aragonitom, sadrovcom alebo inými minerálmi do jednej spoločnej klasifikácie. Pritom hmotu, z ktorej sa vytvárajú, označujú ako *speleothem* (v zmysle Moora, 1952). Už dávnejšie sa v nemeckej literatúre uhličitan vápenatý vyzrážaný v jaskyniach v podobe povlakov označoval ako *sinter*, avšak zväčša iba v podobe nátekov a kôr. Od takto chápaných sintrových útvarov sa odlišovali kvapľové útvary (napr. Biese, 1932/33). V novšej nemecky písanej literatúre sa už *jaskynný sinter* považuje sa synonymom pojmu *speleothem* (Spötl, 2007). Takisto Rajman et al. (1993, str. 3 – 6), opisujúc vznik a formy sekundárnej chemogénnej výplne Ochtinskej aragonitovej jaskyne, používali pojmy *Sinterbildugen*, *sinterbildenden Wasser*, *sinterbildenden Lösung* a *Aragonit-Sinterplatte*. Predtým Homza et al. (1970) opísali „*sintrovú dosku so striedavými vrstvami makrokryštalického a kryptokryštalického aragonitu*“, Slačík (1984) písal o „*aragonite sintrového typu*“ tvorenom prevažne jemnozrnnými ľadvinkovitými formami aragonitu. Bella (2008, str. 21) píše o kalcitových a aragonitových sintrových formách v jaskyniach.

Vzhľadom na bývalé triedenie sekundárnej chemogénnej výplne jaskýň na kvapľové a sintrové útvary sa príslušná terminológia širším vymedzením pojmu *sinter* zjednodušila. Hoci pojmy *stagnalit* (v novšej literatúre sa viac-menej prestal používať) a *sinter* boli z hľadiska ich vedeckého vymedzenia (obsahu, významu) na rovnocennej úrovni, neskoršou terminologickou zmenou je obsahová náplň pojmu *stagnalit* obsiahnutá v širšom chápanom pojme *sinter*. Rozšírenie pojmu *sinter* v polovici šesťdesiatych rokov minulého storočia sa následne prejavilo aj v českej a slovenskej terminológii (Štelcl, 1976; Roda a Rajman, 1982; Panoš, 2001 a ďalší).

Pod'akovanie: Úlohu riešila ŠOP SR, Správa slovenských jaskýň s cieľom preveriť a zjednotiť terminológiu sekundárnej chemogénnej výplne jaskýň pri príprave odborných podkladov pre nové znenie vyhlášky k zákonu č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov. Podiel P. Bosáka na príprave rukopisu bol podporený v rámci financovania RVO67985831 Geologického ústavu AV ČR, v. v. i.

LITERATÚRA

Absolon K. 1900. Výzkum spodního patra jeskyň Sloupských. Časopis Vlasteneckého spolku muzejního v Olomouci, 1–14.

- Absolon K. 1912. Průvodce Moravským krasem zejména jeho krápníkovými jeskyněmi v okrsku Blansko – Půnkva – Macocha – Sloup – Jedovnice. Turistická a přírodovědná příručka. Barvič a Novotný, Brno, 210 s.
- Absolon K. 1914. Macocha a krápníkové jeskyně Punkvina a Kateřinská (2. vydání). Obchodnická tiskárna, Blansko, 79 s.
- Absolon K. 1918. Macocha a krápníkové jeskyně Punkvina a Kateřinská (3. vydání). A. Odehnal, Brno, 63 s.
- Absolon K. 1920. Macocha a krápníkové jeskyně Punkvina a Kateřinská (4. vydání). Polygrafie, Brno, 62 s.
- Absolon K. 1922. Macocha a krápníkové jeskyně Punkvina a Kateřinská (5. vydání). Barvič a Novotný, Brno, 76 s.
- Bella P. 2008. Jaskyne ako prírodné geosystémy – geoekologický výskum a environmentálna ochrana. ŠOP SR, SŠJ, Liptovský Mikuláš – Knižné centrum, Žilina, 167 s.
- Bella P. 2011. Jaskyne. Prírodné Krásy Slovenska. DAJAMA, Bratislava, 120 s.
- Benický V. 1950. Slovenské jaskyne. Matica slovenská, Turčiansky sv. Martin, XLV s. + fotografie.
- Biese W. 1932/33. Über Tropfstein- und Sinterbildungen. Speläologisches Jahrbuch, XIII/XIV, Wien, 84–93.
- Bizubová M. & Škvarček A. 2009. Geomorfológia. Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, 228 s.
- Boček A. 1928. Průvodce Moravským krasem. Popis celého území krasu na Moravě, hlavně jeskynních bludišť ve Sloupě, Ostrově, u Macochy, u Jedovnic (Rudic), v Josefském a Ochozském údolí – Uhrovy cestovní průvodce. J. Uher, Praha, 326 s.
- Boček A. 1949. Objev jeskyní Punkevní a Nové Kateřinské před 40 lety. Československý kras, 2, 9, 276–284.
- Bosák P. 1988. Pokryvné útvary a výplně krasu. In Bosák P., Bílková D., Jančařík A., Šmikmátor F., Štěrba O., Valoch K., Vašátko J. & Weigel J.: Jeskyněářství v teorii a praxi. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 90–117.
- Bouček B. & Kodým O. 1954. Geologie, Díl 1. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 560 s.
- Bögli A. 1978. Karsthydrographie und physische Speläologie. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 292 s.
- Bögli A. 1980. Karst Hydrology and Physical Speleology, Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 284 s.
- Böhm J. & Kunský J. 1938. Silická lednice. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 44, 129–133.
- Brancsik K. 1895. Fünf Tage Pionierdienst im Interesse der Touristik. Jahresheft des Naturwissenschaftlichen Vereines des Trencsiner Komitates, Trencsén, XVII–XVIII (1894–95), 176–190.
- Buzek L. 1986. Geomorfologie. In Horník S., Buzek L., Mičian L., Pech J. & Trnka P.: Fyzická geografie II. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 13–108.
- Capezzuoli E., Gandin A. & Pedley M. 2014. Decoding tufa and travertine (fresh water carbonates) in the sedimentary record: The state of the art. Sedimentology, 61, 1, 1–21.
- Čaplovič V. & Benický V. 1937. Domica, jaskyňa pravekých tajov. Štátne nakladateľstvo, Praha – Bratislava, 48 s.
- Činčura J., Činčurová E., Drdoš J., Jakál J., Köhler E., Krippel E., Mariot P., Rojkovič I., Tarábek, K. & Thieben V. 1983. Encyklopédia Zeme. Obzor, Bratislava, 720 s.
- Daxner Š. 1878. Jaskyňa „Michňová“ neďaleko Tisovca. Obzor, 16, 179–180.
- Demek J. 1987. Obecná geomorfologie. Academia, Praha, 478 s.
- Dreybrodt W. 2005. Speleothem Deposition. In Culvier D. C. & White W. B. (Eds.): Encyclopedia of Caves. Elsevier Academic Press, Burlington – San Diego – London, 543–549.
- Dreybrodt W. 2012. Speleothem Deposition. In White W. B. & Culvier D. C. (Eds.): Encyclopedia of Caves (2nd Edition). Elsevier Academic Press, Amsterdam – Boston – Heidelberg – London – New York – Oxford – Paris – San Diego – San Francisco – Sydney – Tokyo, 769–777.
- Droppa A. 1950a. Jaskyňa Čertova diera. Krásy Slovenska, 27, 5–8, 150–153.

- Droppa A. 1950b. Jaskyňa „Vyvieranie“ v údolí Demänovky. *Krásy Slovenska*, 27, 5–8, 170–182.
- Droppa A. 1950c. Mošnická jaskyňa v Nízkyh Tatrách. *Krásy Slovenska*, 27, 5–8, 182–193.
- Droppa A. 1951. Smolenický kras v Malých Karpatoch. *Zemepisný sborník*, 3, 7–52.
- Droppa A. 1952a. Nové časti jaskyne Slobody v Demänovskej doline. *Zemepisný sborník*, 4, 3–4, 33–49.
- Droppa A. 1952b. Suchá jaskyňa v údolí Demänovky. *Zemepisný sborník*, 4, 1–2, 89–99.
- Droppa A. 1957. Demänovské jaskyne – krasové zjavy Demänovskej doliny. *Slovenská akadémia vied*, Bratislava, 289 s.
- Droppa A. 1959a. Demänovské jaskyne a zaujímavosti krasu v okolí. *Šport*, Bratislava, 147 s.
- Droppa A. 1959b. Belanská jaskyňa a jej kras. *Šport*, Bratislava, 136 s.
- Droppa A. 1961. Domica – Baradla, jaskyne predhistorického človeka. *Šport*, Bratislava, 151 s.
- Droppa A. 1962a. Speleologický výskum Važeckého krasu. *Geografický časopis*, 14, 4, 264–293.
- Droppa A. 1962b. Važecká jaskyňa a krasové javy v okolí. *Šport*, Bratislava, 94 s.
- Droppa A. 1966. Výskum krasových foriem Ludrovskej doliny v Nízkyh Tatrách. *Československý kras*, 17 (1965), 82–95.
- Droppa A. 1967. Krasové javy v doline Bieleho Váhu. *Geografický časopis*, 19, 2, 141–153.
- Droppa A. 1971. Geomorfologický výskum Liskovskej jaskyne v Liptovskej kotline. *Československý kras*, 20 (1968), 75–84.
- Dvořák J. 1951a. Vývoj Hostěnického propadání vzhledem k Ochozské jeskyni. *Československý kras*, 4, 1–2, 16–22.
- Dvořák J. 1951b. Nejnovější výzkumy v nejzazší části Nové Ochozské jeskyně. *Československý kras*, 5, 1–2, 15–18.
- Dzurovčin L. 2000. Geomorfológia. *Fakulta humanitných a prírodných vied Prešovskej univerzity*, Prešov, 268 s.
- Field M. S. 2002. *A Lexicon of Cave and Karst Terminology with Special Reference to Environmental Karst Hydrology*. United States Environmental Protection Agency, Washington, D. C., 214 s.
- Ford D. C. & Williams P. W. 2007. *Karst Hydrogeology and Geomorphology*. Wiley, Chichester, 562 s.
- Ford T. D. 1989. Tufa – the Whole Dam Story. *Cave Science*, 16, 2, 39–49.
- Frič A. 1903. *Malá geologie čili nauka o vrstvách kůry zemské*. F. Řivnáč, Praha, 172 s.
- Frodl B. 1923. O jeskynních fosfátech moravských. *Zemědělská Politika*, 21, 1–24 (separát).
- Gaál L. 1997. Ochrana jaskýň. *Metodické listy č. 10*. Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 60 s.
- Gaál L. 2005. Kamenná krása jaskýň. In Jakál J. (Ed.): *Jaskyne svetového dedičstva na Slovensku*. SSJ, Liptovský Mikuláš – Knižné centrum, Žilina, 57–76.
- Gaál L. 2005. The stone beauty of caves. In Jakál J. & Bella P. (Eds.): *Caves of the World Heritage in Slovakia*. SSJ, Liptovský Mikuláš – Knižné centrum, Žilina, 67–86.
- Gaál L., Gruber P. & Móga J. 2014. Chemická a mechanická výplň jaskynného systému. In Gaál L. & Gruber P. (Eds.): *Jaskynný systém Domica-Baradla. Aggteleki Nemzeati Park Igazgatóság, Jósvalfő*, 117–158.
- Gandin A. & Capezuoli E. 2008. Travertine versus calcareous tufa: distinctive petrologic features and stable isotope signatures. *Italian Journal of Quaternary Sciences*, 21, 1B, 125–136.
- Halaša J. 1943/44. Pružinská jaskyňa. *Krásy Slovenska*, 22, 6–8, 144–146.
- Havránek F. 1949. Nový výzkum „Važeckej jaskyne“. *Československý kras*, 2, 9, 294–295.
- Hejtman B. 1969. *Petrografie*. SNTL – nakladatelství technické literatury, Praha – ALFA, Bratislava, 252 s.
- Hejtman B. 1981. *Petrografie (třetí, opravené vydání)*. SNTL – nakladatelství technické literatury, Praha – ALFA, Bratislava, 264 s.
- Hill C. A. & Forti P. 1986. *Cave Minerals of the World (1st Edition)*. National Speleological Society, Huntsville, 238 s.
- Hill C. & Forti P. 1995. The classification of cave minerals and speleothems. *International Journal of Speleology*, 24, 1–4, 77–82.
- Hill C. A. & Forti P. 1997. *Cave Minerals of the World (2nd Edition)*. National Speleological Society, Huntsville, 463 s.

- Hill C. A. & Forti P. 2004. Speleothems: Carbonate. In Gunn J. (Ed.): *Encyclopedia of Caves and Karst Science*. Fitzroy Dearborn, New York – London, 690–692.
- Hohennwart F. 1830. *Wegwiser für die Wanderer in der berühmten Adelsberger und Kronprinz Ferdinands-Grotte bey Adelsberg in Krain*. J. P. Sollinger, Wien, 16 s. (Reprint 1978, Postojnska jama THO, Postojna).
- Holeček V. 1923. O Demänovské časti Liptovského krasu. In *Liptovský kras. Jaskyne Demänovského údolia. Zvláštny otisk z Prúdiv, 7*, Bratislava – Liptovský Sv. Mikuláš, 35–64.
- Homza Š., Roda Š. & Rajman L. 1970. Vznik a vývoj krasového fenoménu Ochtinskej aragonitovej jaskyne. *Slovenský kras*, 8 (1969–1970), 21–68.
- Hörner M. 1847. *Uebersichtliche Darstellung des Mohsichen Mineralsystem zum Gebrauche für Studierende insbesondere beim Besucher des K. K. Hof-Mineralien-Kabinettes*. Braumüller und Seidel, Wien, 136 s.
- Chábera S. 1982. Geomorfologie. In Horník S., Chábera S., Kříž H., Mičian L. & Quitt E.: *Základy fyzické geografie*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 144–232.
- Janoška M. 1921a. Jaskyňa za Oknom. *Krásy Slovenska*, 1, 7, 192–198.
- Janoška M. 1921b. Nová jaskyňa kvapľová v Demänovskej doline. *Krásy Slovenska*, 1, 9–10, 198–217.
- Janoška M. 1921c. Nová veľkolepá jaskyňa kvapľová v Liptove. *Krásy Slovenska*, 1, 7, 145–149.
- Janoška M. 1927. V Čarovnej chodbe Chrámu svobody. *Krásy Slovenska*, 6, 5–6, 145–153.
- Kašpar J. & Kunský J. 1943. Geysírové krápníky ze Zbrašovských aragonitových jeskyň na severní Moravě. *Rozpravy II. třídy České Akademie*, 52, 20, 10 s.
- Kempe S. 2013. Morphology of speleothems in primary (lava-) and secondary caves. In Shroder J. (Editor in Chief), Frumkin A. (Ed.): *Treatise on Geomorphology*, 6, Karst Geomorphology. Academic Press, San Diego, 267–285.
- Kettner R. 1933. Domica, perla slovenských jeskyň. *Věda přírodní*, 14, 6, 161–192.
- Kettner R. 1936a. Domica a netopýři. *Časopis turistů*, 48, 5, 183–185.
- Kettner R. 1936b. Museum Slovenského Krasu při Domici, jeskyni Klubu čs. turistů. *Časopis turistů*, 48, 3, 62–64.
- Kettner R. 1936c. Zpráva krasové komise Klubu čsl. turistů. *Krásy Slovenska*, 15, 1, 14–16.
- Kettner R. 1936d. Vybudování domického musea. *Krásy Slovenska*, 15, 2, 20–23.
- Kettner R. 1936e. Přehled dosavadní výzkumné činnosti Krasové komise KČST. *Krásy Slovenska*, 15, 5, 71–79.
- Kettner R. 1938. Sintrové bubny a štíty v jeskyni Domici. *Věda přírodní*, 19, 134–136.
- Kettner R. 1939. Zátvořice – krápníková jeskyně u Javoříčka. *Časopis turistů*, 51, 9–10, 4 s. (separát).
- Kettner R. 1941. Všeobecná geologie. Část I. Stavba Země, vnitřní síly geologické. Melantrich, Praha, 392 s.
- Kettner R. 1948a. Všeobecná geologie, část III. Melantrich, Praha, 765 s.
- Kettner R. 1948b. O netopýřím guanu a guanových korosích v jeskyni Domici. *Sborník Státního geologického ústavu Československé republiky*, 15, 41–64.
- Kettner R. 1950. Zpráva o speleologických výzkumech v jeskyni Domici v letech 1948–1950. *Věstník Ústředního ústavu geologického*, 26, 39–41.
- Kettner R. 1954. Všeobecná geologie, III. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 464 s.
- Klempera A. & Kukla J. 1961. Krápníkové jeskyně u Koněprus, Kotys a Čertovy schody. *Státní tělovýchovné nakladatelství*, Praha, 28 s.
- Koudelka F. 1881. *Jeskyně sempervivová*. Nákladem spisovatelovým, V. Burkart, Brno, 8 s.
- Král A. 1923. Postup objevných oprav a popis demänovského bludiště. In *Liptovský kras. Jaskyne Demänovského údolia. Zvláštny otisk z Prúdiv, 7*, Bratislava – Liptovský Sv. Mikuláš, 4–14.
- Knies J. 1912. *Průvodce Moravským krasem*. A. J. Podivínský, Sloup, 66 s.
- Krejčí J. 1852. Počátkové nerostopisu jakožto návod k ustanovování nerostů dle přírodopisných znaků, svazek II. J. B. Calvovský, Praha, I–IV, 1–157, I–XVII (rejstřík).
- Krejčí J. 1860. *Geologie čili nauka o útvarech zemských se zvláštním zřetelem na krajiny československé*, sešit I. A. Augusta, Litomyšl, 128 s.
- Krejčí J. 1877. *Geologie čili nauka o útvarech Zemských se zvláštním zřetelem na krajiny Československé*. Nákladem vlastním, tisk J. Otto, Praha, 1035 s.

- Kříž M. 1884. Führer in das mährische Höhlengebiet. I. Abtheilung. Selbstverlag, Drück H. L. Stein, Steinitz, 128 s.
- Kučera B., Hromas J. & Skřivánek F. 1981. Jeskyně a propasti v Československu. Academia, Praha, 252 s.
- Kunský J. 1935. Všeobecný zeměpis. Studentská knihtiskárna, Praha, 396 s.
- Kunský J. 1939. Ardovská jeskyně ve Slovenském Krasu. Rozpravy II. třídy České akademie, 49, 21, 1–12.
- Kunský J. 1942. Kras. Velký ilustrovaný přírodopis všech tří říší, VII, Geologie, díl II, Praha, 196–285.
- Kunský J. 1950. Kras a jeskyně. Přírodovědecké nakladatelství, Praha, 200 s.
- Kunský J., Louček D. & Sládek J. 1959. Praktikum fyzického zeměpisu. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 266 s.
- Kyrle G. 1923. Grundriß der theoretischen Spelaologie. Mit besonderer Berücksichtigung der ostalpinen Karsthöhlen. Osterreichische Staatsdruckerei, Wien, 353 s.
- Lacika J. 1997. Geomorfológia. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, 174 s.
- Lange A. L. 1955. The role of caves in dating Grand Canyon. Plateau, 27, 3, 1–7.
- Lange A. L. 1960. Geometrical Basis for Cave Interpretation. Bulletin of The National Speleological Society, 22, 1, 77–84.
- Laskomerský G. K. 1872. Tisovská jaskyňa. Národné noviny, 3, 140, Turčiansky Sv. Martin 23. 11. 1872.
- Ložek V. 1963a. Pěnovec – nový název pro sypké a polopevné travertiny. Českoslovený kras, 14 (1962–1963), 113–114.
- Ložek V. 1963b. Bradavičnaté sintry. Československý kras, 14 (1962–1963), 114–117.
- Ložek V. 1973. Příroda ve čtvrtohorách. Academia, Praha, 372 s.
- Ložek V. & Bárta J. 1952. K otázce stáří holocénních travertinových poloh našich jeskyní. Československý kras, 5, 6, 137–139.
- Lukniš M. (Ed.) 1972. Slovensko – Příroda. Obzor, Bratislava, 920 s.
- Lysenko V. 1975. Sekundární minerální výplň jeskyní. Speleologický věstník, 6, 17–24.
- Majko J. 1943/44. Kvapľová jaskyňa pri Silici. Krásy Slovenska, 22, 6–8, 164–167.
- Majláth B. 1873. Tanulmányok az ember eredetének történetéből. Archaeologiai Közlemények, 9, 2, 1–36.
- Mihalik J. 1884. Die Deménfalver Eis- und Tropfsteinhöhle. Jahrbuch des Ungarischen Karpathen-Vereins, XI, Igló, 42–48.
- Michal E. 1929–1930. Aragonitové jeskyně v Teplicích n. Beč. u Hranic. Záhorská kronika, 12, 4, 1–11, Dolní Újezd u Lipníka n. B.
- Monroe W. H. 1970. A Glossary of Karst Terminology. Geological Survey Water-Supply Paper 1899-K, United States Government Printing Office, Washington, 26 s.
- Moore G. W. 1952. Speleothem – A New Cave Term. The National Speleological Society News, 10, 6, 2.
- Musil R. 2002. Sloupsko-šošůvské jeskyně. Jeskynní bludiště pod Bradinami. Jeho historie a význam. Gloria, 178 s.
- Němec F. & Panoš V. 1960. Stagmalitové formy jeskyní vápencového bradla Špraňku v Severomoravském krasu. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Scientiarum, 4, Geographica–Geologica II, 63 – 95.
- Němeje F. 1927. Vznik různých vápencových sinterů v oblasti Československa, Maďarska a Polska. Věda přírodní, 8, 1–11 (separát).
- Ondroušek V., Zapletal K., Skutil J., Šmarda J., Jalový J. & Jelínek K. 1946. Moravský kras. Průvodce jeskynním světem. K. Jelínek, Blansko, 103 s.
- Panoš V. 2001. Karsologická a speleologická terminologie. Knižné centrum, Žilina, 352 s.
- Pauk F. & Habětín V. 1979. Geologie pro zeměpisce. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 224 s.
- Pauk F., Kühn P., Slušítk S., Kočárek E. & Kletečka J. 1969. Mineralogie, petrografie a geologie pro I. ročník gymnázií. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 392 s.
- Pentecost A. 2005. Travertine. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York, 445 s.
- Pentecost A. & Viles H. 1994. A review and reassessment of travertine classification. Géographie physique et Quaternaire, 48, 3, 305–314.

- Petránek J. 1993. Malá encyklopedie geologie. Nakladatelství JIH, České Budějovice, 248 s.
- Petránek J., Březina J., Břízová E., Cháb J., Loun J. & Zelenka P. 2016. Encyklopedie geologie. Česká geologická služba, Praha, 352 s.
- Petránek J. & Pouba Z. 1951. Pokus o datování vývoje jeskyně Domice na základě studia tmavých zón v krápnících a sintru. Sborník Ústředního geologického ústavu, 18, 245–272.
- Pokorný M. 1949. Vývoj nejmladších prostor jeskyň Demänovských. Časopis Moravského musea v Brne, Vědy přírodní, 34, 1, 49–65.
- Pokorný M. 1952. Vznik a vývoj starších prostor jeskyň Demänovských. Časopis Moravského musea v Brne, Vědy přírodní, 37, 13–51.
- Pošepný F. 1871. Ueber Höhlen- und Hohlraum-Bildung. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 4, 58–62.
- Pošepný F. 1874. Geologisch-montanistische Studie der Erzlagerstätten von Rézbánya in S.O.-Ungarn. Földtani Közöny, IV, 1–198.
- Pošepný F. 1902. The Genesis of Ore Deposits (2nd Edition). American Institute of Mining Engineers, New York, XXI a 806 s.²⁰
- Presl J. S. 1834. Barona Gjrjho Cuviera Rozprava o přewratech kůry zemské a proměnách w živočištwu gimi způsobených, w ohledu přjrodopisném a děgopisném. Podle pátého vydánj přeložil a rozmnožil Jan Swatopluk Pressl. W knjižeci arcibiskupské knihtiskárně, u Josefy Petterlowé, wdenjm a nakladem Wáclawa Špinky, Praha, 328 s.
- Prikryl E. V. 1985. Dejiny speleológie na Slovensku. Veda, Bratislava, 204 s.
- Prinz W. 1908. Les cristallisations des grottes de Belgique. Nouveaux Mémoires de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, 4, Bruxelles, 90 s.
- Procházka J. V. 1899a. O svéráznosti moravského krasu. Sborník České společnosti zeměvědné, 1–51 (separát).
- Procházka J. V. 1899b. Sloup. Machocha. Puňkva. Průvodce po severním dílu Moravského krasu. Nakladem vlastním, tisk E. Grégr, Praha, 64 s.
- Příbýl J. 1992. Jeskynní výplně. In Příbýl J., Ložek V., Kučera B. a kol.: Základy karsologie a speleologie. Academia, Praha, 92–96.
- Rajman L. & Roda Š. 1972. Výskum príčin deštrukcie sintrového materiálu v jaskyni Domica. Slovenský kras, 10, 63–71.
- Rajman L., Roda Š. jr., Roda Š. sen. & Ščuka J. 1993. Untersuchungen (ber die Genese der Aragonithöhle von Ochťiná (Slowakei). Die Höhle, 44, 1, 1–8.
- Reichwalder P. & Jablonský J. 2003. Všeobecné geológia. Univerzita Komenského, Bratislava, 508 s.
- Remeš M. 1900. Die Höhlen im Devonkalke von Černotín bei Mähr.-Weisskirchen. Verhandlungen der königliche-kaiserlichen geologischen Reichsanstalt, 4 und 5, 1–4 (separát).
- Roda Š. & Rajman L. 1982. Endokras – jaskyne. In Jakál J. (Ed.): Praktická speleológia. Osveta, Martin, 54–100.
- Roda Š., Rajman L., Erdős M. & Szabová T. 1986. Vznik a vývoj sintrových foriem v piatich jaskyniach Slovenského krasu. Gemerské vlastivedné pohľady, 76, Martin, 227 s.
- Roth S. 1881. Einige Höhlen Ober-Ungarns. Jahrbuch des Ungarischen Karpathen-Vereines, VIII, Igló, 399–430.
- Roth Z. 1937. Vývoj jeskyně Domice. Bratislava, 11, 129–163.
- Roth Z. 1939a. Několik geomorfologických poznámek o Jihoslovenském krasu a o Silické Lednici. Rozpravy II. třídy České akademie, 49, 8, 24 s.
- Roth Z. 1939b. Poznámky o jeskyni Zátvořici u Javoříčka na Moravě. Příroda, 32, 6, 4 s. (nečíslovaný separát).
- Roth Z. 1940. Vývojový vztah jeskyně Baradel k jeskyni Domici v Jihoslovenském Krase. Věstník Královské české společnosti nauk, třída matematicko-přírodovědecká, 9 s. (separát).

²⁰ Vlastná Pošepného stať je na stranách 1 – 187. Na stranách 188 – 790 sú diskusné príspevky a príspevky ďalších autorov k problematike tvorby, rozmiestnenia a klasifikácii rudných ložísk a strany 791 – 806 zaberá register pre celý zväzok, teda aj pre stať Pošepného.

- Roth Z. 1948. Některé formy sintrové výzdoby v jeskyni Domica a jejich vznik. Sborník Státního geologického ústavu ČSR, 15, 65–88.
- Roth Z. 1987. K morfogenezi krápníků a sintrových náteků v jeskyních. Slovenský kras, 25, 153–160.
- Roth Z. 2008. Moje působení ve speleologickém výzkumu 1934–1939 na Slovensku. Od Ještěda k Troskám, Vlastivědný sborník Českého ráje a Podještědí, 15 (31), 2, 139–146.
- Rubín J., Balatka B., Ložek V., Malkovský M., Pilous V. & Vitek J. 1986. Atlas skalních, zemních a půdních tvarů. Academia, Praha, 388 s.
- Rubín J. & Skřivánek F. 1963. Československé jeskyně. Sportovní a turistické nakladatelství, Praha, 106 s.
- Ryšavý P. 1949. Ochozská jeskyně v jižní části Moravského krasu. Československý kras, 2, 7–8, 198–213.
- Salomon J.-N. 2000. Précis de Karstologie. Presses Universitaires de Bordeaux, 250 s.
- Salzer H. 1954. Zauberwerk aus Stein. In Pirker R., Trimmel H. & Abrahamczik W.: Karst und Höhlen in Niederösterreich und Wien. Verlag für Jugend und Volk, Wien, 53–60.
- Sekyra J. 1956. Geomorfologie jižního úpatí Královky hoře (1943 m) – Šumiacký kras. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 41, 3, 193–209.
- Siegmet K. 1891. Das Abauj-Torna-Gömörer Höhlengebiet II. Jahrbuch des Ungarischen Karpathen-Vereines, XVIII, Igló, 34–54.
- Sklenář K. 1974. Nejstarší zpráva o výzkumu v jeskyních Českého krasu. Časopis Národního muzea, odd. přírodovědný, 141, 3–4, 121–125.
- Skutil J. 1948. Co věděl český čtenář o krápnících r. 1834? Československý kras, 1, 3, 83.
- Slačík J. 1984. Luminiscenční průzkum v Ochtinské aragonité jeskyni. Československý kras, 34, 120–122.
- Spötl C. 2007. Höhlensinter. In Herrmann E., Plan L. & Sulzbacher D.: Speläo-Merkblätter. Spelodok–13, Verband Österreichischer Höhlenforscher, Wien, C33 (stand: 6.2005).
- Stárka V. 1955. Český kras a jeskyně na Zlatém koni. Státní tělovýchovné nakladatelství, Praha, 56 s.
- Stárka V. 1978. Český kras. Olympia, Praha, 90 s.
- Stárka V. 1984. Český kras. Středočeské nakladatelství a knihkupectví v Praze, Praha, 206 s.
- Stejskal J. 1925. Krápníková jeskyně v Českém Bohdíkově. Příroda, 18, 9–10, 1–2 (separát).
- Svoboda J. (red.) 1960. Naučný geologický slovník. II. Díl N – Ž. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 872 s.
- Šibrava V. & Eliáš M. 1981. Základy geologie pro III. ročník gymnázií. SNTL – nakladatelství technické literatury, Praha, 240 s.
- Štelcl O. 1976. Česká krasová terminologie. Československý kras, 27 (1975), 7–19.
- Těsnohlídek R. 1926. Demánová. Vydavatelstvo Družstevní práce v Praze, Praha, 195 s.
- Tomčík P. 1950. Geologické složení Brekovskej jaskyne a jej okolia. Československý kras, 3, 4–5, 135–137.
- Toula F. 1906. Lehrbuch der Geologie. A. Hölder, Wien, 492 s.
- Trimmel H. 1968. Höhlenkunde. Friedr. Vieweg und Sohn, Braunschweig, 268 s.
- Trimmel H. et al. 1965. Speläologisches Fachwörterbuch (Fachwörterbuch der Karst- und Höhlenkunde). Akten des Vierten Internationalen Kongresses für Speläologie (Wien – Obertraun – Salzburg 1965), Band C, Wien, 109 s.
- Tulis J. & Novotný L. 1989. Jaskynný systém Stratenskej jaskyne. Osveta, Martin, 464 s.
- Vitásek F. 1938a. Nové práce v Demánovských jeskyních. Sborník Československé společnosti zeměpisné, 44, 3–4, 54–54.
- Vitásek F. 1938b. Krasové problémy Demánové. Sborník IV. sjezdu československých zeměpisců v Olomouci 1937. Brno, 98–102.
- Vitásek F. 1949a. Fysický zeměpis, Díl II. Pevnina (druhé vydání). Melantrich, Praha, 442 s.
- Vitásek, F. 1949b. Bradavicový sintr ze Zátvořice v Javoříčku. Československý kras, 2, 2–5.
- Vitásek F. 1966. Základy fyzického zeměpisu. Academia, Praha, 532 s.
- Vlček L. 2014. Geológia jaskýň. In Balák I., Vlček L. & Apelová B. (Eds.) a kol.: Jaskyne – tam a späť. Lipka, Brno – OZ Comitatus Thurociensis, Martin. Brno, 19–51.

- Volko-Starohorský J. 1925. Diluviálne náplavy v Jaskyni „Okne“ v Demänovskej doline (Litpov na Slovensku). Věstník Státního geologického ústavu Československé republiky, 1, 2, 27–37.
- Volko-Starohorský J. 1932. Morfológia jaskynného srazeného vápenca. Nákladom Muzea slovenského krasu, Liptovský Sv. Mikuláš, 11 s.
- Volko-Starohorský J. 1935. Speleológia či jaskyňoveda vzhľadom na Slovensko. Muzeálna knižnica, 12, Nákladom Múzea slovenského krasu, Liptovský Sv. Mikuláš, 156 s.
- White W. B. 2012. Speleothem: General Overview. In White W. B. & Culvier D. C. (Eds.): Encyclopedia of Caves (2nd Edition). Elsevier Academic Press, Amsterdam – Boston – Heidelberg – London – New York – Oxford – Paris – San Diego – San Fransisco – Sydney – Tokyo, 777–786.
- Woldřich J. N. 1902a. Všeobecná geologie se zvláštním zřetelem na Země Koruny České. I. díl. Geologie fysiografická. F. Bačkovský, Praha, 136 a XIV (rejstřík) s.
- Woldřich J. N. 1902b. Všeobecná geologie se zvláštním zřetelem na Země Koruny České. II. díl. Geologie dynamická. F. Bačkovský, Praha, 184 a XXVIII (rejstřík) s.
- Woldřich J. N. 1905. Všeobecná geologie se zvláštním zřetelem na Země Koruny České. III. díl. Geologie historická. F. Bačkovský, Praha, 572 a LXXXIX (restřík) s.
- Zeman O. 1986. Krasové jevy. In Šajgalík J., Čabalová D., Schütznerová V., Šamalíková M. & Zeman O.: Geológia. ALFA, Bratislava – SNTL, Praha, 437–449.

SLOVENSKÝ KRAS ACTA CARSOLOGICA SLOVACA	59/1	113 – 137	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2021
--	------	-----------	------------------------

KTO BOL ORGANIZÁTOROM DRUHÉHO ZOSTUPU DO ZVONIVEJ JAMY V ROKU 1882?

ZOLTÁN JERG

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

Z. Jerg: Who was the organizer of the second descent to the Zvonivá jama Pit in 1882?

Abstract: In 2019, in the article *Zvonivá jama in the period press until the end of the 19th century*, I introduced the readers to the content of several sources written in Hungarian, and also pointed out what was the real reason for the first courageous descents to the most impressive pit of Plešivská planina Plateau in the Slovak Karst. In connection with the first descents to the 100 m deep Zvonivá jama in 1875 and 1882, I also stated that names of the organizers of these expeditions are presented in various forms (not only) in the speleological literature, and it's therefore not possible to say which name is correct with certainty. At the same time, no further data on these persons have been published or known so far. The purpose of this paper is to point out where the mistake happened and to clarify the name of the organizer of the second descent to Zvonivá jama in 1882. At the same time, on the basis of relatively modest sources, at least to outline the biography of the former head of the railway station in Plešivec, and thus supplement the history of Zvonivá jama with further interesting findings.

Key words: Viktor Pachl, station head, biography, Plešivec, Zvonivá jama Pit, Hungarian State Railways

ÚVOD

V roku 2019 som v príspevku *Zvonivá jama v dobovej tlači do konca 19. storočia* priblížil čitateľom obsah viacerých maďarsky písaných prameňov a zároveň som poukázal aj na to, čo bolo skutočným dôvodom prvých odvážnych zostupov do najimpozantnejšej priepasti Plešiveckej planiny v Slovenskom krase. V súvislosti s prvými zostupmi do 100 m hlbokoj Zvonivej jamy v rokoch 1875 a 1882 som uviedol aj to, že mená organizátorov týchto výprav sa (nielen) v speleologickej literatúre uvádzajú v rôznych podobách a nedá sa preto s istotou povedať, ktoré meno je správne (Jerg, 2019b, s. 93 – 94). Zároveň o týchto osobách doposiaľ neboli publikované a ani známe žiadne bližšie údaje.

Cieľom predloženého príspevku je poukázať na to, kde sa stala chyba a ozrejmiť meno organizátora druhého zostupu do Zvonivej jamy v roku 1882. Zároveň, na základe dostupných prameňov, aspoň v hrubých rysoch načrtnúť biografii niekdajšieho prednostu železničnej stanice v Plešivci a doplniť tak históriu Zvonivej jamy ďalšími zaujímavými poznatkami.

KDE SA STALA CHYBA?

Ak chceme zistiť, kde sa stala chyba a určiť správne meno organizátora expedície do Zvonivej jamy v roku 1882, musíme sa pozrieť na všetky dostupné publikované aj nepublikované pramene. V nižšie uvedenom súpise uvádzam chronologicky všetky formy mena prednostu v publikovaných prameňoch, odo dňa druhého zostupu do Zvonivej jamy

(16. júla 1882) až do súčasnosti, ktoré mi boli známe pred začatím bádania o ňom. Pre úplnosť však uvádzam aj niektoré pramene, kde sa meno prednostu nespomína vôbec. Napriek tomu ich z hľadiska histórie Zvonivej jamy považujem za dôležité.

Publikované pramene (varianty mena v literatúre)

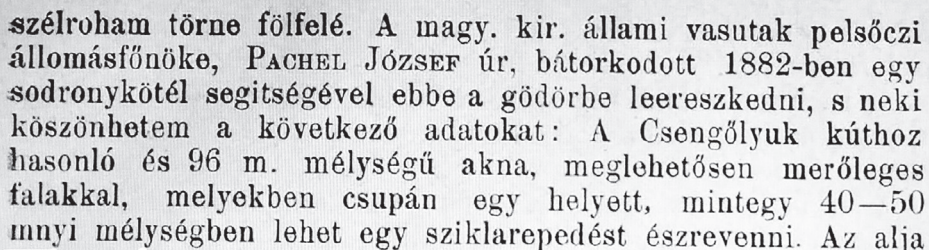
1882. Najstarším prameňom, kde sa po 16. júli 1882 objavilo meno prednostu, je článok od štítnického učiteľa Lajosa Nagya st. (1829 – 1898), ktorý bol publikovaný v miestnom periodiku *Rozsnyói híradó* (Rožňavské noviny). Autor vo svojom článku z 23. júla opisuje priebeh expedície do Zvonivej jamy. Z neho citujem: „...*Pachl vasúti állomási főnök úr (mint ezen kirándulás buzgó létrehozója), ...*“ (Nagy, 1882). V preklade: „...*Pán Pachl, prednosta železničnej stanice, ako horlivý organizátor tohto výletu...*“. Krstné meno prednostu v článku nie je uvedené.

1883. V článku s názvom *Rejtett kincseink ügyében* (Vo veci našich skrytých pokladov), publikovanom neznámym autorom 25. marca 1883 v *Rozsnyói Híradó*, sa priamo píše, že „*Pán Viktor Pachl, plešivecký prednosta stanice...*“ (Anonym 1883b). O obsahu článku píšem nižšie (pozri podkapitolu Život v Plešivci).

1886. Podpredseda východokarpatskej sekcie Uhorského karpatského spolku a železničný inžinier Karol Siegmeth (1845 – 1912) počas svojho života publikoval desiatky rôznych článkov a vydal aj niekoľko turistických sprievodcov. V jednom z nich, z roku 1886, uviedol stručnú charakteristiku Zvonivej jamy (*Csengőlyuk, Glockenloch, klingendes Loch*). O výprave z roku 1882, ani o tom, odkiaľ mal k dispozícii údaje o priepasti, sa však nezmienil (Siegmeth, 1886, s. 62 – 63).

1888. V ďalšom turistickom sprievodcovi – z roku 1888 – pri charakteristike Silickej a Plešiveckej planiny Siegmeth len dvoma vetami stručne opísal Zvonivú jamu a uviedol, že je hlboká približne 96 m. O prvých zostupoch do priepasti sa však ani v tomto sprievodcovi vôbec nezmienil, teda ani o ich aktéroch (Siegmeth, 1888, s. 108 – 109).

1891. Siegmeth v druhej časti svojho článku o „Abovsko-turniansko-gemerskej jaskynnej oblasti“ z roku 1891 uviedol aj stručný opis Zvonivej jamy na základe údajov od prednostu v Plešivci. V článku okrem iného poznamenáva: „*Pán Jozef Pachel, prednosta železničnej stanice v Plešivci, sa v roku 1882 pomocou oceľového lana odvážil spustiť do tejto diery, a jemu môžem ďakovať za nasledujúce údaje: Zvonivá jama je 96 m hlboká, na studňu sa podobajúca šachta, s prevažne zvislými stenami, ...*“ (Siegmeth, 1891, s. 51.; obr. 1).



szélroham törne fölfelé. A magy. kir. állami vasutak pelsőczi állomásfőnöke, PACHEL JÓZSEF úr, bátorkodott 1882-ben egy sodronykötél segítségével ebbe a gödörbe leereszkedni, s neki köszönhetem a következő adatokat: A Csengőlyuk kúthoz hasonló és 96 m. mélységű akna, meglehetősen merőleges falakkal, melyekben csupán egy helyett, mintegy 40—50 mnyi mélységben lehet egy sziklarepedést észrevenni. Az alja

Obr. 1. Meno prednostu v Siegmethovej práci z roku 1891 vo forme Jozef Pachel. Reprodukcia: Zoltán Jerg

Fig. 1. The name of the station master in Siegmeth's work from 1891 in the form of Jozef Pachel. Reproduction: Zoltán Jerg

1893. V maďarskom lexikóne *Pallas nagy lexikona*, pod heslom *Csengölyuk* (Zvonivá jama) sa píše: „*Jaskyňa v Gemerskej župe, na plešiveckej vápencovej planine; na dne sa rozširujúca, s kvapľovými útvarmi. Ako prvý ju preskúmal Jozef Pachel v roku 1882. Porovnaj: Siegmeth, Führer durch Kaschau etc. Kassa, 1882.*“ (Bokor, 1893, s. 668). Z tejto informácie vyplýva, že ide len o prevzatý údaj z literatúry. Zostavovateľ lexikónu čerpal údaje o Zvonivej jame od Siegmetha. Rok na konci tejto citácie, ako aj samotná citácia sú však chybné, nakoľko Siegmethova práca „*Kurzgefasster Führer für Kaschau...*“ vyšla v roku 1886 (pozri vyššie). Autor však najskôr čerpal údaje zo Siegmethovej práce z roku 1891, nakoľko v práci z roku 1886 Siegmeth neuviedol žiadne meno.

1895. V prvom septembrovom čísle novín *Rozsnyói Híradó* publikoval neznámy autor článok s názvom *Zvonivá jama*, kde celkom podrobne opísal priestory priepasti. Okrem iného v článku píše: „*Pred 8 – 10 rokmi sa dala dohromady jedna odvážna spoločnosť, aby vyskúmala vnútro Zvonivej jamy; iniciátorom prieskumu bol Viktor Pachel, prednosta železničnej stanice v Plešivci, na ktorého milo spomíname, a ktorý svoje tunajšie pôsobisko vymenil za budapeštianske, ...*“ (Anonym 1895a; obr. 2). Je určite zaujímavé, že neznámy autor tohto článku spomína úplne iné meno, než aké uviedol K. Siegmeth. Jeden z nich, teda určite publikoval chybný údaj.

A rectangular box containing a Hungarian text snippet from a 1895 newspaper article. The text reads: "8—10 évvel ezelőtt egy vállalkozó szellemű társaság állott volt össze, hogy kikutassa a Csengölyuk belsejét, Pachel Viktor, a kedves emlékü pelsőczi állomásfőnök, ki itteni tartózkodását a budapestivel cserélte fel, volt a kez-

Obr. 2. Meno prednostu v novinovom článku z roku 1895 vo forme Viktor Pachel. Reprodukcia: Zoltán Jerg

Fig. 2. The name of the station master in a newspaper article from 1895 in the form of Viktor Pachel. Reproduction: Zoltán Jerg

1912. V ďalšom maďarskom lexikóne *Révai nagy lexikona*, pod heslom *Csengölyuk* (Zvonivá jama) nachádzame túto informáciu: „*Jaskyňa v Gemerskej župe, na plešiveckej vápencovej planine; na dne sa rozširujúca, s kvapľovými útvarmi. Ako prvý ju preskúmal Viktor Pachel v roku 1882. Porovnaj: Siegmeth, Führer durch Kaschau etc. (Kassa, 1882).*“ (Anonym 1912, s. 51). Text, uvedený v tomto lexikóne z roku 1912, je takmer navlas identický s textom, uvedeným v predošlom lexikóne z roku 1893. Až na jeden dôležitý detail a tým je meno prednostu. Kým v lexikóne z roku 1893 figuruje meno Jozef Pachel, v lexikóne z roku 1912 sa už uvádza meno Viktor Pachel. Určite by bolo zaujímavé zistiť, na základe čoho uviedli zostavovatelia lexikónu meno Viktor Pachel, najmä preto, lebo v nimi citovanej Siegmethovej práci takýto (a ani žiadny iný) variant mena nefiguruje. V jednom z týchto lexikónov teda bolo meno prednostu určite uvedené nesprávne.

Maďarský geológ Gábor Strömpl (1885 – 1945) sa vo svojom súpise jaskýň z roku 1912 o prvých zostupoch do priepasti vôbec nezmiel, teda nespomína ani prednostu. O Zvonivej jame uviedol iba toľko, že „*sa nachádza v blízkosti Gemerských lúk. Je najväčšou, najtypickejšou priepasťou planiny. Je asi 100 m hlboká a neschodná.*“ (Strömpl, 1912, s. 326). Strömpl bol iba pri ústí Zvonivej jamy, údaj o jej približnej hĺbke sa buď dozvedel od svojho sprievodcu (horára Jánosa Barkaiho, v tom čase jedného z najlepších znalcov Plešiveckej planiny), alebo ho prevzal z literatúry.

1925. Jozef Drenko (1904 – 1980), rodák z Kunovej Teplice, so svojimi spolupracovníkmi v roku 1925 do priepasti zostúpil najmenej trikrát, ako prvý ju odborne zameral a svoje pozorovania zanechal v rukopise. O zostupe z roku 1882 asi nič nevedel, nakoľko vo svojom rukopise sa o tom nezmiňuje (Drenko, 1925?; biografía J. Drenka je dostupná na webovej stránke <https://osobnosti.sss.sk>). Aj keď ide o nepublikovaný, ale z hľadiska histórie Zvonivej jamy veľmi dôležitý a cenný prameň, pre úplnosť som sa ho rozhodol sem tiež zaradiť.

1936. Štvrtý, písomne doložený zostup do Zvonivej jamy, uskutočnil v máji 1936 rodák z Moravy, Zdeněk Hadaš, za pomoci ďalších vojakov z jelšavskej posádky. V Krásach Slovenska sice o tom aj publikoval článok, kde však uviedol iba opis hornej polovice priepasti po Kamenského chodbu (pre nedostatočný výstroj vtedy dno nedosiahli). Zrejme pre neznalosť maďarského jazyka a maďarsky písaných prameňov sa o predchádzajúcich aktivitách v priepasti vôbec nezmiene (Hadaš, 1936). Otázkou zostáva, či o nich Hadaš vôbec vedel. Teoreticky sa o nich mohol niečo dozvedieť napríklad od vtedajšieho správcu Domice, Vojtecha Benického (1907 – 1971), s ktorým bol v listovom kontakte a stretol sa s ním aj osobne na železničnej stanici v Plešivci (Hadaš rátať aj s Benického účasťou na tejto expedícii, ale pre zaneprázdnenosť sa napokon Benický tejto výpravy nezúčastnil).

1943. Počas vojny pôsobili na území dnešného Slovenského krasu maďarskí jaskyniari. Podľa dostupných prameňov v roku 1943 podnikli do Zvonivej jamy až päť zostupov. Nie všetky ale boli úspešné (nedosiahli dno; Székely, 2008, s. 81 – 83). Najúspešnejšia však bola až posledná, piata výprava 4. júla, ktorú viedol známy maďarský speleológ Hubert Kessler (1907 – 1994), a ktorej sa zúčastnil aj už spomínaný Jozef Drenko. Kesslerove, na tú dobu pomerne vydarené, fotografie zo Zvonivej jamy sa v tom čase objavili vo viacerých novinách. Takisto viacero autorov napísalo o nej niekoľko článkov. V turistickom časopise *Turisták Lapja* Kessler v súvislosti s plešiveckým prednostom napísal: „*Expedíciu do mimoriadne hlbokkej jaskyne v roku 1882 zorganizoval s podporou mesta občan Plešivca, menom Jozef Pachel*“ (Kessler, 1943, s. 157).

Histórii priepasti sa v dvoch článkoch v časopise *Turisták Lapja* venoval Dr. Sándor Varga. Vo svojom prvom článku z roku 1939 podrobne opísal prvý zostup v roku 1875. Je evidentné, že údaje čerpal z regionálneho periodika *Rozsnyói Híradó* (Varga, 1939). Vo svojom druhom článku z roku 1943 sa len veľmi stručne zmienil o prvých dvoch zostupoch do priepasti v rokoch 1875 a 1882. Podrobne však opísal aktivity Jozefa Drenka v roku 1925, pričom údaje čerpal z Drenkovho rukopisu. V súvislosti s rokom 1882 Varga uviedol iba toľko, že „*prednosta železničnej stanice v Plešivci, Jozef Pachel, so svojimi spoločníkmi zostúpil do priepasti v roku 1882.*“ (Varga, 1943a). Za zmienku tu stojí skutočnosť, že Varga bezpochyby poznal články o prvých zostupoch, publikované v *Rozsnyói Híradó*, v nich sa ale varianty mena Jozef Pachel nevyskytujú vôbec. Odkiaľ teda zobral toto meno? Kessler aj Varga teda zhodne uvádzali vo svojich článkoch v časopise *Turisták Lapja* meno Jozef Pachel, ktoré s najväčšou pravdepodobnosťou prevzali zo Siegmethovej práce z roku 1891.

25. septembra 1943 vyšla v regionálnom týždenníku *Sajó Vidék* (Vidiek Slanej) správa Speleologického oddielu Hornogemerskej sekcie Maďarského turistického spolku o prieskume Zvonivej jamy. Autorom článku bol takisto Dr. Sándor Varga, bývalý riaditeľ gymnázia a predseda Speleologického oddielu. V správe okrem iného píše: „*K systematickej práci sme pristúpili s využitím výsledkov starších prieskumníkov: Fabnika, inžiniera železiarne (1875), Viktora Pachla, prednostu železničnej stanice v Plešivci (1882) a Jozefa Drenka, vynikajúceho člena nášho turistického spolku, ktorý v roku 1925 do priepasti*

zostúpil trikrát.“ (Varga, 1943b). Je ozaj zaujímavé, že Varga v *Turisták Lapja* (september 1943) ešte písal o Jozefovi Pachelovi, ale v tom istom mesiaci v novinách *Sajó Vidék* už spomína niekdajšieho prednostu pod menom Viktor Pacht (!). Škoda, že nie je známe, na základe čoho spravil Varga korekciu tohto údajá. Podarilo sa mu dodatočne spresniť meno prednostu alebo išlo o opravu údajá zo strany redakcie regionálneho periodika?

Pre úplnosť je potrebné ešte spomenúť, že Vargov článok o prieskume Zvonivej jamy sa nachádza v obidvoch miestnych periodikách, aj v *Sajó Vidék* a takisto aj v *Rozsnyói Híradó*. Článok, ktorý vyšiel 26. septembra 1943 v *Rozsnyói Híradó*, je úplne identický s článkom v *Sajó Vidék* (Varga, 1943c). Z tohto dôvodu som už preto tento prameň nezapočítal do údajov v tabuľke č. 1 (pozri nižšie, na konci podkapitoly).

1953. Rodák zo Štítnika, Zoltán Hentz (1923 – 1983; jeho biografiiu som publikoval v roku 2019 – pozri Jerg, 2019a), v roku 1953 publikoval prácu o Zvonivej jame. V prehľade dovtedajších výskumov, v bode 2 uviedol takúto informáciu: „R. 1882 sa vypravila z Plešivca väčšia expedícia pod vedením vtedajšieho prednostu železničnej stanice Jozefa Pachela.“ (Hentz, 1953, s. 230). Je zaujímavé, že vo svojej práci sa aj Hentz odvolával na článok v *Rozsnyói Híradó* z roku 1882, napriek tomu, že tam v skutočnosti figuruje iba priezvisko v tvare Pacht, bez uvedenia krstného mena (pozri vyššie rok 1882). Meno vo forme Jozef Pachel teda zrejme prevzal od maďarských jaskyniarov (Hentz bol v kontakte s Kesslerom, ktorý mu ochotne poskytol mapu aj niekoľko svojich fotografií zo Zvonivej jamy).

1957. Známý maďarský speleológ Hubert Kessler napísal niekoľko populárno-náučných publikácií s jaskyniarskou tematikou. Jednou z nich bola aj kniha z roku 1957 s názvom *Az örök éjszaka világában* (V ríši večnej noci). Zaujímavým a pútavým spôsobom v nej opisoval svoje zážitky z prieskumov jaskýň. V časti s názvom *A mélység felé* (Smerom k hĺbočinám), v kapitole *A Csengőlyuk feltárása* (Prieskum Zvonivej jamy), opísal jej prieskum z roku 1943. Stručne sa zmienil aj o predošliých zostupoch, najmä o činnosti Jozefa Drenka v roku 1925 (o zostupe Hadaša v roku 1936 sa ale nezmenil, zrejme o ňom ani nevedel). V súvislosti s rokom 1882 uviedol: „V roku 1882 sa do priepasti spustil aj Jozef Pachel, prednosta železničnej stanice v Plešivci, ale kvôli veľkej hĺbočine bol prieskum ukončený.“ (Kessler, 1957, s. 132 – 136).

1958. V dňoch 3. – 8. augusta 1957 sa uskutočnila veľká prieskumná výprava do Zvonivej jamy, ktorú zorganizoval Vojtech Benický. Výsledky výskumu boli v nasledujúcom roku publikované na stránkach Slovenského krasu. Benický vo svojom článku uviedol aj prehľad dovtedajších zostupov do priepasti. V súvislosti s rokom 1882 napísal: „Druhú výpravu zorganizoval r. 1882 prednosta železničnej stanice v Plešivci, Jozef Pachel. Vtedy prišli na Plešivskú planinu stovky ľudí; zabili vola a bola pri tejto príležitosti veľká hostina. Výprava dosiahla dna a priepasť informatívne preskúmala.“ (Benický, 1958, s. 9; obr. 3). Z vyššie uvedeného prehľadu je zrejmé, že pred rokom 1958 figurovali v literatúre iba dva

2. Druhú výpravu zorganizoval r. 1882 prednosta železničnej stanice v Plešivci, Jozef Pachel. Vtedy prišli na Plešivskú planinu stovky ľudí; zabili vola a bola pri tejto príležitosti veľká hostina. Výprava dosiahla dna a priepasť informatívne preskúmala.

Obr. 3. Meno prednostu v článku V. Benického z roku 1958 vo variante Jozef Pachel. Reprodukcia: Zoltán Jerg

Fig. 3. The name of the station master in the article by V. Benický from 1958 in the variant Jozef Pachel. Reproduction: Zoltán Jerg

varianty mena prednostu – Viktor Pachel a Jozef Pachel. Zásluhou alebo skôr nevedomosťou Benického, ktorý pochádzal z Liptova a nevedel ani slovo po maďarsky, však vznikol aj tretí, akýsi poslovenčený variant mena v podobe „Jozef Pachela“, ktorý potom neskôr preberali aj ďalší autori.

1961. V roku 1961 vyšla v Budapešti ďalšia kniha Huberta Kesslera s názvom *Föld alatti ösvényeken* (Po podzemných chodníčkoch). V kapitole s názvom *A Csengölyuk borospalackjai* (Vínové fľaše Zvonivej jamy) písal nielen o svojich dojmoch z prieskumu Zvonivej jamy zo 4. júla 1943, ale v úvode kapitoly stručne načrtol aj históriu predošlých výprav. V súvislosti s druhým zostupom v roku 1882 poznamenal, že „do priepasti sa spustil aj prednosta železničnej stanice v Plešivci, Jozef Pachel.“ (Kessler, 1961, s. 127). Kessler teda vo všetkých svojich publikáciách používal variant mena Jozef Pachel. Ako som to už uviedol vyššie, maďarskí jaskyniari, znalí maďarského jazyka, poznali pôvodné maďarské pramene (*Rozsnyói Híradó*, kde sa však meno Jozef Pachel nevyskytuje), napriek tomu uvádzali meno prednostu takmer vždy vo forme Jozef Pachel, ktorú zrejme prevzali od Siegmetha. Na základe toho, čo uviedol Siegmeth vo svojej práci z roku 1891 (pozri vyššie), maďarskí jaskyniari zrejme predpokladali, že Siegmethove údaje sú správne.

Ak sa pre úplnosť ešte pozrieme aj na novšie pramene, tak zistíme, že v týchto prípadoch ide iba o preberanie údajov zo staršej literatúry bez toho, aby sa vôbec niekto zamyslel nad tým, ktorý z troch variantov mena prednostu je skutočne správny.

1981. V súpise jaskýň Plešiveckej planiny Mikuláš Erdős (1934 – 1995) dokonca uviedol v rámci jednej práce dva rôzne varianty mena (!). Pri opise lokality PP-14 Zvonivá jama napísal: „1882 – prednosta železničnej stanice v Plešivci Jozef Pachela, ako prvý zostúpil až na dno a informatívne ho preskúmal.“¹ Údaj bol bez akýchkoľvek pochybností iba prevzatý z Benického článku z roku 1958. Na konci práce, v kapitole „Stručne k dejinám prieskumu planiny“, však už Erdős napísal, že „Pachel, 1882.“² Zrejme ani Erdős nepoznal detaily prvých dvoch zostupov do Zvonivej jamy a iba preberal údaje z literatúry. Ním uvedená informácia totiž bola chybná. Dnes už vieme, že prednosta železničnej stanice v Plešivci určite nebol prvý človek, ktorý dosiahol dno priepasti. Prvenstvo totiž patrilo jednému z účastníkov prvej expedície do Zvonivej jamy v roku 1875. Emil Fabnik, organizátor výpravy, vtedy zostúpil len do polovice priepasti. Z doposiaľ známych údajov sa nedá jednoznačne určiť, ktorý z účastníkov tejto prvej výpravy stál ako prvý človek na dne Zvonivej jamy. Prednostovi nepatrilo prvenstvo dokonca ani v roku 1882, nakoľko počas druhej výpravy ako prvý zostúpil do Zvonivej jamy Gyula Spissák. Bližšie údaje o týchto prvých zostupoch sú v už spomenutom príspevku (Jerg, 2019b, s. 84 – 89).

1984. Vyššie uvedený súpis jaskýň od Mikuláša Erdósa bol v skratenej forme publikovaný v Slovenskom krase v roku 1984, kde figuruje meno v tvare *Pachela*, bez uvedenia krstného mena (Erdős, 1984, s. 196).

1985. Niekdajší veľký odborník na históriu speleológie na Slovensku, Marcel Lalkovič (1944 – 2016), vo svojom článku z roku 1985 napísal, že „druhú výpravu roku 1882 zorganizoval prednosta železničnej stanice v Plešivci Jozef Pachel. Pomocou drôteného

¹ Archív ochrany prírody a jaskyniarstva, Liptovský Mikuláš (ďalej AOPaJ LM). Zbierka výskumných správ – povrchový kras a jaskyne (ďalej ZVS – PKaJ), inventárne číslo (ďalej inv. č.) 16. ERDŐS, Mikuláš. *Definitívny súpis krasových javov Plešivskej planiny*, (rukopis), Liptovský Mikuláš, 1981, s. 33.

² Tamže, s. 105.

lana zostúpil na dno priepasti, ktorú informatívne preskúmal. Pri tejto príležitosti určil hĺbku priepasti na 96 m, pričom konštatoval, že priepasť je hlboká šachta, so značne kolmými stenami, v ktorých len na jednom mieste 40–50 m hlboko, možno zistiť v brale puklinu.“ (Lalkovič, 1985, s. 162). Ním uvedené údaje boli prevzaté zo Siegmethovej práce z roku 1891, čo potvrdzuje aj jeho poznámka pod čiarou.

Takisto v roku 1985 uzrela svetlo sveta publikácia od Ľubomíra Viliama Prikryla s názvom *Dejiny speleológie na Slovensku*. Bol to vlastne prvý pokus o spracovanie histórie speleológie na Slovensku. Kniha však má aj veľké nedostatky. Je zaujímavé, že autor sa na jednej strane pokúsil zhrnúť dovtedajšiu históriu poznávania jaskýň na Slovensku, ale napríklad vôbec sa nezmienil o prvých zostupoch do Zvonivej jamy. Podrobnejšie písal o histórii speleológie len do roku 1918. O novšej histórii sa zmienil len okrajovo s tou poznámkou, že spracovanie obdobia po roku 1918 by si vyžadovalo samostatnú publikáciu (Prikryl, 1985).

V rokoch 1983 – 1985 sa geomorfologickému prieskumu Plešiveckej planiny venoval Pavol Mitter (1941 – 1992), počas ktorého preskúmal 56 jaskýň. Výsledky svojho prieskumu spracoval v záverečnej správe, jej skrátenú verziu aj publikoval. V prehľade preskúmanosti daného územia sa však o prvých zostupoch do Zvonivej jamy nezmienil, iba uviedol, že prvé zostupy do priepastí Plešiveckej planiny za účelom ich prieskumu sú zhrnuté v citovaných prácach (Mitter, 1988, s. 77).³

1993. Rovnakú formu mena publikoval Lalkovič aj v jaskyniarskom kalendári pre rok 1992, kde uviedol, že „pod vedením prednostu železničnej stanice v Plešivci, Jozefa Pachela, uskutočnil sa v poradí druhý zostup do priepasti Zvonivá diera na Plešivskej planine v Slovenskom krase.“ (Lalkovič, 1993, s. 29).

1995. Pán profesor Jozef Drenko ml. z Lučenca (jeden z dvoch synov vyššie spomenutého Jozefa Drenka), publikoval na stránkach Krás Slovenska článok o Zvonivej jame, v ktorom meno prednostu uviedol vo forme „Jozef Pachela“ (Drenko, 1995, s. 6). Údaj bol iba prevzatý z literatúry od V. Benického.

1999. Známi autori Ľudovít Gaál a Marcel Lalkovič publikovali v roku 1999 biografiu Karola Siegmetha. Meno prednostu vo svojom príspevku uviedli v tvare „J. Pachel“ (Gaál a Lalkovič, 1999, s. 42, 45). Nakoľko išlo o biografiu K. Siegmetha, tak pochopiteľne uviedli meno prednostu v takej forme, v akej figuruje v jeho prácach.

2001 (resp. 2001 – 2010). V roku 2001 sa nám (vtedajším členom Speleoklubu Minotaurus, v spolupráci s Tiborom Máté zo Speleoklubu Drienka) podarilo dotiahnuť do úspešného konca pôvodný zámer nášho predchodcu, jaskyniara Jozefa Grega, spracovať a vydať dokumentáciu Plešiveckej planiny formou Atlasu jaskýň (Stankovič a Jerg, 2001). Nakoľko v prevažnej väčšine literatúry pred roka 2001 meno prednostu najčastejšie figurovalo v tvare Jozef Pachel, nepochybovali sme o jeho správnosti a takýto variant mena sme potom uvádzali aj my. Nielen v Atlase jaskýň z roku 2001 (Stankovič a Jerg, 2001, s. 247), ale aj vo viacerých našich neskorších prácach (pozri napríklad: Horváth, 2004b, s. 110; Horváth, 2005, s. 86; Horváth, 2007, s. 129; Horváth a Jerg, 2005a, s. 65 a 75; Horváth a Jerg, 2005b, s. 194; Stankovič et al., 2010, s. 50).

³ AOPaJ LM, ZVS – PKaJ, inv. č. 5. MITTER, Pavol. *Speleologický výskum krasových javov Plešivskej planiny vo vzťahu k ich genéze. Záverečná správa, (rukopis)*, Liptovský Mikuláš, 1985, s. 4.

Pre úplnosť treba ešte spomenúť aj maďarskú verziu práce Pavla Horvátha z roku 2007, kde autor uviedol ďalší variant mena prednostu. V článku z roku 2006 okrem iného napísal: „*Ďalší zostup, ktorý zorganizoval prednosta železničnej stanice v Plešivci, Jozef Pachel, sa uskutočnil 16. júla 1882.*“ (Horváth, 2006, s. 96). Viem s istotou, že autorovi bol známy už vyššie spomenutý článok v *Rozsnyói Híradó* z 23. júla 1882 (kde figuruje iba priezvisko Pachel, bez uvedenia krstného mena). Dokazuje to aj jeho poznámka pod čiarou. U autora tu už môžeme vidieť prvý pokus o spresnenie mena prednostu. Kombináciou najstaršieho prameňa z 23. júla 1882 (priezvisko Pachel) a najčastejšie používaného krstného mena v mladšej literatúre (Jozef) vznikol ďalší variant mena prednostu železničnej stanice v Plešivci: Jozef Pachel.

Taktiež ešte v roku 2001 publikoval Ľudovít Gaál (zrejme inšpirovaný v tom čase čerstvo vydaným Atlasom jaskýň Plešiveckej planiny) článok o Zvonivej jame v maďarskom časopise *Gömörország* (Gemersko). Meno prednostu uviedol v tvare Jozef Pachel, tak, ako figuruje aj v našom Atlase jaskýň (Gaál, 2001).

2005. Jednou z hlavných kapitol v publikácii *Jaskyne svetového dedičstva na Slovensku* z roku 2005 bol príspevok Marcela Lalkoviča s názvom *História poznávania a objavovania jaskýň*. Napriek tomu, že vo svojich predchádzajúcich príspevkoch uvádzal meno prednostu v tvare *Jozef Pachel* (Lalkovič, 1985, s. 162, Gaál a Lalkovič, 1999, s. 42 a 45), v roku 2005 už meno uviedol vo variante *J. Pachela* (Lalkovič, 2005, s. 116), ktorý „vymyslel“ Vojtech Benický. Z toho predpokladám, že ani historik M. Lalkovič si zrejme nebol istý v tom, ako sa v skutočnosti prednosta železničnej stanice v Plešivci volal.

2008. V publikácii *Geodynamika a vývoj jaskýň Slovenského krasu* Ľ. Gaál pri charakteristike Zvonivej jamy letmo spomenul aj meno prednostu, keď uviedol, že (okrem zostupu v roku 1875) „*známe sú aj ďalšie významné zostupy J. Pachela v roku 1882, J. Drenka v roku 1925 a H. Kesslera v roku 1943, ktorí vyhotovili aj prvé náčrty priepasti.*“ (Gaál, 2008, s. 75 – 76). Išlo však len o údaje prevzaté zo staršej literatúry.

2013. M. Lalkovič vo svojom príspevku o historických nápisochoch v jaskyniach na Slovensku spomenul aj najstarší nápis vo Zvonivej jame z roku 1882, a v tejto súvislosti uviedol: „*K ďalším patria pamiatky v priepasti Zvonica na Plešivskej planine. Tu, na ľavej strane Spissákovej sienky je nápis (Juli 16 Spissak Gyula 1882), ktorý tu vyškrabal účastník zostupu do priepasti, zorganizovaný prednostom železničnej stanice v Plešivci, J. Pachelom.*“ (Lalkovič, 2013, s. 145). Lalkovič teda vo svojich príspevkoch uvádzal meno prednostu v dvoch variantoch – Jozef Pachel a Jozef Pachela.

2014. Zatiaľ posledný známy prameň, v ktorom figuruje prednosta železničnej stanice, je kniha o Plešivci z roku 2014. Pri roku 1882 však o vtedajšom zostupe do priepasti nie je ani zmienka. Meno prednostu však figuruje pri roku 1925, kde autori uviedli túto nie práve najpresnejšiu informáciu: „*Tri fľaše vína, spustené Viktorom Pachelom v roku 1882, našla skupina kunovoteplického jaskyniara Jozefa Drenka, ktorá vtedy zamerala túto jaskyňu.*“ (Kardos et al., 2014, s. 122). Podľa starších prameňov, totiž, tie tri fľaše vína mala údajne zanechať v priepasti ešte Fabníkova výprava v roku 1875. V tomto zmysle sa vyjadril aj Jozef Drenko vo svojom rukopise. Ako som už spomenul vyššie, o zostupe v roku 1882 Drenko asi nič bližšie nevedel, nakoľko sa o tom v rukopise vôbec nezmienil. Nedá sa však úplne vylúčiť ani možnosť, že tie tri fľaše vína sa mohli dostať do priepasti v roku 1882, keďže podľa správy v dobovej tlači sa pri tej príležitosti konala pri priepasti veľká hostina. Jedla a pitia teda bolo dosť. To je asi aj dôvod, prečo autori knihy uviedli vyššie uvedenú citáciu. Isté ale je, že obe najstaršie výpravy (v roku 1875, aj v roku 1882) dosiahli dno

Zvonivej jamy, takže tie tri fľaše vína určite nemuseli spúšťať dole na špagáte, ale stačilo ich jednoducho niekde uložiť na bezpečné miesto na dne priepasti.

Zhrnutie. Z vyššie uvedeného súpisu je teda zrejme, že od roku 1882 do súčasnosti bolo známych najmenej 32 publikovaných prameňov, v ktorých figuruje v akejkoľvek forme meno prednostu železničnej stanice v Plešivci. Jeho krstné meno sa uvádzalo v dvoch variantoch – Viktor a Jozef a priezvisko dokonca až v troch variantoch – Pachel, Pachel a Pachela. Kombináciou týchto možností potom vznikli rôzne varianty mena prednostu – Pachel, Pachel, Pachela, Viktor Pachel, Jozef Pachel, Jozef Pachel a Jozef Pachela. V speleologickej literatúre sa najčastejšie stretávame s variantom Jozef Pachel, ktorý figuruje až v dvoch tretinách prameňov (pozri tabuľku č. 1). Ako sa v skutočnosti dotyčný prednosta volal a ktorý variant mena je, teda, správny? Ak chceme dostať relevantnú odpoveď, musíme sa oprieť hlavne o nepublikované pramene.

Tabuľka 1. Varianty mena prednostu železničnej stanice v Plešivci a ich početnosť v literatúre
Table 1. Variants of the name of the station-master of the railway station in Plešivec and their frequency in literature

Variant mena	Početnosť	Podiel v %
Pachel	1	3 %
Pachel	1	3 %
Pachela	1	3 %
Viktor Pachel	5	15 %
Jozef Pachel	1	3 %
Jozef Pachel	20	61 %
Jozef Pachela	4	12 %
Celkom:	33	100 %

Nepublikované pramene

Správnosť mena prednostu som sa rozhodol overiť v cirkevných matrikách, ktoré, až do zavedenia štátnych matrik v Uhorsku v roku 1895, boli jedinými „úradnými“ dokumentmi o narodení (resp. pokrstení), sobáša a úmrtí osôb. Vychádzal som z predpokladu, že ak prednosta pôsobil v Plešivci dlhšiu dobu, tak sa mu tam mohli narodiť nejakí potomkovia. Ako východiskový bod na bádanie v matrikách som určil rok 1874, kedy bola zahájená vlaková doprava na novovybudovanej železničnej trati Bánréve – Plešivec – Rožňava – Dobšiná (Kardos et al., 2014, s. 86). V matrike reformovanej cirkvi v Plešivci som nič nenašiel, ale zopár cenných zápisov som objavil v tamojšej rímskokatolíckej matrike (dostupnej len na mikrofilmoch v Štátnom archíve v Košiciach). V rímskokatolíckej matrike sa nachádza spolu päť zápisov, kde figuruje meno prednostu. Štyri zápisy sú písané po latinsky (Victor Pachel) a jeden po maďarsky (Viktor Pachel; obr. 4). V Plešivci sa mu narodili štyria synovia, pričom jeden z nich umrel.⁴ Ako sa ukázalo, niekoľkohodinové

⁴ Štátny archív v Košiciach (ďalej ŠA KE), f. Zbierka cirkevných matrik 1587 – 1953 (ďalej ZCM),

47.	Novemb. 11.	December 6.	István - Mária - Kollón - János.	fi	-	ör. venyer	-	Pachl Viktor varnani állomáson Appel Erzsébet. K.k. Ag. v.
-----	----------------	----------------	---	----	---	---------------	---	--

Obr. 4. Podľa zápisov v rímskokatolíckej matrike v Plešivci sa prednosta volal Viktor Pachl. Ukážka zápisu o narodení jeho syna Istvána z roku 1893. Reprodukcia: Zoltán Jerg

Fig. 4. According to the records in the Roman Catholic parish register in Plešivec, the station master was named Viktor Pachl. Example of the record of the birth of his son István from 1893. Reproduction: Zoltán Jerg

bádanie v košickom archíve bolo kľúčové. Len vďaka pedantnosti niekdajšieho plešiveckého rímskokatolíckeho farára Istvána Bresztovszkého som sa dostal k cenným údajom, ktoré mi značne uľahčili ďalšie bádanie. Bez nich by som, totiž nevedel zistiť presný dátum ani miesto narodenia prednostu. Nakoľko Pachl ani jeho manželka nepochádzali z Plešivca, farár v zápisoch uviedol, okrem iných údajov, aj miesto pôvodu (narodenia) prednostu, aj jeho manželky. Podrobnejšie údaje o rodinných pomeroch prednostu uvádzam nižšie.

Z analýzy vyššie uvedených publikovaných aj nepublikovaných prameňov je zrejme, že prednosta železničnej stanice v Plešivci sa v skutočnosti volal **Viktor Pachl**, a všetky ostatné modifikácie jeho mena, ktoré sa objavili v literatúre, boli nesprávne. Dokazuje to niekoľko zápisov v matrike rímskokatolíckej cirkvi v Plešivci. Teraz už je jasné, že v doposiaľ známych vyššie uvedených publikovaných prameňoch bolo uvedené správne celé meno prednostu iba päťkrát a všetky ostatné varianty boli chybné. Už vieme aj to, že ako prvý publikoval chybný údaj Karol Siegmeth v roku 1891. Neskôr ho nevedomky preberali mnohí ďalší autori, ktorí zrejme nemali dôvod pochybovať o správnosti Siegmethových údajov. Príčina jeho omylu mi však nie je známa. Je to obzvlášť nepochopiteľné aj preto, lebo boli de facto kolegovia. Obaja totiž boli zamestnancami Maďarských štátnych železníc (v tom čase *Királyi Magyar Államvasutak*, neskôr *Magyar Államvasutak*, MÁV). V roku 1880, keď Siegmeth navštívil Plešiveckú planinu v sprievode svojho dobrého priateľa Alberta Schlossera (1838 – 1896) z Rožňavy, už Pachl pracoval ako prednosta na železničnej stanici v Plešivci. Nie je mi známe, či sa vôbec niekedy aj osobne stretli alebo mu údaje poslal Pachl listom. Samozrejme, Pachl mu v roku 1880 ešte nemohol poskytnúť údaje, keďže expedícia do priepasti sa uskutočnila až v roku 1882. Siegmeth sa však aj v období po roku 1882 pomerne často pohyboval v širšom okolí Plešivca, a tak nie je vylúčené, že sa mohol stretnúť s Pachtom aj osobne (v tom čase cestovanie na dlhšie vzdialenosti bolo určite pohodlnejšie vlakom, ako povozom). V tomto období, totiž Siegmeth, ako funkcionár Uhorského karpatského spolku, spolu s ďalšími členmi spolku (napr. aj s už zmieneným A. Schlosserom), sa veľmi intenzívne angažoval ohľadom prístupňovacích prác v jaskyni Baradla. Práve Siegmeth mal najväčšie zásluhy na záchrane jaskyne Baradla a rozvoji cestovného ruchu. Podrobnejšie údaje o týchto aktivitách sú publikované v monografii Domica-Baradla (Székely, 2014, s. 379 – 382).

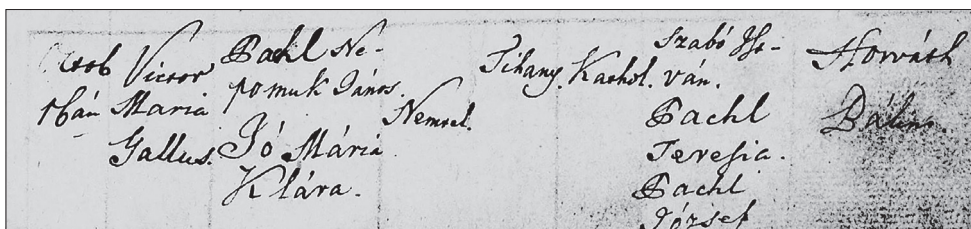
Na základe pomerne skromných prameňov sa teda pokúsím aspoň v skrátenej forme načrtnúť životnú dráhu niekdajšieho prednostu železničnej stanice v Plešivci, menom Viktor Pachl. Zopár cenných údajov som našiel nielen v cirkevných a civilných matrikách, ale aj v rôznych maďarských online databázach.

katalógové číslo (ďalej kat. č.) 619, Rímskokatolícky farský úrad Plešivec, matrika narodených, sobášených a zomrelých 1825 – 1895 (ďalej RK Plešivec 1825 – 1895).

BIOGRAFIA VIKTORA PACHLA

Pred príchodom do Plešivca

Viktor Pacht sa narodil 16. októbra 1844 na bezpochyby jednom z najkrajších miest dnešného Maďarska, v malebnej obci *Tihany* (čítaj Tyhaň; patriacej do roku 1946 do župy Zala, dnes do župy Veszprém), pod kláštorom tihanského opátstva (založenom kráľom Andrásom – Ondrejom I. v roku 1055), na severnom brehu Balatonu. Zápis o jeho pokrstení sa nachádza v rímskokatolíckej matrike obce Tihany (obr. 5). Jeho rodičia sa volali János Nepomuk Pacht a Mária Klára Joó. Priezvisko Pachlovho otca naznačuje, že z otcovej strany mal možno české korene. O Pachlovej mladosti ani o tom, kde študoval, mi nie sú známe žiadne bližšie údaje. Ešte pred rokom 1873 sa oženil s Erzsébet (Alžbetou) Appel, ktorá bola evanjelického vierovyznania. K ich sobášnemu zápisu ani k zápisu o narodení jeho manželky v cirkevných matrikách sa mi zatiaľ nepodarilo dopátrať. Erzsébet Appel pochádzala z územia dnešného Rumunska, konkrétne z obce Krašov (maďarsky Krassó, rumunsky Caras, nemecky Karasch), ležiacej vo vtedajšej Krašovsko-severínskej župe Uhorska (dnes juhozápadná časť Rumunska pri hraniciach so Srbskom).⁵ Z ich manželstva sa dovedna narodilo osem detí (piati chlapci a tri dievčatá), pričom spomedzi nich iba jedno sa nedožilo dospelosti.



Obr. 5. Matričný zápis o narodení (pokrstení) Viktora Pachla v rímskokatolíckej matrike obce Tihany z roku 1844. Reprodukcia: Zoltán Jerg

Fig. 5. Registry record of the birth (baptism) of Viktor Pacht in the Roman Catholic parish registry of the municipality of Tihany from 1844. Reproduction: Zoltán Jerg

Pacht už v roku 1873 býval a pracoval ako úradník Maďarských štátnych železníc v Budapešti. Dokazujú to dva zápisy v cirkevnej matrike rímskokatolíckej cirkvi v mestskej časti *Budapest-Józsefváros*. Podľa zápisov v matrike sa mu 8. februára 1873 narodila dcéra Margit (Margita) a 10. marca 1874 syn Jenő (Eugen). Žiaľ, ani v tejto budapeštianskej matrike som ich sobášny zápis nenašiel. Pacht bol počas svojej kariéry zo strany zamestnávateľa niekoľkokrát preložený, a tak pracoval kratšiu alebo dlhšiu dobu na rôznych miestach v rámci vtedajšieho Uhorska.

V roku 1875 krátko pôsobil ako úradník aj na území dnešného stredného Slovenska, konkrétne na železničnej stanici v Hornej Štubni. Dokazuje to údaj publikovaný v tzv. Maďarskom adresári (Anonym 1875, s. 262). Maďarský adresár (*Magyarország tisztí cím- és névtára*) vydával Maďarský kráľovský centrálny štatistický úrad (*Magyar Kir. Központi Statisztikai Hivatal*). Vychádzal raz ročne a obsahoval pravidelne aktualizované údaje mnohých úradníkov, úradov a inštitúcií. V určitých obdobiach však vychádzal dosť nepravidelne, a tak od roku 1873 do roku 1944 vyšlo iba 51 ročníkov. Jeho krstné meno je však v adresári uvedené ako *Győző*. Bezpochyby však ide o jednu a tú istú osobu. Mužské meno Viktor pochádza z latinského mena Victor, čo znamená víťaz, v maďarčine *győztes*, alebo *győző*. Győző je pomadžarčené meno Viktora. Horná Štubňa, ležiaca vzdušnou

⁵ ŠA KE, f. ZCM, kat. č. 619, RK Plešivec 1825 – 1895.

čiarou 28 km južne od Martina, je súčasťou železničnej trate Zvolen – Vrútky. Pôvodná trať Zvolen – Vrútky bola súčasťou Uhorskej severnej železnice, spájajúcej Budapešť s Košicko-bohumínskou železnicou (Budapešť – Salgótarján – Lučenec – Zvolen – Vrútky), a bola uvedená do prevádzky 12. augusta 1872. Pôvodne trať viedla cez Kremnicu, neskôr – po vybudovaní náročného horského úseku cez Harmanec – cez Banskú Bystricu.

Pachl najmenej 13 mesiacov pôsobil ako železničný úradník aj v Martine (v tom čase *Túróc-Szent-Márton*, Turčiansky Sv. Martin), čo nepriamo dokazuje narodenie jeho dvoch dcér. Podľa zápisov v rímskokatolíckej matrike v Martine bola jeho dcéra Gizella pokrstená 20. decembra 1875 a ďalšia dcéra Ilona (Helena) 9. januára 1877.

Do Plešivca teda prišiel (bol preložený?) v zatiaľ bližšie nezistenom čase niekedy po 9. januári 1877. Spresniť jeho príchod do Plešivca je pre nedostatok prameňov problematické. V rokoch 1876 – 1877 nevychádzali ani regionálne noviny *Rozsnyói Híradó* a v rokoch 1876 – 1878 ani už spomenutý Maďarský adresár. V *Rozsnyói Híradó* z roku 1878 som správu o jeho príchode do Plešivca nenašiel. Predpokladal som, teda, že do Plešivca musel prísť ešte pred 1. januárom 1878. Isté je len to, že do Plešivca určite prišiel aj so svojou manželkou a štyrmi deťmi. Nakoľko som s takýmto výsledkom nebol spokojný, pátral som ďalej.

V roku 1937 vyšla v Budapešti veľká, vyše 800 stranová monografia Imre Miklósa o histórii maďarskej železničnej dopravy. V knihe, okrem množstva iných údajov, publikoval na ukážku napríklad aj súpis všetkých zamestnancov Maďarských štátnych železníc z roku 1877 – od riaditeľstva až po rôznych úradníkov a prednostov jednotlivých železničných staníc. Údaj publikovaný v knihe dokazuje, že Pachl bol už v roku 1877 prednostom železničnej stanice v Plešivci (Miklós, 1937, s. 260). Jeho krstné meno aj v tomto prameni figuruje vo forme *Győző*. Z vyššie uvedených údajov je teda zrejmé, že Pachl prišiel do Plešivca určite v zatiaľ bližšie neznámom čase v priebehu roka 1877. Eventuálnu správu o Pachlovom príchode do Plešivca som sa pokúsil nájsť aj v dobovej tlači v Rimavskej Sobote, ale s negatívnym výsledkom. V novinách *Gömöri Közlöny* (Gemerský vestník) ani v *Rimaszombat és vidéke* (Rimavská Sobota a jej vidiek) z roku 1877, uložených vo fonde Historické periodiká v knižnici Gemersko-malohontského múzea v Rimavskej Sobote, sa však informáciu, súvisiacu s Pachlom, nepodarilo nájsť.

Život v Plešivci

Ako som uviedol vyššie, Pachl bol v roku 1877 už prednostom železničnej stanice v Plešivci. Údaj, publikovaný v prvom ročníku Maďarskej železničnej ročenky, takisto dokazuje, že v auguste 1878 už pracoval v Plešivci. Jeho krstné meno je aj v tejto ročenke uvedené ako *Győző* (Vörös, 1878, s. 281). Aj vo viacerých prameňoch, ktoré som objavil v rôznych maďarských online databázach, sa uvádza meno prednostu v oboch formách, teda buď Viktor, alebo Győző Pachl.

Údaje z cirkevnej matriky rímskokatolíckej cirkvi v Plešivci potvrdili moju domnienku, že Pachl tam zrejme žil dlhšiu dobu. Rodina sa mu v Plešivci v rokoch 1882 – 1893 rozrástla o ďalších štyroch potomkov: Kálmána (Koloman, narodený 15. marca 1882), Viktora (11. november 1883), Zoltána (10. február 1887) a Istvána (Štefan, 11. november 1893). Z nich syn Zoltán umrel 1. decembra 1888 a pochovaný bol v Plešivci 3. decembra 1888.⁶ Presné miesto jeho pochovania na plešiveckom cintoríne však už dnes nie je známe (jeho hrobové miesto zrejme časom zaniklo, resp. bolo zrušené, nakoľko v online databáze plešiveckého cintorína na webovej stránke cintoriny.sk už jeho meno nefiguruje).

⁶ ŠA KE, f. ZCM, kat. č. 619, RK Plešivec 1825 – 1895.

Pachl žil a pôsobil v Plešivci 17 rokov. Ako zaujímavosť spomeniem, že tam bol prednostom ešte aj 21. novembra 1893, keď sa uskutočnilo slávnostné otvorenie novovybudovanej 41 km dlhej regionálnej železničnej trate Plešivec – Muráň (Kardos, et al., 2014, s. 92). Prednostom v Plešivci bol ešte aj vtedy, keď sa začala výstavba ďalšej regionálnej železničnej trate – z Plešivca do Slavošoviec. Slávnostného otvorenia tejto trate, ktoré sa uskutočnilo 13. novembra 1894 (Anonym 1894a), ani postavenia novej staničnej budovy v roku 1895 (obr. 6), sa však už Pachl nedočkal (Kardos et al., 2014, s. 93).

Postavenie novej staničnej budovy bolo nevyhnutné, nakoľko po dokončení a sprevádzkovaní regionálnych tratí v rokoch 1893 a 1894 sa železničná stanica v Plešivci stala dôležitým dopravným uzlom na Gemeri. Či Pachl odišiel z Plešivca na vlastnú žiadosť, alebo bol preložený, sa z dostupných prameňov nedá jednoznačne určiť. Pravdepodobnejšia je tá druhá možnosť. To, že v máji 1894 ešte pôsobil v Plešivci, dokazuje aj článok v novinách, podľa ktorého prispel v rámci zbierky mestečka Plešivec sumou dva forinty na sochu Lajosa (Ludovíta) Kossutha. Podľa údajov, uvedených v článku, prispeli do zbierky aj Pachlove dcéry Margit, Gizella, aj Ilona. Aj tento prameň, teda dokazuje, že Pachl mal tri dcéry (Anonym 1894d). Začiatkom septembra 1894 Pachl so svojou rodinou odišiel z Plešivca do Budapešti, kde potom pokračoval v budovaní svojej kariéry úradníka Maďarských štátnych železníc. O jeho odchode informovali aj miestne noviny *Rozsnyói Híradó*, kde sa objavila 9. septembra 1894 takáto krátka správa (obr. 7):

„Viktor Pachl, kontrolór Maďarských kráľovských štátnych železníc, obľúbený prednosta plešiveckej stanice od jej otvorenia, sa lúči so svojou náročnou funkciou a odchádza do centrály do Budapešti, pod krídla úradníckeho zboru riaditeľstva. Jeho odchod všade vyvoláva úprimnú ľútosť, lebo zdvorilého, ochotného úradníka, telom aj dušou hrdého Maďara, ešte z tých čias, keď mestečko Plešivec bolo sídlom župy, v rámci nej poznal



Obr. 6. Staničná budova (postavená v roku 1895) v Plešivci na historickej pohľadnici zo začiatku 20. storočia. V pozadí vidieť južné svahy Plešiveckej planiny. Zdroj: www.vasutallomasok.hu
Fig. 6. Station building (built in 1895) in Plešivec on a historical postcard from the beginning of the 20th century. In the background the southern slopes of the Plešivec Plateau can be seen. Source: www.vasutallomasok.hu

— Áthelyezés. Pachl Victor m. kir. államvasuti ellenőr, a pelsőczy állomásnak — megnyitása óta — közbecsülésben és közszeretetben részesülő főnöke, megválik nehéz állásától s bemegy a központba Budapestre, az igazgatóság tisztikarának kebelébe. Távozása őszinte sajnálkozást kelt mindenfelé, mert az előzékeny, szolgálatkész tisztviselőt, a minden ízében derék magyar embert, még abból az időből, a mikor Pelsőcz a megye székhelye volt — megszerezte ismerte és szerette mindenki. Lapunk is helyi közügyek iránt melegen érdeklődő — jeles tollu munkatársat veszít benne.

Obr. 7. Krátka správa v miestnej tlači v septembri 1894 informovala o odchode Pachla z Plešivca do Budapešti.

Reprodukcia: Zoltán Jerg

Fig. 7. A brief report in the local press in September 1894 informed about Pachl's departure from Plešivec to Budapest.

Reproduction: Zoltán Jerg

a mal rád každý. Aj naše noviny v ňom strácajú vynikajúco píšuceho spolupracovníka, zaujímajúceho sa o veci verejné.“ (Anonym 1894c).

Pachl sa teda počas svojho pôsobenia v Plešivci aktívne zapájal aj do celospoločenského diania v obci a svojimi článkami prispieval aj do regionálnych novín *Rozsnyói Híradó*. Svoje príspevky však zrejme písal anonymne alebo pod nejakým pseudonymom, nakoľko sa mi jeho články v dobovej tlači zatiaľ nepodarilo objaviť (pre časovú náročnosť som doposiaľ prezrel len niektoré ročníky *Rozsnyói Híradó* z rokov 1878 – 1894). Našiel som síce niekoľko článkov so železničnou tematikou (napríklad správy pre cestujúcu verejnosť z budapeštianskej centrály Maďarských štátnych železníc; cestovné poriadky lokálnej trate Bánréve – Dobšiná a pod.), ale bez uvedenia autora. Pachl bol známy aj svojou dobročinnosťou. Prispel nielen na sochu Kossutha, ale v roku 1886 aj do zbierky pre ľudí v Žiline, ktorých postihol veľký požiar (Anonym 1886b).

Neznámy autor vo vyššie uvedenej správe z roku 1894 uviedol, že Pachl bol prednostom v Plešivci údajne od čias otvorenia tamjšej železničnej stanice (1874). Túto informáciu však pre nedostatok prameňov neviem s úplnou istotou ani potvrdiť, ani vyvrátiť. Vyvstane tu teda otázka, či mohol Pachl krátko pôsobiť v Plešivci aj v období medzi 10. marcom 1874 a 20. decembrom 1875, t. j. medzi svojím pôsobením v Budapešti a v Hornej Štubni (resp. Martine)? Čiastočnú odpoveď na túto otázku som našiel taktiež v novinách *Rozsnyói Híradó*. V čísle zo 6. decembra 1874 publikoval článok o plešiveckej železničnej stanici vtedajší prednosta Gyula (Július) Errovits. Táto skutočnosť teda vylučuje možnosť, že by bol Pachl pôsobil v Plešivci ako prednosta už v roku 1874. Článok je priamym dôkazom toho, že prvým prednostom železničnej stanice v Plešivci (od jej otvorenia) bol Gyula Errovits (Errovits, 1874).

V predchádzajúcej kapitole spomenutý článok od neznámeho autora taktiež dokazuje, že Pachl už 1. septembra 1895 pracoval v Budapešti (Anonym 1895a).

Zo speleologickej literatúry a z dobovej tlače je všeobecne známe, že Pachl, ako prednosta železničnej stanice v Plešivci, bol jedným z hlavných aktérov – iniciátorom a organizátorom – známeho, v poradí druhého zostupu do 100 m hlbkej Zvonivej jamy na Plešiveckej planine, ktorý sa uskutočnil 16. júla 1882. Detailné informácie (nielen) o tomto zostupe som uviedol v už spomenutom príspevku (Jerg, 2019b, s. 86 – 89).

Pachl síce nebol rodákom z Gemera, ale aj vyššie citovaná správa v novinách z roku 1894 naznačuje, že sa časom stal váženým občanom mestečka Plešivec, kde si našiel mnoho priateľov. Zorganizovať a aj úspešne zrealizovať prieskum mohutnej 100 m hlbkej priepasti v tej dobe bol bezpochyby veľký počin. Svedčilo to o jeho mimoriadne dobrých organizačných schopnostiach, ktoré jednoznačne musel mať aj ako prednosta pri zabezpečovaní a riadení chodu železničnej stanice v Plešivci, ako dôležitého dopravného uzlu. Vo svojom voľnom čase určite spravil nejednen výlet na Plešiveckú planinu, veď dennodenne mal zo stanice v Plešivci priamy, prekrásny výhľad na južné, holé vápencové svahy planiny (pozri obr. 6). Podľa správ v dobovej tlači bola veľká expedícia do Zvonivej jamy v roku 1882 pre mestečko Plešivec významnou spoločenskou udalosťou, na ktorej sa zúčastnilo veľa občanov nielen z Plešivca, ale aj z okolitých obcí (Štítnik, Slavec, atď.). Preto nevyklúčujem možnosť, že vtedajší (inak dlhoročný) notár Plešivca, Vilmos (Viliam) Fridrik (1826 – 1906; Kardos et al., 2014, s. 100), mohol o tejto udalosti vyhotoviť nejaký písomný záznam (zápisnicu?). Zatiaľ však takýto dokument nebol objavený. Veľká škoda, že podľa údajov uvedených v archívnej pomôcke vo fondoch Magistrát mesta Plešivec a Notársky úrad Plešivec, uložených v rožňavskom archíve, sa nenachádzajú (nezachovali sa) žiadne písomnosti z roku 1882, resp. dokumenty súvisiace s expedíciou do Zvonivej jamy.

Len osem mesiacov po úspešnej expedícii do Zvonivej jamy sa objavil v novinách *Rozsnyói Híradó* veľmi zaujímavý článok od neznámeho autora s názvom *Rejtett kincseink ügyében* (Vo veci našich skrytých pokladov). Z článku sa dozvedáme, že vďaka odvážnym jednotlivcom vznikla spoločnosť, ktorá si predsavzala preskúmať početné dutiny Plešiveckej planiny, nakoľko tajomstvá týchto hĺbočín dovtedy nikto nepoznal. V článku sa spomína, že tieto práce sa začali ešte v roku 1875 a vlani (teda v roku 1882) v nich pokračovala táto spoločnosť. Tým pádom sa tajomstvo Zvonivej jamy už dostalo „na svetlo Božie“. Autor článku dospel k názoru, že podobné zázračné skryté poklady podzemia, aké sa nachádzajú vo Zvonivej jame, sa môžu nachádzať aj v ďalších podzemných dutinách tejto vápencovej hory. Cieľom článku bolo upriamiť pozornosť na ciele tejto spoločnosti, aby miestna inteligencia podporila ich činnosť (či už finančne, alebo materiálne). Autor poukázal aj na to, že na Gemeri sú svetoznáme jaskyne Aggtelecká, aj Dobšinská, ktoré by mali byť dostatočnou motiváciou na podporu tejto veci. Ved', čo keď sa podarí po Aggteleckskej a Dobšinskej jaskyni obohatiť prírodné poklady Gemera o ďalšie podzemné skvosty? Na konci článku autor poznamenal, že už viacerí (vrátane mestečka Plešivec) ponúkli spoločnosti peknú sumu peňazí a pomoc prisľúbilo aj riaditeľstvo železníc. Taktiež vyzval tých, ktorí by mali záujem podporiť túto vec, aby sa zapísali do tejto spoločnosti, a aby sa aj skutočne zúčastnili zaujímavých expedícií na planinu. Autor svoj článok zakončil touto vetou: „*Pán Viktor Pacht, plešivecký prednosta stanice, s ochotou prijme ich podpisy.*“ (Anonym 1883b).

Tento článok z dobovej tlače je priamym dôkazom nielen toho, že prednosta železničnej stanice v Plešivci sa volal Viktor Pacht, ale aj jeho vážneho záujmu o prieskum, v tom čase ešte panenského, tajomného podzemia Plešiveckej planiny. Bol iniciátorom založenia spoločnosti, ktorá plánovala po Zvonivej jame preskúmať aj ďalšie priepasti planiny. Ostali tieto snahy len v teoretickej rovine alebo naozaj došlo k prieskumu aj ďalších jaskýň planiny? Ak áno, ktoré to boli? To sú otázky, na ktoré zatiaľ nepoznáme odpoveď. Bližšie údaje o týchto aktivitách sú, žiaľ, pre nedostatok prameňov nateraz neznáme. Nevylučujem, že autorom vyššie uvedeného článku mohol byť práve Viktor Pacht. Pre úplnosť by som ešte uviedol, že informáciu z tohto článku vzápätí prebral a publikoval aj známy týždenník *Vasárnapi Újság* (Nedeľné noviny; Anonym 1883a). Preklad článku z *Vasárnapi Újság* som už publikoval v príspevku o Zvonivej jame (Jerg, 2019b, s. 89).

Dodatočne sa mi v rožňavskom archíve podarilo nájsť jeden prameň z obdobia, keď Pacht žil v Plešivci. V evidencii obyvateľov Plešivca bol na poslednej strane, v zápise z roku 1893, uvedený nielen Viktor Pacht, ale aj jeho manželka Erzsébet Appel a deti: Margit, Jenő, Gizella, Ilona, Viktor a Kálmán (syn Zoltán v tom čase už nežil; zápis sa uskutočnil zrejme ešte pred narodením jeho najmladšieho syna Istvána).⁷

Po odchode z Plešivca

Po odchode z Plešivca sa už Pacht zrejme o jaskyne ďalej nezaujímal, lebo som nenašiel žiadny prameň, ktorý by to akokoľvek naznačoval. V septembri 1894 sa teda aj so svojou rodinou vrátil do Budapešti, kde potom žil a pracoval až do smrti. Svoju kariéru úradníka Maďarských štátnych železníc začal práve v Budapešti v roku 1873 a po roku 1894 ďalej rozvíjal. Cenné údaje o jeho kariére sa dajú vyčítať práve z už spomenutého Maďarského adresára. Až na dve výnimky (1879 – Victor, 1886 – Viktor) v nich figuruje krstné meno Pachla v maďarskej forme ako *Győző* (Anonym 1879, s. 238; 1886a, s. 281; 1887, s. 280; 1888, s. 303; 1889, s. 307; 1890, s. 245; 1891, s. 247; 1892, s. 255; 1893, s. 264; 1894e, s. 270;

⁷ ŠA RV, f. Notársky úrad v Plešivci (1871 – 1938), *Evidencia obyvateľov, prijatých do zväzku obce (1880 – 1903)*.

1895b, s. 271; 1896, s. 329; 1897, s. 375; 1898b, s. 403; 1899e, s. 418; 1900, s. 399; 1901a, s. 405–406; 1902, s. 420; 1903b, s. 419; 1904b, s. 221; 1905b, s. 236; 1906, s. 248; 1907, s. 253; 1908b, s. 257; 1909b, s. 269; 1910b, s. 282). Údaj za rok 1895 je však chybný, nakoľko v tom čase Pacht už nepracoval v Plešivci, ale v Budapešti. V rokoch 1880 – 1928 vychádzal raz ročne aj tzv. Budapeštiansky adresár (*Budapesti cím- és lakásjegyzék*), kde sa takisto dajú nájsť údaje o Pachlovej funkcii a bydlisku. Je ozaj zaujímavé, že v adresári civilného obyvateľstva jeho meno figuruje iba vo forme Viktor Pacht (Anonym 1896–1897, s. 386; 1899a, s. 1251; 1900–1901, s. 1315; 1901–1902, s. 1374; 1902–1903, s. 1427; 1903–1904, s. 1454; 1904–1905, s. 1481; 1905–1906, s. 1492; 1906–1907, s. 1447; 1907–1908, s. 1541; 1908a, s. 1618; 1909a, s. 1686; 1910a, s. 1672; 1911, s. 1776; 1913, s. 1917; 1914, s. 2030). Ale v tej istej publikácii, v adresári inštitúcií, v rámci Maďarských štátnych železníc je jeho meno uvedené len vo forme Győző Pacht (!) (Anonym 1898a, s. 240; 1899a, s. 229; 1900–1901, s. 244; 1901–1902, s. 257; 1903–1904, s. 273; 1904–1905, s. 294; 1905–1906, s. 305; 1906–1907, s. 303; 1907–1908, s. 308; 1908a, s. 323; 1909a, s. 331; 1910a, s. 340). Bezpochyby sa však jedná o jednu a tú istú osobu (pozri obr. 8a a 8b).

Pacht v rokoch 1894 – 1899 pracoval ako kontrolór na hlavnom obchodnom oddelení Maďarských štátnych železníc v Budapešti. Toto oddelenie malo na starosti osobnú, batožinovú a vojenskú prepravu, ako aj prepravu tovarov a živých zvierat. Od 1. júna 1899 bol povýšený (Anonym 1899b, 1899c), a preto od tej doby do roku 1908 už pracoval ako hlavný kontrolór a tesne pred odchodom do dôchodku, v rokoch 1909 – 1910, dokonca už ako vedúci oddelenia a inšpektor na vyššie spomenutom oddelení. Pacht so svojou rodinou býval na rôznych miestach v Budapešti, naposledy v VIII. budapeštianskom obvode na

a.

C. IV. c) ügyosztály.

Személy-, podgyász- és katonaszállítás, az üzemben tartott h.é. vasutak helyi áruszállítása, a magyar csatlakozási, a magyar–fiumei áruszállítás és magyar élőállat szállítás.

(VI. Andrássy-út 88. szám.)

Ügyosztályvezető: Pacht Győző,

[P] felügyelő.

Főellenőrök: Georgievits Pál, [P]

Ferenczy Lajos, [P]

b.

Pacht Jenő, műszaki hivatalnok, VIII, Baross-u. 124.

— Viktor, máv. főellenőr, VII, Hernád-u. 5.

Pachler Ferencz, nyugdíjas, VII, nefelejts-u. 47.

Obr. 8a, b. Údaje, publikované v Maďarskom aj Budapeštianskom adresári dokazujú, že Pacht po odchode z Plešivca žil a pracoval v Budapešti. Ukážka údajov z roku 1910. Reprodukcia: Zoltán Jerg Fig. 8a, b. The data published in both the Hungarian and Budapest address books prove that Pacht lived and worked in Budapest after leaving Plešivec. Sample data from 1910. Reproduction: Zoltán Jerg

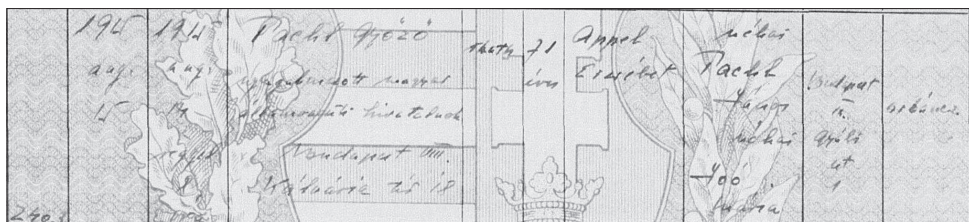
adrese *Kálvária tér 18* (Anonym 1914, s. 2030). Minimálne do roku 1928 býval na tejto adrese aj ich syn Jenő (Anonym 1928, s. 595).

Veľmi zaujímavé, aj keď len strohé informácie, súvisiace s Pachlom, som objavil v časopisoch *Magyar Ipar* (Uhorský priemysel) a *Orvosi Hetilap* (Lekársky týždenník). Začiatkom 20. storočia sa Pacht aktívne angažoval aj v tom, aby sa zvýšila kultúra cestovania vo vlakoch. V tom čase, totiž bolo bežné, že drevené podlahy osobných vlakových vozňov „zdobili“ početné pľuvance cestujúcej verejnosti. A nebol to len problém estetický, ale aj medicínsky, nakoľko tento zlovyk taktiež prispieval k šíreniu rôznych respiračných a infekčných chorôb. Pacht sa pokúsil tento problém riešiť a tak vymyslel a zhotovil akési kovové (plechové?) nádoby na pľuvance, ktoré sa dali zapustiť do drevených lavíc vlakových vozňov (nevyklúčujem, že mu s tým mohol pomôcť aj jeho syn Jenő, ktorý bol vyštudovaným strojníkom inžinierom). Na tento svoj vynález dokonca získal aj úradný patent. V roku 1902 zaslal žiadosť o schválenie tohto vynálezu aj Celoštátnej rade pre verejné zdravotníctvo (*Országos Közegészségügyi Tanács*), ktorá vo svojom odbornom posudku odporučila vtedajšiemu ministrovi vnútra tento vynález bezpodmienečne schváliť (Anonym 1901b, s. 1200 – 1201; 1903a, s. 240). Škoda len, že o týchto Pachtových aktivitách som nenašiel podrobnejšie údaje.

Cenné údaje o Pachlovi sa dajú vyčítať aj z jedného článku, ktorý sa objavil v novinách *Független Magyarorszag* (Nezávislé Uhorsko) v roku 1905. Neznámy autor v ňom kriticky poukázal na čudné praktiky v rámci Maďarských štátnych železníc. A síce, že mnohí „privilegovaní“ úradníci železníc dovŕšením šesťdesiateho roku neodchádzali do dôchodku, ale naďalej slúžili a dokonca boli aj povýšení. Stávalo sa, že pod krídlami železníc pôsobili aj sedemdesiatnici, pričom niektorí z nich ani nemali dostatočnú kvalifikáciu (mali len základné vzdelanie). Vyslovil želanie, že všetci títo ľudia by už konečne mali odísť do dôchodku a prenechať miesto mladším kolegom. Autor svoje slová podložil aj pomerne dlhým zoznamom úradníkov železníc, ktorí už dosiahli vek 60 rokov. Vo svojom súpise uviedol tieto základné údaje o 157 zamestnancoch železníc: meno a priezvisko, dosiahnuté vzdelanie (základné, stredoškolské, alebo vysokoškolské), počet odpracovaných rokov v službách železníc a vek. V tomto zozname sa objavilo aj meno niekdajšieho plešiveckého prednostu, v tom čase už hlavného budapeštianskeho kontrolóra. Podľa údajov v tabuľke Győző Pacht mal stredoškolské vzdelanie a v roku 1905, vo veku 60 rokov, už mal odpracovaných 32 rokov v službách železníc (Anonym 1905a, s. 8 – 9).

Pacht napokon odišiel do dôchodku asi v roku 1910, vo veku 65 rokov, po 37 rokoch služby u Maďarských štátnych železníc. Priamy dôkaz o dátume jeho odchodu do dôchodku som nenašiel. Podľa Budapeštianskeho adresára do roku 1910 býval v VII. budapeštianskom obvode, na adrese *Hernád u. 5* (Anonym 1910a, s. 1672). Od roku 1911 však už býval v VIII. budapeštianskom obvode, na adrese *Kálvária tér 18* (Anonym 1911, s. 1776). Zmena jeho bydliska teda mohla súvisieť s jeho odchodom do dôchodku, kedy sa zrejme musel vysťahovať zo služobného bytu. V Maďarskom adresári figuruje jeho meno a funkcia len do roku 1910. Od roku 1911 som jeho meno v tomto adresári už nenašiel, čo značí, že v roku 1911 už bol na dôchodku. Tieto dva nezávislé pramene teda nepriamo dokazujú, že Pacht s najväčšou pravdepodobnosťou odišiel do dôchodku v roku 1910, aj keď v Budapeštianskom adresári sa aj po roku 1910 uvádzala, okrem adresy, aj jeho niekdajšia funkcia (Anonym 1911, s. 1776; 1913, s. 1917; 1914, s. 2030). V krátkej správe v novinách, ktorá informovala o jeho úmrtí, sa už spomína ako zaslúžilý pracovník na dôchodku (Anonym 1915).

Viktor (Győző) Pacht, zaslúžilý dlhoročný úradník Maďarských štátnych železníc, po krátkej a ťažkej chorobe zomrel v Budapešti 14. augusta 1915, vo veku nedožitých 71 rokov. Zápis o jeho úmrtí sa nachádza v úmrtnej matrike IX. budapeštianskeho obvodu, kde je zapísaný ako Győző Pacht (obr. 9). Správa o jeho úmrtí sa objavila v budapeštianskych novinách *Pesti Hírlap* 17. augusta 1915 (Anonym 1915). Eventuálnu informáciu o úmrtí Pachla som overil aj v rožňavských novinách, ale s negatívnym výsledkom. V roku 1915 vychádzali v Rožňave len noviny *Sajó Vidék*, ale – zrejme kvôli vojnovým udalostiam – len od januára do 15. apríla, a potom od 9. septembra do decembra. Presné miesto pochovania Viktora Pachla sa mi však, žiaľ, nepodarilo zistiť a ani to, či ešte existuje jeho hrob. Od Budapeštianskeho pohrebného ústavu, a. s. (*Budapesti Temetkezési Intézet Zrt.*), ktorý má na starosti správu budapeštianskych cintorínov, som dostal odpoveď, že nakoľko evidenčná kniha pochovaných z roku 1915 sa počas vojny zničila, nemajú možnosť mi poskytnúť lokalizačné údaje hrobového miesta (sektor, č. hrobu).



Obr. 9. Matričný zápis o úmrtí Viktora Pachla v štátnej matrike IX. budapeštianskeho obvodu z roku 1915. Reprodukcia: Zoltán Jerg

Fig. 9. Death record of Viktor Pacht in the state register of the IX. Budapest district from 1915. Reproduction: Zoltán Jerg

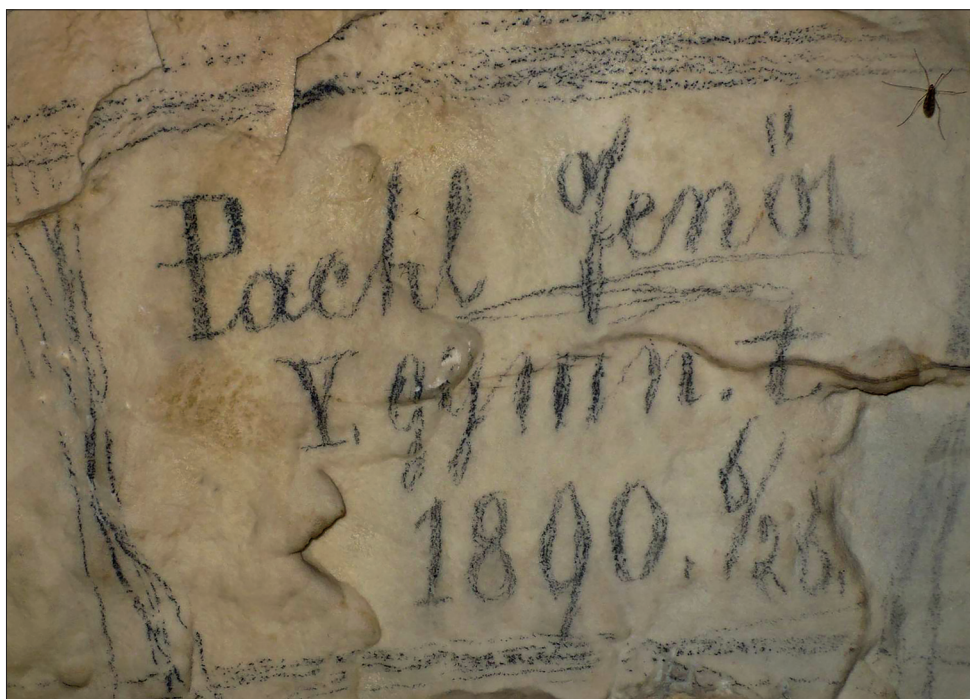
Rodina Viktora Pachla

Erzsébet Appel, vdova po niekdajšom prednostovi železničnej stanice v Plešivci, podľa údajov uvedených v tzv. Budapeštianskom adresári, v roku 1928 údajne ešte žila (Anonym 1928, s. 595). Ako sa neskôr pri bádani ukázalo, tento údaj bol chybný. Erzsébet Appel prežila svojho manžela len o šesť a pol roka. Zomrela v Budapešti 5. februára 1922 vo veku 75 rokov (takže sa pravdepodobne narodila okolo roku 1846). Zápis o jej úmrtí sa nachádza v matrike VIII. budapeštianskeho obvodu. Aby bola biografia Viktora Pachla čo najkompletnejšia, musel som nájsť aj matričný záznam o úmrtí jeho manželky, čo však bolo časovo veľmi náročné. Chybný údaj v tzv. Budapeštianskom adresári z roku 1928 mi totiž značne skomplikoval bádanie. Aby čitateľ mal predstavu, aké časovo extrémne náročné a prácne je bádanie v prevažne neindexovaných úmrtných matrikách, tak pre zaujímavosť uvádzam, že kým sa mi podarilo nájsť hľadaný zápis, tak som musel prezrieť zhruba 8 – 10 tisíc strán (!) matričných záznamov, čo trvalo asi štyri mesiace). Po zistení presného dátumu úmrtia Pachlovej manželky som opäť požiadal Budapeštiansky pohrebný ústav o informáciu (lokalizačné údaje miesta pochovania Erzsébet Appel). Takto ešte bola nejaká šanca zistiť, kde bol Viktor Pacht pochovaný a či ešte vôbec existuje jeho hrob. Napriek snahe sa mi to však nepodarilo zistiť (z Budapešti som dostal, žiaľ, opätovne negatívnu odpoveď).

Z Pachlových potomkov je známy najmä jeho syn Kálmán (narodený v roku 1882 v Plešivci), ktorý si v roku 1904 zmenil priezvisko na *Pogány* (Anonym 1904a). Dr. Kálmán Pogány vyštudoval filozofiu na budapeštianskej vedeckej univerzite, kde získal diplom v roku 1907. Bol historikom umenia a hlavným riaditeľom Múzea umenia v Budapešti.

Napísal niekoľko prác z oblasti výtvarného umenia. V bližšie neznámom čase sa oženil s Erzsébet Mészáros, neskôr sa však rozviedli. Zomrel v Budapešti 16. februára 1951 vo veku 69 rokov (Kardos et al., 2014, s. 88; Lacza, 2014, s. 101).

Jeho ďalší syn Jenő (narodený v roku 1874 v Budapešti) bol diplomovaným strojní inžinierom. Študoval na rožňavskom katolíckom gymnáziu, na Vyššej štátnej priemyselnej škole v Košiciach a v Budapešti. Ako zaujímavosť hodno spomenúť, že Jenő Pacht, ešte ako žiak piateho ročníka gymnázia, navštívil Silickú ľadnicu. Dokazuje to jeho dobre zachovaný nápis z 26. júna 1890, ktorý sme objavili počas dokumentácie historických nápisov v roku 2004 (obr. 10). Nachádza sa v bočnom výklenku, v hornej, západnej časti jaskyne (poniže vyhlídkovej plošiny), medzi meračskými bodmi č. 9 a 9.1 (Horváth, 2004a). Jenő Pacht pracoval ako hlavný inšpektor v strojárskom a zlievarenskom závode Ganz – Danubius v Budapešti (*Ganz és társa – Danubius gép-, waggon- és hajógyár Részvénytársaság, Budapest*; Anonym 1921). V roku 1902 sa oženil s Jolán (Jolanou) Janik (1881 – 1953), ktorá mu porodila dve dcéry (Klára, Márta), pričom jedna z nich umrela. Jenő Pacht zomrel v Budapešti 27. januára 1946 vo veku 71 rokov. Manželka ho prežila o 7 rokov. Obaja sú pochovaní na cintoríne *Farkasréti temető* (sektor 37-B, č. hrobu 13).



Obr. 10. Nápis Jenő Pachla z roku 1890 v Silickej ľadnici. Foto: Zoltán Jerg

Fig. 10. Inscription of Jenő Pacht from 1890 in the Silická ľadnica Cave. Photo: Zoltán Jerg

Syn Viktor (Győző) Pacht mladší (narodený v roku 1883 v Plešivci) pokračoval v otcových šľapajach a takisto pracoval ako úradník Maďarských štátnych železníc. V bližšie nezistenom čase si za manželku zobral Borbálu (Barboru) Rakovecz. Žil a pracoval v obci Kiskunlacháza v Peštianskej župe. Zomrel 20. novembra 1930 v Budapešti, pomerne mladý, vo veku iba 47 rokov. V úmrtnej matrike IX. budapeštianskeho obvodu je zapísaný ako Győző Pacht.

Syn István (narodený v roku 1893 v Plešivci) si v roku 1914 taktiež zmenil priezvisko na Pogány. Dokazuje to dodatočný zápis v poznámkach pri jeho narodení v rímskokatolíckej matrike v Plešivci.⁸ Študoval na Hlavnom štátnom gymnáziu sv. Štefana v VII. budapeštianskom obvode (*VII. kerületi István-úti Magyar Kir. Állami Szent István Főgimnázium, Budapest*), kde však patril len medzi priemerných žiakov. Tiež pracoval ako úradník – bol hlavným inšpektorom Plavebného a námornického úradu. V roku 1948 sa v Budapešti oženil s Gizellou Tóth (1921 – 2010), ktorá bola pravdepodobne už jeho druhá manželka (naznačuje to väčší počet potomkov – detí aj vnukov – uvedených na smútočnom oznámení z roku 1955). Zomrel v Budapešti 27. októbra 1955. Pochovaný je na budapeštianskom cintoríne *Farkasréti temető*, v spoločnom hrobe so svojím bratom Dr. Kálmánom Pogányom (sektor 28-2, č. hrobu 21).

Dcéra Gizella (narodená v roku 1875 v Martine) sa v roku 1899 vydala v Budapešti za vinárskeho inšpektora Lajosa Halászyho (1873 – ?). Zomrela 20. novembra 1954 v meste Szekszárd vo veku nedožitých 79 rokov.

Našiel som ešte údaje o dvoch Pachlových vnučkách. Kláru Pachel (1903 – 1970) si v roku 1929 zobral za manželku veterinár Dr. Miklós Vicze (1903 – 1975). Žili v obci Sásd (župa Baranya, južné Maďarsko), kde sú aj pochovaní (Anonym 1929, 1970, 1975). Ďalšia vnučka Ilona Halászy (1902 – 1962), vyštudovaná lekárnička, sa v roku 1930 vydala za lekárnika Jánosa Zalaiho (1895 – ?). Zomrela 15. novembra 1962 v meste Szekszárd.

V súvislosti s Pachlovými dcérami mi napadla otázka, či sa nemohli niektoré z nich vydať a žiť v Plešivci. Aj keď sa takáto možnosť nedá úplne vylúčiť, doposiaľ mne známe údaje naznačujú, že je to málo pravdepodobné. Podľa jednej správy v novinách bola Pachlova dcéra Margit 25. februára 1894, teda len šesť mesiacov pred Pachlovým odchodom do Budapešti, ešte slobodné dievča (Anonym 1894b). Ako som to už spomenul vyššie, Pachlova dcéra Gizella sa vydala v roku 1899 v Budapešti. V lete 1899 sa v novinách objavil súpis budapeštianskych párov, ktorí sa v tom roku mali zosobášiť. V rámci VIII. budapeštianskeho obvodu sa objavilo aj meno Pachlovej dcéry Gizelly, ktorú si mal brať už spomenutý Lajos Halászy (Anonym 1899d). Bližšie údaje o ostatných Pachlových deťoch (dcérach Margity a Ilony), ako aj o jeho dnes žijúcich potomkoch mi nie sú známe.

ZÁVER

V predložennom príspevku, na základe analýzy dostupných písomných a archívnych prameňov a výsledkov bádania, som zistil skutočné meno organizátora výpravy do Zvonivej jamy na Plešiveckej planine v roku 1882 a zároveň som aspoň v hrubých rysoch načrtol jeho životnú dráhu. Niekdajší prednosta železničnej stanice v Plešivci sa v skutočnosti volal Viktor (prípadne maďarsky Győző) Pachel a všetky ostatné modifikácie jeho mena, ktoré sa doposiaľ objavili v speleologickej literatúre, boli nesprávne. V literatúre sa najčastejšie spomínalo meno prednostu vo variante Jozef Pachel, ktorý zo zatiaľ bližšie neznámeho dôvodu (pravdepodobne omylom) ako prvý zaviedol do literatúry Karol Siegmeth v roku 1891. Problém okolo mena prednostu neskôr ešte viac domotal Vojtech Benický. Neznalý maďarského jazyka a najstarších maďarsky písaných prameňov zaviedol v roku 1958 do literatúry meno prednostu v akejsi poslovenčenej forme – Jozef Pachela, ktorú potom v roku 2005 prevzal aj historik speleológie Marcel Lalkovič. Viktor Pachel sa narodil v roku 1844 v obci Tihany, na severnom brehu Balatonu. Ako prednosta pôsobil na železničnej stanici v Plešivci 17 rokov. V roku 1894 bol preložený do Budapešti, kde pracoval ako úradník Maďarských štátnych železníc až do odchodu do dôchodku. Zomrel v Budapešti

⁸ ŠA KE, f. ZCM, kat. č. 619, RK Plešivec 1825 – 1895.

v roku 1915 vo veku 71 rokov. Zostalo po ňom sedem preživších potomkov. Erzsébet Appel, vdova po Viktorovi Pachlovi, zomrela v Budapešti v roku 1922 vo veku 75 rokov.

Pod'akovanie: Za umožnenie štúdia cirkevných matrik ďakujem PhDr. Kataríne Turčanovej a Mgr. Lucii Novotnej-Šemorádkovej zo Štátneho archívu v Košiciach a za umožnenie štúdia dobovej tlače Ing. Silvii Oravcovej zo Štátneho archívu v Košiciach, pracoviska Archívu Rožňava. Takisto ďakujem aj Ing. Petrovi Holúbekovi zo Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši za ochotu a zaobstaranie ťažko dostupnej literatúry na štúdium, ako aj RNDr. Ľudovítovi Gaálovi, PhD., z OS SSS Rimavská Sobota, za spoluprácu a preštudovanie vybraných historických periodík z knižnice Gemersko-malohontského múzea v Rimavskej Sobote. Ďakujem Ing. Jozefovi Psotkovi zo Speleoklubu Drienka za preklady do anglického jazyka, ako aj Barbare Vektor z Budapeštianskeho pohrebného ústavu, a. s., za poskytnuté informácie. Moje veľké poďakovanie patrí najmä p. Gáborovi Husonyiczovi z Maďarska za ochotu, spoluprácu a fotodokumentáciu hrobov na budapeštianskom cintoríne *Farkasréti temető*. V neposlednom rade patrí moje poďakovanie aj recenzentom, menovite PhDr. Miroslavovi Kudlovi zo Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši a Mgr. Miroslavovi Nemcovi, PhD., zo Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši za pozitívne hodnotenie predloženej práce.

POUŽITÉ PRAMENE A LITERATÚRA

Archívne pramene

Štátny archív v Košiciach:

fond Zbierka cirkevných matrik 1587 – 1895 (1953)

Štátny archív v Košiciach, pracovisko Archív Rožňava:

fond Magistrát mesta Plešivec

fond Notársky úrad v Plešivci

fond Zbierka novín

Archív ochrany prírody a jaskyniarstva, Liptovský Mikuláš:

Zbierka výskumných správ – povrchový kras a jaskyne

Knižnica Gemersko-malohontského múzea, Rimavská Sobota:

fond Historické periodiká

Archív autora

Drenko J. 1925? Csengő lyukra vonatkozó kutatásaim. (Nedatovaný rukopis), Fülek, Archív J. Drenka ml. (kópia), 11 s.

Horváth P. 2004a. Historické nápisy v jaskyni Silická ľadnica – NPP. Ú – 33 Jaskyniarstvo v Slovenskom krase – záverečná správa z výskumu (rukopis). Archív Banického múzea v Rožňave (kópia), 18 s.

Literatúra

Anonym 1875. Magyarország tisztí czím- és névtára, 2, 475 s.

Anonym 1879. Magyarország tisztí czím- és névtára, 3, 456 s.

Anonym 1883a. A pelsőczi „Nagyhegy“ átkutatására. Vasárnapi Újság, 30, 14, s. 228.

Anonym 1883b. Rejtett kincseink ügyében. Rozsnyói Híradó, 6, 12, s. 1.

Anonym 1886a. Magyarország tisztí czím- és névtára, 5, 760 s.

Anonym 1886b. Napihirek. Budapesti Hírlap, 6, 230, s. 5.

Anonym 1887. Magyarország tisztí czím- és névtára, 6, 748 s.

Anonym 1888. Magyarország tisztí czím- és névtára, 7, 760 s.

Anonym 1889. Magyarország tisztí czím- és névtára, 8, 764 s.

- Anonym 1890. Magyarország tiszti cím- és névtára, 9, 859 s.
- Anonym 1891. Magyarország tiszti cím- és névtára, 10, 846 s.
- Anonym 1892. Magyarország tiszti cím- és névtára, 11, 916 s.
- Anonym 1893. Magyarország tiszti cím- és névtára, 12, 886 s.
- Anonym 1894a. A csetnekvölgyi vasút megnyitása. Rozsnyói Híradó, 17, 46, 1–2.
- Anonym 1894b. A pelsőczi ifjúság, Rozsnyói Híradó, 17, 8, 2–3.
- Anonym 1894c. Áthelyezés. Rozsnyói Híradó, 17, 36, s. 2.
- Anonym 1894d. Kossuth szobrára. Budapesti Hírlap, 14, 136, s. 8.
- Anonym 1894e. Magyarország tiszti cím- és névtára, 13, 908 s.
- Anonym 1895a. A Csengőlyuk. Rozsnyói Híradó, 18, 35, 1–2.
- Anonym 1895b. Magyarország tiszti cím- és névtára, 14, 924 s.
- Anonym 1896. Magyarország tiszti cím- és névtára, 15, 1035 s.
- Anonym 1896–1897. Budapesti cím- és lakjegyzék, 9, 1008 s.
- Anonym 1897. Magyarország tiszti cím- és névtára, 16, 1207 s.
- Anonym 1898a. Budapesti cím- és lakjegyzék, 10, 1192 s.
- Anonym 1898b. Magyarország tiszti cím- és névtára, 17, 1267 s.
- Anonym 1899a. Budapesti cím- és lakjegyzék, 11, 1668 s.
- Anonym 1899b. Főhivatalnoki kinevezések és előléptetések a m. kir. államvasutaknál. Vasuti és Közlekedési Közlöny, 30, 60, s. 556.
- Anonym 1899c. Főhivatalnokok előléptetése az Államvasutaknál. Pesti Napló, 50, 138, s. 7.
- Anonym 1899d. Házasulandók kihirdetése. Magyar Ujság, 8, 229, 6–7.
- Anonym 1899e. Magyarország tiszti cím- és névtára, 18, 1281 s.
- Anonym 1900. Magyarország tiszti cím- és névtára, 19, 1276 s.
- Anonym 1900–1901. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 12, 1732 s.
- Anonym 1901a. Magyarország tiszti cím- és névtára, 20, 1309 s.
- Anonym 1901b. Szabadalmak. Magyar Ipar, 22, 45, 1200–1201.
- Anonym 1901–1902. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 13, 1810 s.
- Anonym 1902. Magyarország tiszti cím- és névtára, 21, 1340 s.
- Anonym 1902–1903. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 14, 1866 s.
- Anonym 1903a. Közegészségügy. Orvosi Hetilap, 47, 15, s. 240.
- Anonym 1903b. Magyarország tiszti cím- és névtára, 22, 1348 s.
- Anonym 1903–1904. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 15, 1882 s.
- Anonym 1904a. Hivatalos rész. Kiskorú Pacht Kálmán..., Budapesti Közlöny, 38, 208, s. 2.
- Anonym 1904b. Magyarország tiszti cím- és névtára, 23, 728 s.
- Anonym 1904–1905. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 16, 1922 s.
- Anonym 1905a. Hol a hiba? Megfeneklett előléptetések a máv.-nál, Független Magyarország, 4, 1058, 8–9.
- Anonym 1905b. Magyarország tiszti cím- és névtára, 24, 780 s.
- Anonym 1905–1906. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 17, 1930 s.
- Anonym 1906. Magyarország tiszti cím- és névtára, 25, 832 s.
- Anonym 1906–1907. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 18, 1850 s.
- Anonym 1907. Magyarország tiszti cím- és névtára, 26, 863 s.
- Anonym 1907–1908. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 19, 1966 s.
- Anonym 1908a. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 20, 2066 s.
- Anonym 1908b. Magyarország tiszti cím- és névtára, 27, 884 s.
- Anonym 1909a. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 21, 2140 s.
- Anonym 1909b. Magyarország tiszti cím- és névtára, 28, 920 s.
- Anonym 1910a. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 22, 2139 s.
- Anonym 1910b. Magyarország tiszti cím- és névtára, 29, 998 s.
- Anonym 1911. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 23, 2250 s.
- Anonym 1912. Révai nagy lexikona, 5. kötet (Csata – Duc), Révai Testvérek Irodalmi Intézet Részvénytársaság, Budapest, 787 s.
- Anonym 1913. Budapesti cím- és lakásjegyzék, 25, 2430 s.

- Anonym 1914. Budapesti czim- és lakásjegyzék, 26, 2574 s.
- Anonym 1915. Halálozás. Pesti Hírlap, 37, 228, 15–16.
- Anonym 1916. Budapesti czim- és lakásjegyzék, 27, 2666 s.
- Anonym 1921. A Ganz és Társa – Danubius Gép-, Vaggon- és Hajógyár r.-t., Az Ujság, 19, 115, s. 10.
- Anonym 1922–1923. Budapesti czim- és lakásjegyzék, 28, 1088 + 1634 s.
- Anonym 1928. Budapesti czim- és lakásjegyzék, 29, 908 + 980 s.
- Anonym 1929. Hírek. Házasság. Magyarság, 10, 235, s. 11.
- Anonym 1970. Halálozás (Pachl Klára). Dunántúli Napló, 27, 264, s. 7.
- Anonym 1975. Halálozás (Dr. Vicze Miklós). Dunántúli Napló, 32, 48, s. 7.
- Bella P., Hlaváčová I. & Holúbek P. 2018. Zoznam jaskýň Slovenskej republiky (stav k 31. 12. 2017). SMOPaJ, Liptovský Mikuláš, 528 s.
- Benický V. 1958. Výskum Zvonivej diery na Plešivskej planine. Slovenský kras, 2, 5–13.
- Bokor J. 1893. Pallas nagy lexikona. 4. kötet (Burgos – Damjanich). A Pallas Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest, 884 s.
- Drenko J. 1995. Povešťami opradená Zvonivá diera. Krásy Slovenska, 72, 5–6, 6–7.
- Erdős M. 1984. Zoznam preskúmaných jaskýň, priepastí a vyvieráčiek Plešivskej planiny v Slovenskom krase. Slovenský kras, 22, 187–212.
- Errovits Gy. 1874. A pelsőci vasuti állomásról. Rozsnyói Híradó, 2, 49, s. 3.
- Gaál L. 2001. Gömör természeti öröksége 6. A Csengő-lyuk. Gömörország, 2, 4, 39–41.
- Gaál L. 2008. Geodynamika a vývoj jaskýň Slovenského krasu. Speleologia Slovaca, 1, ŠOP SR, SSJ, Liptovský Mikuláš, 166 s.
- Gaál L. & Gruber P. 2014. Jaskynný systém Domica-Baradla. Jaskyňa, ktorá nás spája. ANPI, Jósvalfő, 512 s.
- Gaál L. & Lalkovič M. 1999. Karl Siegmeth and Cave Exploration in Slovakia. Slovenský kras, 37, 37–46.
- Hadaš Z. 1936. Z výletu na Plešiveckou planinu. Krásy Slovenska, 15, 8, 121–123.
- Hentz Z. 1953. Priepasť „Zvonivá diera“ a jej jaskynná sústava. Geografický časopis, 5, 3–4, 229–238.
- Horváth P. 2004b. Historické pozadie prvých zostupov do Zvonice. Spravodaj SSS, 35, 1, 110–111.
- Horváth P. 2005. Adalékok a Csengőlyuk feltárásának történetéhez. Az Érc- és Ásványbányászati Múzeum Közleményei II., Rudabánya, 86–90.
- Horváth P. 2006. A bányászok és a bányauzemek szerepe a szlovákiai Gömör barlangjainak kutatásában és felmérésében. Az Érc- és Ásványbányászati Múzeum Közleményei III., Rudabánya, 91–123.
- Horváth P. 2007. Účasť baníkov pri poznávaní jaskýň Gemera. Slovenský kras, 45, 127–142.
- Horváth P. & Jerg Z. 2005a. A Pelsőci-fennsík Csengőlyuk nevű zombolyának történelmi feliratai. Az Érc- és Ásványbányászati Múzeum Közleményei II., Rudabánya, 63–80.
- Horváth P. a Jerg Z. 2005b. Nápisy ako historické pamiatky v priepasti Zvonica na Plešivskej planine. Slovenský kras, 43, 193–201.
- Jakál J. a kol. 2005. Jaskyne svetového dedičstva na Slovensku. SSJ, Liptovský Mikuláš, 160 s.
- Jerg Z. 2019a. Málo známy speleológ Zoltán Hentz. Slovenský kras, 57, 1, 97–116.
- Jerg Z. 2019b. Zvonivá jama v dobovej tlači do konca 19. storočia. Slovenský kras, 57, 1, 83–96.
- Kardos L., Derda S. & Ronc Gy. 2014. Pelsőc. Barangolások Pelsőc történelmében. Pelsőc község, 252 s.
- Kessler H. 1943. A Csengőlyuk legújabb feltárása. Turisták Lapja, 55, 9, 157–160.
- Kessler H. 1957. Az örök éjszaka világában. Kossuth könyvkiadó, Budapest, 177 s.
- Kessler H. 1961. Föld alatti ösvényeken. Móra Ferenc kiadó, Budapest, 276 s.
- Lacza T. 2014. A tudomány apostolai. Magyar tudósok nyomában a mai Szlovákia területén. 2. kötet (L – Zs). Budapest, 305 s.
- Lalkovič M. 1985. Príspevok k histórii merania a mapovania jaskýň na Slovensku. Slovenský kras, 23, 145–170.
- Lalkovič M. 1993. Jaskyniarske kalendárium pre rok 1992. Sinter, 1, 29–31.

- Lalkovič M. 2005. História poznávania a objavovania jaskýň. In Jakál, J. a kol.: Jaskyne svetového dedičstva na Slovensku. SSS, Liptovský Mikuláš, 113–130.
- Lalkovič M. 2013. Písané pamiatky v jaskyniach na Slovensku. Slovenský kras, 51, 2, 121–147.
- Miklós I. A magyar vasutasság oknyomozó történelme. A legelső vasúttól napjainkig. Kapisztrán nyomda, Budapest, 809 s.
- Mitter P. 1988. Speleologický výskum krasových javov Plešivskej planiny. Výskumné práce z ochrany prírody, 6A, 75–95.
- Nagy L. 1882. Csetnek, 1882 július hó 19. Rozsnyói Híradó, 5, 30, s. 3.
- Prikryl E. V. 1985. Dejiny speleológie na Slovensku. Veda, Bratislava, 162 s.
- Siegmeth K. 1886. Kurzgefasster Führer für Kaschau: Das Abauj-Torna-Gömörer Höhlengebiet und die Ungarischen Ostkarpathen. Adolf Maurers Verlag, Kaschau, 176 s.
- Siegmeth K. 1888. Nach und durch Ungarn, III. Bändchen: Von Wien Oderberg und Budapest in die Hohe Tatra und in das Abauj-Torna-Gömörer Höhlengebiet. Verlag, Druck und Illustration von Orell Füssli & Co., Zürich, 120 s.
- Siegmeth K. 1891. Az Abauj-torna-gömöri barlangvidék II. Magyarországi Kárpátgyesület évkönyve, 18, 33–52.
- Stankovič J. & Jerg Z. 2001. Plešivecká planina. Atlas krasových javov. SSS, SK Minotaurus, Rožňava, 301 s.
- Stankovič J., Čílek V., Schmelzová R. a kol. 2010. Plešivecká planina. Jaskyne Plešiveckej planiny – svetové prírodné dedičstvo. SSS; SK Minotaurus, Rožňava, 192 s.
- Strömpl G. 1912. Előzetes jelentés az 1911. év nyarán az Abauj-Gömöri barlangvidéken végzett barlang kutatásokról. Földtani Közlöny, 42, 2, 325–330.
- Székely K. 2008. Kessler Hubert, a barlangkutató. ANPI, Jósfa, 160 s.
- Székely K. 2014. Dejiny jaskyne Baradla. In Gaál, E. & Gruber, P. 2014. Jaskynný systém Domica-Baradla. Jaskyňa, ktorá nás spája. ANPI, Jósfa, 365–423.
- Varga S. 1939. A Csengőlyuk. Turisták Lapja, 51, 1, 22–23.
- Varga S. 1943a. A Csengőlyuk feltárásának történetéhez. Turisták Lapja, 55, 9, 160–162.
- Varga S. 1943b. Rozsnyó és a tudományos kutatás. A Magyar Turista Egyesület Felsőgömöri Osztálya Barlangkutató szakoszt. közleménye. A Csengőlyuk feltárása. Sajtó Vidék, 46, 38, s. 1.
- Varga S. 1943c. Rozsnyó és a tudományos kutatás. Rozsnyói Híradó, 51, 39, 1–2.
- Vörös L. 1878. Magyar vasúti évkönyv, 1, Budapest, 548 s.

Internetové zdroje

- www.arcanum.hu
<https://dspace.oszk.hu/>
<https://www.familysearch.org/>
www.hungaricana.hu
<https://hu.wikipedia.org/w/index.php?title=Viktor&oldid=22285484>
<https://osobnosti.sss.sk/>
https://sk.wikipedia.org/w/index.php?title=Železničná_trať_Zvolen_-_Vrútky&oldid=7012952

WHO WAS THE ORGANIZER OF THE SECOND DESCENT TO THE ZVONIVÁ JAMA PIT IN 1882?

S u m m a r y

The caves of the Slovak Karst and Aggtelek Karst were declared World Heritage at the meeting of the World Heritage Committee in Berlin on 6 December 1995. Within this project 21 caves were selected as characteristic and representative localities. One of these sites is the national nature monument Zvonivá jama Pit on Plešivecká planina Plateau. It is also characterized by a rich history, as the first descents to the bottom of this impressive 100 m-deep pit took place in the second half of the 19th century. No further details were known so far about the organizers of these first 1875 and 1882 expeditions in the speleological literature and their names were given in various forms.

The presented contribution not only clarifies the real name of the organizer of the second descent to Zvonivá jama Pit in 1882, who was at that time the head of the railway station in Plešivec, but also brings valuable so far unknown information about his character.

The first part of the work presents an analysis of yet known published works in which the name of the station master appears in any form, as well as the results of research in unpublished sources. The results of the analysis prove that in known sources the name of the station master is given in several variants, but the most common name is Jozef Pachel. Karol Siegmeth was the first to publish such a variant of the name in 1891 and this information was later adopted by many authors. The problem with the name of the station master became even more confused by Vojtech Benický later. Unaware of the Hungarian language and the oldest Hungarian-written sources, in 1958 he introduced the name of the station master in a kind of slovakised form – Jozef Pachela to the literature, which was then taken over in 2005 by the historian of speleology Marcel Lalkovič. The results of the latest research in the church registry however prove that the former master of the railway station in Plešivec was actually called Viktor Pachtl (or Győző Pachtl in Hungarian), and all other variants of his name that have appeared in speleological literature so far were wrong. The analysis also showed that Karol Siegmeth was the first who published a misstatement in 1891. However, the cause of his mistake is not yet known.

The second part of the article introduces readers to the life of Viktor Pachtl. He was born in 1844 in one of the most beautiful towns in today's Hungary, in the picturesque village of Tihany on the northern shore of Lake Balaton. No further information is known about his youth and studies. Even before 1873, he married Erzsébet Appel, who came from the village of Krassó, located in the southwestern part of today's Romania. Eight children (5 boys and 3 girls) were born in the years 1873 – 1893 from their marriage, while only one of them did not live to adulthood. Pachtl had been an employee of the Hungarian State Railways all his life, and he began his career as a clerk in 1873 as an inspector in Budapest. During his career he was transferred several times by his employer, so he worked for a shorter or longer period in various places within then Austria-Hungary. He also worked briefly as a clerk at the railway stations in Horná Štubňa and Martin. He was transferred to Plešivec sometime in 1877, where he was the railway station master for 17 years. He proved his good organizational skills not only in ensuring the operation of the railway station as an important transport hub, but also as the main organizer of the well-known second descent to Zvonivá jama Pit, which took place on July 16, 1882. He and his family went to Budapest at the beginning of September 1894, where he then continued to build his career as an official of the Hungarian State Railways. Until his retirement in 1910, he worked in Sales Department. In the years 1894 – 1899 as an auditor, in the years 1899 – 1908 as the main auditor, and in the years 1909 – 1910 already as the head of the department and inspector in the above-mentioned department. Pachtl was also an inventor, because at the beginning of the 20th century he made some vessels for spit, which could be sunk into wooden benches of passenger train carriages, which at that time certainly contributed to a higher culture of travel. He even obtained an official patent for his invention. Viktor Pachtl worked in the service of the Hungarian State Railways for 37 years and died after a short illness in Budapest on August 14, 1915, at the age of 71. He was buried in one of Budapest's cemeteries. Erzsébet Appel, the widow of a former Plešivec station master, died in Budapest in 1922 at the age of 75.

The submitted work presents valuable data about the life of Viktor Pachtl and thus significantly supplements the knowledge about the history of the Zvonivá jama Pit.

SLOVENSKÝ KRAS ACTA CARSOLOGICA SLOVACA	59/1	139 – 149	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2021
--	------	-----------	------------------------

SPOLOČENSKÁ KRONIKA – SOCIAL CHRONICLE

ODIŠIEL RNDr. VOJEN Ložek DrSc.



Dňa 15. septembra 2020 vo veku 95 rokov zomrel RNDr. Vojen Ložek DrSc., medzinárodne známy malakozoológ, kvartérny paleoekológ a ochranár. Bol posledným žijúcim predstaviteľom českých geovedných veľikánov, narodených koncom 19. a začiatkom 20. storočia, ktorí českú geológiu a geomorfológiu vyzdvihli do globálnych svetových dimenzií. Mená ako Radim Kettner, Jan Kašpar, Josef Kinský, Zdeněk Roth a nie v poslednom rade Vojen Ložek poznajú nielen geológovia, ale aj mnohí jaskyniari, pretože svojimi bádateľskými prácami značne prispeli k rozlúšteniu krasových záhad (výrazom Ložeka: „mystérií“) v krase. Zrejme sa narodili pod šťastnou hviezdou, pretože svojou húževnatosťou, pracovitosťou a mozgovou kapacitou dokázali podrobnou analýzou preniknúť do vedeckej podstaty riešenej problematiky, aby zo získaných poznatkov nakoniec ako puzzle poskladali syntetický výsledok všeobecne prospešný pre spoločnosť. Dnes takéto práce spravidla vykonáva široký tím odborníkov, oni to urobili sami. Vojen Ložek ako odborník na kvartérnu prírodu, okrem malakofauny ovládal napríklad zoológiu, botaniku, paleontológiu a kvartérnu geológiu. Ťažko odhadnúť, kedy znovu nastane takéto priaznivé súhvezdie a narodí sa rovnako schopní veľikáni.

Dr. Ložek sa narodil dňa 26. júla 1925 v Prahe v intelektuálnej rodine. Jeho matkou bola výtvarníčka Blažena Kozáková, otcom architekt Václav Ložek. Mladý Vojen sa začal zaujímať o malakozoológiu na podnet Jaroslava Petrboha (ktorého v terénnych rozhovoroch často spomínal) už počas štúdia zoológie na Prírodovedeckej fakulte Karlovej univerzity v Prahe. Keďže biotop ulitníkov je viazaný najmä na vápence, svoje záujmy orientoval aj na geológiu. Preto po skončení štúdia a získaní titulu RNDr., od roku 1950 začal pracovať na Ústrednom ústave geologickom v Prahe ako samostatný kvartérny geológ. Slovensko je krajom bohatým na vápence, čo už na začiatku jeho vedeckej kariéry podnietilo navštíviť najvýznamnejšie krasové územia vtedy ešte spoločnej Československej republiky. O malakofaune Nízkych Tatier, Muránskej planiny, Slovenského krasu, Považského Inovca a Vysokých Tatier publikoval správy už koncom 40. rokov. Z Nízkych Tatier sa mu podarilo opísať nový druh slimáka *Chondrina tatrca*, čo bolo významným úspechom mladého zariadeného odborníka. V 50. rokoch postupne pokračoval v skúmaní krasových oblastí Trábeča, Malých Karpát, Bielych Karpát, Belianskych Tatier, Malej Fatry a vulkanitov Poľany. Preskúmal Gaderskú a Demänovskú dolinu, gánovské a bojnické travertíny, spráše pri Piešťanoch a lokality na Žitnom ostrove a vo Východných Karpatoch. V 60. rokoch navštívil Štiavnické a Kremnické vrchy, Červené

vrchy, Pohronský Inovec, spišské travertíny s rozsadlinovými jaskyňami v Dreveníku, jaskyne pri Bojniciach a v 70. rokoch Súľovské skaly, jaskyne vo Veľkej Fatre a na východe Slánske vrchy. Jeho pozornosť neunikli ani jaskyne na Rozsutci, na Skalke pri Novom Meste nad Váhom, v Rimavskej kotline (v Prielome Muráňa), v Drienčanskom krase alebo pri Brekove. Planiny Slovenského krasu mu tak prirástli k srdcu, že nevynechal možno ani jeden rok bez návštevy tohto čarovného územia. Stratigrafické sondy vyhľboval spravidla v otvoroch jaskýň, kde očakával najväčšiu koncentráciu slimákov. Počas týchto výskumov získal nesmierne množstvo faktografického materiálu a široké vedomosti, ktoré mu umožnili podrobne zrekonštruovať vývoj prírody v štvrtohorách. Výsledky uverejňoval v stovkách publikácií a vo viacerých monografiách. Postupne sa vypracoval na odborníka európskej špičky v oblasti kvartérnej geológie. Od roku 1963 sa stal vedeckým pracovníkom Geologického ústavu Československej akadémie vied ako vedúci oddelenia kvartérnej geológie. Prednášal aj na Karlovej univerzite. V roku 1967 obhájil vedeckú hodnosť doktora geologických vied (DrSc.) za prácu *Quartermollusken der Tschechoslowakei*.

Vojen Ložek bol známy svojou otvorenou, prístupnou, skromnou a ľudskou povahou. Rovnakým prístupom komunikoval s riaditeľmi, vedcami ako s upratovačkou. Vďaka tomu, a pochopiteľne aj svojim odborným skúsenostiam a rozhladenosti, si ľahko získal priazeň aj slovenských zoológov, geológov a jaskyniarov. Nadviazal spoluprácu s mnohými vedeckými inštitúciami, ako s Katedrou zoológie Univerzity Komenského v Bratislave, s Výskumným ústavom lesného hospodárstva v Banskej Štiavnici, s Ústavom krajinskej ekológie SAV v Bratislave, Geologickým ústavom Dionýza Štúra, Archeologickým ústavom SAV a s jednotlivými správami národných parkov a chránených krajinných oblastí. Aktívne sa zapojil napríklad do veľkolepého projektu vtedajšieho Ústredia štátnej ochrany prírody o výskume Biosférickej rezervácie Slovenský kras, výsledky ktorého boli zapracované aj do monografie vtedajšieho CHKO Slovenský kras v roku 1993. Vypracoval kapitoly o prírodných zmenách kvartéru aj v ďalších ochranných monografiách, ako Malá Fatra (1983), Veľká Fatra (1986), Vihorlat (1987), Východné Karpaty (1988), Muránska planina (1991), Biele Karpaty (1992), Pieninský národný park (1992) a TANAP (1994). Bol častým účastníkom táborov ochrancov prírody, na ktorých sa aktívne zapájal do výskumných prác. V rámci tábora pri Uhorskom v júli 1986 napríklad vykopal sondu v otvore Mara medvedej jaskyne pri Divíne. Niekedy sa objavil aj v jaskyniarskych táboroch, v roku 1981 sa zapojil do stratigrafického výskumu drienčanských jaskýň a v roku 1985 do výskumu jaskyne Peškô v Rimavskej kotline (Prielome Muráňa).

Dr. Ložek počas svojej vedeckej kariéry napísal okolo 1200 publikovaných prác. Mnohé z nich sú svetového významu, čo v zahraničí ocenili prestížnymi titulmi ako napr. „*Honorary Member of Philosophical Society of Cambridge*“ (1968) alebo „*Albrecht Penck Medaille*“ (1980). V roku 1973 vyšla jeho významná monografia *Příroda ve čtvrtohorách*, ktorá je svedectvom jeho širokého rozhladu a hlbokých vedomostí o geologických, faunistických, floristických, klimatických a antropologických faktoroch ovplyvňujúcich kvartérne procesy. V roku 2007 uzrela svetlo sveta jeho ďalšia významná monografia *Zrcadlo minulosti* a v roku 2011 *Po stopách pravěkých dějů*. Jeho posledná kolektívna práca bola „*Geodiverzita a hydrodiverzita. Základy přírodních a kulturních hodnot naší krajiny, její současná proměna a možný budoucí vývoj v antropocénu*“, vyšla v roku 2020. Vyše 200 jeho prác sa týka lokalít na Slovensku.

Spolupracovať s Dr. Ložekom bolo vždy osobitným zážitkom. Jeho terénny výskum, kopanie sond a odber vzoriek boli školským príkladom precízne vedenej bádateľskej práce. Človek pričom počúval jeho zaujímavé a vtípné historky, často o bádateľoch, menách, ktoré sme poznali len z literatúry a z učebníc. Bol neúnavným pracantom i vyprávačom. Nové historky spravidla vytiahol aj v krčme po celodennej ťažkej práci, keď na jaskyniarov-kopáčov už prichádzala únava. Zážitok bol sledovať aj jeho spôsob spracovania výsledkov výskumných prác, najmä jeho charakteristické kresby profilov sond. Vojen mal neobyčajný cit k ručnej kresbe, čo pravdepodobne zdedil po rodičoch.

Dr. Ložek zanechal za sebou obrovský kus práce aj na Slovensku, v mnohých prípadoch priekopnícke dielo s opisom početných nových druhov, veď dovtedy malakofaunu v krasových územiach Slovenska nikto v takej hĺbke neskúmal. Jeho precízny štýl vedeckého bádania zostal navždy príkladom pre mladšiu generáciu. Dr. Ložek okrem neuveriteľného množstva užitočnej práce nechal na Slovensku aj kus svojho srdca, čím si získal sympatie slovenskej vedeckej obce a nezma-

zateľne sa zapísal do histórie slovenského jaskyniarstva, karsológie, kvartérnej geológie, zoológie a ochrany prírody.

Vojene, ďakujeme Ti úprimne za všetko, čo si pre našu vedu vykonal. Ďakujeme za Tvoje práce, za Tvoj ľudský prístup, za Tvoje historky, za príjemnú atmosféru s Tebou. V našich srdciach zostaneš navždy veľkým a čestným človekom. Česť Tvojej pamiatke!

Ludovít Gaál

Výber z publikovaných prác V. Ložeka vo vzťahu k Slovensku

- Ložek V., Lejský O. 1947. Zoologické obrázky z Nízkych Tatier. Příroda, II, Turč. Sv. Martin, 6 a 7, 87–88 a 100–101.
- Ložek V. 1948. Malakozoologické novinky z Muráňského krasu. Příroda, Brno, 41, 4, 89–90.
- Ložek V. 1948. Nový plž z rodu *Chondrina* v ČSR – *Chondrina tatrlica* n. sp. Věstník Československé zoologické společnosti, Praha, 12, 83–88.
- Ložek V. 1948. Mäkkýše Juhoslovenského krasu. Prírodovedný zborník, III, Turč. Sv. Martin (Prievidza), 2–3, 87–116.
- Ložek V., Lejský, O. 1948. Juhoslovenský kras – perla Západných Karpát. Příroda, III, Bratislava, 4, 49–52.
- Ložek V. 1949. Nové výzkumy v jižní části Povážského Inovce. Ochrana přírody, Praha, IV, 6, 130–134.
- Ložek V. 1949. Plž *Fusulus varians* C. Pf. ve Vysokých Tatrách. Hortus sanitatis, Praha, II, 6, 273–274.
- Ložek V. 1949. Několik zajímavých malakozoologických nálezů z okolí Popradu. Hortus sanitatis, Praha, II, 6, 274–275.
- Ložek V. 1949. Mäkkýše Muráňského krasu. Prírodovedný zborník SAV Bratislava, IV, 119–158.
- Ložek V. 1949. Malakozoologické novinky z Muráňského krasu. Zvl. otisk z čas, Příroda, 41, 4, 2
- Ložek V. 1950. Měkkýši maďarovské kulturní vrstvy na krasovém ostrohu Bašta u Ivanovců nad Váhem. Československý kras, Brno, III, 4–5, 133.
- Ložek V. 1950. Několik malakozoologických nálezů z jižní části Tribečských hor. Československý kras, Brno, III, 9–10, 294–295.
- Ložek V. 1950. Nález tisu (*Taxus baccata*) v Malých Karpatech. Československé botanické listy, Praha, II, 8–9, 121–122.
- Ložek V. 1951. Nové nálezy plže *Vertigo arctica* Wall. v Bielských Tatrách. Československý kras, Brno, IV, 7–8, 193–194.
- Ložek V. 1951. Plž *Schistophallus orientalis* Cl. v Muráňském a Jihoslovenském krasu. Československý kras, Brno, IV, 9, 219–223.
- Ložek V. 1951. Malakozoologické výskumy v Malých Karpatoch. Prírodovedný zborník SAV Bratislava, V, 20–57.
- Ložek V. 1952. Zpráva o malakozoologickém výzkumu Poľany. Časopis Národního musea, Praha, CXXI, 1, 71–75.
- Ložek V. 1952. Měkkýši Malého Ružínku a několik připomínek k ochrannářským otázkám v údolí Hornádu nad Košicemi. Ochrana přírody, Praha, VII, 3, 63–64.
- Ložek V. 1952. Zpráva o ochrannářském průzkumu Gaderské doliny ve Velké Fatře. Ochrana přírody, Praha, VII, 5, 116–118.
- Ložek V. 1952. Kvartérní měkkýši sídliště „Zámeček“ u Nitrianského Hrádku. Anthropozoikum, Praha, I (1951), 37–52.
- Ambrož V., Ložek V., Prošek F. 1952. Mladý pleistocén v okolí Moravan u Piešťan nad Váhom. Anthropozoikum, Praha, I (1951), 53–142.
- Ložek V. 1952. Zpráva o paleontologickém výzkumu kvarteru v okolí Štúrova. Věstník Ústředního ústavu geologického, Praha, XXVII, 3–4, 174–179.
- Ložek V., Bárta, J. 1952. K otázce stáří holocenních travertinových poloh v našich jeskyních. Československý kras, Brno, V, 6, 137–139.
- Ložek V. 1953. Měkkýši rezervací v okolí Štúrova. Ochrana přírody, Praha, VIII, 1, 16–17.

- Ložek V. 1954. *Pupilla bigranata* (RSM.) v Horehroní. Časopis Národního musea, Praha, CXXIII, 1, 126.
- Ložek V. 1954. Nový nález okružáka *Anisus septemgyratus* (Blz.) v Potiské nížině. Časopis Národního musea, Praha, CXXIII, 1, 126–127.
- Ložek V. 1954. Měkkýši Demänovské doliny. Ochrana přírody, Praha, IX, 5, 153–154.
- Prošek F., Ložek V. 1954. Sprašový profil v Bance u Piešťan (západní Slovensko). Anthropozoikum, Praha, III (1953), 301–323.
- Ložek V. 1954. Měkkýši vrchu nad jeskyní Domicou a jejich význam pro poznání paleogeografie Jihoslovenského krasu. Československý kras; Brno, VII, 2–4, 65.
- Ložek V. 1954. Nález plže *Iphigena latestriata* A. Sch. (*Clausiliidae*) v bojnickém holocénu. Československý kras, Brno, VII, 2–4, 65–66.
- Prošek F., Ložek V. 1954. Stratigrafické otázky československého paleolitu. Památky archeologické, Praha, XLV, 1–2, 35–74.
- Ložek V. 1955. Okružák *Gyraulus riparius* West. na Velkém Žitném ostrově. Časopis Národního musea, Praha, CXXIV, 2, 221–222.
- Ložek V., Gulička J. 1955. Zoologický výzkum pralesní rezervace „Stužica“ ve slovenských Východných Karpatech. Ochrana přírody, Praha, X, 7, 202–209.
- Ložek V. 1955. Měkkýši československého kvartéru. Rozpr. ústř. úst. geol., XVII, Praha, 510 s.
- Kukla, J., Ložek V. 1955. O některých profilech v kvartérních sedimentech Jihoslovenského krasu. Anthropozoikum, Praha, IV (1954), 53–69.
- Ložek V. 1955. Měkkýši pleistocenních travertinů v Gánovcích. Anthropozoikum, Praha, IV (1954), 91–105.
- Prošek F., Ložek V. 1955. Výzkum sprašového profilu v Zamarovcích u Trenčína. Anthropozoikum, Praha, IV (1954), 181–212.
- Ložek V. 1955. Zpráva o malakozoologickém výzkumu Velkého Žitného ostrova v roce 1953. Práce II. Sekcie SAV, séria Biol., Bratislava, I, 6, 31.
- Ložek V., Prošek F. 1956. O změnách přírodních poměrů Jihoslovenského krasu v nejmladší geologické minulosti. Ochrana přírody, Praha, XI, 2, 33–42.
- Ložek V. 1956. Malakozoologický výzkum rezervace „Teplička“ u Jasova. Ochrana přírody, Praha, XI, 9, 264–268.
- Ložek V., Sekyra J. 1956. Zpráva o výzkumu jeskynních sedimentů v roce 1955 (List spec. mapy Košice – 4566 a Pohorelá – 4464). Zprávy o geologických výzkumech 1955, Praha, 103–106.
- Ložek V. 1956. Klíč československých měkkýšů. SAV, Bratislava, 1–437.
- Ložek V. 1956. Měkkýši doliny Zabó ve Slovenském Rudohoří. Biológia, Bratislava, XI, 8, 472–479.
- Ložek V., Knebllová V. 1957. Paleontologický výzkum interglaciálních travertinů v Hradišti pod Vrátnom. Anthropozoikum, Praha, VI (1956), 103–117.
- Ložek V., Sekyra J., Kukla J., Fejfar O. 1957. Výzkum Velké Jasovské jeskyně. Anthropozoikum, Praha, VI (1956), 193–282.
- Ložek V., Prošek F. 1957. Krasové zjevy v travertínech a jejich stratigrafický význam. Československý kras, Brno, 10, 4, 145–158.
- Ložek V. 1957. Malakozoologické výzkumy na horním Hronu. Biológia, Bratislava, XII, 1, 44–62.
- Prošek F., Ložek V. 1957. Stratigraphische Übersicht des tschechoslowakischen Quartärs. Eiszeitalter und Gegenwart. Öhringen/Württemberg, 8, 37–90.
- Ložek V. 1957. Quaternary travertines of Czechoslovakia. INQUA, V. Congr. Int., Résumés des communications, Madrid – Barcelona, 110–111.
- Ložek V. 1958. Stratigrafie a měkkýši holocenních travertinů v Háji u Turni. Anthropozoikum, Praha, VII (1957), 27–36.
- Ložek V. 1958. Nové interglaciální malakofauny ze Slovenska. Anthropozoikum, Praha, VII (1957), 37–45.
- Ložek V. 1958. Z výzkumu Velkého jazera u Hrhova v Jihoslovenském krasu. Krasový sborník, Praha, I, 35–38.
- Ložek V. 1959. Zoopaleontologický výzkum pleistocenních travertinů (Listy gen. mapy Trenčín – 36°49', Ban. Bystrica – 37°49'a Spiš. Nová Ves – 38°49'). Zprávy o geologických výzkumech 1957, Praha, 124–125.

- Ložek V. 1959. Kvartérní travertiny Československa. Časopis pro mineralogii a geologii, Praha, IV, 1, 85–90.
- Záruba Q., Ložek V. 1959. K otázce stáří podhorských kuželů na úpatí Malé Fatry. Geologický sborník Slovenskej akadémie vied, Bratislava, X, 2, 291–300.
- Ložek V. 1959. Mäkkýšia fauna. In Bánesz L.: Paleolitické stanice pri Kechneci. Slovenská archeológia, Bratislava, VII, 2, 205–240.
- Ložek V. 1960. Měkkýši Poračského járku a doliny Vernárského potoka. Časopis Národního musea, Praha, CXXIX, 1, 102–103.
- Ložek V. 1960. Měkkýši Pohanské u Plaveckého Mikuláše. Časopis Národního musea, Praha, CXXIX, 2, 202.
- Ložek V., Tyráček J. 1960. Stratigrafická posice „vysoké terasy“ v Turčianské kotlině. Věstník Ústředního ústavu geologického, Praha, XXXV, 1, 61–63.
- Ložek V. 1960. Muráňská brekcie. Věstník Ústředního ústavu geologického, Praha, XXXV, 6, 469–471.
- Ložek V. 1960. Problematika stratigrafie mladého pleistocénu. Časopis pro mineralogii a geologii, Praha, V, 2, 226–227.
- Ložek V. 1960. Nález interglaciální malakofauny v krasových dutinách u Jelšavy. Krasový sborník, Praha, II, 43–52.
- Ložek V., Tyráček J. 1960. Příspěvek k poznání vývoje údolí Váhu mezi Trenčínem a Piešťany. Sborník Československé společnosti zeměpisné, Praha, 65, 1, 6–14.
- Ložek V. 1961. Měkkýš *Monachoides umbrosa* (C. Pf.) v interglaciálních travertinech v Hradišti pod Vrátnom. Časopis Národního musea, Praha, CXXX, 1, 115.
- Ložek V. 1961. Plž *Laciniaria gulo* (Blz) v holocénu u Hranovnice. Časopis Národního musea, Praha, XXX, 1, 115.
- Ložek V. 1961. *Trichia bakowski* (Poliński) na Čertovici v Nízkých Tatrách. Časopis Národního musea, Praha, XXX, 1, 115–116.
- Ložek V. 1961. Plž *Abida secale* (Drap.) u Borinky v Malých Karpatech. Časopis Národního musea, Praha, XXX, 2, 218–220.
- Ložek V. 1961. Travertín u Komni v Bílých Karpatech. Časopis Národního musea, Praha, XXX, 2, 220–222.
- Ložek V. 1961. Další interglaciální malakofauny ze Slovenska. Anthropozoikum, Praha, IX (1959), 77–85.
- Kukla J., Ložek V., Záruba Q. 1961. Zur Stratigraphie der Lösses der Tschechoslowakei. Quartär, Bonn, 13, 1–29.
- Ložek V. 1962. Z výzkumu měkkýšů jihozápadního a středního Slovenska. Časopis Národního musea, Praha, CXXXI, 1, 1–9.
- Ložek V. 1962. K poznání měkkýší fauny Štiavnického pohorí. Časopis Národního musea, Praha, CXXXI, 2, 113.
- Ložek V. 1962. Poznámky k malakozoologickým poměrům Kremnických hor. Časopis Národního musea, Praha, CXXXI, 4, 233–234.
- Ložek V. 1962. Stratigrafický výzkum jeskyně Dudlavá skala. Československý kras, Praha, 13 (1960 – 1961), 121–146.
- Ložek V. 1962. Několik poznámek o kvartéru Hrhovského amfiteátru. Československý kras, Praha, 13 (1960 – 1961), 186–189.
- Ložek V. 1962. Pěnitcový převis na Kľaku u Nitranského Pravna. Krasový sborník Praha, III, 31–46.
- Ložek V. 1962. Interglaciální jeskynní výplň ve Skalce u Nového Mesta nad Váhom. Krasový sborník, Praha, III, 47–55.
- Ložek V. 1962. Aké zmeny prekonala príroda Hornej Nitry v najmladšej geologickej minulosti. Vlastived. Sborník Horná Nitra, Banská Bystrica, I, 203–228.
- Kukla J., Ložek V., Bárta J. 1962. Das Lößprofil von Nové Mesto im Waagtal. Eiszeitalter und Gegenwart, Öhringen/Württemberg, 12, 73–91.
- Ložek V. 1962. Malakozoologický výskum slovenských Východných Karpát. Zborník VMK, II–III (1961–62), 167–190.

- Ložek V. 1963. Předožábří plž *Acicula parcelineata* (Clessin) ve slovenském holocénu. Časopis Národního musea, Praha, CXXXII, 2, 115–116.
- Ložek V. 1963. Plž *Vertigo arctica* (Wall.) ve skupině Červených vrchů. Časopis Národního musea, Praha, CXXXII, 3, 175–176.
- Ložek V. 1963. Das Profil durch die Nitra–Aue bei Opatovce und einige Bemerkungen zur Problematik der Flußablagerungen. Sborn. geologických věd, Antropozoikum, Praha, 1, 33–49.
- Ložek V. 1963. Malakozoologicky významná území Slovenska z hlediska ochrany přírody. Československá ochrana přírody, Bratislava 1, 76–113.
- Ložek V. 1963. Interglaciály na Slovensku a jejich význam pro stratigrafii kvartéru. Geologické práce, Správy 64, Bratislava, 77–92.
- Ložek V. 1964. Quartärmollusken der Tschechoslowakei. Rozpr. ústr. úst. geol., Praha, 31, 374 s.
- Ložek V. 1964. Výzkum ložisek přirozených hnojiv na východním Slovensku. Zprávy o geologických výzkumech 1963, Praha, 346–348.
- Ložek V. 1964. Biostratigrafický výzkum významných kvartérních odkryvů v ČSSR. Zprávy o geologických výzkumech 1963, Praha, 348–350.
- Ložek V. 1964. Růžový převis ve Vrátné dolině u Turčianské Blatnice. Československý kras, Praha, 15, 105–117.
- Ložek V. 1964. Eine Lössserie mit roten fossilen Bodenbildungen bei Milanovce im Nitra, Tal. Sborník geologických věd, Antropozoikum, Praha, 2, 27–40.
- Ložek V. 1964. Genéza a vek spišských travertínů. Zborník VMK, V A, 7–33.
- Ložek V., Brtek, J. 1964. Neue *Belgrandiella* aus den Westkarpaten. Archiv für Molluskenkunde, Frankfurt am Main, 93, 201–207.
- Ložek V. 1964. Die Umwelt der urgeschichtlichen Gesellschaft nach neuen Ergebnissen der Quartärgeologie in der Tschechoslowakei. Jschr. Mitteldt. Vorgesch., Halle, 48, 7–24.
- Ložek V. 1964. Mittel- und jungpleistozäne Löss-Serien in der Tschechoslowakei und ihre Bedeutung für die Löss-Stratigraphie Mitteleuropas. Rep. of the VIth Int. Congr. on Quat., Warszew 1961, Łódź, Vol. IV, 525–549.
- Ložek V., Záruba, Q. 1965. Pleistocenní suťové brekcie v krasových oblastech Slovenska. Československý kras, Praha, 16, 67–76.
- Ložek V. 1965. K otázce skalního říčení v Jihoslovenském krasu. Československý kras, Praha, 16, 113–114.
- Ložek V. 1965. Entwicklung der Molluskenfauna der Slowakei in der Nacheiszeit. Informationsbericht der Landwirtschaftlichen Hochschule Nitra – Biologische Grundlagen der Landwirtschaft, Nitra, I, 1–4, 9–24.
- Ložek V. 1966. K malakofauně Pohronského Inovce. Časopis Národního musea, Praha, CXXXV, 1, 24.
- Záruba Q., Ložek V. 1966. Interglaciální limnické uloženiny u Mikšové nad Váhom. Věstník Ústředního ústavu geologického, Praha, XLI, 1, 45–50.
- Záruba Q., Ložek V. 1966. Skalním zřícením hrazené jezero v údolí Blatné u Lubochně. Věstník Ústředního ústavu geologického, Praha, XLI, 5, 375–377.
- Ložek V. 1966. Geneze spraší a stavba sprašových sérií. Časopis pro mineralogii a geologii, Praha, 11, 4, 501–502.
- Ložek V. 1966. Mäkkýše Hornej Nitry. Horná Nitra, Banská Bystrica, III, 185–218.
- Ložek V. 1966. Die quartäre Klimaentwicklung in der Tschechoslowakei. Quartär, Bonn, 17, 1–19.
- Ložek V. 1967. Z výzkumu zkrasovělých rozsedin na Bani u Bešeňové a na Pažici u Spišského Podhradí. Československý kras, Praha, 18 (1966), 101–103.
- Ložek V. 1967. Pseudokrasové dutiny v rozvětralých dolomitech u Malých Kršteňan. Československý kras, Praha, 18 (1966), 103–104.
- Ložek V. 1967. Puklinová jeskyně v Bojnicih. Československý kras, Praha, 18 (1966), 114–115.
- Ložek V. 1967. Climatic Zones of Czechoslovakia during the Quaternary. Quat. Paleocol., Yale Univ. Press. New Haven and London, 7, 381–392.
- Ložek V. 1968. Paleogeografický výzkum československého holocénu. Zprávy o geologických výzkumech, Praha, 355–357.

- Ložek V. 1968. Bedeutung des tschechoslowakischen Raumes für die Quartärstratigraphie. Rep. of the XXIII Int. Geol. Congr., 10 – Tertiary / Quaternary Boundary, 79–88, Praha.
- Ložek V. 1968. Geologický vývoj čs. území ve čtvrtohorách. In Československá vlastivěda, I, Příroda, 1, Praha, 242–268.
- Ložek V., Šibrava V. 1968. The loesses of Czechoslovakia. In Proc. of the VII Congr. INQUA, 12, 1, Lincoln, Nebraska, 305–307.
- Ložek V. 1969. Paleomalakozoologický výzkum kvartéru ČSSR. Zprávy o geologických výzkumech 1968, Praha, 268–270.
- Ložek V. 1969. K vývoju malakofauny Lúčanskej Malej Fatry v postglaciále. In Lisický M.: Mäkkýše Lúčanskej Malej Fatry. Zborník Slov. nár. múz., Prír. vedy, XV, 2 Bratislava, 26–28.
- Ložek V. 1969. Mäkkýši Radzimu a Ondrejska. Zborník VMK, Séria A, VIII A – 1967, 63–67.
- Ložek V. 1969. Über die malakozoologische Charakteristik der pleistozänen Warmzeiten mit besonderer Berücksichtigung des letzten Interglazials. Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A – Geol. Paläont., Berlin, 14, 4, 439–469.
- Ložek V. 1970. Měkkýši Šimonky a niekoľik poznámek k malakofauně Slánských vrchů. Ochrana fauny, Bratislava, IV, 4, 165–168.
- Kukla J., Ložek V. 1971. Význam krasových oblastí pro poznání poledové doby. Československý kras, Praha, 20 (1968), 35–49.
- Ložek V. 1972. Kras a měkkýši. Československý kras, Praha, 21 (1969), 7–21.
- Ložek V. 1972. Interglaciály v jeskyních. Československý kras, Praha, 22 (1970), 7–22.
- Ložek V. 1972. Z historie přírody Malé Fatry. Ochrana přírody, Praha, XXVII, 9, 206–209.
- Ložek V. 1972. Malakofauna Malých Karpat v holocénu. Zbor. Slov. Nár. Múz., Bratislava, LXVI, 1, 107–114.
- Ložek V. 1972. Malakozoologické nálezy z vrtu PV–5 pri Šrobárovej. Malakozoologické nálezy z odkryvu Štúrovo-tehelňa 1. In Vaškovský I.: O litológii, genéze a veku spraší v doline Dunaja na úseku Komárno – Štúrovo. Geol. práce, Správy, Bratislava, 58, 149–168 a 158–159.
- Ložek V. 1972. Travertines. In Vaškovský I., Ložek V.: To the Quaternary stratigraphy in the western part of the basin Liptovská kotlina. Geologické práce, Správy, Bratislava, 59, 112–140.
- Ložek V. 1972. Malakozoologický výzkum Liptova. Vlastived. zb. Liptov, Ružomberok, 2, 43–65.
- Ložek V. 1972. Holocene Interglacial in Central Europe and its Land Snails. Quaternary Res., New York – London, 2, 3, 327–334.
- Ložek V. 1973. Z výzkumu převisů na Čierném kameni ve Velké Fatře. Československý kras, Praha, 24 (1972), 118–123.
- Skřivánek F., Ložek V. 1973. Kras v Československu a jeho ochrana. Geologické práce, Bratislava, XV, 7, 193–196.
- Ložek V. 1973. Příroda ve čtvrtohorách. Academia, Praha, 372 s.
- Ložek V. 1973. Historie zoologické složky biocenóz a její perspektivy. In Zborník ref. zo seminára Človek a príroda v dobe vedecko-technickej revolúcie. Vrátna, Žilina, 111–127
- Ložek V. 1974. Vývoj přírody Súľovských skal v nejmladší geologické minulosti. In Súľovské skaly ŠPR, Monografie Vlastived. Zbor. Považia, Martin, 1, 55–76.
- Ložek V. 1974. Měkkýši Súľovských skal. In Súľovské skaly ŠPR, Monografie Vlastived. Zbor. Považia, Martin, 1, 223–241.
- Ložek V. 1974. Malakofauna. In Zmoray, I. et al.: Fauna Tatranského národného parku. Zborník prác o Tatranskom národnom parku, Tatranská Lomnica, 16, 65–73.
- Ložek V. 1975. Schneckengemeinschaften der Urwälder von Badín, Dobroč und Klenovský Vepor vom Gesichtspunkte der nacheiszeitlichen Faunengeschichte. Biológia, Bratislava, 30, 11, 831–840.
- Ložek V. 1976. Sivý vrch – jedna z pozoruhodných a málo známých rezervací Tater. Vesmír, Praha, 55, 11, 342–343.
- Ložek V. 1976. Vápenná – jedna z rezervací připravované chráněné krajinné oblasti „Malé Karpaty“. Vesmír, Praha, 55, 11, 349.
- Ložek V. 1976. Stratigrafie a malakofauna výplavového kužele v Lesnici jako doklad mladokvartérního stáří vývoje krasu Stratenských vrchů. Československý kras, Praha, 27 (1975), 65–78.

- Ložek V. 1976. Měkkýši propasti Ladová jama na Muráňské planině. Československý kras, Praha, 27 (1975), 106.
- Ložek V. 1976. Z výzkumu holocenního souvrství ve vchodu jeskyně na Malé Stožce. Československý kras, Praha, 27 (1975), 106–109.
- Ložek V. 1976. Der Karst im klimatischen Zyklus des Quartärs. Proc. of the 6th Int. Congr. of Speleol., Praha, IV, 261–266.
- Vaškovský I., Ložek V. 1976. Putěvoditelé exkursii po golocénu Západních Karpát. Comm. on the Study of the Holocene, 6th Field Conf. INQUA, Tatranská Lomnica – Bratislava, 110.
- Ložek V. 1977. Stratigrafie a měkkýši jeskynní výplně v průlomu Dunajce v Pieninách. Československý kras, Praha, 28 (1976), 75–83.
- Ložek V. 1977. Dr. Karol Brančík jako malakozoolog. Zbor. ref. zo seminára k 100. výr. založ. Prírodoved. Spol. župy Trenčianskej a Múz., Trenčín, 38–45.
- Ložek V. 1978. Jak plži osídlují Zemplínskou Šíravu. Živa, Praha, XXVI (LXIV), 2, 66.
- Ložek V. 1978. Skalní okno v Kováčovských kopcích. Památky a příroda, Praha, 4, 253.
- Ložek V. 1978. Malakozoologický příspěvek k poznání vývoje stanovišť na Plešivecké planině. Československý kras, Praha, 29 (1977), 127–128.
- Ložek V. 1978. Správa o malakozoologickém výskume v oblasti Kysúc v roku 1977. In Prehľad odb. výsledkov XIII. TOP.
- Ložek V. 1979. Chráněná krajinná oblast Velká Fatra. Vesmír, Praha, 58, 3, 90.
- Ložek V. 1979. Chráněná krajinná oblast „Slovenský raj“. Vesmír, Praha, 58, 5, 154.
- Ložek V. 1979. Měkkýši CHPV Štangarigel. Prehľad odb. výsledkov XIV. TOP, 1978, Prievidza, 62–63.
- Ložek V. 1979. Malakofauna Tatier v historickom pohľade. Sbor. prác o Tatranskom národnom parku Tatranská Lomnica, 21, 103–129.
- Rubín J., Ložek V., Galvánek J. 1980. Nová chráněná území přírody v ČSSR. Lidé a Země, Praha, 105–111.
- Ložek V. 1979. Quaternary Molluscs and Stratigraphy of the Mažarná Cave. Československý kras, Praha, 30 (1978), 67–80.
- Ložek V. 1979. K rozšíření plže *Alopiia clathrata* (Rossm.) ve Slovenském krasu. Československý kras, Praha, 30 (1978), 132.
- Ložek V. 1979. Výzkum historie krajiny v Gaderské oblasti. Ochrana přírody, Výskumné práce z ochrany přírody, Bratislava, 3 A, 41–59.
- Ložek V. 1979. Souborná zpráva o výzkumu měkkýšů Gaderské a Blatnické doliny. Ochrana přírody, Výskumné práce z ochrany přírody, Bratislava, 3 C, 55–76.
- Ložek V. 1981. Příroda státní přírodní rezervace Rozsutec v nejmladší geologické minulosti. In Rozsutec – ŠPR, Osveta, Martin, 31–50.
- Ložek V. 1981. Měkkýši státní přírodní rezervace Rozsutec. In Rozsutec – ŠPR, Osveta, Martin, 676–706.
- Ložek V. 1981. Měkkýši Čičovského mrtvého ramene. ŠPR Čičovské mrtvé rameno, I. část. Spravodaj Oblast. Podunajské múzeum, Komárno, 3, 55–60.
- Ložek V. 1982. Z výzkumu pěnícových převisů v rezervaci Ohniště v Nízkých Tatrách. Československý kras, Praha, 33, 106–107.
- Horáček I., Ložek V. 1982. Ostrany u Rimavské Soboty – nové naleziště středpleistocenní fauny na Slovensku. Československý kras, Praha, 33, 108–109.
- Ložek V. 1982. Měkkýši ŠPR Čierny Kameň ve Velké Fatře. Ochrana přírody, Bratislava, 3, 111–133.
- Ložek V. 1982. Malakozoologický výzkum vybraných území v okrese Komárno. In Prehľad odb. výsledkov XVI. TOP Ostrov Velký Lél, Komárno (1980), 129–140.
- Ložek V. 1982. Skalné previsy. Všadeprítomné slimáky. Schôdzkujúce slimáky. Slimák živiaci sa skalou. In Zmoray I., Podhorský V. et al.: Zaujímavosti slovenskej prírody. Osveta. Martin 79–81, 214–220, 221 a 222.
- Ložek V. 1983. Vývoj přírody Malej Fatry vo štvrtohorách. In Pagáč J., Vološčuk I. et al.: Malá Fatra, CHKO. Příroda, Bratislava, 69–74.
- Ložek V. 1983. Měkkýši fauna navrhovaných chráněných území Rakša, Marské vřšky a Hriadky. In Prehľad odb. výsledkov XVIII. TOP 1982, Martin, 23–27.

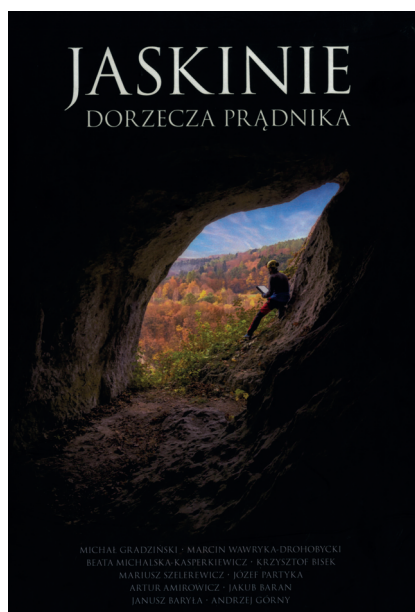
- Ložek V. 1983. Quaternary Malacology and Fauna Genesis in Central Europe. 8th Int. Malacol. Congr., Abstracts, Budapest, 80.
- Ložek V., Horáček I. 1984. Staropleistocenní fauna z jeskyně Na Skalce u Nového Mesta nad Váhom. Československý kras, Praha, 35, 65–75.
- Horáček I., Ložek V. 1984. Nález staropleistocenní fauny v krasových dutinách u Brekova. Československý kras, Praha, 35, 100–102.
- Ložek V. 1985. Příspěvek k poznání vývoje údolí Slané ve Slovenském krasu. Československý kras, Praha, 36, 101–102.
- Ložek V. 1985. Malakozoologické výzkumy v okolí Rimavské Soboty. In Prehľad odb. výsledkov XVII. TOP Kokava nad Rimavicou (1981), Bratislava – Rimavská Sobota, 77–89.
- Ložek V. 1985. Malakozoologické výzkumy vybraných okrsků na okrese Považská Bystrica. In Prehľad odb. výsledkov XIX. TOP, Považská Bystrica, 25–43.
- Ložek V. 1985. Vývoj přírody Slovenského raja v štvrtohorách. In Huňa L., Kozák M., Vološčuk I.: Slovenský raj. CHKO. Příroda, Bratislava, 79–84.
- Ložek V., Benko J., Zapletal V., Háberová I., Mitter P., Tereková V. 1986. Čo ohrozuje Slovenský kras? Vesmír, Praha, 65, 6, 317–323.
- Ložek V. 1986. Z červené knihy našich měkkýšů – záhadný relikt u Tisovce. Živa, Praha, XXXIV (LXXII), 6, 219.
- Ložek V. 1986. Stáří výplavových kuželů a průběh odnosu v horském krasu Západních Karpat. Československý kras, Praha, 37, 53–67.
- Ložek V. 1986. Příspěvek k otázce stáří suťových brekcií v údolí Slané. Československý kras, Praha, 37, 93–94.
- Ložek V. 1986. Biosférické rezervace v ČSSR. Lidé a Země, Praha, 62–68.
- Ložek V. 1986. Výzkum měkkýšů chráněných území v okolí Rajeckých Teplíc. In Prehľad odb. výsledkov XX. TOP Žilina, 30–41.
- Ložek V. 1986. Příspěvek k malakozoologickému výzkumu CHKO Štiavnické vrchy. In Prehľad odborných výsledkov XXI. TOP, Počúvadlo (1985), Žiar nad Hronom, 28–37.
- Ložek V. 1986. Měkkýši státní přírodní rezervace Šrámková. Ochrana přírody, Bratislava, 7, 275–289.
- Ložek V. 1986. Vývoj přírody v štvrtohorách. In Vestenecký K., Vološčuk I. et al.: Veľká Fatra. CHKO. Příroda, Bratislava, 74–82.
- Ložek V., Horáček I. 1987. K otázce stáří suťových brekcií u Slavce ve Slovenském krasu. Československý kras, Praha, 38, 132–133.
- Horáček, I., Ložek V. 1987. Staropleistocenní fauna z Honců v Slovenském krasu. Československý kras, Praha, 38, 133–134.
- Ložek V., Horáček I., Gaál E. 1988. Stratigrafický výskum jaskyne Mara medvedia pri Divíne. In Prehľad odb. výsledkov XXII. TOP (Uhorské 1986), Bratislava – Lučenec, 17–26.
- Ložek V. 1987. K poznání měkkýší fauny okresu Lučenec. In Prehľad odb. výsledkov XXII. TOP (Uhorské 1986), Bratislava – Lučenec, 93–106.
- Ložek V., Galvánek J. 1988. Geologická poloha a biostratigrafický rozbor chráněného přírodního výtvaru Mičinské travertíny. Ochrana přírody, Bratislava, 8, 221–240.
- Ložek V. 1987. Vývoj přírody Vihorlatu v štvrtohorách. In Vološčuk I., Terray J. et al.: Vihorlat. CHKO. Příroda, Bratislava, 50–55.
- Jäger K. D., Ložek V. 1988. Landesausbau zur Urnenfelderbronzezeit und während des Mittelalters im östlichen Mitteleuropa. Tendenzen kulturlandschaftlicher Entwicklung im Vergleich. In Die Urnenfelderkulturen Mitteleuropas. Symp. Liblice (1985), Praha, 15–26.
- Ložek V. 1988. Z červené knihy našich měkkýšů – zdrojka a jakost pramenů Slovenského krasu. Živa, Praha, XXXVI (LXXIV), 2, 64.
- Horáček I., Ložek V. 1988. Přehled nových výzkumů v kvartéru biosférické rezervace Slovenský kras. Československý kras, Praha, 39, 61–68.
- Šilar J., Ložek V. 1988. Datování holocenních karbonátových sedimentů ze slovenské doliny u Valči (okres Martin). Československý kras, Praha, 39, 69–76.
- Ložek V. 1988. K poznání měkkýší fauny okresu Veľký Krtíš. In Prehľad odb. výsledkov XXIII. TOP Horné Plachtince (1987), Bratislava – Veľký Krtíš, 119–132.

- Ložek V. 1988. Zpráva o výzkumu kvartérních měkkýšů (34–12 Pohořelice, 37–34 Domic). Zprávy o geologických výzkumech 1985, Praha, 117–119.
- Ložek V., Horáček, I. 1988. Vývoj přírody Plešivecké planiny v poledové době. Ochrana přírody, Výskumné práce z ochrany přírody, Bratislava 6A, 151–175.
- Ložek V. 1988. Vývoj přírody v štvrtohorách. In Vološčuk, I. et al.: Východné Karpaty. CHKO. Príroda, Bratislava, 60–65.
- Ložek V. 1989. Výzkum kvartéru biosférické rezervace Slovenský kras. Zprávy o geologických výzkumech 1986, Praha, 97–98.
- Ložek V., Gaál L., Holec P., Horáček I. 1989. Stratigrafia a kvartérna fauna jaskyne Peskö v Rimavskej kotline. Slovenský kras, Martin, XXVII, 29–56.
- Ložek V. 1989. Měkkýši státní přírodní rezervace Skalná Alpa. Ochrana přírody, Bratislava, 10, 185–201.
- Ložek V. 1989. Měkkýši státní přírodní rezervace Prípor. Ochrana přírody, Bratislava, 10, 355–368.
- Ložek V. 1990. Z červené knihy našich měkkýšů – alpská vřetenovka na Vtáčniku. Živa, Praha, XXXVIII, 2, 78.
- Ložek V. 1990. Z červené knihy našich měkkýšů – najdeme v Dunaji ještě točenku říční? Živa, Praha, XXXVIII, 6, 270.
- Ložek V. 1990. Stratigrafie a měkkýši výplně jeskyňky na Hrádku u Sásové. Československý kras, Praha, 41, 101–110.
- Ložek V. 1990. Malakofauna jižních svahů skupiny Ďumbieru. In Prehľad odb. výsledkov XXV. TOP, Tále (1989), Bratislava – Banská Bystrica, 61–77.
- Ložek V. 1990. Quaternary in the Karst Areas of the West Carpathians. Stud. Geomorph. Carpatho-Balcanica, Kraków, XXIV, 13–32.
- Ložek V. 1991. Vývoj přírody Muránskej planiny v štvrtohorách. In Vološčuk I., Pelikán V. et al.: Muránska planina. CHKO. Obzor, Bratislava, 59–65.
- Ložek V., Horáček I. 1992. Slovenský kras ve světle kvartérní geologie. Slovenský kras, Martin, XXX, 29–56.
- Ložek V. 1992. Měkkýši chráněných mokřadů Velké Fatry. Ochrana přírody, Bratislava, 1, 189–195.
- Ložek V. 1992. Měkkýši CHN Suchý vrch. Ochrana přírody, Bratislava, 1, 309–316.
- Ložek V. 1992. Vývoj přírody v štvrtohorách. In Kuča P., Májsky J., Kopeček J., Jongepierová I.: Biele Bíle Karpaty. CHKO. Ekológia, Bratislava, 70–76.
- Ložek V. 1992. Vývoj přírody v štvrtohorách. In Vološčuk I. et al.: Pieninský národný park. Banská Bystrica, 67–74.
- Ložek V. 1992. Significance of travertine deposits of the Spiš region for the Late Tertiary and Quaternary relief development. In Stankoviansky M., Lacika J. (Eds.): Excursion Guide-Book. Int. Symp. Time, Frequency and Dating in Geomorphology (Stifdig). Tatranská Lomnica – Stará Lesná (1992), Bratislava, 31–33.
- Ložek V. 1992. Travertines of the Spiš Castle Hill – Biostratigraphic dating. In Stankoviansky M., Lacika J. (Eds.): Excursion Guide-Book. Int. Symp. Time, Frequency and Dating in Geomorphology (Stifdig). Tatranská Lomnica – Stará Lesná (1992), Bratislava, 33–34.
- Ložek V. 1992. The Hôrka-Ondrej travertine mound – Biostratigraphic dating. In Stankoviansky M., Lacika J. (Eds.): Excursion Guide-Book. Int. Symp. Time, Frequency and Dating in Geomorphology (Stifdig). Tatranská Lomnica – Stará Lesná (1992), Bratislava, 39–40.
- Ložek V. 1992. Geomorphic processes in the light of Quaternary biostratigraphy. In Int. Symp. Time, Frequency and dating in Geomorphology, Abstract of Papers. Bratislava, 33–34.
- Ložek V. 1992. Měkkýši (Mollusca). In Škapec, L. et al.: Červená kniha (ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČSFR), 3 – Bezobratlí. Příroda, Bratislava, 22–39.
- Ložek V. 1993. Malakostratigrafický výzkum vybraných kvartérních profilů v Čechách, na Moravě i na Slovensku (12–41 Beroun, 12–22 Mělník, 12–24 Praha, 24–23 Protivanov, 25–13 Přerov, 36–11 Diviaky). Zprávy o geologických výzkumech 1992, Praha, 63–64.
- Horáček I., Ložek V. 1993. Biostratigraphic investigation in the Hámorská Cave (Slovak Karst). In Cílek, V. (Ed.): Krasové sedimenty. Fossilní záznam klimatických oscilací a změn prostředí. Knih. ČSS, Praha, 21, 49–60.

- Ložek V. 1993. Diversity changes in Mid-European molluscan fauna during the Postglacial. *Ekológia*, Bratislava 12, 3, 247–258.
- Ložek V. 1993. Limity a cíle renaturace z hlediska vývoje krajiny ve čtvrtohorách. *Životné prostredie*, Bratislava, XXVIII, 3, 120–123.
- Ložek V. 1993. Malakofauna z jeskyně Slaninová v Hájské dolině. In Lamiová-Schmiedlová M., Mačala, P. (Eds.): *Východoslovenský pravek IV. C. Archeol.* Ústav SAV Nitra, Košice, 27–30.
- Ložek V. 1993. Malakofauna Poľany a její význam z hlediska biogeografie Západních Karpat. In *Fauna Poľany* (Zb. ref. zo seminára, 1993). Zvolen, 27–35.
- Kaminská L., Kovanda J., Ložek V., Smolíková L. 1993. Die Travertinfundstelle Hôrka-Ondrej bei Poprad, Slowakei. *Quartär*, Bonn, 43/44, 95–112.
- Ložek V. 1994. Zpráva o výzkumu měkkýšů řeky Turiec v roce 1991. In *Zborník Turiec 1992 a XXVIII. TOP Turček*. SZOPK Martin, 49–51.
- Ložek V. 1994. Vývoj přírody v štvrtohorách. In Vološčuk, I. et al.: *Tatranský národný park. Biosférická rezervácia*. Martin 24–33.
- Ložek V. 1994. Vývoj přírody v najmladšej geologickej minulosti. In Rozložník, M., Karasová E. et al.: *Slovenský kras, CHKO – biosférická rezervácia*. Osveta, Martin, 77–88.
- Ložek V. 1994. Mäkkýše (*Mollusca*). In Rozložník M., Karasová E. et al.: *Slovenský kras, CHKO – biosférická rezervácia*. Osveta, Martin, 138–143.
- Ložek V., Cílek V. 1995. Klimatické změny a vývoj krasových sedimentů. Máme v tomto interglaciálu to nejlepší za sebou? *Vesmír*, Praha, 74, 1, 16–24.
- Kovanda J., Smolíková L., Ford, D. C., Kaminská L., Horáček I., Ložek V. 1995. The Skalka travertine mound at Hôrka-Ondrej near Poprad (Slovakia). *Sborník geologických věd, Antropozoikum*, Praha, 22, 113–140.
- Ložek V. 1997. Malakofauna NPR Hrdzavá. In Uhrin M. (Ed.): *Výskum a ochrana prírody Muránskej planiny*, 1, Revúca, 75–79.
- Ložek V. 1997. Mäkkýše (*Mollusca*). In Sláviková D., Krajčovič V. a kol.: *Ochrana biodiverzity a obhospodarovanie trvalých trávnych porastov CHKO – Biosférickej rezervácie Poľana*. Nadácia IUCN. Bratislava, 44–45.
- Ložek V. 1997. Souborné vyhodnocení malakofauny z profilu Laskár – břeh Turca. In *Turiec 1996* (Zbor. príspevkov zo seminára „30 rokov ochrany rieky Turiec“ a odborných príspevkov z podvia rieky Turiec). Bratislava, 125–126.
- Ložek V. 1998. Měkkýši ŠPR Borišov. *Naturae Tutela*, Liptovský Mikuláš, 3 (1995), 201–211.
- Ložek V. 1999. Malakofauna z Velké Ružinské jeskyně. *Speleo*, Praha, 28, 30–34.
- Ložek V. 1999. Malacostratigraphic investigation of the Malá Stožka Cave. In Uhrin M. (Ed.): *Výskum a ochrana prírody Muránskej planiny*. Revúca, 2, 83–89.
- Kaminská L., Ford, D. C., Hajnalová E., Hajnalová M., Horáček I., Kovanda J., Ložek V., Mlíkovský J., Smolíková L. 2000. Hôrka-Ondrej. Research of a Middle Palaeolithic travertine locality. *Archaeologica Slovaca Monographiae, Fontes*. Tomus XVII, Nitra, 202 s.
- Ložek V. 2001. Chráněná území ve světle své krajinné historie – Malá Fatra a výkyvy horní hranice lesa. *Ochrana přírody*, Praha, 56, 2, 35–40.
- Ložek V., Galvánek, J., Burkovský, J. 2004. PhDr. Karel Domin (1882 – 1953). *Chránené územia Slovenska*, Banská Bystrica, 60, 50–52.
- Ložek V. 2007. *Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru*. Praha, 198 s.
- Ložek V. 2011. *Po stopách pravěkých dějů*. Dokořán, Praha, 184 s.
- Ložek V., Cílek V., Lisá L., Bajer A. 2020. Geodiverzita a hydrodiverzita. *Základy přírodních a kulturních hodnot naší krajiny, její současná proměna a možný budoucí vývoj v antropocénu*. Dokořán, Praha, 232 s.

RECENZIE – REVIEWS

Michał Gradziński, Marcin Wawryka-Drohobycki, Beata Michalska-Kasperkiewicz, Krzysztof Bisek, Mariusz Szelerewicz, Józef Partyka, Artur Amirowicz, Jakub Baran, Janusz Baryła: Jaskinie dorzecza Prądnika. Ojcowski Park Narodowy, Ojców 2020, 672 strán, ISBN 83-60377-39-1



V roku 2020 Správa Ojcovského národného parku vydala pozoruhodnú knižnú publikáciu, ktorá podáva súbornú inventarizáciu 757 jaskýň nachádzajúcich sa v povodí rieky Prądnik v Krakovsko-Wielunskej vrchovine. Inventarizáciu začali spracovávať už v roku 1990, prevažne jaskyniarske skupiny. Vzhľadom na veľký rozsah i náročnosť práce postupne nadobudli inštitucionálny charakter pod gesciou Správy Ojcovského národného parku a rozšírili sa na celé povodie Prądnika (pritom sa priebežne publikovali výsledky inventarizácie z niektorých menších častí predmetného územia). Záverečná súborná knižná podoba inventáru jaskýň je dielom horeuvedených autorov, ktorí sa dlhodobo zaoberajú, resp. zaoberali prieskumom, dokumentáciou a ochranou jaskýň v tejto významnej krasovej oblasti Poľska. Najstaršie písomné opisy tamojších jaskýň sú už z prelomu 17. a 18. storočia.

V úvode publikácie hlavný autor približuje historickú postupnosť spracovávaní inventára jaskýň, jeho autorský kolektív, rozsah inventára a metódy použité pri jeho spracovaní, spôsob regionalizácie a číslovania jaskýň, výsledky inventarizácie, problematiku názvo-

slovia jaskýň, jednotnú štruktúru opisu jaskýň (poloha, morfometrické údaje, opis prístupovej trasy a objektu, charakteristika jaskyne obsahujúca poznatky získané počas inventarizácie i poznatky prevzaté z literatúry, história jaskyne vrátane meračských a výskumných prác, literatúra), jednotnú grafickú formu plánov, ako aj spôsob uvádzania použitej literatúry či účelovosť prehľadových indexov. Nechýba poďakovanie všetkým ďalším, ktorí pomohli pri spracovaní tejto inventarizácie jaskýň.

Na konci úvodu sú zaradené grafické značky, ktoré zobrazujú rozličné prírodné javy (komín, šikmá podlaha, hlinité nánosy sedimentov, skalná sutina, skalné bloky, jazierko, podzemný vodný tok, nálezisko kostí, mäkký biely sinter, stalaktit, stalagmit, stalagnát, sintrové náteky, archeologické nálezisko a iné) i antropogénne objekty (mreže, schody, vchodové múriky, kaplnky) a použili sa na plánoch jaskýň. Nasleduje celková mapa predmetného územia s rozdelením na 9 sektorov, ktoré sú ďalej samostatne rozkreslené s polohou jednotlivých jaskýň. Ku každému listu je priradený zoznam príslušných jaskýň.

Najobsiahlejšou časťou inventára je samotný zoznam a opis jaskýň, ktoré sú územne rozdelené do šiestich oblastí - m juhozápadná, západná, severozápadná, severovýchodná, východná a juhovýchodná časť povodia. Pri každej jaskyni sa uvádza jej názov, prípadne iný názov, názov prislúchajúcej doliny (s odkazom na príslušnú mapu), príslušnosť k obci a národnému parku, vlastník, geografické súradnice, nadmorská výška, relatívna výška vchodu nad dnom doliny, expozícia vchodu voči svetovej strane, dĺžka, v mnohých prípadoch aj denivelácia a horizontálna vzdialenosť medzi najvzdialenejšími bodmi podzemia. Ďalej nasleduje výstižný opis podzemných priestorov a súpis literatúry

(so stručnou anotáciou jednotlivých titulov). Ku každej jaskyni je priradený prehľadný plán, resp. mapa zobrazujúca nielen vymedzenie podzemných priestorov, ale aj ich výplne a niektoré ďalšie javy, resp. objekty. Všetky plány jaskýň sú jednotne graficky spracované (na základe podkladových materiálov ich graficky upravili Paulina Szelerewicz-Gładysz a Sylwia Punzet).

V závere je zaradený rozsiahly zoznam literatúry týkajúce sa opisovaných jaskýň. Za ním nasledujú indexy, ktoré umožňujú ľahšiu orientáciu a vyhľadávanie v textovej časti publikácie (index názvov jaskýň, index latinských názvov rastlín a zvierat, index priezvisk osôb spomínajúcich sa v texte).

Prezentovaná knižná publikácia je veľmi hodnotným a prospešným dielom, ktoré vzniklo nielen z nadšenia, ale najmä na základe dlhodobej systematickej dokumentačnej práce zanietených jaskyniarov a prírodovedcov. Faktograficky je publikácia mimoriadne obsiahla, regionálne významná nielen zo speleologického, ale aj ochrannárskeho hľadiska. Treba oceniť, že predložený inventár jaskýň obsahuje aj množstvo údajov a poznatkov, ktoré sú výsledkom odborných a vedeckých činností (výrazne prekračuje rámec strohých, jednoduchšie zostavovaných zoznamov jaskýň). Netreba pochybovať, že podnietí a bude vhodným príkladom tvorby podobných súborných publikácií zameraných na inventarizáciu a dokumentáciu jaskýň v ďalších krasových územiach.

Pavel Bella, Peter Holúbek

Slovenský kras, ročník 59, číslo 1
Acta Carsologica Slovaca

Rok vydania: november 2021
Vydanie: prvé
Evidenčné číslo: EV 3878/09
Vydavateľ: Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, 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: RNDr. Dagmar Lepišová, Mgr. Miroslava Košťan Nekorancová,
Mgr. Miroslav Nemeč, PhD.
Anglické preklady: autori príspevkov

Grafika: Ing. Jiří Goralski
Tlač:
Náklad: 400 ks
Obálka: Mŕtvy netopier (*Myotis myotis*) s nárastom mikroskopických húb,
Sloupsko-šošůvské jaskyne (Moravský kras). Foto: Petr Zajíček

ISSN 0560-3137