

# STRETNUTIE PRÍRODOVEDCOV

– zborník referátov z konferencie



INTERREG V-A  
SLOVENSKÁ REPUBLIKA  
ČESKÁ REPUBLIKA



EURÓPSKA ÚNIA  
EURÓPSKY FOND  
REGIONÁLNEHO ROZVOJA  
SPOLOČNE BEZ HRANÍČ

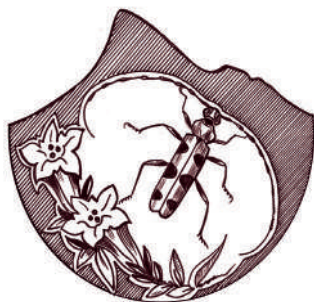


ŽILINSKÝ  
SAMOSPRÁVNÝ  
KRAJ

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva,  
Liptovský Mikuláš

# STRETNUTIE PRÍRODOVEDCOV

– zborník referátov z konferencie



Liptovský Mikuláš, 2023

## **Stretnutie prírodovedcov – zborník referátov z konferencie**

Rok vydania:	marec 2023
Vydanie:	prvé
Vydavateľ:	© Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva Liptovský Mikuláš
Sídlo vydavateľa a adresa redakcie:	© Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská ul. 4, 031 01 Liptovský Mikuláš; IČO 361 45 114
Editor:	Mgr. Ing. Eva Farkašovská, PhD.
Výkonná redaktorka:	Mgr. Ing. Eva Farkašovská, PhD.
Recenzenti:	Mgr. Aleš Plichta; doc. RNDr. Danka Šubová, CSc.
Jazyková korektúra:	Mgr. Miroslava Košťan Nekorancová; Mgr. Milan Koudelka
Grafická úprava:	Ing. Jiří Goralski
Tlač:	ULTRA PRINT, s.r.o., Pluhová 49, 831 03 Bratislava
Náklad:	200 ks
Obálka:	Dni otvorených dverí v Amatérskej jaskyni, CHKO Moravský kras, 2021. Foto: P. Komínková

**ISBN: 978-80-89933-37-2**

## **OBSAH**



<i>E. Farkašovská:</i> Slovo na úvod .....	9
<b>Sekcia: Jaskyňa, zdroj poznania</b>	
<i>M. Orvošová:</i> Výsledky spolupráce českých a slovenských geológov vo výskume jaskýň .....	11
<i>I. Pavlík, V. Ulmann, D. Hübelová:</i> Mikrobiota v Moravském krasu: výskyt mykobaktérií jako indikátorů organického znečištění jeskyní .....	23
<i>B. Kyzeková:</i> Speleomykológia – posúvanie hraníc ekologického vnímania života húb .....	33
<i>E. Farkašovská, T. Čeklovský, J. Lakota:</i> Biospeleológia v zbierkach Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva .....	39
<i>M. Robličková, A. Plichta, V. Káňa:</i> Jeskyně Barová (Moravský kras) – zdroj informací o fauně poslední doby ledové .....	51
<i>P. Zajíček:</i> Epigrafické výzkumy ve Staré Kateřinské jeskyni v Moravském krasu prokázaly početný výskyt pravěkých kreseb starých až 7 200 let .....	65
<i>M. Dörnhöferová, S. Bodoriková, Š. Korbelová (Pavlíková):</i> Speleoantropológia – nálezy kostrových pozostatkov zo slovenských jaskýň .....	77
<b>Sekcia: Zbierkotvorná činnosť múzeí</b>	
<i>Š. Engel:</i> Stratégia akvizičnej činnosti, špecifiká poľovníckeho oddelenia Múzea vo Svätom Antone .....	91
<i>Z. Homolová:</i> Akvizičná politika Múzea TANAPu a činnosť Komisie pre tvorbu zbierok .....	99
<i>P. Krišovský:</i> Evidencia prírodovedných zbierok .....	105
<i>A. Lenková, E. Greschová:</i> Ochrana prírodovedných zbierok a archívnych dokumentov v Slovenskom múzeu ochrany prírody a jaskyniarstva .....	111
<i>T. Čeklovský:</i> Vedecké spracovanie nových fosilií jaskynného medveďa <i>Ursus ingressus</i> RABEDER et al., 2004 v zbierkach SMOPaJ .....	123
<b>Sekcia: Výstavná a prezentačná činnosť múzeí</b>	
<i>V. Káňa, P. Komínková:</i> Expozice Obrazy z Moravského Švýcarska v Muzeu Blanenska .....	139
<i>B. Kyzeková:</i> Rozvíjanie ekologického cítenia formou výstavy živých húb .....	157
<b>Sekcia: História a dokumentačná činnosť</b>	
<i>L. Ambróz:</i> História ochrany prírody Slovenského raja .....	163
<i>E. Farkašovská:</i> Stretnutie prírodovedcov 2021, 2022 .....	183



## **SLOVO NA ÚVOD**





## SLOVO NA ÚVOD

*Stretnutie prírodovedcov je pravidelne organizovaným podujatím, ktoré umožňuje prezentáciu výskumnej, zbierkotvornej, výstavnej a prezentačnej činnosti múzeí a organizácií so zameraním na prírodné vedy. Už od svojich počiatkov sa na ňom stretávajú odborníci z prírodných vied zo Slovenska, Česka, ale aj Maďarska a Poľska. Umožňuje výmenu skúseností v oblasti múzejníctva a rozvíja tiež rôzne možnosti spolupráce na medzinárodnej úrovni. 17. ročník sme zorganizovali vďaka cezhraničnej spolupráci slovenských a moravských kolegov, vďaka čomu sa toto podujatie prvýkrát uskutočnilo v Českej republike. Táto spolupráca vyústila do prípravy spoločného projektu v rámci programu cezhraničnej spolupráce Interreg SK-CZ. Vďaka jeho podpore sa podarila aj tlač tohto publikačného výstupu, ktorý práve držíte v rukách.*

*Je zostavený z príspevkov prírodovedcov zo Slovenska a Česka, aktívnych účastníkov konferencie Stretnutie prírodovedcov. V tomto zborníku spájame príspevky z dvoch ročníkov konferencie s medzinárodnou účasťou, nakoľko v roku 2021 sa nám nepodarilo získať finančnú podporu na jeho publikovanie.*

*Ďakujeme všetkým prispievateľom, ktorí sa podelili o svoje výsledky a skúsenosti v oblasti výskumu, zbierkotvornej, výstavnej, dokumentačnej či prezentačnej činnosti. Veríme, že vydanie zborníka referátov si nájde okruh svojich čitateľov z radov odbornej aj širokej verejnosti.*

*Eva Farkašovská*



Monika Orvošová

**VÝSLEDKY SPOLUPRÁCE ČESKÝCH A SLOVENSKÝCH  
GEOLÓGOV VO VÝSKUME JASKÝŇ**



## VÝSLEDKY SPOLUPRÁCE ČESKÝCH A SLOVENSKÝCH GEOLÓGOV VO VÝSKUME JASKÝŇ

MONIKA ORVOŠOVÁ

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

*M. Orvošová: Results of cooperation between czech and slovak geologists in cave research*

### **Abstract:**

In this contribution, I briefly present the very close cooperation of Czech and Slovak geologists in speleology since 1993, when I started working at the Slovak Museum of Nature Protection and Speleology (SMOPaJ). It is a personal collaboration with great experts from the Geological Institute of the Czech Academy of Sciences (GLÚ) in Prague, especially geochemist Karl Žák and sedimentologist Jaroslav Kadlec and others with whom I had the honor to work from the beginning of my professional activity until today. The main topics of cooperation of SMOPaJ in the investigation of the karst and caves of Slovakia and later also Bohemia were the research of cave sediments, cryogenic processes in caves – cryogenic cave pearls and minerals, cryogenic cave destruction, mineralogy and paleoclimatic research of speleothems. The paper contains a selection and brief description of the results of our research, which is arranged chronologically according to the content of the research activities..

### **Key words:**

cooperation, cryogenic processes in caves, cryogenic minerals, paleoclimatic research of speleothems

## ÚVOD

V tomto príspevku sa pokúsim stručne predstaviť veľmi úzku a plodnú spoluprácu českých a slovenských geológov v speleológii od roku 1993, kedy som nastúpila do práce v Slovenskom múzeu ochrany prírody a jaskyniarstva (SMOPaJ). Hlavnými oblasťami spolupráce pri skúmaní krasu a jaskýň Slovenska a neskôr aj Čiech bol výskum jaskynných sedimentov, mineralógia a paleoklimatický výskum speleotém. Stručný výber výsledkov som sa snažila usporiadať chronologicky. Výber a obsah spoločného vedeckého záujmu je zameraný na výskumné aktivity osobnej spolupráce so skvelými odborníkmi, s ktorými som mala tú česť spolupracovať od počiatku mojej odbornej činnosti až po dnešok.

## Z VÝSKUMNÝCH AKTIVÍT

### *Jaskynné sedimenty*

Behom niekoľkoročného výskumu oboch inštitúcií – Geologického Ústavu Českej akadémie vied (GLÚ) v Prahe a SMOPaJ za spolupráce s Jaroslavom Kadlecom (GLÚ), špecialistom na paleomagnetizmus sedimentov sa riešila problematika výzdvihu Nízkych Tatier a neskôr vzťah medzi vývojom jaskynných systémov v Demänovskej doline (v Ďumbierskom kráse, konkrétne v Jaskyni mŕtvych netopierov) a v Jánskej doline v súvislosti so zarezávaním údolnej riečnej siete a hľadanie zdroja sedimentov – štúdium proveniencie paleotokov, ktoré jaskyne vytvárali (obr. 1a, b). Výskum vyústil do niekoľkých spoločných publikácií (Danišík et al., 2011; Kadlec et al., 2011, 2013).



1a



1b

Obr. 1a, b. Jaroslav Kadlec a Stanislav Šlechta pri odbere jaskynných sedimentov do plastových nemagnetických puzdierek pre paleomagnetické analýzy, slúžiace na určenie veku sedimentov. b) Detail, Jaskyňa mŕtvych netopierov. Foto: J. Kadlec

Fig. 1a, b. Jaroslav Kadlec and Stanislav Šlechta during the collection of cave sediments in plastic non-magnetic cases for paleomagnetic analyses, used to determine the age of the sediments. b) Detail, Jaskyňa mŕtvych netopierov (Cave of dead bats). Photo: J. Kadlec

*Kryogénne procesy v jaskyniach*

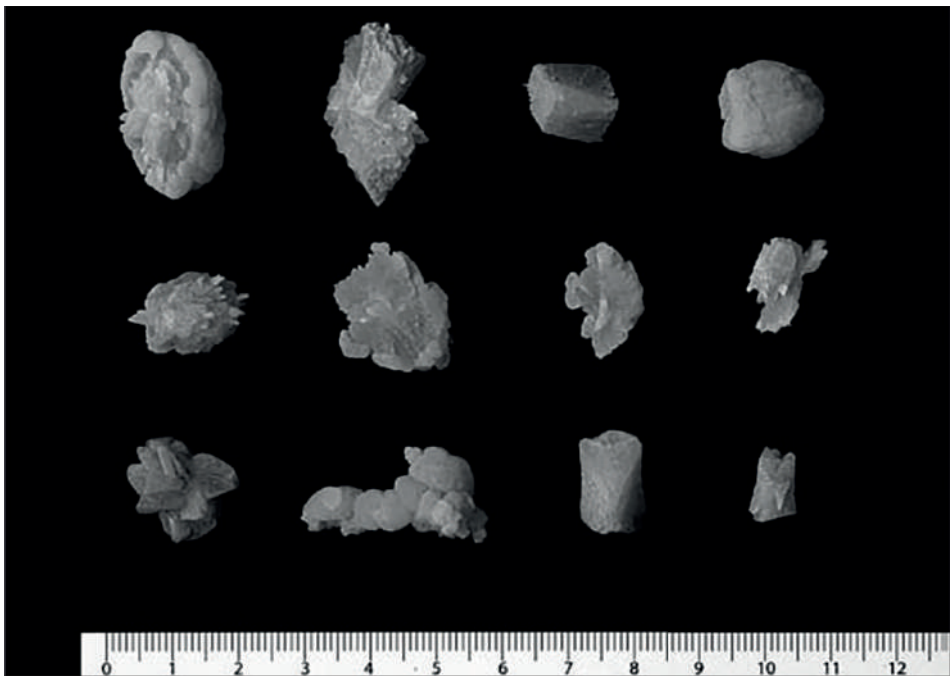
Jednou z výrazných oblastí spolupráce s Karlom Žákom a neskôr aj s Michalom Fillipi (obidvaja z GLÚ) a SMOPaJ za uplynulých 20 rokov bol výskum procesov prebiehajúcich v jaskyniach počas poslednej doby ľadovej, v poslednom glaciály. Výsledky boli prínosné v medzinárodnom meradle. Získané významné poznatky pomohli definícii doteraz nepopísaných typov speleotém ako aj druhotných minerálov v jaskyniach a prispeli k poznaniu hĺbkového dosahu a rozsahu permafrostu počas posledného glaciálu na Slovensku. Dôležitou skutočnosťou bolo rozpoznanie prítomnosti kryogénnych jaskynných karbonátov v slovenských jaskyniach (cryogenic cave carbonates alebo cryogenic cave calcite – CCC). Jedná sa o bohaté akumulácie zložitých tvarov kryštálov karbonátov, väčšinou kalcitu (vzácne aragonitu, dolomitu), a ich zrastlíc, ako aj sferoidálne či radiálne lúčovité poglobule, napr. zo Stratenskej jaskyne, ktoré už boli síce skôr známe zo slovenských jaskýň, ale ich genéza nebola správne vysvetľovaná (Tulis a Novotný, 1989). Genéza týchto speleotém bola správne prezentovaná až neskôr spolu s CCC nájdenými v poľských a českých jaskyniach v 90. rokoch na základe zistenia ich hodnôt stabilných izotopov.

Až v roku 2004 podľa izotopového zloženia uhlíka a kyslíka boli výsledky skutočným prekvapením – vzorky totiž poskytli pomery stabilných izotopov uhlíka a kyslíka v oblasti hodnôt, kde sa celosvetovo doteraz vôbec žiadne vzorky nevyskytovali. Analýzy stabilných izotopov v profiloch počas rastu kryštálov potom jasne ukázali, že kryštalizácia bola sprevádzaná kryochemickým procesom, a teda mrznutím vody. Nový dnes všeobecne prijímaný model vzniku CCC, bol prvýkrát prezentovaný na Slovensku v roku 2003 a následne medzinárodne publikovaný (Žák et al., 2004). CCC v jaskyniach, ktoré nie sú v súčasnosti zaľadnené, boli v modeli vysvetľované tak, že ich výskyt a vznik je viazaný na premrznutie jaskýň v glaciáloch, a teda na existenciu permafrostu.

Intenzívnu spoluprácu GLÚ a SMOPaJ na téme CCC odštartovala správa od jaskyniarov Českej speleologickej spoločnosti, ktorí sa podieľali na objave Jaskyne studeného vetra (JSV) v Nízkych Tatrách. Jaskyniari poslali fotografiu, na ktorej bolo vidieť niečo, čo sa CCC veľmi podobalo. Po slovensko-českej návšteve JSV sme jaskyňu zdokumentovali a vypublikovali prvý spoločný článok venovaný CCC (Žák a kol., 2009) (obr. 2).

Nastal počiatok prieskumu jaskýň zameraných na vyhľadávanie tohto vzácneho nástroja na identifikáciu permafrostu na území Slovenska. Nakoniec, so stále pribúdajúcimi jaskyňami s výskytom CCC, sme došli k poznaniu, že proces vzniku CCC je zákonitý a bol bežný v dobách ľadových.





Obr. 2. Veľké formy kryogénnych kalcitových agregátov (CCC) rôznych tvarov z hlavnej akumulácie v Dóme Petra Ďuranu v Jaskyni studeného vetra (JSV). Foto: J. Brožek  
Fig. 2. Large forms of cryogenic cave calcites aggregates (CCC) of different shapes from the main accumulation in the Petra Ďuranu Dome of JSV Cave. Photo: J. Brožek

Na postupnom rozširovaní poznania sa podieľal rad jaskyniarov, ktorí si začali všimáť v jaskyniach nenápadné akumulácie výskytu týchto záhadných a tajomných kryštálov na podlahe jaskýň. Dnes poznáme viac ako 26 jaskýň s výskytom CCC, od západu po východ v krasových územiach v našej krajine. Paleoklimatický výskum CCC v súčasnosti pokračuje s Ústavom vied o Zemi SAV v Banskej Bystrici (v tíme Rastislava Milovského).

#### *Kryogénne jaskynné perly*

Ďalšou spoločnou témou, ktorá je blízka tematike kryogénnych procesov, boli špecifické typy pórovitých jaskynných perál (obr. 3a, b).

Nachádzali sa v jaskyniach, ktoré sú čiastočne alebo periodicky zaľadené aj v súčasnosti. Slovensko tu má ďalšiu celosvetovú prioritu. Prvýkrát ich podrobne opísal už v roku 1728 prírodovedec a cestovateľ Franz Ernst Brückmann (\*27. 9. 1697, †21. 3. 1753). Išlo o nález z Demänovskej ľadovej jaskyne. Na základe medzinárodného tímu v rokoch 2011 a 2012 a spoločného výskumu v rézii SMOPaJ za prispenia Lukáša Vlčka (Správa slovenských jaskýň) spolu aj s kolegami z Rumunska (a z USA) Aurelom Perșoiu a Bogdanom Onacom sme definovali tieto porézne perly ako ge-



Obr. 3a, b. Typické miesto výskytu kryogénnych perál pri dokumentovaní fotografovaním Karlom Žákom a autorkou článku v Kmeťovom dóme v Demänovskej ľadovej jaskyni (DEJ). Perly spolu s opadom horniny zo stropu a kryogénnymi práškami tvoria nahromadeniny pod nízkym stropom alebo v blízkosti stien jaskynných chodieb. b) Detail na kryogénne perly, DEJ. Foto: M. Filippi

Fig. 3a, b. Typical location of the cryogenic pearls occurrence when documented by Karel Žák and the author of the article in Kmeťov Dome in Demänovská Ice Cave (DEJ). Pearls with the cryogenic powders and with pieces of fallen rocks from the ceiling form accumulations under the low ceiling or near the walls of the cave passages. b) Detail on cryogenic pearls, the DEJ Cave. Photo: M. Filippi

neticky samostatný typ jaskynných perál, pri vzniku ktorých sa striedajú fázy normálnej a kryogénnej precipitácie. Vznikla súhrnná štúdia (Orvošová et al., 2011; Žák et al., 2013), kde sa vysvetlil hlavný mechanizmus tvorby kryogénnych perál v periodicky alebo permanentne zaľadnených jaskyniach v súčasnosti. Keďže vznik perál súvisí s tvorbou kryogénnych práškov, tie sa napokon stali inšpiráciou na identifikovanie mineralogických fáz, o aké minerály presne ide. A stali sa ďalšou zaujímavou témou spoločného štúdia.

### *Kryogénne minerály*

V jaskyniach s ľadovou výzdobou sme často nachádzali na vytopených ablačných hranách ľadovej výzdoby naakumulované prášky (obr. 4). Vznikajú rýchlym mrznutím presakujúcej vody bohatej na rozpustené ióny.

Minerály, ktoré vznikajú v jaskyniach počas mrznutia presakujúcej vody kryochemickým procesom, sa nazývajú kryogénne minerály. Voda presakujúca do jaskyne s teplotami pod 0 °C sa mení na ľad, vznikajúci ľad prijíma rozpustené ióny len neochotne, takže tie sa hromadia na jeho povrchu v tenkom vodnom filme, vo zvyšnom doposiaľ nezmrznutom roztoke. Počas pokračujúceho mrznutia vody dôjde k presýteniu zvyškového



Obr. 4. Kryogénne prášky na ablačných hranách topiacej sa ľadovej výzdoby vo vchode do Suchej jaskyne. Michal Filippi pri odbere práškov. Foto: M. Orvošová

Fig. 4. Cryogenic powders on the ablation edges of the melting ice decoration in the entrance to the Suchá jaskyňa Cave (Dry Cave). Michal Filippi collects a cryogenic carbonate powder from the ice. Photo: M. Orvošová

roztoku (vodného filmu) a rýchlej kryštalizácii minerálov vo veľmi jemnozrnných práškových formách. Zďaleka najčastejšími minerálmi v jaskyniach sú kryogénne jaskynné karbonáty. Primárne môžu vznikajúť okrem kalcitu aj ďalšie nestabilné hydratované karbonátové minerálne fázy, ktoré ale pri zvýšení teploty prejdú na kalcit. To znamená, že pri prevoze zo zamrzutej jaskyne, z miesta ich vzniku do laboratória, bolo potrebné ich zastabilizovať v teplotách pod 0 °C (napríklad v termoske s ľadom), pretože pri laboratórnej teplote sa pomerne rýchle premenia na obyčajný kalcit. Okrem zabezpečeného prevozu do laboratória v termoske bolo potrebné aj rýchle postupovať pri samotnom analyzovaní, pretože už pri teplote 2 °C za 2 hodiny sa uvoľnia z kryogénnych minerálov kryštalizačne naviazané skupiny H<sub>2</sub>O a minerál degraduje na kalcit CaCO<sub>3</sub>, ktorý je bez molekúl H<sub>2</sub>O. Takto sa nám nakoniec podarilo identifikovať niekoľko nových minerálov pre jaskyne a Slovensko, ako ikait (CaCO<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O), lansfordit (MgCO<sub>3</sub>·5H<sub>2</sub>O), nesquehonit (Mg(HCO<sub>3</sub>)(OH)·2H<sub>2</sub>O) (Orvošová et al., 2013).

### *Kryogénna deštrukcia jaskýň*

Počas návštev zaľadňovaných zón v čiastočne alebo trvalo zaľadnených jaskyniach ako aj jaskýň s výskytom CCC, teda jaskýň ktoré sú dnes bez ľadu, ale boli zaľadnené v poslednej dobe ľadovej (obr. 5), si nemožno nevšimnúť množstvo nápadných javov, ktoré sú v týchto zónach vyvinuté. Okrem kryogénneho opadu stropu a stien je to veľkostné triedenie materiálov v jaskynnej podlahe, a teda vytváranie jaskynných ekvivalentov triedených (polygonálnych) pôd na povrchu, vznik „degradovaných“ speleotém (stalagmitov, stalaktitov) pri sezónnom klesaní teploty pod 0 °C, ďalej charakteristické poškodenia (polámania) bežných typov kvapľovej výzdoby (obr. 6). Týmto javom sme sa začali ako pracovníci SMOPaJ venovať podrobnejšie samostatne (Orvošová et al., 2012; Orvošová et al., 2013), ale k tejto problematike sa pracovníci GLÚ a SMOPaJ vrátili aj v spoločnom výskume. Inicioval nás k tomu Bábek et al. (2015), ktorí v jaskyni Za hájovnou v Javoříčskom krase na Morave početné poškodenia obvyklých typov jaskynnej výzdoby pripisovali hlavne účinkom zemetrasenia a pohybom na zlomoch. Jaskyňa ale obsahuje množstvo akumulácií CCC, teda sa v nej musel v dobe ľadovej nachádzať ľad, ktorý ma deštruktívne účinky na pôvodnú výzdobu. Po spoločnej terénnej revízií lokality v októbri 2017 bol odlišný pohľad na poškodenie bežnej jaskynnej výzdoby v tejto jaskyni publikovaný v nasledujúcom roku (Žák et al., 2018).



Obr. 5. Odber vzoriek kryštálikov kryogénnych kalcitov Karlom Žákom a autorky článku na určenie ich veku a tým zistenie kedy bol v jaskyni prítomný ľad a permafrost v Javoříčskom krase v poslednej dobe ľadovej. Jaskyňa Za hájovnou. Foto: V. Lipták

Fig. 5. Sampling of cryogenic calcite crystals by Karel Žák and the article author for determine their age and thereby determine when ice and permafrost were present in the cave in the Javoříčský Karst during the Last Ice Age. Za hájovnou Cave. Photo: V. Lipták

## ZÁVER

Spolupráca GLÚ a SMOPaJ je načas pozastavená, ale máme rozpracovanú ďalšiu tému, ktorá čaká na vhodnú príležitosť k dokončeniu. Jednou z nich je výskum jaskynných previsov v skalných stenách, na vzniku ktorých sa podstatnou mierou podieľajú mrazové procesy, najmä mrazový odpad materiálu vďaka zamŕzaniu vody v puklinách stropu. Samozrejme okrem GLÚ sa spolupráca rozrástá o iné inštitúcie v Českej republike ako je Múzeum Blanenska, kde máme rozpracované ďalšie zaujímavé témy týkajúce výsledkov výskumu a ich spopularizovania napríklad prostredníctvom spoločných výstav. Pri bohatstve jaskýň a krasu Slovenska je tu nových nevšedných výskumných tém na dlhé desiatky rokov.



Obr. 6. Príklad deštrukcie stalagmitu za prítomnosti ľadu v poslednej dobe ľadovej. Horná časť stalagmitu posunutá, a v praskline zasintrený fragment horniny zo stropu jaskyne. Závojová sieň, Jaskyňa zlomísk. Foto: M. Orvošová

Fig. 6. An example of the destruction of a stalagmite in the presence of ice during the Last Ice Age. The upper part of the stalagmite is displaced and a fragment of rock from the cave ceiling is sintered in the stalagmite crack. The Závojov dóm Hall, the Jaskyňa zlomísk Cave. Photo: M. Orvošová

## LITERATÚRA

- BÁBEK, Ondrej – BRISTENSKÝ, Miloš – PŘECECHTĚLOVÁ, Gabriela – ŠTĚPANČÍKOVÁ, Petra – HELLSTROM, John C. – DRYSDALE, Russell N. 2015. Pleistocene speleothem fracturing in the foreland of Western Carpathians : a case study from the seismically active eastern margin of the Bohemian Massif. In *Geological Quarterly*. ISSN 1641-7291, vol. 59, no. 3, pp. 491–506.
- DANIŠÍK, Martin – KADLEC, Jaroslav – GLOTZBACH, Christoph – WEISHEIT, Anett – DUNKL, István – KOHÚT, Milan – EVANS, Noreen J. – ORVOŠOVÁ, Monika – McDONALD, Brad J. 2011. Tracing metamorphism, exhumation and topographic evolution of orogenic belts by multiple thermochronology : a case study from the Nízke Tatry Mts., Western Carpathians. In *Swiss Journal of Geosciences*. ISSN 1661-8734, vol. 104, no. 2, pp. 285–298.
- KADLEC, Jaroslav – BELLA, Pavel – ČÍŽKOVÁ, Kristýna. – GRANGER, Darryl E. – HERCMAN, Helena – HOLÚBEK, Peter – CHADIMA, Martin – ORVOŠOVÁ, Monika – PRUNER, Petr – SCHNABL, Petr – ŠLECHTA, Stanislav. 2013. Valley incision in the Nízke Tatry Mts. (Slovakia) estimated based on paleomagnetic and radiometric cave sediments datings. In FILIPPI, Michal – BOSÁK, Pavel (eds.). *Proceedings of the 16th International Congress of Speleology, Czech Republic*,

Brno, July 21–28, 2013. vol. 3. Praha : Česká speleologická společnost, pp. 94–95. ISBN 978-80-87857-09-0

- KADLEC, Jaroslav – BELLA, Pavel – GRANGER, Darryl E. – HERCMAN, Helena – HOLÚBEK, Peter – CHADIMA, Martin – ORVOŠOVÁ, Monika – PRUNER, Petr – SCHNABL, Petr – ŠIFNEROVÁ, Kristýna – ŠLECHTA, Stanislav. 2011. Valley incision in the Nízke Tatry Mts. estimated based on cave sediment age. In VERNER, Kryštof – BURIÁNEK, David – BUDIL, Petr (eds.). *2. otvorený kongres České geologické společnosti a Slovenskej geologickej spoločnosti : Sborník abstrakt.* Praha : Česká geologická společnost, pp. 44.
- ORVOŠOVÁ, Monika – FILIPPI, Michal – ŽÁK, Karel – VLČEK, Lukáš. 2011. Kryogénne jaskynné perly – málo známy fenomén zaľadnených jaskýň. In *8. Vedecká konferencia „Výskum, využívanie a ochrana jaskýň“, Demänovská Dolina 3. – 6. 10. 2011 : Abstrakty/Abstracts. Aragonit.* ISSN 1335-213X, vol. 16, no. 1–2, pp. 60–61.
- ORVOŠOVÁ, Monika – MILOVSKÁ, Stanislava – BIRONĚ, Adrián – MILOVSKÝ, Rastislav. 2013. Nové výsledky štúdia metastabilných hydratovaných karbonátov v jaskyniach na Slovensku. In *Mineralogická a petrologická konferencia MinPet 2013, Bratislava, 23. – 24. máj, 2013 : Zborník recenzovaných abstraktov.* Bratislava : Univerzita Komenského, pp. 53–54. ISBN 978-80-223-3395-5
- ORVOŠOVÁ, Monika – VLČEK, Lukáš – HOLÚBEK, Peter – ORVOŠ, Peter. 2012. Glaciálny jaskynný ľad a premrzanie jaskýň ako príčina deštrukcie speleotém na príklade vybraných jaskýň Slovenska. In *Slovenský kras.* ISSN 0560-3137, vol. 50, no. 2, pp. 97–112.
- ORVOŠOVÁ, Monika – VLČEK, Lukáš – ŽÁK, Karel. 2013. New localities of coarsely crystalline cryogenic cave carbonates in Slovakia. In FILIPPI, Michal – BOSÁK, Pavel (eds.). *Proceedings of the 16th International Congress of Speleology, Czech Republic, Brno, July 21–28, 2013,* vol. 3. Praha : Česká speleologická společnost, pp. 490–495.
- TULIS, Ján – NOVOTNÝ, Ladislav. 1989. *Jaskynný systém Stratenskej jaskyne.* Martin : Osveta. 456 s. ISBN 978-80-21700-45-1
- ŽÁK, Karel – HERCMAN, Helena – ORVOŠOVÁ, Monika – JAČKOVÁ, Ivana. 2009. Cryogenic cave carbonates from the Cold Wind Cave, Nízke Tatry Mountains, Slovakia : Extending the age range of cryogenic cave carbonate formation to the Saalian. In *International Journal of Speleology.* ISSN 1827-806X, vol. 38, no. 2, pp. 139–152.
- ŽÁK, Karel – LIPTÁK, Vladimír – FILIPPI, Michal – ORVOŠOVÁ, Monika – HERCMAN, Helena – MATOUŠKOVÁ, Šárka. 2018. Cryogenic carbonates and cryogenic speleothem damage in the Za Hájovnou Cave (Javoříčko Karst, Czech Republic). In *Geological Quarterly.* ISSN 1641-7291, vol. 62, no. 4, pp. 829–839.
- ŽÁK, Karel – ORVOŠOVÁ, Monika – FILIPPI, Michal – VLČEK, Lukáš – ONAC, Bogdan P. – PERȘOIU, Aurel – ROHOVEC, Jan – SVĚTLÍK, Ivo. 2013. Cryogenic cave pearls in the periglacial zone of ice caves. In *Journal of Sedimentary Research.* ISSN 1527-1404, vol. 83, no. 2, pp. 207–220.
- ŽÁK, Karel – URBAN, Jan – CÍLEK, Václav – HERCMAN, Helena. 2004. Cryogenic cave calcite from several Central European caves : age, carbon and oxygen isotopes and a genetic model. In *Chemical Geology.* ISSN 1872-6836, vol. 206, pp. 119–136.

Ivo Pavlík – Vít Ulmann – Dana Hübelová

**MIKROBIOTA V MORAVSKÉM KRASU:  
VÝSKYT MYKOBAKTERIÍ JAKO INDIKÁTORŮ  
ORGANICKÉHO ZNEČIŠTĚNÍ JESKYNÍ**





## MIKROBIOTA V MORAVSKÉM KRASU: VÝSKYT MYKOBAKTERIÍ JAKO INDIKÁTORŮ ORGANICKÉHO ZNEČIŠTĚNÍ JESKYNÍ

IVO PAVLÍK<sup>1</sup> – VÍT ULMANN<sup>2</sup> – DANA HÜBELOVÁ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika;  
ivo.pavlik@mendelu.cz; dana.hubelova@mendelu.cz

<sup>2</sup> Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, Partyzánské nám. 7, 702 00 Ostrava, Česká republika; vit.ulmann@zuova.cz

*I. Pavlík, V. Ulmann, D. Hübelová: Microbiota in the Moravian Karst: The occurrence of mycobacteria as indicators of organic pollution of caves*

### **Abstract:**

The karst environment is polluted by eroded agricultural and forest soil and surface water, which originates from anthropogenic activity, especially from settlements. In the cave environment, mycobacteria were most often found in the sediments of flowing karst groundwater, in earthworms and in the guano of bats. In the photic parts of the caves, mycobacteria were found in dust caught in spider webs. In the aphotic parts of the caves, only the DNA of mycobacteria was detected, which testified to the presence of dead mycobacteria. In the cave environment, it is therefore necessary to take into account their organic pollution and the occurrence of various microorganisms, including mycobacteria.

### **Key words:**

nontuberculous mycobacteria, ecology, epidemiology, zoonoses, sapronoses

## ÚVOD

Krasové území je tvořeno především vápenci, jejichž rozpouštění povrchovými a podzemními vodami (včetně podzemní eroze) výrazně upravuje krajinu. Povrch krasových oblastí se vyznačuje nápadným nedostatkem povrchových toků (některé jsou pouze dočasné). Dešťové a povrchové vody rozpouští vápence na zemském povrchu a pronikají podél puklin do hloubky, kde se podílejí na rozšiřování komínů, chodeb a dalších prostor jeskyní. Tyto prostory se dále rozšiřují působením aktivních vodních toků. Moravský kras o rozloze 96,8 km<sup>2</sup> představuje jediné krasové území v ČR, které lze typologicky označit jako holokrasové, tedy ucelený kras s dokonalým rozvojem všech základních typů povrchových i podzemních krasových jevů. Od vzniku CHKO v roce 1956 je ochraně a výzkumu této oblasti věnována soustavná pozornost. Z více než 1132 evidovaných jeskyní představuje Amatérská jeskyně s délkou více než 40 km nejdelší jeskynní systém České republiky (Štefka a Pavlík, 2019).

Krasové prostredie je však ohrožované rôznymi faktory, z nichž jedným z najvýznamnejších jsou eroze zemědělské a lesní půdy a znečištění povrchových vod organickými a anorganickými látkami pocházejícími z antropogenní činnosti a především ze sídel (Hübelová et al., 2016; Modrá et al., 2018). Jeskyňáři a ostatní návštěvníci jeskyní jsou potom při speleologické činnosti a jiných aktivitách vystaveni různým infekčním agens, především virům, bakteriím a plísním (Geršl et al., 2017; obr. 1a, 1b).



Obr. 1a. Předsíň jeskyně Býčí skála, guáno netopýrů rozkládané plísní. Foto: Ivo Pavlík, říjen 2016.

Fig. 1a. Hall in Býčí skála Cave (Bull's Rock Cave), bat guano decomposed by mould. Photo: Ivo Pavlík, October 2016.

Obr. 1b. Odběr vzorku guána netopýrů v Ochozské jeskyni. Foto: Ivo Pavlík, duben 2016

Fig. 1b. Sample collection of bat guano in the Ochozská Cave. Foto: Ivo Pavlík, April 2016

Poslední poznatky z oblasti tzv. ekozdraví, nazývané také jako jedna medicína ukazují, že půda a prach jsou zdrojem mnoha původců onemocnění. Tato jsou označována jako sapronózy (Pavlík et al., 2015). Mezi sapronotické mikroorganismy je možno řadit také mykobakterie. Rod *Mycobacterium* dnes čítá téměř 200 druhů a poddruhů, z nichž některé způsobují závažná onemocnění lidí (tuberkulóza a lepra) a zvířat (bovinní a aviární tuberkulóza). Většina ostatních zástupců patří mezi podmíněně patogenní původce, kteří způsobují infekce imunitně oslabených jedinců (např. infekce plic, kůže a mízních uzlin). Největší skupina zástupců tohoto rodu je však představována saprofytickými environmentálními druhy a poddruhy, které osídlují různé niky v prostředí včetně dřevitého materiálu v jeskyních (Ulmann et al., 2021; Pavlík et al., 2022a; obr. 2a, 2b).



Obr. 2a. Aluviální dřevo naplavené Jedovnickým potokem v jeskyni Býčí skála s mykobakteriemi.

Fig. 2a. Alluvial wood with mycobacteria along the Jedovnický Stream in Hall in Býčí skála Cave (Bull's Rock Cave).

Obr. 2b. Zbytky konstrukčního dřeva v Hlavní chodbě jeskyně Býčí skála s mykobakteriemi. Foto: Ivo Pavlík, únor 2016.

Fig. 2b. Remnants of structural wood with mycobacteria in the Main corridor of Býčí skála Cave (Bull's Rock Cave). Photo: Ivo Pavlík, February 2016.

S ohledem na tyto poznatky a na skutečnost, že mykobakterie patří mezi velice odolné bakterie, jsou v současné době považovány za vhodný indikátorový mikroorganismus. Ten může buď ve formě živých buněk, nebo ve formě dlouhodobě uchované DNA vypovídat o organickém znečištění jak prostředí na povrchu, tak v jeskyních (Ulmann et al., 2021; Pavlík et al., 2022b). Od roku 2015 je proto náš výzkum v Moravském krasu zaměřen také na výskyt mykobakterií (obr. 3a, 3b).



Obr. 3a. Organicky znečištěný sediment Jedovnického potoka s mykobakteriemi v Rudově štole v jeskyni Býčí skála. Foto: Ivo Pavlík, květen 2016

Fig. 3a. Organically polluted sediment of the Jedovnický Stream with mycobacteria in the Ruda's Tunnel in the Býčí skála Cave (Bull's Rock Cave). Photo: Ivo Pavlík, May 2016

Obr. 3b. Sediment Hostěnického potoka v Ochozské jeskyni se žížalinci a s mykobakteriemi. Foto: Ivo Pavlík, duben 2016

Fig. 3b. Sediment of the Hostěnický Stream in the Ochozská Cave with earthworms and mycobacteria. Photo: Ivo Pavlík, April 2016

## VÝZKUMNÉ AKTIVITY

První pilotní studie proběhla v jeskyni Býčí skála. V jejích různých částech byla zjištěna přítomnost mykobakterií ve vodních sedimentech protékajícího Jedovnického potoka, v žízalincích čteně vyskytujících se žízal a nitěnek v organicky znečištěných sedimentech a v guánu netopýrů (Modra et al., 2017; obr. 4a, 4b). Mykobakterie však byly zjištěny také v Amatérské jeskyni ve skapových vodách společně s atrazinem, který byl používán v zemědělství a lesnictví jako herbicid (Modra et al., 2018).

Druhým významným zdrojem mykobakterií jsou povrchové toky znečištěné odpadními vodami z obcí, nacházejících se v jejich povodí a protékající jednotlivými jeskyněmi nebo jeskynními systémy (Pavlík et al., 2017a, b). Zdrojem mykobakterií je také půda, která je do jeskyní splachována z povrchu (Modra et al., 2017). Tak tomu bylo např. v Hranické propasti (Pavlík et al., 2018), nebo v propasti Macocha (nepublikovaná data). Faktory zásadně ovlivňující kvalitu vod protékajících krasovými oblastmi jsou průmyslová, zemědělská i rekreační činnost a především silná suburbanizace obcí náležejících k povodím toků Moravského krasu (Hübelová et al., 2016).



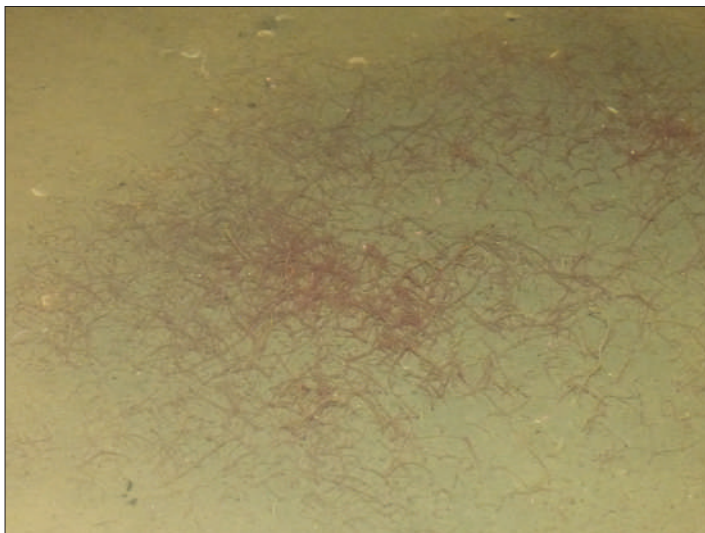
Obr. 4a, b. Organicky znečištěný sediment Jedovnického potoka se žížalami v Rudově štole v jeskyni Býčí skála. Foto: Ivo Pavlík, květen 2016

Fig. 4a, 4b. Organically polluted sediment of the Jedovnický Stream with earthworms in the Ruda's Tunnel in the Býčí skála Cave (Bull's Rock Cave). Photo: Ivo Pavlík, May 2016



Obr. 5. Hibernující vrápenci malí (*Rhinolophus hipposideros*) v Císařské jeskyni. Foto: Ivo Pavlík, únor 2016

Fig. 5. Hibernating Lesser Horseshoe Bat (*Rhinolophus hipposideros*) in the Císařská Cave. Photo: Ivo Pavlík, February 2016



Obr. 6a. Nitěnky obecné (*Tubifex tubifex*) v sedimentu Jedovnického potoka s mykobakteriemi v Rudově štole v jeskyni Býčí skála. Foto: Ivo Pavlík, květen 2016

Fig. 6a. Sludge worm (*Tubifex tubifex*) in the sediment of the Jedovnický Stream with mycobacteria in the Ruda's tunnel in the Býčí skála Cave (Bull's Rock Cave). Photo: Ivo Pavlík, May 2016

Obr. 6b. Sediment v Šenkově sifonu v jeskyni Býčí skála se žížalinci a s mykobakteriemi. Foto: Ivo Pavlík, červenec 2016

Fig. 6b. Sediment in Šenk's Siphon in the Býčí skála Cave (Bull's Rock Cave) with earthworm castings and mycobacteria. Photo: Ivo Pavlík, July 2016

V rozsáhlé studii zaměřené na výskyt mykobakterií v guánu netopýrů nejenom v jeskyních Moravského krasu, ale také v jiných jeskyních na Moravě, v Čechách, Maďarsku, Slovensku, Rumunsku, Bulharsku, Slovinsku a Francii,

bylo zjištěno, že guáno netopýrů velkých (*Myotis myotis*). Patří mezi významný zdroj mykobakterií (Pavlik et al., 2021). V jeskyních Moravského krasu je zdrojem mykobakterií také guáno vrápenců malých (*Rhinolophus hipposideros*), kteří hojně v mnoha jeskyních hibernují (obr. 5; nepublikovaná data).

Kontaminovaná voda protékající jeskynnými systémy je tedy jedním z hlavních vehikul horizontálního šíření mykobakterií (Modra et al., 2017). Mykobakteria byla zachycena rovněž ve výkalech jiných živočichů pobývajících v jeskyních a výkaly jiných zvířat pobývajících v jeskyních (Ulmann et al., 2021; obr. 6a, 6b). Z hlediska rizika expozice člověka je nejdůležitější volatilní aerosol a prach obsahující infekční inokulum, pronikající do hlubších částí respiračního traktu. Monitoring sekundárního prostorového šíření mykobakterií vázaných na částice prachu či aerosolu byl experimentálně prováděn vyšetřováním pavučin. Tyto se ukázaly jako ideální záchytný systém. Studie byla provedena v prostorech Sloupsko-šošůvské jeskyně, ve které probíhá speleoterapie. Potenciální prostorový rozptyl byl potvrzen přítomností mykobakteriální DNA v prachu ve vyšetřovaných pavučinách (Hubelova et al., 2021).

**Poděkování:** Výzkum byl podpořen granty GAČR (16-13231S a 21-12719S) a grantem AZV (NU20-09-00114). Za spolupráci děkujeme doc. Mgr. Milanovi Geršlovi, PhD., Ing. Lence Jánošíkové, Mgr. Vlastislavovi Káňovi, Mgr. Ondřeji Konečnému, PhD., RNDr. Miroslavovi Kovaříkovi, Jiřímu Svozilovi, RNDr. Leoši Štefkovi, RNDr. Antonínovi Tůmovi, doc. Mgr. Janovi Zukalovi a, PhD. a Mgr. Kateřině Zukalové.

## LITERATURA

- GERŠL, Milan – KOUTECKÝ, Bohuslav – PAVLÍK, Ivo. 2017. Speleology as adrenalin phenomenon and current security risks. In FIALOVÁ, Jitka – PERNICOVÁ, Dana. *Sborník z konference Rekreace a ochrana přírody – s přírodou ruku v ruce?* Brno : Mendelova univerzita v Brně, pp. 365–370. ISBN: 978-80-7509-488-9
- HÜBELOVÁ, Dana – CHALUPA, Petr – PAVLÍK, Ivo. 2016. Vybraná rizika znehodnocení krasového prostředí lidskou činností na příkladu CHKO Moravský kras. In *11. mezinárodní konference Aktuální problémy cestovního ruchu*. Jihlava : Vysoká škola polytechnická, pp. 126–138. ISBN 978-80-88064-21-3
- HUBELOVA, Dana – ULMANN, Vít – MIKUSKA, Pavel – LICBINSKY, Roman – ALEXA, Lukas – MODRA, Helena – GERSL, Milan – BABAK, Vladimír – WESTON, Ross Tim – PAVLIK, Ivo. 2021. Nontuberculous mycobacteria prevalence in aerosol and spiders' webs in karst caves : Low risk for speleotherapy. In *Microorganisms*. ISSN 2076-2607, vol. 9, pp. 2573.
- MODRA, Helena – BARTOS, Milan – HRIBOVA, Petra. – ULMANN, Vít – HUBELOVA, Dana – KONECNY, Ondrej – GERSL, Milan – KUDELKA, Jan – VOROS, Dominik – PAVLIK, Ivo. 2017. Detection of mycobacteria in the environment of the Moravian Karst (Bull Rock Cave and the relevant water catchment area) : the impact of water sediment, earthworm castings and bat guano. In *Veterinarni Medicina*. ISSN 1805-9392, vol. 62, pp. 153–168.
- MODRÁ, Helena – GRUBEROVÁ, Eva – KONEČNÝ, Ondrej – ULMANN, Vít – KAUCKÁ, Petra – VLKOVÁ, Markéta – TŮMA, Antonín – HALEŠOVÁ, Tařana – KUDELKA, Jan



- GERŠL, Milan – PAVLÍK, Ivo. 2018. Influx and concentration of triazine pesticides in the Amaterska Cave System, Moravian Karst, Czech Republic. In *Journal of Soils and Sediments*. ISSN 1614-7480, vol. 18, no. 2, pp. 640–647.
- PAVLÍK, Ivo – HÜBELOVÁ, Dana – HORÁK, Miroslav – SOMERLÍKOVÁ, K. 2015. Význam onemocnění lidí a zvířat pro rozvoj regionů. Brno : Mendelova univerzita v Brně. 165 s. ISBN 978-80-7509-372-1
- PAVLÍK, Ivo – HÜBELOVÁ, Dana – KONEČNÝ, Ondrej – MODRÁ, Helena – BARTOŠ, Milan – VLKOVÁ, Markéta – GERŠL, Milan – KUDEĽKA, Jan – ULMANN, Vít – ŠTEFKA, Leoš. 2017a. Bakteriální společenstva ve vodním prostředí Moravského krasu: vliv organicky znečištěné vody na výskyt zdravotně významných mykobakterií. In *Sborník ze 7. Konference „Řešení extrémních požadavků na čištění odpadních vod“*. Blansko, pp. 9–26. ISBN 978-80-263-1169-0
- PAVLÍK, Ivo – HÜBELOVÁ, Dana – KONEČNÝ, Ondrej. 2017b. Příspěvek ke geografii zdraví: zdroje kontaminace povrchové vody a zdravotní rizika v CHKO Moravský kras. In *Geographia Cassoviensis*. ISSN 2454-0005, vol. 11, no. 1, pp. 33–50.
- PAVLÍK, Ivo – GERŠL, Milan – BARTOŠ, Milan – ULMANN, Vít – KAUCKA, Petra – CAHA, Jan – UNC, Adrian – HUBELOVA, Dana – KONECNY, Ondrej – MODRA, Helena. 2018. Nontuberculous mycobacteria in the environment of Hranice Abyss, the world's deepest flooded cave (Hranice karst, Czech Republic). In *Environmental Science and Pollution Research*. ISSN 0944-1344, vol. 25, no. 24, pp. 23712–23724.
- PAVLÍK, Ivo – ULMANN, Vít – MODRA, Helena – GERŠL, Milan – RANTOVA, Barbora – ZUKAL, Jan – ZUKALOVA, Katerina – KONECNY, Ondrej – KANA, Vlastislav – KUBALEK, Pavel – BABAK, Vladimir – WESTON, Ross Tim. 2021. Nontuberculous mycobacteria prevalence in bats' guano from caves and attics of buildings studied by culture and qPCR examinations. In *Microorganisms*. ISSN 2076-2607, vol. 9, pp. 2236.
- PAVLÍK Ivo – ULMANN, Vít – HUBELOVA, Dana – WESTON, Ross Tim. 2022a. Nontuberculous mycobacteria as saprozoites : A review. In *Microorganisms*. ISSN 2076-2607, vol. 10, pp. 1345.
- PAVLÍK, Ivo – ULMANN, Vít – FALKINHAM, Joseph. O. III. 2022b. Nontuberculous mycobacteria : Ecology and impact on animal and human health. In *Microorganisms*. ISSN 2076-2607, vol. 10, no. 8, pp. 1516.
- ŠTEFKA, Leoš – PAVLÍK, Ivo. 2019. Přínosy a rizika cestovního ruchu v chráněném území na příkladu Moravského krasu. In *14. mezinárodní konference Aktuální problémy cestovního ruchu*. Jihlava : Vysoká škola polytechnická, pp. 351–361. ISBN 978-80-88064-42-8.
- ULMANN, Vít – MODRA, Helena – BABAK, Vladimir – WESTON, Ross Tim – PAVLÍK, Ivo. 2021. Recovery of mycobacteria from heavily contaminated environmental matrices. In *Microorganisms*. ISSN 2076-2607, vol. 9, pp. 2178.

Barbora Kyzeková

**SPELEOMYKOLÓGIA – POSÚVANIE HRANÍC  
EKOLOGICKÉHO VNÍMANIA ŽIVOTA HÚB**



## SPELEOMYKOLÓGIA – POSÚVANIE HRANÍC EKOLOGICKÉHO VNÍMANIA ŽIVOTA HÚB

BARBORA KYZEKOVÁ

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

*B. Kyzeková: Ecological awareness developing through fungi exhibitions*

### **Abstract:**

Cave ecosystems are very unique places due to their specific microclimate, including high air humidity, persistently low temperature, lack of light, and low abundance of organic matter. These conditions are unfavorable for the occurrence and development of most organisms. Some types of fungi are one of those which are able to live in such as conditions. Our research is aimed to monitoring cave fungi in several areas of Slovakia and convey them to the public via the Slovak cave database, where new sites and data from them are added every year.

### **Key words:**

fungi, caves, nature, biotope

Počas päťročného multidisciplinárneho výskumu a prieskumu jaskýň, najmä Slovenského krasu, sme navštívili viacero väčších či menších jaskynných priestorov a nevelkých priepastí, v ktorých sme skúmali a zaznamenávali sedimenty, kosti, chrobáky a huby.

Jaskyne predstavujú pre organizmy špecifické prostredie. Neprenikne sem slnečné žiarenie, tým pádom absentuje striedanie dňa a noci, čo narúša biorytmus alochtónnych organizmov (Nováková, 2017). Vysoká vlhkosť vzduchu a relatívne nízka teplota umožňuje plnohodnotný život iba autochtónnym organizmom, ktoré sa dokonale prispôbili a sú schopné toto konkurenčne slabé prostredie osídlovať (Kováč et al., 2014). Ríša húb je v jaskyniach zastúpená oboma skupinami – typickými jaskynnými autochtónnymi i tými, ktoré boli do jaskýň napr. splavené vodou z povrchu, prípadne donesené človekom.

Jaskynné autochtónne huby získavajú živiny najmä rozkladom trusu rôznych živočíchov, ktoré sa viac či menej zdržiavajú v jaskyniach. Na guane netopierov boli zaznamenané napríklad druhy *Phycomyces nitens*, Hrušovská jaskyňa (obr. 1), *Penicillium glandicola* v Ardotskej jaskyni či biele kolónie *Trichoderma polysporum* v Drieňoveckej jaskyni. Kolónie viacerých koprofilných druhov húb boli zaznamenané na truse lasice, plcha, lišky, jazveca, a to napríklad v jaskyniach Líščia a Pstružia na Silickej



Obr. 1. Kolónia *Phycomyces nitens* na guane. Hrušovská jaskyňa, Slovenský kras, 29. 11. 2018. Foto: B. Kyzeková

Fig. 1. Colony of *Phycomyces nitens* on guano. Hrušovská jaskyňa cave, Slovak Karst, 29.11.2018. Photo: B. Kyzeková



Obr. 2. Entomopatogén čeľade Cordycipitaceae na piadivke. Veľká jaskyňa v Radzime, Slovenský kras, 27. 11. 2019. Foto: B. Kyzeková

Fig. 3. Entomopathogen of the Cordycipitaceae family on leech. The Veľká jaskyňa v Radzime Cave, Slovak Karst, 27.11.2019. Photo: B. Kyzeková



Obr. 3. Drevnatec parohatý *Xylaria hypoxylon* na splavenom dubovom dreve. Jaskyňa Milada, Slovenský kras, 29. 11. 2017. Foto: B. Kyzeková

Fig. 3. Candlesnuff Fungus *Xylaria hypoxylon* on drifted oak wood. The Milada cave, Slovak Karst, 29.11.2017. Photo: B. Kyzeková

planine, v Hačavskej jaskyni na Hornom vrchu, v jaskyni Leontína na Plešiveckej planine.

Na rozklade tiel netopierov i iných drobných cicavcov sa podieľajú druhy mikroskopických húb z rodov *Mucor*, *Mortierella* a *Clonostachys*. Záznamy sú z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji na mŕtvom netopierovi, z Dračej jaskyne v Demänovskej doline na ryšavke *Apodemus* sp.

Ďalšou skupinou húb, ktoré hrajú významnú úlohu v jaskyniach, sú patogénne huby čeľade Cordycipitaceae – pri raste produkujú enzýmy a rozkladajú tkanivá hostiteľov. Tieto entomopatogény boli zaznamenané na piadivkách v jaskyni Uhlisťe 29, vo Veľkej jaskyni v Radzime či v Starej brzotínskej jaskyni na úpätí Plešiveckej planiny v Slovenskom krase (obr. 2).

Skupinu alochtónnych húb zastupuje široké spektrum vreckatých i bazídiových húb. Zaznamenané sú napríklad plodnice vreckatej huby drevnatca parohatého *Xylaria hypoxylon* na splavenom dubovom konári z jaskyne Milada zo Silickej planiny (obr. 3) i tzv. spievajúca huba chriapač lesný *Helvella silvicola* z Jaskyne spievajúcej huby v Demänovskej doline (Holúbek, 2002). Z bazídiových húb boli pozorované druhy hnojníkov *Coprinus* sp. (Melkova jaskyňa, Strážovské vrchy) či plamienka *Flammulina* sp. na lieskovej palici prinesenej jaskyniarmi (jaskyňa Zlomísk, Jánska dolina) (obr. 4).



Obr. 4. Plamienka *Flammulina* sp., konár liesky, Jaskyňa Zlomísk, Nízke Tatry, 1. 4. 2022.

Foto: B. Kyzeková

Fig. 4. *Flammulina* sp., branch of hazel, the Jaskyňa Zlomísk Cave, Low Tatras, 01.04.2022.

Photo: B. Kyzeková

Cieľom príspevku je informovať odbornú verejnosť o speleomykologickom prieskume. Pri budúcom profesionálnom výskume mykológmi tak budú k dispozícii dáta z preskúmaných jaskýň, ktoré si ľahko vyhľadajú v Národnej databáze jaskýň SR, kde každým rokom pribúdajú nové lokality a údaje z nich.

#### LITERATÚRA

HOLÚBEK, Peter. 2002. Spievajúca huba : Pozoruhodný nález v jaskyni. In *Vesmír*. ISSN 0042-4544, vol. 81, no. 6, pp. 316–317.

KOVÁČ, Ľubomír – ELHOTTOVÁ, Dana – MOCK, Andrej – NOVÁKOVÁ, Alena – KRIŠTŮFEK, Václav – CHROŇÁKOVÁ, Alica – LUKEŠOVÁ, Alena – MULEC, Janez – KOŠEL, Vladimír – PAPÁČ, Vladimír – LUPTÁČIK, Peter – UHRIN, Marcel – VIŠŇOVSKÁ, Zuzana – HUDEC, Igor – GAÁL, Ľudovít – BELLA, Pavel. 2014. *Jaskynná biota Slovenska*. Liptovský Mikuláš : Štátna ochrana prírody SR – Správa slovenských jaskýň. 192 s. ISBN 978-80-89310-73-9

NOVÁKOVÁ, Alena. 2017. Mykobiota podzemných priestor. In *Živa*. ISSN 0044-4812, no. 5, pp. 214–218.

Eva Farkašovská – Tomáš Čeklovský – Ján Lakota

**BIOSPELEOLÓGIA V ZBIERKACH  
SLOVENSKEHO MÚZEA  
OCHRANY PRÍRODY A JASKYNIARSTVA**





## BIOSPELEOLÓGIA V ZBIERKACH SLOVENSKEHO MÚZEA OCHRANY PRÍRODY A JASKYNIARSTVA

EVA FARKAŠOVSKÁ – TOMÁŠ ČEKLOVSKÝ – JÁN LAKOTA

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš; eva.farkasovska@smopaj.sk, jan.lakota@smopaj.sk, tomas.ceklovsky@smopaj.sk

*E. Farkašovská, T. Čeklovský, J. Lakota: Biospeleology in the collections of the Slovak Museum of Nature Protection and Speleology*

### **Abstract:**

Caves are a phenomenon in the field of world ecosystems. With their peculiar conditions, they provide an environment for the occurrence of specific, and in many cases endemic fauna or flora, and they also allow the preservation of fossil remains. Caves are of interest not only to cavers, but also to geologists, paleontologists and biologists all over the world. They are therefore a source of knowledge for many areas and for us as museum workers focusing on caves, also a source for acquiring unique museum collections. This article presents collections from the SMNPaS fund with a focus on caves.

### **Key words:**

biospeleology, paleontology, cave, museum collections

## ÚVOD

Jaskyne patria medzi najnehostinnejšie ekosystémy sveta. Avšak, svojimi chladnými a tmavými, no relatívne ustálenými teplotnými a vlhkosťnými podmienkami, poskytujú útočisko, resp. zdroj potravy mnohým formám života. Jaskynné prostredie je tiež priaznivé miesto na zachovanie kostrových zvyškov fauny. Stabilná celoročná teplota a vlhkosť spôsobujú, že osteologické zvyšky postupne podliehajú procesom fosilizácie. Najväčšie množstvo fosílií stavovcov na Slovensku sa nachádza práve v jaskyniach a v krasových puklinách. Úlohou SMOPaJ ako jediného múzea na Slovensku so špecializáciou na jaskyniarstvo je cieľavedome jaskyne skúmať, dokumentovať, ale taktiež budovať biospeleologický zbierkový fond a tiež dopĺňať paleontologickú zbierku o fosílné nálezy z jaskýň.

## PALEONTOLOGICKÁ ZBIERKA Z JASKÝŇ

K roku 2022 obsahuje zbierkový fond SMOPaJ 1205 paleontologických predmetov v rámci 338 evidenčných čísel a 12 kusov pomocného paleonto-

logického materiálu, ktoré pochádzajú z jaskynných lokalít. Túto zbierku tvorí predovšetkým 1 180 fosilizovaných kostí a zubov cicavcov, ktoré sa našli na Slovensku a boli nadobudnuté prevažne vlastným výskumom.

Výnimočné sú nálezy hyeny jaskynnej (*Crocota crocuta spelaea*; P00341, P01150, P07464, P16110), leva jaskynného (*Panthera spelaea*; P00320, P00325, P00697, P00698, P04696, P07463, P14359, P15680), jeleňa obrovského (*Megaloceros giganteus*; P06751, P06756), pratura divého (*Bos primigenius*; P00334, P01147, P01148, P03468, P03487, P03491, P05817, P15748, P15753), bizóna stepného (*Bison priscus*; P16106), nosorožca srstnatého (*Coelodonta antiquitatis*; P00340, P00824, P03492, P15234, P15235, P15751, P16102) a mamuta srstnatého (*Mammuthus primigenius*; P00339, P00343, P15023, P15750, P16101) z pleistocénu (obdobie kvartéru) a fragmenty dlhých kostí mastodonta (*Anancus arvernensis*; P01751, P01752, P01753) z vrchného pliocénu (obdobie terciéru). Jedinečná je lebka leva jaskynného z Medvedej jaskyne v Západných Tatrách (P14359), ktorá svojou dĺžkou 45 cm patrí medzi najväčšie nájdené jedince tohto druhu na svete (Sabol et al., 2018). Na predmetnej lokalite sa našli pozostatky 4 jedincov – lebka samice (P04696), kostra dospelého samca (P14359) a zvyšky ďalších dvoch jedincov (P15680). Datovanie uhlíkovou metódou <sup>14</sup>C prinieslo vek levích fosílií v rozmedzí 49 330 až 46 080 rokov pred súčasnosťou (Sabol a Döppes, 2019).

V rámci nálezov fosílnych stavovcov z jaskýň, v paleontologickej zbierke sa nachádza aj miocénny (terciér) zub žraloka rodu *Odontaspis* (Chondrichthyes, Lamniformes) z Jaskyne pri Holom vrchu v Revúckej vrchovine (P03864; obr. 1) a úlomok gutensteinského vápenca s časťou kostry triasového (mezozoikum) plaza zo skupiny Pachypleurosauria z jaskyne Štefanová v Nízkych Tatrách (P15136). Časť kostry pachypleurosaura z Demänovskej doliny je unikátny zbierkový predmet svetového významu. Ide o prvé nájdené kosti štvornožca z mezozoika a vekovo doposiaľ najstaršieho známeho stavovca z územia Slovenska – 245 miliónov rokov (Čerňanský et al., 2018).

SMOPaJ eviduje z jaskýň aj 20 fosílií bezstavovcov (numulity, rame-nonožce, lastúrniky, ulitníky, amonity, kôrovce, ježovky) a jednu horninu, ktorá vznikla činnosťou prokaryotických baktérií – siníc (P15200). Táto hornina, nazývaná tiež stromatolit, pochádza z jaskyne Okhotnichya v Rusku a je stará 550 až 1000 miliónov rokov (proterozoikum).

V súčasnosti prebieha systematický výskum jaskyne Domic (Čeklovský et al., 2022). V rámci laserového skenovania boli objavené dosiaľ nepoznané priestory jaskyne nazvané Kľúčová dierka, kde sa našiel početný osteologický materiál. Napriek výraznej fragmentarizácii nálezov sa podarilo určiť minimálne 13 druhov stavovcov: bližšie neurčený vták (*Aves indet.*), zajac (*Lepus europaeus* / *L. timidus*), hrabošovité hlodavec (*Arvicolinae indet.*),



Obr. 1. Zub žraloka rodu *Odontaspis* (P03864) z Jaskyne pri Holom vrchu, Revúcka vrchovina, vek: neogén – miocén. Databáza SMOPaJ.

Fig. 1. Shark tooth of genus *Odontaspis* (P03864) from the Jaskyňa pri Holom vrchu Cave, Revúcka vrchovina Mts. Age: Neogene – Miocene. Database of SMNPaS.

sysel' pasienkový? (cf. *Spermophilus citellus*), lasicovitá šelma (Mustelidae indet.), vlk dravý (*Canis lupus*), hyena jaskynná (*Crocota crocota spelaea*), sob polárny (*Rangifer tarandus*), jeleň lesný (*Cervus elaphus*), bizón stepný (*Bison priscus*), kôň divý (*Equus ex gr. ferus*), nosorožec srstnatý (*Coelodonta antiquitatis*) a mamut srstnatý (*Mammuthus primigenius*). Rádiometrickým datovaním bol vek fosílného spoločenstva stanovený na 40 863 až 37 479 rokov pred Kristom a zaradený do interštadiálu Hengello – teplejšie obdobie v rámci posledného zaľadnenia. Ekologické nároky zistených taxónov, ako aj výsledky izotopových analýz, poukázali na otvorené stepné až lesostepné prostredie. Štúdium jaskynných sedimentov naznačuje, že komínové priestory boli naplnené rovnakým zdrojom sedimentu, ktorý pochádza z pokryvných červených ílovitých pôd (terra rossa). Na študovaných kostiach boli zistené perimortálne a postmortálne stopy, pri ktorých nemožno vylúčiť aj činnosť človeka (Čeklovský et al., 2022). V rámci pokračujúceho výskumu budú nadobudnuté výsledky spresňované a vyhodnocované ešte detailnejšie. Na základe nových vedeckých postupov a dosiahnutých výsledkov v spojitosti s údajmi z iných vedných odborov a metód výskumu (geofyzikálne merania, archeologická sondáž, intencionálne stopy, palynológia, rádiometrické a izotopové analýzy) bude dôležité vyriešiť nezodpovedané otázky súvisiace najmä s paleoekologickými pod-

mienkami a s paleolitickým osídlením. Z celkového množstva nazbieraného materiálu boli nálezy s dostatočnou výpovednou hodnotou v počte 54 kusov zaradené do zbierkového fondu SMOPaJ s evidenčnými číslami P16101 až P16112. Ostatné nálezy boli registrované a taktiež uložené v múzeu pre prípad ich potencionálneho využitia pre ďalšie analýzy.

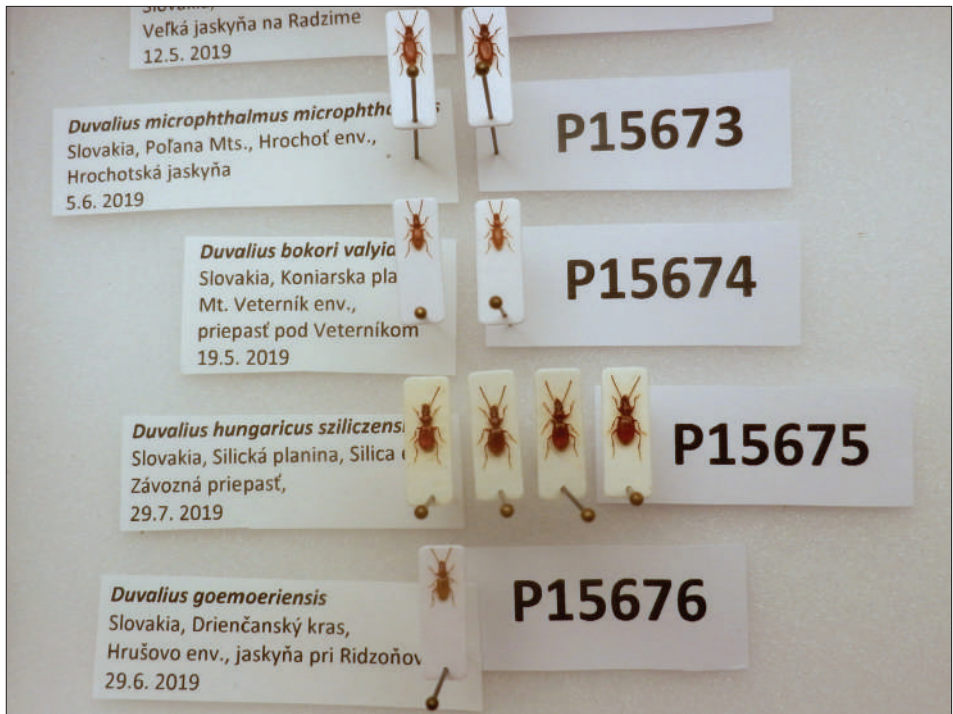
## ZOOLOGICKÁ ZBIERKA Z JASKÝŇ

V zbierkach SMOPaJ sa nachádzajú mnohé zbery recentných druhov živočíchov. Väčšina zbierkových predmetov slúži na prezentačné účely v expozícii Kras a jaskyne Slovenska.

Biospeleologické zbierky bezstavovcov predstavujú komplex údajov o jaskynnej biote a druhovom zložení v jednotlivých krasových oblastiach, a zároveň dokumentujú ich plošné rozšírenie. SMOPaJ sa preto zameriava na výskum aj v tejto oblasti. Výsledkom tohto výskumu sú nové poznatky, či už ide o druhy trogloxénne, ktoré sa vyskytujú v jaskyniach náhodne, často nedobrovoľne či už pádom z povrchu alebo splavením dažďovou vodou, prípadne sú tam zavlčené človekom. Ďalej sa jedná o druhy troglobionné, ktoré vyhľadávajú jaskynné prostredie, prípadne sa tu zdržujú len určitú dobu v roku, a druhy troglobionné – terestrické, alebo stygobionné – vodné druhy, ktoré sa najviac adaptovali na život v podzemí. Tieto druhy žijú trvalo len v jaskynnom prostredí a počas svojej evolúcie sa mu dokonale prispôbili.

V zbierkovom fonde SMOPaJ sa nachádza 198 exemplárov jaskynných bezstavovcov, čo spolu predstavuje 44 evidenčných čísel registrovaných zbierkových predmetov. Sú to predovšetkým troglobionné a troglobionné druhy chrobákov (Coleoptera), predovšetkým zástupcovia rodov *Duvalius* a *Duvaliopsis* (P15672 – P15676; obr. 2), ďalej rovnakonôžky (Isopoda) zastúpené druhom *Mesoniscus graniger*, štúriky *Neobisium slovacum* (Pseudoscorpionida) (P15723; obr. 3) či pavúky *Meta menardi* (Araneae). Z motýľov (Lepidoptera) sú to druhy mora pivničná (*Scoliopteryx libatrix*) a piadivka jaskynná (*Triphosa dubitata*). Stygobiontné druhy bezstavovcov sú zastúpené kôrovcami (Crustacea), a to krivákmi *Gammarus fossarum* a studničkármami *Niphargus tatrensis* a *N. aggtelekiensis*.

Biospeleologický zbierkový fond bezstavovcov sa naďalej rozrastá. Je to jednak vlastným výskumom na základe výnimiek udelených MŽP SR, zároveň aj príležitostnými darmi takýchto exemplárov. V roku 2022 získalo naše múzeum významnú a unikátnu celoživotnú zbierku prof. Jána Guličku, ktorá okrem iného obsahuje aj stovky terestrických či kavernikolných druhov bezstavovcov, hlavne mnohonôžky (Diplopoda). Zbierka je v štádiu spracovania, identifikácie lokalít a determinácie druhov.



Obr. 2. Behúniky rodu *Duvalius* (Coleoptera, Carabidae), zaradené v zbierkovom fonde SMOPaJ. Foto: J. Lakota

Fig. 2. Ground beetles of genus *Duvalius* (Coleoptera, Carabidae), registered in collections of SMNPaS. Photo: J. Lakota

Biospeleologická zbierka stavovcov pozostáva zo 174 evidenčných čísiel, čo predstavuje spolu 2 480 kusov. V zbierke sa nachádzajú dermoplastické preparáty, liehové preparáty a osteologický materiál. Posledný zmienený typ tvorí jej najpodstatnejšiu časť. Dominujú v nej jaskynné tanatocenózy – nahromadené zvyšky mŕtvych organizmov tvorené počas dlhšieho časového obdobia a tiež zvyšky potravy v hniezdach sov a dravcov. Obsahujú najmä kosti netopierov, drobných zemných cicavcov, vtákov a žiab (Obuch, 1994). Tieto osteologické zvyšky sú dôležitým nositeľom informácií o potravných preferenciách predátora a tiež druhovej skladbe ich koristi v priestore a čase. Na základe zmien v potravnnej skladbe monitorujú vývoj biotopových charakteristík, a teda aj klimatických pomerov daného biotopu. Záujmom SMOPaJ je túto zbierku naďalej dlhodobo budovať a uchovávať nálezy tanatocenóz ako významných indikátorov kvality prostredia.

Druhovo najbohatší zber pochádza z Jaskyne mŕtvych netopierov v Nízkyh Tatráh z roku 1997. Predstavuje celkovo 11 druhov živočíchov zo skupín netopiere (Chiroptera), hmyzožravce (Eulipotyphla) a hlodavce (Rodentia). Najpočetnejší zber pochádza z jaskyne Lukáčova priepašť

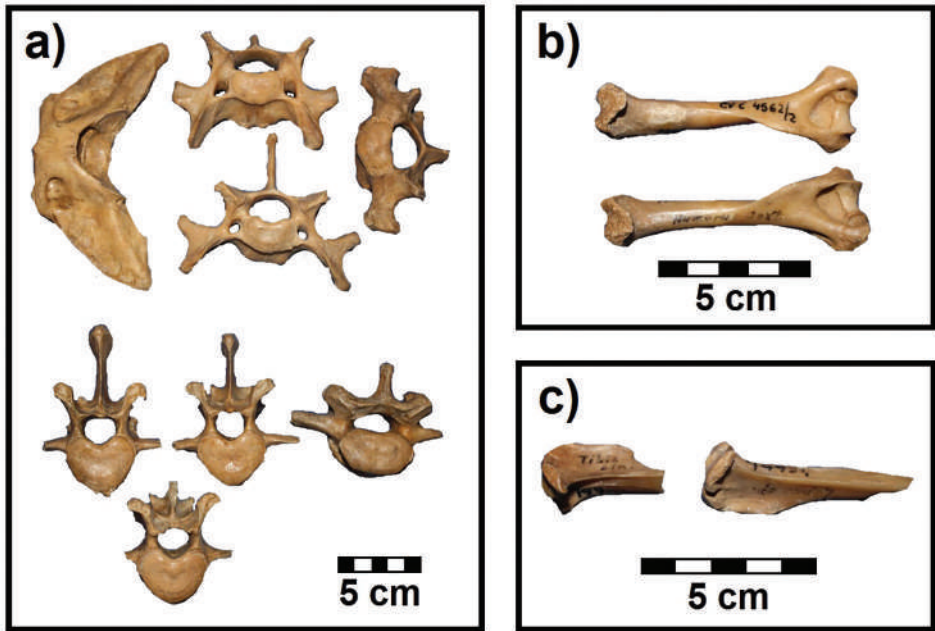


Obr. 3. Šťúriky druhu *Neobisium slovacum* (Pseudoscorpionida, Neobisiidae) zo Šingliarovej jaskyne, Slovenský kras. Foto: J. Lakota

Fig. 3. Pseudoscorpions *Neobisium slovacum* (Pseudoscorpionida, Neobisiidae) from the Šingliarova Cave, Slovak Karst. Photo: J. Lakota

vo Volovských vrchoch z roku 1986. Biospeleologickú zbierku rozšíril až o 43 evidenčných čísel (obr. 4).

V roku 2022 sa nám pre SMOPaJ podarilo získať unikátnu osteologickú zbierku – celoživotné zbery zoológa Ing. J. Obucha, PhD., ktorá obsahuje osteologický materiál viac ako 300 000 jedincov z 18 krajín: Česká republika, Čierna Hora, Egypt, Francúzsko, Irán, Izrael, Jordánsko, Kirgizsko, Libanon, Macedónsko, Mongolsko, Nepál, Nórsko, Ruská federácia, Slovensko, Sýria, Turecko a Ukrajina (Obuch, 2022). Odborník s viac ako 80-timi publikovanými prácami a viac ako 1000 citáciami (<https://www.researchgate.net/profile/Jan-Obuch>) je nesmiernym prínosom pre vedecký svet, jeho zozbieraný materiál môže slúžiť pre výskumné účely tej dnešnej, ale aj budúcim generáciám.



Obr. 4. Ukážka z biospeleologickej zbierky stavovcov: a) medveď hnedý (*Ursus arctos*; P04555, P04557), b) jazvec lesný (*Meles meles*; P04562), c) zajac poľný (*Lepus europaeus*; P04566), jaskyňa Lukáčová priepasť, Volovské vrchy. Foto: T. Čeklovský

Fig. 4. An example from the biospeleological collection of vertebrates: a) Brown Bear (*Ursus arctos*; P04555, P04557), b) Eurasian Badger (*Meles meles*; P04562), c) Brown Hare (*Lepus europaeus*; P04566), the Lukáčová priepasť Cave, Volovské vrchy Mts. Photo: T. Čeklovský

Biospeleologické zbierky stavovcov dopĺňajú aj zaujímavé zbery zo zahraničia. Patria sem nálezy jaskyniara vodného (*Proteus anguinus*) z jaskyne Postojnska jama v Slovinsku. Predstavujú 6 jedincov s evidenčnými číslami P00318 a P00319. Pôvod tohto endemita Dinárskeho krasu je zahalený rúskom tajomstva. Podľa prírastkových kníh sa v zbierkach nachádzal už v roku 1969, ale kto ho k nám priniesol, ostáva záhadou (obr. 5). Priam exotikou v našich zbierkach je druh *Trichomycterus chaberti* (Actinopterygii, Siluriformes) s evidenčným číslom P06334. Nález pochádza z jaskyne Umajalanta v Bolívii – lokality Národný park Torotoro v nadmorskej výške 1980 až 2280 m n. m. Zberateľom bol Štefan Labuda v roku 1994. Tento nález sa k nám dostal vďaka jaskyniarsko-horolezeckej expedícii v tejto najdlhšej jaskyni Bolívie s dĺžkou 4300 m a hĺbkou 164 m. Jaskyňou s teplotou +14 °C vo vápencových pieskovcoch v hĺbke okolo 150 m preteká vodný tok, ktorý je domovom týchto sumcotvarých rýb (Siluriformes) (Labuda, 1994).





Obr. 5. Jaskyniar vodný (*Proteus anguinus*), jaskyňa Postojna jama, Slovinsko. Foto: M. Oravec

Fig. 5. The olm (*Proteus anguinus*), the Postojna jama Cave, Slovenia. Photo: M. Oravec

### **BOTANICKÁ / MYKOLOGICKÁ ZBIERKA Z JASKÝŇ**

Múzeum eviduje tiež zbierky z jaskýň so zameraním na botaniku a mykológiu. Časť botanickej zbierky pochádza napríklad z výskumov lampenflóry v sprístupnených jaskyniach Slovenska (Padyšáková et al., 2019). Táto práca bola zameraná na výskum machorastov v blízkosti inštalovaných elektrických svietidiel. Vďaka výskumu pribudlo 82 evidenčných čísiel – herbárových položiek machorastov. Jaskyne sú životným priestorom mnohých ďalších foriem či druhov, ktoré dosiaľ v našich výskumoch a zberoch absentujú. Veríme, že v budúcnosti obohatia zbierkový fond múzea.

## ZÁVER

Podzemné jaskynné systémy sú významné nielen ich genézou a výzdobou, ale aj vďaka výskytu živých organizmov, resp. zvyškov ich tiel a stôp po ich činnosti. Sú tak zdrojom poznania pre výskumné úlohy so zameraním na geológiu, paleontológiu, biospeleológiu, archeológiu či medicínu. Štúdium organizmov z jaskynného prostredia prispieva k rozšíreniu informácií o ich druhovom zložení a geografickom rozšírení. Kostrové a fosilne pozostatky poskytujú cenný archív údajov, na základe ktorých je možné interpretovať tiež prírodné prostredie a interakciu človeka s prírodou v minulosti.

Odber, ošetrovanie a uchovávanie takýchto nálezov v múzejných depozi-tároch zároveň prispieva k ich ochrane a umožňuje prístup k nim pre budúce generácie bádateľov, vedcov a múzejníkov. Predmety vystavené v trvalej expozícii múzea a sprístupnené formou výstav zároveň obohacujú poznanie širokej verejnosti. SMOPaJ ako jediné múzeum na Slovensku so špeciali-záciou na jaskyniarstvo buduje zbierkový fond so zameraním na jaskyne, a to nielen v oblasti geológie, ale aj paleontológie a biospeleológie. Tento príspevok predstavil časť zbierkového fondu múzea práve so zameraním na tieto oblasti.

## LITERATÚRA

- ČEKLOVSKÝ, Tomáš – ORVOŠOVÁ, Monika – BIRONĚ, Adrián – TÓTH, Csaba – SO-JÁK, Marián – ŠUPINSKÝ, Jozef. 2022. Nálezy fauny mamutej stepi z novoobjavených častí jaskyne Domica – Kľúčová dierka (Slovenský kras): Interdisciplinárny prístup výskumu. In *Slovenský kras*. ISSN 0560-3137, vol. 60, no. 1, pp. 19–50.
- ČERŇANSKÝ, Andrej – KLEIN, Nicole – SOTÁK, Ján – OLŠAVSKÝ, Mário – ŠURKA, Juraj – HERICH, Pavel. 2018. A Middle triassic pachypleurosaur (Diapsida: Eosau-ropterygia) from a restricted carbonate ramp in the Western Carpathians (Gutenstein Formation, Fatric Unit): paleogeographic implications. In *Geologica Carpathica*. ISSN 1335-0552, vol. 69, no. 1, pp. 3–16.
- LABUDA, Štefan. 1994. Jaskyniarsko-horolezecká expedícia BOLÍVIA '94. In *Spravo-daj Slovenskej speleologickej spoločnosti*. ISSN 1335-5023, vol. 25, no. 3, pp. 26–32.
- OBUCH, Ján. 1994. Druhy osteologických nálezísk v krase. In *Spravodaj Slovenskej speleologickej spoločnosti*. ISSN 1335-5023, vol. 25, no. 2, pp. 19–24.
- OBUCH, Ján. 2022. *Príklady hromadenia kostí na skalách a jaskyniach Slovenska*. Liptovský Mikuláš : Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. 48 s. ISBN 978-80-89933-33-4
- PADYŠÁKOVÁ, Janka – KUBEŠOVÁ, Svatava – VIŠŇOVSKÁ, Zuzana. 2019. *Lampen-flóra sprístupnených jaskýň SR. Správa o výsledku prieskumu a výskumu chránených území a ich ochranných pásiem* : záverečná správa. Liptovský Mikuláš : Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. 29 s.
- SABOL, Martin – DÖPPES, Doris. 2019. The first radiocarbon dating of a cave lion fossil from the Slovakian Western Carpathians. In *Acta Geologica Slovaca*. ISSN 1338-0044, vol. 11, no. 1, pp. 11–14.

SABOL, Martin – GULLÁR, Juraj – HORVÁT, Ján. 2018. Montane record of the late Pleistocene *Panthera spelaea* (Goldfuss, 1810) from the Západné Tatry Mountains (northern Slovakia). In *Journal of Vertebrate Paleontology* [online], vol. 38, no. 3, 18 s. ISSN 1937-2809. Dostupné na internete: DOI: 10.1080/02724634.2018.1467921

Internetové zdroje:

<https://www.researchgate.net/profile/Jan-Obuch>

Martina Roblíčková – Aleš Plichta – Vlastislav Káňa

**JESKYNĚ BAROVÁ (MORAVSKÝ KRAS) – ZDROJ INFORMACÍ  
O FAUNĚ POSLEDNÍ DOBY LEDOVÉ**



## JESKYNĚ BAROVÁ (MORAVSKÝ KRAS) – ZDROJ INFORMACÍ O FAUNĚ POSLEDNÍ DOBY LEDOVÉ

MARTINA ROBLÍČKOVÁ<sup>1</sup> – ALEŠ PLICHTA<sup>2</sup> – VLASTISLAV KÁŇA<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Moravské zemské muzeum, Historické muzeum, Ústav Anthropos, Zelný trh 6, 659 37 Brno, ČR; mroblickova@mzm.cz  
<sup>2</sup> Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav geologických věd, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, ČR; plichta.ales@mail.muni.cz  
<sup>3</sup> Muzeum Blanenska p. o., Zámek 1, 678 01 Blansko, ČR; kanabat@email.cz

*M. Roblíčková, A. Plichta, V. Káňa: Barová Cave (Moravian Karst) – a source of information about the fauna of the Last Ice Age*

### Abstract:

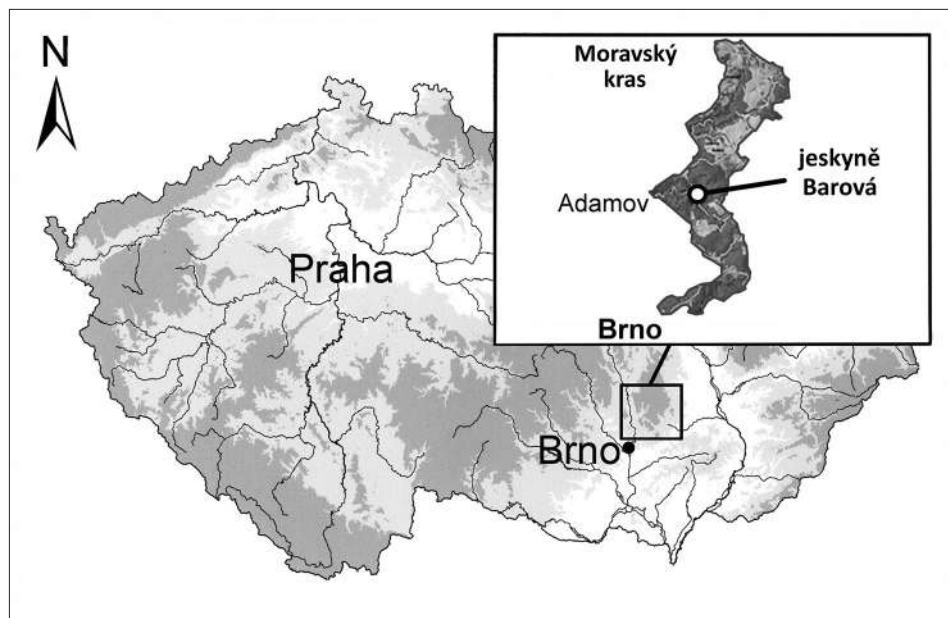
The Barová Cave is located in the central part of the Moravian Karst, it is the outflow part of the Býčí skála – Rudické propadání Cave System. Inside this cave, on an extensive pillar of older palaeontologically sterile sediments, there is a debris cone of clayey sediments containing numerous pieces of limestone rubble, but mainly a large number of animal bones. Based on radiocarbon dating, the age of these bones falls within the interval 53,000 – 35,000 years BP. The bones of the cave bear (*Ursus ingressus*) are completely dominant (more than 94%), so it is clear that the cave served primarily as a place for cave bears to hibernate. Rarely found bones of other animals – carnivores such as cave lion, cave hyena, wolf, fox, wolverine, as well as herbivores such as reindeer, mountain chamois, European deer, horse, hare, etc. help us to get an idea of the climate and natural environment of the time.

### Key words:

Late Pleistocene, Quaternary palaeontology, Moravian Karst, Barová Cave, faunal assemblage, cave bear, natural conditions

## ÚVOD

Jeskyně Barová (Sobolova) se nachází ve střední části Moravského krasu (ČR) v Josefovském údolí, mezi obcemi Adamov, Olomučany, Habrůvka a Babice nad Svitavou (obr. 1). Jeskyně je součástí druhého nejdelšího jeskynního systému v Moravském krasu, tedy systému Rudické propadání – Býčí skála, a tvoří aktivní rameno vývěrové oblasti tohoto systému. Jeskyně byla objevena v roce 1947 Antonínem Sobolem a jeho spolupracovníky, kteří prokopali vchod jedním z komínů v horním patře jeskyně. Vchod leží ve svahu nad pravým břehem Křtinského potoka v úpatí Krkavčí skály, v nadmořské výšce 343,7 m a je doposud jediným užívaným vstupem do jeskyně Barové,



Obr. 1. Jeskyně Barová, její poloha v rámci České republiky a Moravského krasu.  
Fig. 1. The Barová Cave, its location within the Czech Republic and the Moravian Karst.

protože průstup vodním tokem, propojujícím celý jeskynní systém, je ve vývěrové oblasti technicky náročný a obtížný i pro speleopotápěče. Výskyt zvířecích kostí v jeskynních sedimentech byl A. Sobolem a dalšími zaznamenán současně s objevem jeskyně (Sobol, 1948, 1949, 1952; Strnad, 1949).

## POPIS JESKYNĚ, HISTORIE VÝZKUMŮ

Jeskyně Barová je členitá polygenetická krasová dutina, jejíž celková délka činí přibližně 900 m a hloubka 42 m. Lze ji rozčlenit do tří výškových úrovní neboli pater, z nichž horní patro je tvořeno vertikálními, šikmými až subhorizontálními prostory (komíny), rozlehlé střední patro je víceméně vyplněno jílovitými až písčitými sedimenty fluviolakustrinního původu a spodní patro, které tvoří dno jeskyně, je současným korytem výše uvedeného podzemního vodního toku Jedovnického potoka. Stáří sedimentů vyplňujících střední patro prozatím není zcela jasné. Jedná se o mohutné, až 20 m mocné, jemně zvrstvené prachovité usazeniny s polohami jílu, písku až štěrku, které se vyskytují po celé délce jeskyně, čímž v podstatě oddělují její horní a spodní patro. Patrně působením vodního toku došlo ale na šesti místech v jeskyni k přirozenému propadu velkých bloků těchto sedimentů do potočního koryta a tím k vytvoření šesti volných prostor (pseudopropastí), které se podobají jeskynním dómům a propojují všechna tři patra jeskyně (Roblíčková a Káňa, 2013a, 2013b; Roblíčková et al., 2017a, 2017b, 2021).

.....  
Pouze na jednom místě v jeskyni, na plošně rozsáhlém pilíři výše popsaných sedimentů, který odděluje dvě z pseudopropastí (konkrétně tzv. První a Druhou propast), se vyskytuje další, odlišný typ mladších usazenin. Jedná se o přemístěný sediment suťového kužele tvořený převážně hnědými, hnědorezavými a hnědožlutými hlínami, prachy, či jíly s vápencovou sutí, který obsahuje také četné kostní pozůstatky fauny poslední doby ledové. Prostor původního uložení sedimentu kužele leží výše v jeskyni a blíže jejího vchodu, sediment se sesunul patrně z prostor přístupové chodby (komína), případně až z prostoru dnešní Předsíně, kde se včetně zvířecích kostí původně uložil (Roblíčková a Káňa, 2013a, 2013b; Roblíčková et al., 2017a, 2017b, 2021).

První paleontologický výzkum prováděl v jeskyni už A. Sobol, který spolu s V. Strnadem (1949) popsal kosti ležící na povrchu sedimentů nejprve ve vchodové části jeskyně. Jednalo se především o osteologické zbytky zástupců jednoznačně holocenní fauny a to kočky domácí, psa domácího, kozy domácí a srnce obecného, ale také o kosti zvířat, která v oblasti Moravského krasu žila nejen v holocénu, ale i v pleistocénu. Mezi taková zvířata patří např. liška obecná, vlk obecný a jelen evropský. Kostí na povrchu sedimentů nebo mělce pod ním ležely i v sestupné přístupové chodbě. Na konci přístupové chodby (komína), ústícím do suťového kužele ve středním patře jeskyně, rozpoznal Strnad (1949) již kosti medvědů jeskynních, kosti vlka a hyeny jeskynní.

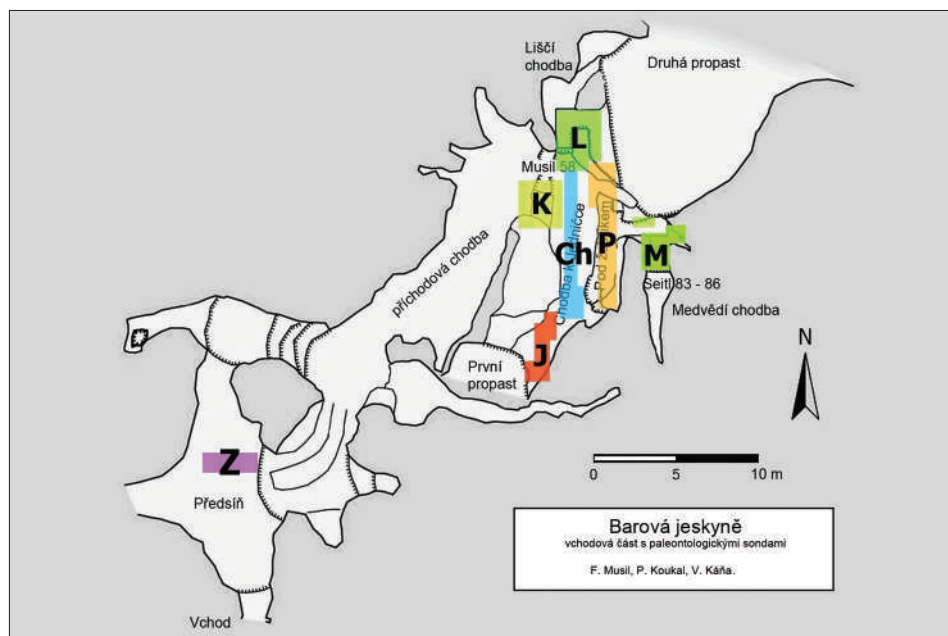
Odborný paleontologický výzkum provedl v sedimentech suťového kužele nejprve R. Musil v roce 1958, zaznamenal početně dominující kostní pozůstatky medvěda jeskynního, pozůstatky hyeny jeskynní, vlka, lva jeskynního, kozorožce horského a koně (Musil, 1959, 1960). Další výzkum, tentokrát nejen paleontologický ale i archeologický, proběhl v jeskyni Barové v letech 1983 – 1986 pod vedením L. Seitla a J. Svobody (Seitl a Svoboda, 1985; Seitl et al. 1986; Seitl, 1988). V průběhu tohoto rozsáhlého výzkumu byla zkoumána především plošina před vchodem jeskyně a prostor vchodu do jeskyně, bylo vyčleněno 15 vrstev sedimentů převážně holocenního stáří, nicméně nejhlubší vrstvy 11 až 15 se uložily již v závěru pleistocénu, v terminálním stádiu posledního glaciálu. V sondách byly zastiženy pozůstatky drobné fauny v desítkách tisíc kusů, jednalo se o kosti norníka rudého, hrabošů, myšice, krtka, rejska, veverky, plcha, hryzce a několika druhů netopýrů, ve vrstvách z konce posledního glaciálu se vyskytly také kosti chladnomilnějších druhů – lumíka, pišťuchy, hraboše severního i sněžného a lasice kolčavy. Ve vrstvách 11 a 12 byly navíc nalezeny kosti soba polárního, koně, zajíce běláka, lišky polární a nosorožce srstnatého, autoři výzkumu předpokládají, že tyto vrstvy vznikly v období magdalé-



nienu (Seitl, 1988). Z vrstvy z báze sondy před vchodem jeskyně Barové byly z hloubky 2,2 m – 2,3 m vyzvednuty také kosti mamuta srstnatého a pratura nebo zubra. V rámci Seitlova a Svobodova výzkumu byla nicméně vykopána i sonda uvnitř jeskyně v sedimentech suťového kužele mezi První a Druhou propastí (v tzv. Medvědí síňce), objeveny v ní byly především kosti medvěda jeskynního, několik kusů kostí hyeny jeskynní, lva jeskynního a vlka (Seitl, 1988).

## SOUČASNÝ DLOUHODOBÝ VÝZKUM, ANALÝZA PALEONTOLOGICKÉHO MATERIÁLU

V srpnu roku 2011 došlo k mohutnému sesuvu bloku sedimentů v západní stěně Druhé propasti, při kterém byla odtržena i část sedimentů nadložního suťového kužele a tím odhaleny doposud nezkoumané sedimentární polohy kužele s hojným obsahem kosterních pozůstatků svrchnopleistocenní fauny.



Obr. 2. Výřez mapy jeskyně Barové zaměřený na paleontologický výzkum. Barevně vyznačené plochy představují jednotlivé výzkumné sondy, velká písmena zkratky jejich názvů: Ch – sonda Chodba k První propasti, J – sonda První propast, K – sonda Komínový dóm, L – sonda Liščí chodba, M – sonda Medvědí chodba, P – sonda Pod žebříkem, Z – sonda Za odbočkou.

Fig. 2. A section of the Barová Cave map focused on paleontological research. Coloured areas represent individual research probes, capital letters are abbreviations of their names: Ch – probe Passage to the Shaft I, J – probe Shaft I, K – probe Chimney Dome, L – probe Fox Passage, M – probe Bear Passage, P – probe Under the Ladder, Z – probe Behind the Turn.

Již na podzim roku 2011 byl zahájen nový paleontologický výzkum sedimentů suťového kužele mezi První a Druhou propastí v jeskyni Barové, na kterém spolupracují členové ZO ČSS 6-01 Býčí skála s odborníky z Ústavu Anthropos Moravského zemského muzea pod vedením autorů tohoto článku. Výzkum probíhá doposud, postupně bylo založeno celkem sedm paleontologických sond (sondy Liščí chodba, Pod žebříkem, Medvědí chodba, Chodba k První propasti, První propast, Komínový dóm a Za odbočkou), které jsou dále členěny na sektory (obr. 2). Probíhající výzkum dobře odhalil sled vrstev v suťovém kuželi, jenž lze popsat následovně. Na výše popsaných fluvialních až lakustrinních sedimentech vyplňujících střední patro jeskyně leží oddělena hiátem vrstva C, ta je bází suťového kužele. Jedná se o fosiliferní vrstvu vzniklou v úvodní etapě sedimentace a obsahující četné zvířecí kosti, které jsou soustředěny ve shlucích, vzácně v částečně anatomické poloze. Nadložní vrstva B reprezentuje samotné těleso suťového kužele, dosahuje výrazně větší mocnosti, než vrstva C. Obsahuje četné vápencové zlomky i mohutné ostrohranné bloky, zvířecí kosti jsou v ní méně hojné a více rozptýlené než ve vrstvě C. Nejsvrchnější vrstva A obsahuje zvířecí kosti jen výjimečně, je tvořena šedožlutými prachy a jíly původně překrytými sintrovou deskou nebo vrstvičkou sintru.

Od počátku posledního, doposud probíhajícího, výzkumu byly v jeskyni Barové objeveny pozůstatky těchto zvířat: medvěda jeskynního (druhu *Ursus ingressus*; obr. 3), lva jeskynního (*Panthera spelaea*), vlka (*Canis*



Obr. 3. Kompletní lebka se spodní čelistí medvěda jeskynního (*Ursus ingressus*) z jeskyně Barové, sondy Pod žebříkem. Foto: A. Plichta

Fig. 3. Complete skull with lower jaw of a cave bear (*Ursus ingressus*) from the Barová Cave, probe Under the Ladder. Photo: A. Plichta

*lupus*), hyeny jeskynní (*Crocota crocuta spelaea*), medveďa hnědého (*Ursus arctos*), rysa ostrovida (*Lynx lynx*), rosomáka sibiřského (*Gulo gulo*), lišky obecné (*Vulpes vulpes*) a lišky blíže neurčené (*Vulpes* sp.), kuny (*Martes* cf. *martes*), kozorožce horského (*Capra ibex*), kamzíka horského (*Rupicapra rupicapra*), pratura či zebra (*Bos primigenius* / *Bison priscus*), soba polárního (*Rangifer tarandus*), jelena evropského (*Cervus elaphus*), koň (*Equus* sp.), nosorožce srstnatého (*Coelodonta antiquitatis*), zajíce (*Lepus* sp.), lumíka (*Dicrostonyx* sp.), norníka (*Myodes* sp.), hraboše (*Microtus* sp.), hryzce (*Arvicola* sp.), kavky obecné (*Corvus monedula*), tetřeva nebo tetřívka (*Tetrao* sp.), orla (Accipitridae), pravděpodobně ostralky (*Anas* aff. *acuta*) a blíže neurčených ryb (Osteichthyes; Roblíčková a Káňa, 2013a, 2013b; Roblíčková et al., 2017a, 2017b, 2021).

Prozatím není ještě výzkum dokončen a veškerý osteologický materiál analyzován, k dispozici jsou ale už data z kompletního zpracování zvířecích kostí ze sondy Pod žebříkem. Celkem bylo v této sondě nalezeno 10 353 kusů kostí (většinou fragmentů kostí), ze kterých bylo úspěšně taxonomicky determinováno 7 277 kusů (tab. 1). Výsledek determinace ukázal, že na základě NISP (number of identified specimens) byl v sondě Pod žebříkem naprosto dominujícím taxonem medvěď jeskynní. Na dentálním materiálu medvěďů jeskynních z jeskyně Barové byla provedena morfometrická analýza (Plichta, 2019; Plichta et al., 2020), která společně s výsledky analýzy mitochondriální DNA prokázala, že zdejší jeskynní medvěďi náleželi druhu *Ursus ingressus*. Kostí medvěďů představují více než 94 % všech determinovaných osteologických pozůstatků nalezených v sondě, pokud ke kostem medvěďů jeskynních (*Ursus ingressus*) přičteme i ty, které náležely medvěďům jeskynním s vysokou mírou pravděpodobnosti (*Ursus* cf. *ingressus*; tab. 1). Obdobné výsledky, pokud jde o výraznou převahu kostí medvěďa jeskynního, přinesla i analýza osteologického materiálu z předchozích výzkumů v jeskyni Barové a také předběžná analýza kostí z ostatních sond. Druhé nejhojnější byly mezi zvířecími kostmi ze sondy Pod žebříkem pozůstatky lvů jeskynních, ačkoliv tvoří jen necelá 3 % nálezů. Kostí vlků a hyen jeskynních byly nacházeny ještě sporadičtěji, vlčí kosti tvoří přibližně 1,7 % a kosti hyen jen 0,5 % taxonomicky determinovaného materiálu. Kostí drobných šelem (lišky, rosomáka a kunovitých) se na druhově rozlišené části nálezů podílely jen dvěma desetínami procenta, stejně jako kosti kopytníků. Desetinu procenta tvořily kosti zajíce spolu s kostmi hlodavců a ještě nižší je podíl osteologických pozůstatků ptáků (tab. 1; Roblíčková et al., 2021).

Zaměříme-li se na nejmenší počet jedinců (MNI), ze kterých mohou nalezené kosti pocházet, je i zde zřejmá značná početní převaha jedinců medvěďa jeskynního nad četností jedinců větších šelem a ještě výraznější

Tabulka 1. Počet determinovaných kostí jednotlivých taxonů (NISP) a minimální počet jedinců jednotlivých taxonů (MNI) v sondě Pod žebříkem jeskyně Barové. NISP i MNI jednotlivých taxonů jsou vyjádřeny také v procentech (Roblíčková et al., 2021, upraveno). Table 1. The number of determined bones of individual taxa (NISP) and the minimum number of individuals of individual taxa (MNI) in the probe Under the Ladder of the Barová Cave. NISP and MNI of individual taxa are also expressed in percentages (Roblíčková et al., 2021, modified).

Taxon	NISP	% NISP	MNI	% MNI
<i>Ursus ingressus</i> (medvěd jeskynní)	5 355	73,59	77	61,60
<i>Ursus cf. ingressus</i> (medvěd nejspíš jeskynní)	1 496	20,56		
<i>Ursus</i> sp. (medvěd, druh neurčen)	21	0,29	0	0
<i>Panthera spelaea</i> (lev jeskynní)	206	2,84	9	7,20
<i>Crocuta crocuta spelaea</i> (hyena jeskynní)	35	0,49	8	6,40
<i>Canis lupus</i> (vlk)	122	1,69	8	6,40
<i>Vulpes vulpes</i> (liška obecná)	9	0,12	2	1,60
<i>Vulpes</i> sp. (liška, druh neurčen)	3	0,04	1	0,80
<i>Gulo gulo</i> (rosomák sibiřský)	1	0,01	1	0,80
<i>Martes</i> sp. (kuna, druh neurčen)	2	0,03	1	0,80
Mustelidae (lasicoviti)	1	0,01	0	0
<i>Equus</i> sp. (kůň, druh neurčen)	1	0,01	1	0,80
<i>Rangifer tarandus</i> (sob polární)	5	0,07	3	2,40
<i>Cervus elaphus</i> (jelen evropský)	2	0,03	2	1,60
Cervidae (jelenoviti)	1	0,01	1	0,80
<i>Rupicapra rupicapra</i> (kamzík horský)	5	0,07	1	0,80
<i>Rupicapra cf. rupicapra</i> (kamzík nejspíš horský)	1	0,01	1	0,80
<i>Lepus</i> sp. (zajíc, druh neurčen)	2	0,03	1	0,80
<i>Arvicola</i> sp. (hryzec, druh neurčen)	1	0,01	1	0,80
<i>Microtus</i> sp. (hraboš, druh neurčen)	3	0,04	3	2,40
<i>Dicrostonyx</i> sp. (lumík, druh neurčen)	1	0,01	1	0,80
<i>Myodes</i> sp. (norník, druh neurčen)	1	0,01	1	0,80
<i>Corvus monedula</i> (kavka obecná)	1	0,01	1	0,80
<i>Tetrao</i> sp. (tetřev nebo tetřívka)	1	0,01	1	0,80
Aves (ptáci)	1	0,01	0	0
Celkem – determinováno	7 277	100,00	125	100,00
Nedeterminováno	3 076			
Celkem	10 353			

nad minimálními počty jedinců menších šelem, býložravců a ptáků (tab. 1). Vysoká koncentrace medvědích kostí v jeskyni, jejich naprostá dominance nad nálezy kostí ostatních zvířecích druhů a stejně tak i výrazná převaha minimálně přítomných jedinců medvěda jeskynního nad MNI ostatních druhů dokládají, že jeskyně Barová dlouhodobě sloužila především jako místo zimního spánku jeskynních medvědů. Pozůstatky medvědů jeskynních vyzdvižené ze sondy Pod žebříkem pocházejí nejméně ze 77 jedinců,

Tabuľka 2. Odhadované stáří (na základě vývoje kostí a zubů) minimálně přítomných jedinců medvěda jeskynního (*Ursus ingressus*) v sondě Pod žebříkem jeskyně Barové (Roblíčková et al., 2021, upraveno).

Table 2. Estimated age (based on the development of bones and teeth) of the minimally present individuals of the cave bear (*Ursus ingressus*) in the probe Under the Ladder of the Barová Cave (Roblíčková et al., 2021, modified).

Stáří / age	MNI	MNI v %	MNI v %
novorozenec až 2 měsíce	5	6,49	16,88
2 – 4 měsíce	6	7,79	
3 – 6 měsíců	2	2,60	
6 měsíců – 1 rok	4	5,19	7,80
cca 1 rok	2	2,60	
1 – 1,5 roku	2	2,60	
1 – 2 roky	4	5,19	10,39
cca 2 roky	2	2,60	
1,5 – 2,5 roku	2	2,60	
1,5 – 3 roky	2	2,60	25,97
1,5 – 3,5 roku	1	1,30	
2 – 4 roky	15	19,49	
3 – 5 let	3	3,90	18,18
3 – 6 let	5	6,49	
4 – 7 let	6	7,79	
více než 5 let	4	5,19	11,69
více než 6 let	5	6,49	
více než 10 let	5	6,49	9,09
více než 15 let	2	2,60	
Total	77	100,00	100,00

z nichž 19 (tj. 24,7 %) uhynulo v nižším věku než jeden rok nebo ve věku odpovídajícím roku, dalších 28 (tj. 36,4 %) jedinců ve věku 1 – 4 roky. Jedenáct medvědů (tj. 14,3 % MNI) zahynulo dokonce v prvních čtyřech měsících života (tab. 2). Přítomnost pozůstatků juvenilních medvědů a především přítomnost kostí několikaměsíčních medvědů jsou důkazem, že jeskyně byla zároveň využívána medvědicemi k rození a odchovu mláďat. Neobvykle vysoká četnost kostí medvědů ve věku od narození do jednoho roku, dokonce včetně několika částečných juvenilních koster, se rýsuje v sondě Komínový dóm. Výzkum v této sondě prozatím nebyl ukončen, publikační výstup je v přípravě (Plichta et al., in prep.).

Hyena jeskynní a vlk, jejichž vyzvednuté kosti náležely minimálně osmi jedincům, užívali jeskyni snad jako doupě především pro odchov mláďat, či jako místo příležitostného úkrytu. Kostí lva jeskynního nalezené v sondě pod žebříkem pocházejí dokonce nejméně z devíti jedinců, ten však

.....  
do jeskyně vstupoval pravděpodobně pouze z důvodu získávání potravy. Občasný nálezn stop po ohryzu šelmami, tj. lvy jeskynnými, ale i hyenami jeskynnými, vlky a možná i rosomáky sibiřskými, na kostech jeskynných medvědů totiž dokazuje, že šelmy v jeskyni Barové přinejmenším hledaly a konzumovaly kosti již uhynulých jedinců medvědů, pravděpodobně jsou ale i pokusy o lov hibernujících jeskynných medvědů, případně o krádeže medvídat jejich matkám. Důkazy ohryzávání byly nalezeny na 7 % kostí medvědů jeskynných ze sondy Pod žebříkem. Pozůstatkem loveckých aktivit šelem jsou také nepočtené kosti kopytníků nalezené v jeskyni (tab. 1).

Několik vzorků zvířecích kostí z jeskyně Barové bylo odesláno na určení jejich stáří radiokarbonovou metodou do laboratoře v Oxfordu, značná část z nich však nebyla pro datování použitelná vzhledem k nedostatku kolagenu. Prozatím byla z Oxfordu získána 4 data, bohužel tři z nich udávají pouze tu informaci, že daný vzorek byl starší než 44 300 let BP (OxA-29570), 44 600 let BP (OxA-29571) a 45 800 let BP (OxA-34342). Jen z jediného vzorku kosti bylo vytěženo konkrétní datum 46 300 ± 2 600 let BP (OxA-33450), které po kalibraci (pomocí programu Cal Pal 2018.5) odpovídá stáří 47 177 – 52 975 let BP. Pro kontrolu dat byl vzorek třenového zubu lva jeskynného datován metodou uran – thorium, datování proběhlo v Ústavu geologických věd polské Akademie věd ve Varšavě a na Geologickém ústavu AV ČR v Praze s výsledným stářím 40 900 ± 600 let BP, po korekci 36 200 ± 700 let BP (Roblíčková et al., 2021). Výsledky datování vedou tedy k úvaze, že jeskyně Barová byla zvířaty, především medvědy jeskynnými, užívána v době přibližně mezi 53 000 až 35 000 lety BP.

## ZÁVĚR

Nalezené zvířecí kosterní pozůstatky v sondě Pod žebříkem i celkově v jeskyni Barové dosvědčují, že ve druhé polovině poslední doby ledové (MIS 3) byla jeskyně využívána především jako zimoviště medvědů jeskynných, samice v ní rodily mláďata. V době, kdy jeskyně nebyla obydlena medvědy, používaly ji jako doupě hyeny jeskynné, případně vlci. Jeskynní lvi, hyeny, vlci a příležitostně nejspíš i menší šelmy se také chodili do jeskyně přiživovat na zbytcích již uhynulých medvědů, lvi jeskynní, hyeny jeskynné a možná i vlci se navíc mohli pokoušet i o lov hibernujících medvědů, případně o krádeže medvídat. Pozůstatkem loveckých aktivit převážně asi hyen jeskynných a vlků jsou taktéž ojedinělé kosti býložravců nalezené v jeskyni, medvědi jeskynní se živilí téměř výhradně rostlinnou potravou a zbytky kořisti si proto do jeskyně nenosili. Nálezy kostí soba polárního, kamzíka horského, koně, jelena evropského, kozorožce horského, pratura nebo zebra a nosorožce srstnatého dokládají výskyt těchto druhů v širším okolí jeskyně

Barové. Jedná se o kopytníky přizpůsobené spíše chladnějším a aridnějším klimatu (snad s výjimkou jelena), což lze vnímat jako indicii dokumentující, že podnebí v době před 53 000 až 35 000 lety bylo na našem území jednoznačně chladnější a sušší než dnes. Zároveň ale délka vegetačního období a množství tepla i vláhly musely být dostatečné k vyprodukování takového objemu biomasy, aby uživila býložravce včetně praturů či zubrů, srstnatých nosorožců i jeskynních medvědů, náročných na množství potravy a vody. Lze předpokládat, že zimy byly dlouhé a silně mrazivé, zatímco léta kratší, ale intenzivní. Vzhledem k rozsáhlému permanentnímu zalednění polárních i vysokohorských oblastí se přirozeného hydrologického cyklu účastnilo daleko menší množství vody než dnes, takže srážek bylo všeobecně méně a nelze proto předpokládat vysokou sněhovou pokrývku. Zimy byly spíše suché s holomrazy, což býložravcům patrně zjednodušovalo získávání potravy, na druhou stranu ale mohli trpět nedostatkem vody. Zahloubená údolí Moravského krasu s vodními toky byla patrně zalesněná řídkými lesíky, na kopcích a svazích Dražanské vrchoviny lze ale spíše předpokládat travní porost studených suchých stepí (Musil, 2014).

**Poděkování:** Autoři by rádi poděkovali za všestrannou podporu a pomoc při paleontologickém výzkumu v jeskyni Barové členům ZO ČSS 6-01 Býčí skála, za pomoc při následném zpracování osteologického materiálu S. Černocké, preparátorce Ústavu Anthropos MZM. Za milou podporu a přízeň náleží náš dík také Správě CHKO Moravský kras. Článek vznikl na základě institucionální podpory dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace poskytované Ministerstvem kultury (DKRVO, MK000094862).

## LITERATURA

- MUSIL, Rudolf. 1959. Jeskynní medvěď z jeskyně Barové. In *Acta Musei Moraviae, Scientiae naturales*. ISSN 0521-2359, vol. 44, pp. 89–114.
- MUSIL, Rudolf. 1960. Die Pleistozäne Fauna der Barová Höhle. In *Anthropos*. Brno : Moravské muzeum – Anthropos, vol. 11, N. S. 3. 37 s.
- MUSIL, Rudolf. 2014. *Morava v době ledové : Prostředí posledního glaciálu a metody jeho poznávání*. Brno : MuniPress. 232 s. ISBN 978-80-210-6364-8
- PLICHTA, Aleš. 2019. *Morfometrická analýza populací medvědů z Barové jeskyně v Moravském krasu* : diplomová práce. Brno : Masarykova univerzita. 111 p.
- PLICHTA, Aleš – ROBLÍČKOVÁ, Martina – KÁŇA, Vlastislav. 2020. Morfometrická analýza dentálního materiálu medvěda jeskynního z Barové jeskyně v Moravském krasu. In *Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae*. ISSN 1211-8796, vol. 105, no. 1, pp. 153–178.
- ROBLÍČKOVÁ, Martina – KÁŇA, Vlastislav. 2013a. Předběžná zpráva o novém paleontologickém výzkumu v jeskyni Barové (Sobolově), Moravský kras. In *Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae*. ISSN 1211-8796, vol. 98, no. 1, pp. 111–127.
- ROBLÍČKOVÁ, Martina – KÁŇA, Vlastislav. 2013b. Barová jeskyně : pokračování paleontologického výzkumu – sonda Pod žebříkem. In *Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae*. ISSN 1211-8796, vol. 98, no. 2, pp. 155–177.

- ROBLÍČKOVÁ, Martina – KÁŇA, Vlastislav – NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ, Miriam. 2017a. The mammalian fauna of Barová Cave (Moravian Karst, the Czech Republic). In *Fossil Imprint*. ISSN 2533-4050, vol. 73, no. 3-4, pp. 515–532.
- ROBLÍČKOVÁ, Martina – KÁŇA, Vlastislav – NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ, Miriam. 2017b. Savčí společenstvo posledního glaciálu z jeskyně Barové – nové poznatky. In *Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae*. ISSN 1211-8796, vol. 102, no. 1-2, pp. 119–142.
- ROBLÍČKOVÁ, Martina – PLICHTA, Aleš – KÁŇA, Vlastislav. 2021. Nová data z paleontologického výzkumu v jeskyni Barové (Moravský kras). In *Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae*. ISSN 1211-8796, vol. 106, no. 2, pp. 181–208.
- SEITL, Luděk. 1988. Jeskyně Barová (Sobolova), její osídlení a savčí fauna ze závěru posledního glaciálu. In *Acta Musei Moraviae, Scientiae naturales*. ISSN 0521-2359, vol. 73, pp. 89–95.
- SEITL, Luděk – SVOBODA, Jiří. 1985. A report on the research into Barová Cave (Moravian Karst). In *Anthropologie*. ISSN 2570-9127, vol. 23, no. 3, pp. 277–278.
- SEITL, Luděk – SVOBODA, Jiří – LOŽEK, Vojen – PŘICHYSTAL, Antonín – SVOBODOVÁ, Helena. 1986. Das Spätglazial in der Barová-Höhle im Mährischen Karst. In *Archäologisches Korrespondenzblatt*. ISSN 0342-734X, no. 16, no. 4, pp. 393–398.
- SOBOL, Antonín. 1948. Nová jeskyně u Býčí skály. In *Československý kras*. ISSN 0373-7179, vol. 1, pp. 60–65.
- SOBOL, Antonín. 1949. Nové objevy v Barové jeskyni u Býčí skály. In *Československý kras*. ISSN 0373-7179, vol. 2, pp. 67–69.
- SOBOL, Antonín. 1952. Nové objevy v jeskyni Krkavčí skála u Josefova v Křtinském údolí. In *Československý kras*. ISSN 0373-7179, vol. 5, pp. 145–154.
- STRNAD, Vladimír. 1949. Fauna Barové jeskyně pod Krkavčí skálou u Adamova. In *Československý kras*. ISSN 0373-7179, vol. 2, pp. 123–127.





Petr Zajíček

**EPIGRAFICKÉ VÝZKUMY VE STARÉ KATEŘINSKÉ  
JESKYNI V MORAVSKÉM KRASU  
PROKÁZALY POČETNÝ VÝSKYT  
PRAVĚKÝCH KRESEB STARÝCH AŽ 7 200 LET**



# EPIGRAFICKÉ VÝZKUMY VE STARÉ KATEŘINSKÉ JESKYNI V MORAVSKÉM KRASU PROKÁZALY POČETNÝ VÝSKYT PRAVĚKÝCH KRESEB STARÝCH AŽ 7 200 LET

PETR ZAJÍČEK

Správa jeskyní České republiky, Svitavská 13, 678 01 Blansko, Česká republika;  
zajicek@caves.cz; www.caves.cz

*P. Zajíček: Epigraphic research in the Stará Kateřinská Cave in the Moravian Karst showed numerous occurrence of prehistoric drawings up to 7,200 years old*

## **Abstract:**

The Stará Kateřinská (Old Catherine) Cave was accessible to people already in prehistoric times. According to archeological findings, the monumental cave portal served as human settlement since the Late Neolithic. Since 2016, a team of experts from three institutions – the Cave Administration of the Czech Republic, the Palacký University in Olomouc and the Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of the Czech Republic – provide the systematic research on charcoal drawings in the inner parts of the Cave. The radiocarbon dating places over 10 charcoal drawings to the prehistoric period. These are the oldest cave drawings in the Czech Republic.

## **Key words:**

research, archaeology, caves, prehistoric drawings, radiocarbon dating, Moravian Karst, Neolithic

## ÚVOD

Kateřinská jeskyně patří k významným archeologickým lokalitám v Moravském krasu. Je typickým příkladem osídlení od pozdního neolitu. Archeologické vykopávky v mohutném vstupním portálu prováděl již v polovině 19. století Dr. Jindřich Wankel. (Absolon, 1970a) Našel pozůstatky ohniště, kamenné a kostěné nástroje a střepy tzv. lineární keramiky datované do období přibližně před 7 000 lety. Na přelomu 19. a 20. století prováděli v této lokalitě další výzkum badatelé Martin Kříž a Jan Knies, jejich nálezy však byly jen doplňující materiálem Wanklových artefaktů (Hromas (ed.), 2009). Protože roku 1910 byla po objevu nové Kateřinské jeskyně celá zpřístupněna veřejnosti, další rozsáhlejší výzkumy v jeskyním portálu prováděny nebyly a nebyl proveden ani výzkum ve vnitřních částech jeskyně. Pouze roku 1936 učinil Absolonův spolupracovník J. Suchánek nález velkého množství koster jeskynních medvědů v jednom z komínů staré Kateřinské jeskyně (Absolon, 1970b). Dle interpretace se do jeskyně zvířata nebo jejich odumřelé zbytky propadla v nezjištěné době

z povrchu. Vzhľadom k tomu, že jeskyně byla přístupná odnepaměti, na stěnách staré Kateřinské jeskyně je mnoho novověkých nápisů, podpisů a letopočtů z 18., 19. i 20. století. Nečitelnými nápisy a spíše abstraktními kresbami, které se nacházejí na stěnách v různých místech jeskyně, se až do roku 2016 nikdo nezabýval.

## **NÁLEZY A DOKUMENTACE UHLÍKOVÝCH KRESEB A ZAHÁJENÍ JEJICH VÝZKUMU**

V průběhu roku 2016 navázali spolupráci odborní pracovníci Správy jeskyní ČR, Univerzity Palackého v Olomouci a Ústavu jaderné fyziky AVČR. Na základě skutečnosti, že v některých jeskyních střední Evropy s neolitickým osídlením byly objeveny a datovány stejně staré uhlíkové kresebné stopy, začal se výzkumný tým zabývat možností, že podobné kresby by se mohly nacházet i v některé z jeskyní České republiky. Jediná dosud zjištěná pravěká jeskynní kresba byla nalezena a datována v jeskyni Býčí skála v roce 2005. Její zjištěné stáří cca 5 200 spadá do období eneolitu (Svoboda et. al., 2005). Pro podrobnou obhlídku stěn vnitřních prostor byla vybrána právě Kateřinská jeskyně jako typické neolitické sídliště.

Starou Kateřinskou jeskyni tvoří asi 60 metrů dlouhá chodba od portálu jeskyně vedoucí do obrovského tzv. Hlavního domu, třetí největší jeskynní dutiny v ČR (délka 96 m, šířka 44 m, výška až 20 m). Z různých míst této prostory vybíhá několik chodeb. Nejdelší z nich Ledová, má délku asi 80 metrů, bezejmenná 20 metrů. Ostatní odbočky a výklenky nejdu delší než 10 metrů. V nejzazší části Hlavního domu bylo roku 1909 objeveno pokračování jeskyně, tzv. nová Kateřinská jeskyně s bohatou krápníkovou výzdobou (Absolon, 1970a)

V přístupové chodbě, která měla před zpřístupněním veřejnosti nižší profil a muselo v některých částech prolézat v poloze příkrčení a předřepnutí, žádné kresebné uhlíkové stopy nalezeny nebyly. Zato na stěnách a skalních výčnělcích v Hlavním domu a především v Ledové a bezejmenné chodbě byly identifikovány uhlíkové kresebné objekty o velikosti řádově v centimetrech až decimetrech. Šest těchto objektů bylo fotograficky zdokumentováno a ještě téhož roku byl odebrán kontrolní vzorek uhlíků novodobého nápisu s letopočtem (1826), aby byla ověřena správnost metodiky odběru, zpracování uhlíkové hmoty a vlastní datace. Na jaře roku 2017 bylo odebráno 5 vzorků uhlíku z uhlíkových kreseb. Dvě z Ledové chodby, dvě z bezejmenné chodby a jedna z výrazného skalního výčnělku pracovním nazvaného „Mozek“ v Hlavním domu (obr. 1). Téhož roku byly k dispozici výsledky datací, které však pravěký původ kreseb neprokázaly. Nejstarší z nich vznikla někdy ve 13. století, což koresponduje se středo-



Obr. 1. Struktuovaný kámen zvaný „Mozek“. Kreslené stopy na něm jsou vůbec nejstarší. Stáří cca 7 200 let. Foto: P. Zajíček

Fig. 1. Structured stone called “Mozek (the Brain)” with the oldest drawing marks. Age ~ 7,200 BP. Photo: P. Zajíček

věkými sídly a hrady v Moravském krasu. Tento poznatek potvrdil, že lidé z okolí vnitřní prostory jeskyně navštěvovali. Další kresba z ledové chodby a obě kresby z chodby bezejmenné byly určeny jako novověké (stáří kolem 200 let). A vzorek z „Mozku“ neměl dostatečné množství uhlíku k přesnému datování.

### **DALŠÍ ETAPY VÝZKUMU POTVRDILY PRAVĚKÉ STÁŘÍ KRESEB**

Výzkumný tým i přes skutečnost, že se nepodařilo potvrdit původní předpoklady, hledal možnosti jak ve výzkumu pokračovat. Začátkem roku 2019 byly vytipovány další zajímavé uhlíkové čáry a kresebné stopy nejen v Kateřinské jeskyni, ale i ve Sloupských jeskyních a především v jeskyni Býčí skála, kde už byla jedna pravěká kresba dříve datována. Bylo odebráno celkem 16 vzorků uhlíku z kresebných objektů těchto tří jeskyní. V polovině téhož roku byly k dispozici výsledky datací. Zatímco stáří kresebných stop ze Sloupských jeskyní a jeskyně Býčí skály náleží do období středověku až novověku, tři ze čtyř kreseb z Kateřinské svým stářím plně korespondují s archeologickými nálezy v portálu jeskyně. Dvě kresby z Ledové chodby a jedna kresba z chodby bezejmenné byly vytvořeny při-

bližně před 6 250 lety, čímž se zároveň staly nejstaršími jeskynnými kresbami na území České republiky (obr. 2). Zároveň se prokázalo, že v tomto období pravěku skupiny lidí cíleně a opakovaně vstupovali přes nízku, 60 metrů dlouhou chodbou do rozsáhlých prostor staré Kateřinské jeskyně. Čtvrtý vzorek, který byl v rámci této série odebrán, patřil znovu objektu na skalním výčnělku „Mozek“ a opět nebylo dostatečné množství uhlíku, aby mohla být provedena přesná analýza.



Obr. 2. První datovaná pravěká kresba z Ledové chodby v Kateřinské jeskyni. Stáří cca 6 250 let.  
Foto: P. Zajíček

Fig. 2. The first dated prehistoric drawing from the Ledová chodba (Ice Corridor) in the Stará Kateřinská Cave. Age ~ 6,250 BP. Photo: P. Zajíček

Tyto významné a mimořádně přínosné výsledky výzkumu podpořily další etapu výzkumu. Stěny staré Kateřinské jeskyně byly znovu podrobně ohledány a bylo nalezeno několik dalších zajímavých uhlíkových kresebných objektů, jedna v blízkosti již datovaných pravěkých kreseb, ale i v dalších částech staré Kateřinské jeskyně. Některé kresebné objekty dokonce vzdáleně připomínaly postavy (obr. 3). Člen výzkumného týmu, archeolog Martin Golec z Univerzity Palackého Olomouc, srovnal fotografie těchto objektů s neolitickým jeskynnými kresbami ze Slovinské jeskyně



Obr. 3. Kresba připomínající postavu v Ledové chodbě. Stáří cca 6 400 let. Foto: P. Zajíček

Fig. 3. Drawing resembling a figure in the Ledová chodba (Ice Corridor). Age ~ 6,400 BP. Photo: P. Zajíček

Beztažovca a ukázalo se, že jsou velmi podobné. Objekty ve Slovinské jeskyni byly určeny jako primitivní zobrazení lidských postav.



Koncem srpna roku 2019 byla zorganizována v prostorách Kateřinské jeskyně větší akce za účasti dalších archeologů z Moravy a ze Slovenska. Během ní byly odebrány vzorky uhlíků z dalších vytipovaných kreseb včetně těch, které připomínají postavy (obr. 4). Několik vzorků však nemělo dostatečné množství uhlíku, proto byly v letech 2020 a 2021 odebrány další série vzorků. Výsledky radiokarbonových analýz přinesly opět příz-



Obr. 4. Odběr vzorku uhlíku z kresby v Ledové chodbě. Foto: P. Zajíček

Fig. 4. Charcoal sample taking from the Ledová chodba (Ice Corridor). Photo: P. Zajíček

.....  
nivé až překvapivé výsledky potvrzující, že v pravěku byly vnitřní prostory staré Kateřinské jeskyně opakovaně a cíleně navštěvovány v několika etapách pozdního pravěku.

V prvé řadě se podařilo určit stáří kresebných čar na skalním výčnělku „Mozek“ v Hlavním dómu. Tyto kresebné stopy se ukázaly jako vůbec nejstarší zjištění. Jejich stáří je přibližně 7 100 let. Pozdně neolitická se ukázala i kresba připomínající postavu v Ledové chodbě. Velmi zajímavý je také objekt v Hlavním dómu, jehož stáří bylo určeno do období halštatu (cca 2 600 let). Tato kresba svým stářím zapadá do období halštatské události v jeskyni Býčí skála, kterou odkryl v roce 1872 krasový badatel Jindřich Wankel.

Dle názoru archeologů se jedná o dosud jedinou dosud zjištěnou halštatskou jeskynní kresbu nejen na našem území, ale i v Evropě.

Zajímavé jsou také objekty v podobě dvojitých a trojitých vodorovných čar, které se vyskytují na několika místech v jeskyni (obr. 5, obr. 6). Jejich datací bylo zjištěno, že jsou staré přibližně 6 500 – 6 700 let. Ve výklenku v jedné z menších chodeb odbočujících z Hlavního dómu se nachází jedna z nich. Přimo pod ní byly nalezeny kousky uhlíků o velikosti zrnka rýže, které byly uchovány v odlomené sintrové desce. I vzorek tohoto uhlíky byl podroben radiouhlíkové analýze a jeho stáří je přibližně 7 200 let.



Obr. 5. Dvojitá čára ve skalním výklenku. Stáří cca 6 700 let. Foto: P. Zajíček

Fig. 5. Double line in a rock abri. Age ~ 6,700 BP. Photo: P. Zajíček



Obr. 6. Dvojitá čára v Hlavním dómu. Objekt zčásti překrytý sintrem. Stáří cca 6 400 let. Foto: P. Zajíček

Fig. 6. Double line in the Hlavní dóm (Main Dome), partly covered with sinter. Age ~ 6,400 BP. Photo: P. Zajíček

## **POSLEDNÍ ETAPA VÝZKUMU A NAVAZUJÍCÍ ARCHEOLOGICKÝ VÝZKUM**

I v roce 2022 epigrafický výzkum pokračoval. Byly odebrány vzorky dalších objektů. Část výsledků je již k dispozici a dokládají další dvě pravěké kresby v Ledové chodbě. V návaznosti na existenci pravěkých kreseb byl v srpnu proveden vůbec první archeologický výzkum ve vnitřních prostorách Kateřinské jeskyně, a to v Ledové a bezejmenné chodbě v blízkosti kreseb. Byly nalezeny mj. keramické střepy z doby bronzové a také doklady středověké penězokazecké dílny, první na území Moravského krasu. Doklady z pozdního neolitu, do které spadá většina datovaných pravěkých kreseb, zatím nalezeny nebyly.

Epigrafický výzkum bude pokračovat minimálně ještě v roce 2023 a vzhledem k zajímavým výsledkům archeologického výzkumu bude pravděpodobně naplánována další etapa.

V současné době bylo v jeskyni zjištěno celkem 11 uhlíkových kresb-ných objektů z období pozdního pravěku a patrně přibudou další. Jedná se o nejstarší jeskynní kresby na území České republiky. Zároveň je pozoruhodný i jejich počet. Skupiny pravěkých lidí i přes nesnadný přístup

nízkou chodbou opakovaně po celá tisíciletí vstupovaly s hořícími loučemi do obrovského dómu a do vybíhajících chodeb. Zdržovali se v určitých místech, která označovali. Je pravděpodobné, že vnitřní prostory jeskyně tehdy lidé uctívali jako svatyni a snad zde prováděli i rituální obřady. Je totiž zajímavé, že v nedaleké menší jeskyni Koňská jáma, která byla v pozdním neolitu osídlena lidmi souběžně, na stěnách žádné podobné uhlíkové kresebné stopy nejsou. Archeologický výzkum domněnky o obřadech či jiných aktech zatím nepotvrdil. Avšak další plánované etapy výzkumů jistě dosud zjištěné poznatky výrazně doplní. A možná se dočkáme dalších překvapujících poznatků.

#### LITERATURA

- ABSOLON, Karel. 1970a. *Moravský kras I*. Praha : Academia, 415 s.
- ABSOLON, Karel. 1970b. *Moravský kras II*. Praha : Academia, 345 s.
- HROMAS, Jaroslav (ed.) a kol. 2009. Jeskyně. In MACKOVČIN, Peter – SEDLÁČEK, Miroslav (eds.). *Chráněná území ČR*. vol. 14. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR – Brno : EkoCentrum. 608 s. ISBN 978-80-87051-17-7
- SVOBODA, Jiří A. – VAN DER PLICHT, Johannes – BALÁK, Ivan. 2005. Býčí skála Cave, Czech Republic : Radiocarbon Dates of Rock Paintings. In *International Newsletter on Rock Art*. ISSN 1022-3282, vol. 43, pp. 7–9.



Michaela Dörnhöferová – Silvia Bodoriková  
– Štefánia Korbelová (Pavlíková)

**SPELEOANTROPOLÓGIA – NÁLEZY KOSTROVÝCH  
POZOSTATKOV ZO SLOVENSKÝCH JASKÝŇ**



## SPELEOANTROPOLÓGIA – NÁLEZY KOSTROVÝCH POZOSTATKOV ZO SLOVENSKÝCH JASKÝŇ

MICHAELA DÖRNHÖFEROVÁ – SILVIA BODORIKOVÁ  
– ŠTEFÁNIA KORBELOVÁ (PAVLÍKOVÁ)

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Katedra antropológie,  
Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava; michaela.dornhoferova@uniba.sk

*M. Dörnhöferová, S. Bodoriková, Š. Korbelová (Pavliková): Speleoanthropology –  
findings of skeletal remains from Slovak caves*

### **Abstract:**

In our territory, caves have played different roles throughout history. Each case of cave occupation is unique and unmistakable from an archaeological and anthropological point of view. In recent years, thanks to cooperation with speleologists, we have examined skeletal remains from Liskovská Cave and Sokolová Cave. In Liskovská Cave, in 1997, a so-called cult object consisting of secondary stacked human bones was discovered. After a thorough revision we found that it was a collective burial of at least 16 individuals (10 adults and 6 immature). The second group of bones examined were isolated bones recovered by surface sampling. The minimum number of individuals (MNI) was 22 individuals (8 adults and 14 juveniles). Skeletal remains were recovered from Sokolová Cave, and after detailed anthropological analysis were assigned to two individuals – an adult male and an adult female. Even though the primary location of the finds is unknown, the skeletal remains are damaged and mixed, etc., the research tools of speleoanthropology can help to answer the question: to whom did the skeletal remains belong?

### **Key words:**

human vs. animal bones, minimum number of individuals, anthropological analysis, sex and age estimation, pathological changes

## ÚVOD

Územie Slovenska je mimoriadne bohaté na krasové javy a jaskyne. Z vyše 7 800 jaskýň v mnohých nachádzame stopy po pobyte človeka od staršej doby kamennej až do novoveku. Vo väčšine prípadov boli jaskyne opakovane osídľované počas viacerých úsekov praveku, niekedy až po stredovek a novovek. Viacnásobné osídlenie svojou superpozíciou v kultúrnych vrstvách umožňuje stanoviť ich relatívny vek. Znamená to, že mladšia vrstva leží v normálnych úložných pomeroch (neporušených výkopmi, splavmi...) v nadloží starších vrstiev. Viacnásobné osídlenie sa vyznačuje viacerými kultúrnymi vrstvami v stratigrafickej pozícii, v ktorej sa vyskytujú pamiatky hmotnej kultúry; tie boli odhodené, stratené alebo zámerne



schované so zámerom opätovného vyzdvihnutia. Pováčšine ide o niekdajší odpad zanechaný človekom v jaskyni. Predmetom speleoarcheologického výskumu je zachrániť pamiatky hmotnej kultúry bez rozdielu ich veku a kultúrnej príslušnosti. Sledujú sa stopy pobytu pustovníkov, pytliakov, rasovo či z iných dôvodov prenasledovaných ľudí a schovaných v jaskyniach počas 2. svetovej vojny, to znamená od 16. až po 20. storočie (Soják, 2013). Speleoarcheológia je veda skúmajúca využívanie jaskýň v minulosti, pričom sa snaží nájsť odpovede na základne otázky: kto, kedy a ako využíval v minulosti jaskyne a ich blízke okolie? Je to multidisciplinárny vedný odbor, ktorý združuje poznatky z archeológie, geológie, geomorfológie, speleológie a v neposlednom rade súvisí aj s archeológiou hraničných prírodovedných disciplín, ako sú napríklad paleontológia, paleobotanika, zooarcheológia či antropológia (Horňák, 2014).

Neodmysliteľným prejavom náboženských predstáv vo vzťahu ku speleoarcheológii sú jaskynné pohrebiská. Pochovávanie v jaskyniach vo všeobecnosti predstavuje vyjadrenie chápania odchodu na „druhú stranu“, resp. prinavrátania človeka do „lona matky zeme“ (Horňák, 2014). Práve antropológia – speleoantropológia – umožňuje aspoň čiastočne zodpovedať otázku: komu kostrové pozostatky patrili?

## **SÚBOR A METÓDY**

Predmetom speleoantropologickej analýzy boli kostrové pozostatky z dvoch jaskýň – Liskovská jaskyňa a jaskyňa Sokolová. Liskovská jaskyňa sa nachádza v obci Lisková a je situovaná v juhovýchodnej časti vrchu Mních v blízkosti Ružomberka. Stratigrafia jaskyne je popísaná na základe výskumu geológa L. Lóczyho (1876). Predmetom antropologickej analýzy boli dva súbory kostrových pozostatkov – hromadný hrob a kosti z povrchového zberu. Hromadný hrob nachádzajúci sa v útrobach tejto jaskyne bol objavený až v roku 1997 V. Struhárom. Základnú antropologickú analýzu vykonal Jakab (1997). V súvislosti s doplnením detailnej paleopatologickej analýzy sme urobili revíziu týchto analýz. Druhý súbor kostrových pozostatkov z Liskovskej jaskyne tvoria ojedinelé kosti, ktoré sa nachádzali voľne položené na povrchu, v rôznych častiach jaskyne označených ako poloha 1 až poloha 6. Ich primárna poloha nie je známa. Kosti sme vyzdvihli z jaskyne v septembri 2019 a následne sme vykonali základnú antropologickú analýzu.

Jaskyňa Sokolová sa nachádza v nadmorskej výške 899 m necelých 30 m nad sútokom Štiavnice a Bystrej v Jánskej doline. Kostrové pozostatky sme vyzdvihli v roku 2018 v spolupráci so speleológmi Petrom Holúbekom a Jánom Vajsom z priestoru pod vstupnou priepaťou.

Kostrové pozostatky z oboch jaskýň boli podrobené základnej antropológickej analýze. Na stanovenie minimálneho počtu jedincov (MNI) bola použitá metóda Whitea a Folkensa (2005) zvlášť u dospelých a zvlášť u nedospelých jedincov. Pri sledovaní morfológických znakov a metrických charakteristík sme použili štandardné metódy Martina a Sallera (1957) a Knussmanna (1980). Vek dožitia jedincov sme odhadli na základe stupňa uzatvárania švov na lebke (Acsádi a Nemeskéri, 1970; Martin a Saller, 1957), morfológických zmien na lonovej spone panvových kostí (Nemeskéri et al., 1960), zrastu stavcov krížovej kosti (Schwartz, 1995) a abrázie zubov (Lovejoy, 1985). Pohlavie sme odhadli na základe hodnotenia stupňa rozvoja morfológických znakov na lebke a na postkranialnom skelete podľa metódy Acsádiho a Nemeskériho (1970). Patologické zmeny na kostre sme hodnotili len vizuálne. Telesnú výšku sme počítali na základe maximálnej dĺžky dlhých kostí podľa metódy Sjøvolda (1991).

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

### *Liskovská jaskyňa*

Antropologický nález z Liskovskej jaskyne, poloha Kostnica II, predstavuje kolektívny hrob najmenej 16 jedincov, ktorých zvyšky boli pravdepodobne sekundárne umiestnené v priestoroch jaskyne a niektoré z nich čiastočne obhorené. Predpokladá sa, že išlo u rituálny spôsob uloženia kostrových pozostatkov. Kostrové pozostatky patrili šiestim nedospelým a 10 dospelým jedincom, z ktorých bolo päť žien, štyria muži a u jedného dospelého sa nepodarilo pohlavie odhadnúť. V tabuľkách 1 a 2 je prehľad jedincov rozdelených podľa pohlavia a veku.

Tabuľka 1. Dospelí jedinci z polohy Kostnica II.

Table 1. Adults from the location Kostnica II.

Dospelí jedinci			
Číslo jedince	Pohlavie	Vek	Telesná výška (cm)
VII	žena	adultus – maurus (20 – 59 rokov)	
VIII	žena	adultus I (20 – 29 rokov)	
IX	žena	adultus I (20 – 29 rokov)	
X	muž	adultus II (30 – 39 rokov)	162,8
XI	muž	adultus I (20 – 29 rokov)	160,9
XII	muž	adultus II (30 – 39 rokov)	163,9
XIII	neurčené	neurčený	
XIV	muž	maturus I (40 – 49 rokov)	158,5
XV	žena	maturus I (40 – 49 rokov)	160,4
XVI	žena	adultus II (30 – 39 rokov)	

Tabuľka 2. Nedospelí jedinci z polohy Kostnica II.

Table 2. Juveniles from the location Kostnica II.

Nedospelí jedinci	
Číslo jedinca	Vek
I	infans I
II	infans II (5 r.)
III	infans II (9 r.)
IV	infans II (7 – 10 r.)
V	juvenis (14 r.)
VI	infans II

Na kostrách sme zaznamenali chorobné zmeny súvisiace s traumatickými, príp. posttraumatickými epizódami (obr. 1). K najzaujímavejším patologickým zmenám patrí podlhovastý oválny otvor v centrálnej časti pravej lopatky prebiehajúci pozdĺžne (jedinec č. X). Centrálna poloha útvaru s pozdĺžnym tvarom a oblými okrajmi naznačuje, že by mohlo ísť o vývinovú anomáliu. Otvor je však umiestnený kolmo vzhľadom na priebeh osifikačných línií tela lopatky. Z tohto hľadiska nemožno vylúčiť ani iný mechanizmus vzniku tohto defektu, ako napríklad bodné poranenie (Waldron, 2009). Ďalším nálezom bola kompresívna zlomenina tela hrudníkového stavca. Telo stavca je výrazne znížené s defektom na hornej ploche tela. Najčastejšou príčinou kompresívnej zlomeniny na tele stavca je oslabenie kosti vplyvom osteoporotických zmien alebo pôsobenie väčšieho tlaku na kosť (Waldron, 2009). Na distálnych koncoch kostí ľavého predkolenia dospelého jedinca č. XI boli stopy patologickej osteomyelitídy. Je to ochorenie spôsobené infekciou kostí alebo kĺbov, a môže byť akútna aj chronická. Vyskytnúť sa môže v akomkoľvek veku. Takáto infekcia môže byť spôsobená viacerými typmi baktérií a/alebo húb. V tomto prípade by mohla byť osteomyelitída výsledkom traumy na kostiach predkolenia. Taktiež ju mohlo spôsobiť šírenie infekcie krvným riečiskom alebo mohla byť spôsobená nedostatočným prekrvením vplyvom niektorých ochorení (napr. diabetes; Waldron, 2009).

Z vývinových anomálií sme zaznamenali deformovaný tvar *caput costae dexter* prvého rebra a neuzatvorenie oblúka hrudníkového stavca nedospelého jedinca. *Spina bifida occulta* je vrodená chyba – rázštep stavcov, ktorá vzniká poruchou vo vývoji chrbtice počas 1. mesiaca intrauterinného vývinu. *Spina bifida occulta* je najmiernejšia vývinová chyba, pri ktorej je oblúk jedného alebo viacerých stavcov otvorený. Nedochádza k protrúzii tkaniva miechy ani meningov (Waldron, 2009).



Obr. 1. Traumatické a posttraumatické zmeny na kostiach z polohy Kostnica II (A: kompresívna zlomenina stavca, B: osteomyelitída ľavého predkolenia, C: traumatický defekt na lopatke).

Fig. 1. Traumatic and post-traumatic bone changes from the ossuary II position (A: compressive vertebral fracture, B: osteomyelitis of the left leg, C: traumatic defect on the scapula).

Kostrové pozostatky získané povrchovým zberom boli roztriedené podľa druhovej príslušnosti na ľudské a zvieracie (75 kusov rôznych typov zvieracích kostí). Následne sme ľudské pozostatky rozdelili podľa typu kosti, laterality a veku dožitia jedinca, čo nám umožnilo stanoviť tzv. minimálny počet jedincov (MNI). Zistili sme, že kostrové pozostatky patrili minimálne 8 dospelým a 14 nedospelým jedincom. Kostrové pozostatky boli v rôznom stupni zachovalosti (obr. 2). Z lebiiek sa zachovali rôzne úlomky a časti kostí – tri šupiny záhlavnej kosti; dve pravé a tri ľavé spánkové kosti; časti tváre – poškodená čelová kosť, nekompletná ľavá nosová kosť, ľavá jarmová kosť, ľavá čeľusť, ľavé veľké krídlo klinovej kosti, dve sánky nedospelých a päť sánok dospelých jedincov. Prehľad počtu kostí horných a dolných končatín uvádzame v tabuľkách 3 a 4.

Tabuľka 3. Počet jednotlivých kostí horných končatín.  
Table 3. Number of individual bones of the upper limbs.

Kosti hornej končatiny	Kľúčna kosť		Lopatka		Ramenná kosť		Lakt'ová kosť		Vretenná kosť	
	Pravá	Ľavá	Pravá	Ľavá	Pravá	Ľavá	Pravá	Ľavá	Pravá	Ľavá
Nedospelí	2	2	3	2	3	4	3	1	5	5
Dospelí	14	6	8	5	14	4	12	11	10	7

Tabuľka 4. Počet jednotlivých kostí dolných končatín.  
Table 4. Number of individual bones of the lower limbs.

Kosti dolnej končatiny	Panvová kosť		Stehnová kosť		Píšťala		Ihlica	
	Pravá	Ľavá	Pravá	Ľavá	Pravá	Ľavá	Pravá	Ľavá
Nedospelí	5	1	7	8	4	4	2	1
Dospelí	7	8	5	3	6	9	11	6

Z patologických zmien sme zaznamenali iba vyhojenú zlomeninu distálneho konca ľavej vretennej kosti dospelého jedinca (obr. 3).



Obr. 2. Kostrové pozostatky exhumované z Liskovskej jaskyne – A: poloha 5 „in situ“.  
Fig. 2. Skeletal remains exhumed from Liskovská cave – A: location 5 "in situ".

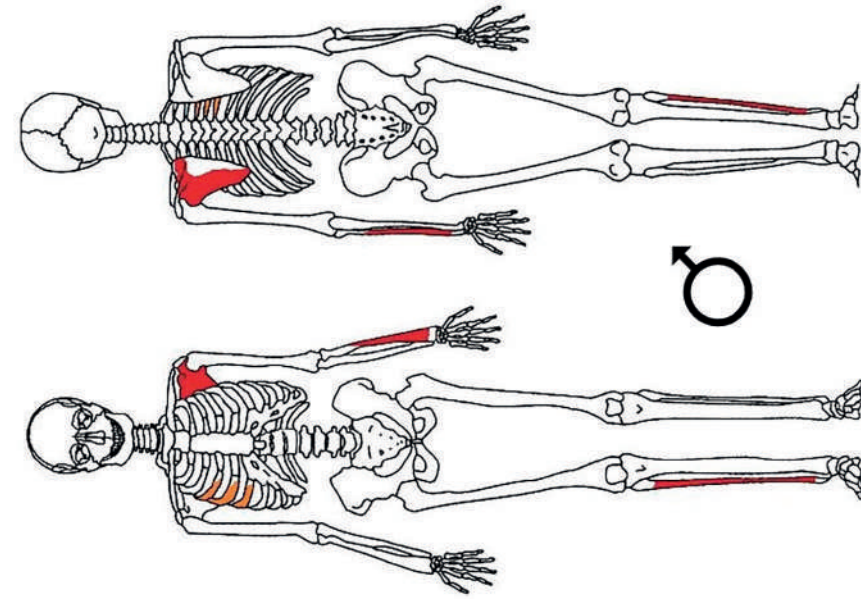


Obr. 3. Vyhojená zlomenina na ľavej vretennej kosti (dospelý jedinec).

Fig. 3. Healed fracture of the left radius (an adult individual).

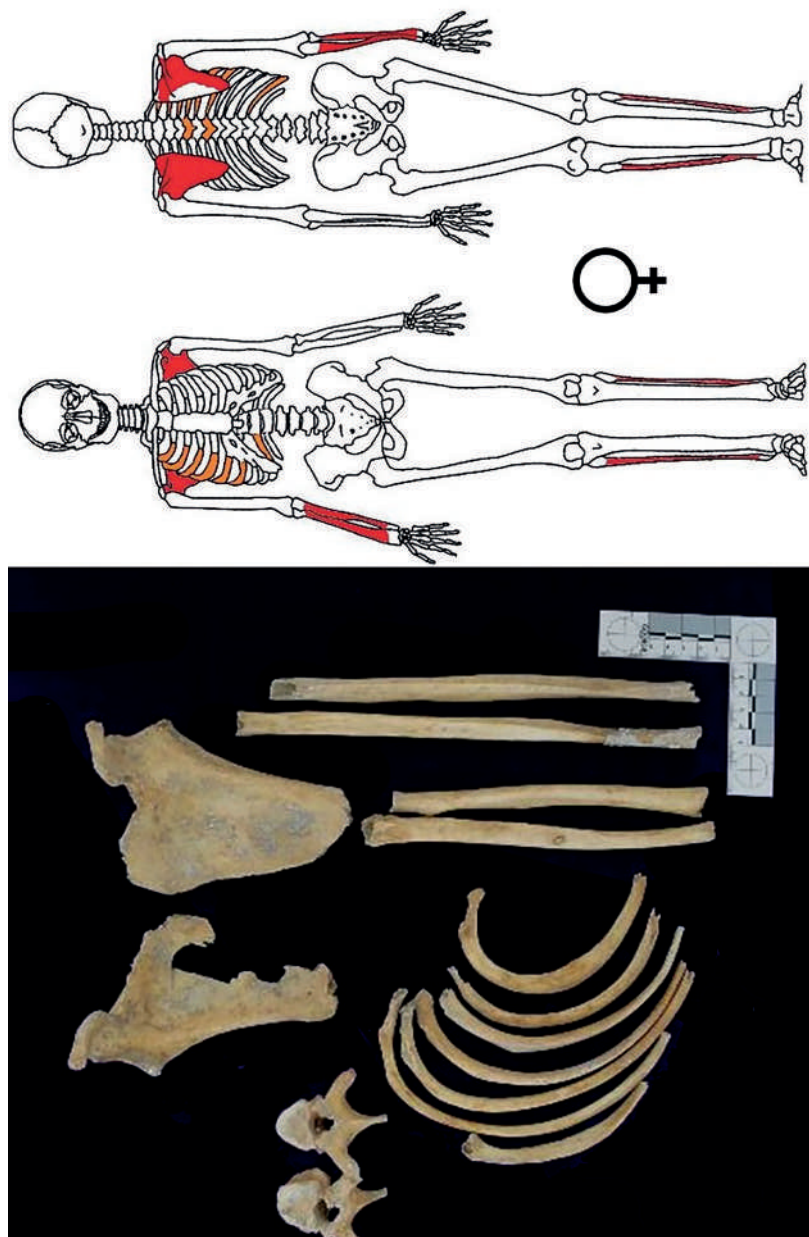
### Jaskyňa Sokolová

Z jaskyne Sokolová sme exhumovali kostrové pozostatky, ktoré patrili pravdepodobne dvom dospelým jedincom. Išlo o časti kostry dospelého muža, z ktorej sa zachovala báza lebky (časť tela klinovej kosti, bočné časti a báza záhlavnej kosti), fragmenty troch pravých rebier, ľavá lopatka (poškodená, odlomený bol *acromion a proc. coracoideus*, časť horného okraja a celý mediálny okraj), ľavá vretenná kosť (zachovaná bola iba diafýza kosti) a diafýza pravej ihlice (obr. 4). Kostí boli robustné, svalové úpony stredne silno vytvorené. Na kĺbových výbežkoch záhlavnej kosti a na rebrách (na rebrových hrbolčekoch) boli mierne až stredne výrazné osteoartrótické zmeny. Tie by mohli indikovať vyšší vek jedinca, príp. väčšiu fyzickú záťaž jedinca počas života. Druhá skupina kostí patrila pravdepodobne dospeljej žene. Z kostry sa zachovali fragmenty siedmich pravých rebier (II. až VII.



Obr. 4. Kostrové pozostatky priradené dospelému mužovi a ich schematické znázornenie.  
Fig. 4. Skeletal remains assigned to an adult male and their schematic representation.





Obr. 5. Kostrové pozostatky priradené dospeljej žene a ich schematické znázornenie.  
Fig. 5. Skeletal remains assigned to an adult female and their schematic representation.

a XI.), dva hrudníkové stavce zo stredného úseku (pravdepod. Th5 a Th7), obe lopatky (ľavá bola iba mierne poškodená a mala odlomený *acromion*, pravej chýbal *acromion*, časť horného a celý mediálny okraj), pravá laktová kosť (iba diafýza), pravá vretenná kosť (iba diafýza) a diafýzy oboch ihlíc. Kostí boli gracilné so slabým svalovým reliéfom, bez vekom podmienených zmien. Predpokladáme, že by mohlo ísť o mladšiu ženu (obr. 5).

Závery antropologickej analýzy tak otvárajú mnoho otázok. Členovia speleoklubu Nicolaus sa zamýšľajú nad nasledovným: „*Tento nález doplnil už dávno známu informáciu, ktorú v roku 1894 v Národných novinách publikoval Rehor Uram-Podtatranský (1846 – 1924), slovenský národovec, spisovateľ a učiteľ vo svojom príspevku Pred Bystrou, kde opísal výlet na salaš do Jánskej doliny. Z rozprávania starého baču zaznamenal príbeh. Jozef Szentiványi-Gemerský si chcel pred Bystrou urobiť letohrádok. Pri tejto príležitosti dal upraviť aj okolie a rozkázal rozšíriť vchod do neďalekej jaskyne (doteraz sú tu zachované stopy po odstreloch čiernym prachom). Pri tejto činnosti sprístupnili dovedy ťažko prístupnú jaskyňu a vo výklenku sa tu našla celkom vyschnutá mŕtvola s valaškou, podľa ktorej sa zistilo, že patrila valachovi Jánovi Sokolovi. Podľa neho dostala jaskyňa aj meno. Je ale zrejme, že valach nebol jedinou obeťou v jaskyni. Ak predpokladáme, že Sokola pochovali, tak kosti ktoré boli nájdené v roku 2018 patria ďalším jedincom, tak Sokolová jaskyňa bola posledným miestom odpočinku minimálne pre troch ľudí. Ďalšie kopanie by tu mohlo byť pozoruhodné, no bez odborného dohľadu archeológov a antropológov túto činnosť určite nebudeme zatiaľ vykonávať. Jaskyne opäť vydali časť svojich tajomstiev, ktoré starostlivo skrývajú vo svojich temnotách...*“ (cit. Speleoclub Nicolaus, 2018).

## ZÁVER

Nálezy ľudských kostíer v jaskyniach nie sú ničím nezvyčajným, avšak veľmi často sú okolnosti prítomnosti kostrových pozostatkov nejasné (rituálne a pohrebné praktiky, náhodne úmrtia a pod.). Z Liskovskej jaskyne sme preskúmali kostrové pozostatky z kolektívneho hrobu (poloha Kostnica II), ktoré patrili 16 jedincom. Na kostrách sme zaznamenali traumatické, resp. posttraumatické zmeny a vývinové anomálie. Najzaujímavejším paleopatologickým nálezom je oválny defekt na lopatke dospelého jedinca, ktorý mohol vzniknúť ako následok bodného poranenia. Druhou skupinou analyzovaných kostrových pozostatkov boli ojedinelé kosti získané povrchovým zberom, ktoré patrili minimálne 22 jedincom – 8 dospelým a 14 nedospelým. Z jaskyne Sokolová, z priestoru pod vstupnou priepaťou, boli vyzdvihnuté kostrové pozostatky, ktoré bolo možné priradiť dvom dospelým jedincom – žene a mužovi. Na kostrách sa nenašli výrazné patologické zme-

ny, ktoré by mohli objasniť prípadné okolnosti smrti týchto ľudí. Aj napriek množstvu nejasných okolností (datovanie, primárna poloha nálezov) prináša speleoantropologická analýza základné údaje o ľuďoch, ktorých pozostatky boli v priestoroch jaskýň objavené.

## LITERATÚRA

- ACSÁDI, György – NEMESKÉRI, János. 1970. *History of human lifespan and mortality*. Budapest : Akadémiai Kiadó. 346 s.
- HORŇÁK, Milan. 2014. Speleoarcheológia pre jaskyniarov. In BALÁK, Ivan – VLČEK, Lukáš – APELOVÁ, Barbora (eds.) a kol. *Jaskyne : Tam a späť*. Brno : Lipka, s. 175–184. ISBN 978-80-87604-64-9
- JAKAB, Július. 1997. *Jaskyňa pri Liskovskej-Kostnica* : antropologický posudok – nálezová správa 14 362/2000. Nitra : Archeologický ústav Slovenskej akadémie vied.
- KNUSSMANN, Rainer – SCHWIDETZKY, Ilse – JÜRGENS, Hans – ZIEGELAYER (eds.). 1988. *Anthropologie, Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen*. vol. 1, no. 1. Stuttgart : Fischer. 742 s. ISBN 978-3827408288
- MARTIN, Rudolf – SALLER, Karl. 1957. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*. Stuttgart : Fischer. 661 s.
- NEMESKÉRI, János – HARSÁNYI, László – ACSÁDI, György 1960. Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. In *Anthropologischer Anzeiger*. ISSN 0003-5548, vol. 24, pp. 70–95.
- SCHWARTZ, Jeffrey H. 1995. *Skeleton Keys : An Introduction to Human Skeletal Morphology, Development and Analysis*. New York : Oxford University Press. 362 s. 978-0195188592
- SJØVOLD, Torstein. 1990. Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation. In *Human Evolution*. ISSN 0393-9375, vol. 5, pp. 431–447.
- SOJÁK, Marián. 2013. Výskum jaskýň : Záujem človeka o jaskyne. In *Archeológia SK... vykopaná minulosť z prvej ruky* [online]. [cit. 2023-2-5] Dostupné na internete: <http://www.archeologiask.sk/slovenska-archeologia/interdisciplinarny-vyskum/vyskum-jaskyn.html>
- SPELEOCLUB NICOLAUS. 2018. Nové poznatky z prieskumu podzemia Jánskej doliny. In *Speleoclub Nicolaus* [online]. [cit. 2023-2-5] Dostupné na internete: <https://nicolaus.sss.sk/nove-poznatky-z-prieskumu-podzemia-janskej-doliny/>
- WALDRON, Tony. 2009. *Paleopathology*. Cambridge : Cambridge University Press. 299 s. ISBN 978-0-511-43711-3
- WHITE, Tim D. – FOLKENS, Pieter H. 2005. *The human bone manual*. New York : Academic Press. 488 s. ISBN 9780120884674

Štefan Engel

**STRATÉGIA AKVIZIČNEJ ČINNOSTI, ŠPECIFIKÁ  
POĽOVNÍCKEHO ODDELENIA MÚZEA VO SVÄTOM ANTONE**



## STRATÉGIA AKVIZIČNEJ ČINNOSTI, ŠPECIFIKÁ POĽOVNÍCKEHO ODDELENIA MÚZEA VO SVÄTOM ANTONE

ŠTEFAN ENGEL

Múzeum vo Svätom Antone, Svätý Anton 291, 969 72 Svätý Anton; engel@msa.sk

*Š. Engel: Acquisition activity strategy, hunting department specifics of the Museum in St. Anton*

### **Abstract:**

The museum manages unique collections, in many cases of world importance. The previous way of acquiring new collections was rather random and rather unconceptual. The acquisition aim is to achieve the comprehensiveness of the collections in terms of the museum's mission, which is enshrined in the founding document while simultaneously complying with the relevant legal regulations and real financial possibilities.

### **Key words:**

acquisition process, hunting and fishing items, weapons and ammunition, CITES, donation

Múzeum vo Svätom Antone je štátnou príspevkovou organizáciou, ktorej zriaďovateľom je Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. Podľa Zriaďovacej listiny je poslaním múzea zhromažďovať, chrániť, odborne spravovať a spracovávať zbierkové predmety z oblasti histórie rodov Koháry a Coburg, histórie a súčasnosti poľovníctva a aj rybárstva na Slovensku, ako i histórie a súčasnosti regiónu, v ktorom múzeum pôsobí. Akvizičný proces patrí medzi dôležité odborné činnosti múzea – prostredníctvom neho sa predmety kultúrnej hodnoty stávajú – ako zbierkové predmety, súčasťou zbierkového fondu múzea.

### AKVIZIČNÝ CIEĽ

Múzeum spravuje unikátne zbierky v mnohých prípadoch až svetového významu. Doterajší spôsob nadobúdania nových zbierok bol skôr náhodný a dosť nekoncepčný. Akvizičným cieľom je dosiahnuť komplexnosť zbierok z hľadiska poslania múzea, ktoré je zakotvené v zriaďovacej listine pri súčasnom dodržaní príslušných právnych predpisov a reálnych finančných možností.

### STRATÉGIA AKVIZIČNEJ ČINNOSTI

- vymedzuje druhy hmotných predmetov i nehmotných dokladov kultúrnej hodnoty, ktoré múzeum nadobúda, vrátane knižničných jednotiek,

- určuje spôsob ich nadobúdania,
- určuje možnosti získania potrebných zdrojov na ich nadobúdanie a spravovanie.

Spôsob nadobúdania predmetov kultúrnej hodnoty:

- darom,
- kúpou (s možnosťou využiť aj burzy i oficiálne dražby),
- vlastným výskumom,
- prevodom správy,
- zámenou s iným múzeom či galériou.

Komisia na tvorbu zbierok Múzea vo Svätom Antone posudzuje spoločne predmety kultúrnej hodnoty, ktoré múzeum prijíma do zbierok umelecko-historického i poľovníckeho oddelenia.

Kritériá posúdenia potenciálnych zbierkových predmetov: v procese posúdenia sa zohľadňuje:

- kvantitatívna charakteristika: typ, forma, druh, rozsah, veľkosť, početnosť,
- kvalitatívne vlastnosti: hodnota, význam, cena, autorské práva, využiteľnosť,
- kultúrno-historická hodnota,
- historickosť, jedinečnosť, unikátnosť,
- význam pri tvorbe kolekcií,
- fyzické kritériá: materiál, technika, spôsob spracovania, unikátnosť a cennosť materiálov, celistosť,
- náročnosť odborného ošetrovania, konzervovanie, uloženie a ďalšie využitie.

Aj premyslený deakvizičný proces (vyraďovanie) pomáha kreovať zbierkové fondy.

## **POĽOVNÍCKY FOND**

Poľovnícke oddelenie spravuje zhruba 5 000 kusov zbierkových predmetov, ktoré sú uložené v poľovníckej expozícii, na chodbách kaštieľa, v depozitároch aj vo vysunutých expozíciách na Prednej Hore, na Sitne, v zámočku v Tatranskej Javorine i v kaštieli Palárikovo.

Poľovnícky fond obsahuje: kolekcie trofejí poľovnej zveri, zoopreparáty, výtvarné práce a diela umeleckého remesla s poľovníckou tematikou, prírodovedné zbierky, poľovnícke pomôcky, výstroj, zbrane a strelivo, terče, historické dokumenty, poľovné lístky atď.

Akvizičná činnosť poľovníckeho oddelenia je zameraná na:

### **I. Zoopreparáty**

- doplnenie zbierok tak, aby mohli byť preparátmi prezentované všetky u nás žijúce poľovné druhy zveri,
- akvizície preparátov exotických druhov zveri, nakoľko posledný majiteľ i užívateľ svätoantonského kaštieľa (Filip a Ferdinand Coburgovci) ako prírodovedci navštívili prakticky všetky svetové kontinenty.

### **II. Trofeje poľovnej zveri**

- skompletizovanie vývojových radov parožia, resp. iných názorných pomôcok (vývoj chrupu, rohov u muflónov a pod.),
- zabezpečenie replík všetkých slovenských rekordov trofejovej poľovnej zveri.

### **III. Poľovnícke pomôcky**

- vybavenie poľovníckej dielne zo starých čias (exponáty znázorňujúce postup výroby nábojov, sietí na chytanie zveri, vtáctva a rýb, technika výroby hlavní z drôtov ...),
- nadobudnutie predmetov prezentujúcich vývoj poľovníckeho oblečenia od minulosti po súčasnosť (modely) s doplnením o uniformy zo zahraničia,
- nadobudnutie predmetov pozorovacej techniky – ďalekohľady (puškový ďalekohľad, monokuláre), moderné pozorovacie techniky na princípe – termožiaričov, noktovízorov (kvôli vysvetleniu fungovania v súlade s legislatívou a možnosťami použiteľnosti pre poľovníctvo – nielen strelba, ale aj preferencia habitatov),
- postupné nadobúdanie modelov, prípadne reálnych poľovníckych zariadení (posedy, krmelce, soľníky, senníky ...),
- vybavenie medicínskeho stánku – edicínske pomôcky k lepšiemu pochopeniu problematiky, prezentované choroby, ktoré sú spojené s pobytom v prírode (kliešte, hady, besnota), poskytnutie prvej pomoci – napr. filmovým materiálom.

### **IV. Zbrane a strelivo**

- skompletizovanie zbierky zbraní s možnosťou poukázať na ich vývoj i technické prvky všetkých druhov po súčasnosť – vrátane možnosti dopĺňania najnovších.

### **V. Historické dokumenty**

- postupné dopĺňanie Siene úcty a slávy poľovníctva na Slovensku – predmety, ktoré bližšie predstavujú život a dielo osobností uvedených v sieni.



## VI. Rybárstvo

- postupné nadobúdanie zbierok z histórie a súčasnosti rybárstva na Slovensku, vrátane nehmotných predmetov kultúrnej hodnoty, ktoré s rybárstvom súvisia – preparáty všetkých pôvodných druhov rýb žijúcich na území Slovenska, historické dokumenty, kroniky, fotografie, filmy, rybárske pomôcky, výstroj, orálna história, piesne, literatúra, výtvarný prejav, významné osobnosti ...

V rámci poľovníckeho fondu zvlášť zbierame pomocný materiál, ktorý pomôže sprostredkovať informácie o zbierkach, ako napr.:

- vybavenie strelnice s možnosťou ukážok streľby skeet, bateria, poľovnícky parkúr – vypustený holub ako terč a ako letí zhluk brokov (balistika – vonkajšia) – vysvetlenie na projekcii,
- vytvorenie databázy zvukov zveri a vtákov s následnou možnosťou vhodnej prezentácie,
- vytvorenie databázy poľovníckych organizácií (historické i vrátane podchytených súčasných zmien) na Slovensku,
- vytvorenie databázy poľovníckych múzeí na celom svete.

### **PROBLÉMY PRI AKVIZIČNEJ ČINNOSTI A NÁVRHY NA ICH RIEŠENIE:** brať do úvahy aj ich špecifickosť.

Akvizícia zbraní a streliva: v súvislosti so zákonom o zbraniach a strelive môže múzeum legálne nadobudnúť zbrane a strelivo len také a v takom počte, na ktoré je vydaná pre Múzeum vo Svätom Antone zbrojná licencia.

Špecifiká darovania pre múzeum: fyzické osoby nechcú zverejňovať svoje meno, čo je podmienkou, nakoľko nemajú právne vedomie o zákone o zbraniach a strelive. Jedná sa prevažne o staré zbrane na prelome roku 1890 kedy nebola potrebná držba zbrojného preukazu, o čom nemajú vedomosť.

Aj skúmanie zbrane či munície komisiou pre tvorbu zbierok nie je jednoduché, nakoľko sa nejedná o bežne používané zbrane, väčšinou od zahraničných výrobcov, k čomu nemáme v múzeu historické katalógy zbraní a munície a nadobudnutie sa stáva problematickým priamo pre múzeum ako právnickú osobu.

Takýto postup nesmie byť odporúčaný pre získanie zbrane či munície. Múzeum sa môže ako právnická osoba dopustiť priestupku s vážnymi posťahmi, ako je aj napr. zadržanie zbrojnej licencie. Riešením je vyčkat' na platnosť Amnestie a darcovi odporučiť využiť tento inštitút legalizácie. Zbraň sa cestou fyzickej osoby dostane až na kriminalisticko-expertízny ústav. Nezaručí to však, že daná zbraň sa dostane do konkrétneho múzea napr. prevodom ako majetok štátu. Po ukončenej kontrole s pocitom istoty

- legalizácie si fyzická osoba danú zbraň či muníciu, pokiaľ je držiteľom zbojného preukazu ponecháva a do múzea sa už nedostane.

Ďalším nezanedbateľným špecifikom sú zbrane a strelivo, ktoré sa nachádzajú v zbierkovom fonde múzea ako „pomocný fond“, ktorý pochádza z tzv. „starých fondov“, o ktorých neexistujú nadobúdacie dokumenty, napr. pred roku 1962 (založenie múzea).

Riešením je: revízna komisia a správca zbierok by mali vyhotoviť zápis o náleze vo fonde múzea a o veci informovať OR PZ príslušné k zbrojnej licencií.

## **AKVIZÍCIE CHRÁNENÝCH ŽIVOČÍCHOV – CITES**

Pri aplikácii kontroly plnenia tohto nariadenia dochádza veľmi často ku kolízii zmyslu tohto nariadenia s neziskovým charakterom činnosti a obsahom činnosti múzeí, ktoré svojimi aktivitami chránia, informujú a propagujú chránené zvieratá. Súčasný postup pri výklade Nariadenia Rady (ES) č. 338/1997 z 9. decembra 1996 znemožňuje múzeám plniť ich základné poslanie, ktoré je stanovené zákonom č. 206/2009 Z. z. o múzeách a o galériách a o ochrane predmetov kultúrnej hodnoty v § 2, ods. 5.

V prípade nadobúdania zbraní, streliva a prírodnín bude múzeom iniciovať legislatívne zmeny, ktoré umožnia legálne získanie a vystavovanie exponátov, napríklad s pomocou príslušných komisií Zväzu múzeí na Slovensku.

## **FINANCOVANIE AKVIZIČNEJ ČINNOSTI**

Jedným z dôležitých predpokladov kvalitnej akvizičnej činnosti je vyčlenenie finančných prostriedkov na nákup nových zbierkových predmetov. Múzeum vo Svätom Antone je štátnou príspevkovou organizáciou a uvedomuje si potrebu vyčlenenia finančných prostriedkov na akvizičnú činnosť. Je však viazané prideleným bežným transferom od zriaďovateľa a celkovými možnosťami v rámci rozpočtu, ktoré sa menia – nie vždy podľa predstáv vedenia múzea.

Odborní pracovníci oddelení múzea prostredníctvom svojich vedúcich uvedú čiastku potrebnú na akvizíciu v pláne potrieb, ktorý predkladajú porade vedenia múzea. Tento plán musí korešpondovať s ročným plánom práce.

Odborní pracovníci i vedenie múzea budú aj naďalej využívať možnosti získania predmetov kultúrnej hodnoty darom. Múzeum má v odbornom svete i vo verejnosti dobré meno a často sa potenciálni darcovia sami prihlásia. Aj v tomto prípade však Komisia na tvorbu zbierok zväži opodstatnenosť daru a nebude sa snažiť prijať predmet za každú cenu. V prípade, že ide o zaujímavý predmet z inej špecializácie, ako má MSA, odporučíme ho darovať kolegom v múzeách s príslušnou špecializáciou.

Pri plánovaní akvizičnej činnosti je dôležité prihliadať aj na udržateľnosť investícií. Múzeum vopred podporí položky, ktoré následne neprinesú riziká, že ich spravovanie v ďalších rokoch bude finančne neúnosné.

Zuzana Homolová

**AKVIZIČNÁ POLITIKA MÚZEA TANAPU A ČINNOSŤ  
KOMISIE PRE TVORBU ZBIEROK**



## AKVIZIČNÁ POLITIKA MÚZEA TANAPU A ČINNOSŤ KOMISIE PRE TVORBU ZBIEROK

ZUZANA HOMOLOVÁ

Podtatranské múzeum v Poprade, Vajanského 72/4, 058 01 Poprad;  
botanika@muzeump.sk

*Z. Homolová: Museum of TANAP acquisition policy and the activities of the Commission for creating collections*

### **Abstract:**

The Museum of TANAP contains a number of objects from the fields of botany, zoology, history, cartography, geology and ethnography. Currently, the acquisition policy is focused on collection objects in the fields of botany, zoology and history. The acquisition of collection objects and funds is a purposeful and systematic process in accordance with focus and specialization. But it's also related to the personal representation of the curators' professional staff. Legislative frame of the museum activity is determined by the regulations of the TANAP Administration, the legal regulations in force in the department of the Ministry of the Environment of the Slovak Republic, the relevant legislation of the Ministry of Culture of the Slovak Republic, as well as other related legal regulations of the Slovak Republic.

### **Key words:**

Museum of TANAP, acquisition policy, legislative frame

## ÚVOD

Podľa súčasnej legislatívy sú komisie na tvorbu zbierok povinné vykonávať odborný dohľad nad hodnotou nadobúdaných predmetov, a to jednotlivo pre každý predmet, resp. súbor predmetov kultúrnej hodnoty. Komisie pre tvorbu zbierok určujú nadobúdaciú hodnotu posúdením navrhovanej nadobúdacej hodnoty, ktorú uvedie kurátor v návrhovom liste pre nadobudnutie. Nadobúdanie nových zbierkových predmetov sa riadi zásadami akvizičnej politiky múzeí.

Múzeum TANAPu predstavuje organizačnú zložku Štátnych lesov TANAPu, je špecializovaným pracoviskom zameraným na zber, dokumentáciu, spracovanie, deponovanie a sprístupňovanie predmetov prírodovedného a spoločenskovedného charakteru z územia Tatranského národného parku, jeho ochranného pásma a celého tatranského regiónu.

Múzeum TANAPu plní najmä tieto úlohy:

- a) buduje prírodovedné a spoločenskovedné zbierkové fondy v súlade s príslušným zákonom o múzeách a galériách v znení neskorších predpisov.

- Nadobudnuté zbierkové predmety odborne eviduje a spracováva, podľa platných predpisov o odbornej správe múzejných zbierkových predmetov a galerijných zbierkových predmetov,
- b) buduje zbierky múzea získavaním múzejných zbierkových predmetov a fondov z oblasti svojho odborného zamerania a špecializácie,
  - c) rieši vlastné výskumné úlohy a podieľa sa na vedecko-výskumnej práci iných inštitúcií,
  - d) prostredníctvom edičnej, vydavateľskej, propagačnej a popularizačnej činnosti zverejňuje výsledky odbornej práce,
  - e) umožňuje štúdium vo svojich zbierkach, v dokumentácii, v archíve a knižnici v rámci vedecko-výskumnej činnosti,
  - f) dopĺňa historický fond knižnice, dokumentáciu a archív,
  - g) poskytuje odborné konzultácie a vykonáva lektorskú činnosť,
  - h) sprístupňuje zbierky a výsledky svojej činnosti formou dlhodobých (stálych) alebo krátkodobých výstav a expozícií,
  - i) umožňuje vystavovať iným inštitúciám a súkromným osobám vo svojich výstavných priestoroch,
  - j) podieľa sa na environmentálnej výchove aj mimo priestorov múzea.

## **AKVIZIČNÁ POLITIKA MÚZEA**

Múzeum nadobúda predmety z nasledovných vedných odborov:

- botanika,
- zoológia,
- história.

Akvizičná politika nášho múzea vychádza najmä z poslania a zastúpenia vedných odborov na pracovisku, a to v oblasti botanika a zoológia, vychádza z výskumných úloh a z platnej legislatívy, hlavne MŽP SR. Múzeum nedisponuje finančnými prostriedkami na kúpu zbierkových predmetov, prevažnú časť získava vlastným zberom, výskumom. V oblasti botanika a zoológia pracuje na základe výnimiek na zber a držbu chránených druhov rastlín a živočíchov na území národného parku. V odbore história nedisponujeme personálnymi kapacitami, odchodom etnografa p. Olejníka a historika p. Bohuša sa ukončilo pôsobenie kvalifikovaných pracovníkov v danej oblasti. Múzeum prijíma zbierkové predmety aj formou darov. Múzeum môže prijať dary, dedičstvo a pôžičky len vtedy, ak sú v súlade s profiláciou a špecifikáciou múzea. V roku 2021 sa podarilo obohatiť zbierky nášho múzea o dva hodnotné zbierkové predmety v oblasti histórie. Starožitný príbor a koč kniežaťa Hohenloheho, ktoré boli majetkom Štátnych lesov TANAPu. Získali sme aj súbor písomných materiálov, týkajúcich sa bádateľa tatranskej fauny Helmuta Schaefera, separátne výtlačky a iné materiály, súbor písomných

materiálov Erna Bethlenfalvyho, fotky, listy, články, novinové výstrižky. Ako dar sme získali dermoplastické preparáty hlucháňa hôrneho, ktorý majiteľ dal vypreparovať ešte pred účinnosťou platného zákona 543/2002 Zákon o ochrane prírody a krajiny. Zaujímavosťou je tiež dar od súkromnej osoby z Poľska, koža odloveného dospelého jedinca svišťa alpského.

Vlastným zberom získavame zbierkové predmety, preparáty, v súlade s usmernením MŽP SR č. 3723/2014-2.3. §35 ods. 6 zákona č. 543/2002 Z.z. a § 28 ods. 5 zákona č. 15/2005 Z.z., a v zmysle rozhodnutia MŽP SR č. 498/2018 -6.3., ktoré určuje nakladanie s uhynutým živočíchom, a to jeho umiestnením na VSaM TANAPu, ŠL TANAPU na vedecko-výskumnú, edukačnú a múzejnú činnosť. Zber a držbu chránených druhov rastlín v expozícii a v zbierkovom fonde Múzea TANAP-u za účelom vykonávania múzejníckej činnosti v oblasti botaniky vykonávame na základe udelenia výnimky Ministerstva životného prostredia SR.

### **KOMISIA PRE TVORBU ZBIEROK**

Nadobúdanie zbierkových predmetov do odbornej správy múzea posudzuje Komisia pre tvorbu zbierok, členov ktorej menuje a odvoláva riaditeľ ŠL TANAPu. Komisia pre tvorbu zbierok pozostáva z 10 členov, od roku 2021 vrátane ekonómky. Komisia pri udeľovaní hodnoty zbierkového predmetu vychádza z faktu, že hodnotu zbierkového predmetu by mal určiť expert s licenciou, ak interné predpisy múzea nehovoria inak. Členské zloženie komisie je nasledujúce: predseda, tajomníčka, kurátori, preparátor, správa VSaM, riaditeľka Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši, riaditeľka Podtatranského múzea v Poprade, zoológicka múzea SMOPaJ a botanik Podtatranského múzea.

### **ZÁVER**

Nadobúdanie zbierkových predmetov a fondov je cieľavedomý a systematický proces v súlade so zameraním a špecializáciou organizácie. Činnosť múzea sa riadi záväznými predpismi ŠL TANAPu, právnymi predpismi platnými v rezorte ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, príslušnou legislatívou ministerstva kultúry SR a ministerstva životného prostredia SR, ako aj ostatnými súvisiacimi platnými právnymi predpismi Slovenskej republiky. Z hľadiska posudzovania hodnoty rizikového predmetu, ako prioritnej kvalitatívnej charakteristiky, sú vo vzájomnej kombinácii, bez hierarchizácie posudzované:

- kultúrno-historická a pramenná hodnota (neodvíja sa nevyhnutne len z veku, resp. starobylosti predmetu),
- aspekt nenahraditeľnosti zbierkového predmetu.



Z hľadiska vedecko-výskumného výberovými kritériami sú: jedinečnosť zbierkového predmetu, historickosť, autenticita a unikátnosť výskytu.

Ďalšími kritériami sú: význam potenciálneho zbierkového predmetu pre tvorbu zbierok (kolekcií) príklad: unikátna zbierka lebiek kamzíka vrchovského tatranského, pozoruhodné dosahy zbierkového predmetu (historické, kultúrne, vedecké).

#### LITERATÚRA

*Zákon č. 206/2009 Z.z. o múzeách a galériách a ochrane predmetov kultúrnej hodnoty a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov a doplnkov § 9, ods. 5.*

Peter Krišovský

**EVIDENCIA PRÍRODOVEDNÝCH ZBIEROK**



## EVIDENCIA PRÍRODOVEDNÝCH ZBIEROK

PETER KRIŠOVSKÝ

Východoslovenské múzeum v Košiciach, Námestie Maratónu mieru 2, 040 01 Košice;  
peter.krisovsky@vsmuzeum.sk

*P. Krišovský: Registration of natural history collection*

### **Abstract:**

Currently, collection items are registered using the ESEZ 4G online database, which is connected to the central registration of collection items (CEMUZ). In the past, the offline database Pro Muzeum Bach was used to record collection items. On the basis of documents from the staff of the East Slovak Museum in Košice, where both databases are used, we made a comparison, where I observe the advantages of individual databases and, of course, the streamlining of the work with the registration of collection. ESEZ 4G is an online database used today. When registering collection items, we discovered that it has its advantages and disadvantages. Insufficient internet connection makes the online database non-functional and unsuitable for recording collection items. Saving the record takes a very long time, and opening the windows itself delays writing to the database even more.

### **Key words:**

East Slovak Museum, ESEZ 4G, Records of museum collections

Evidencia múzejných zbierok vyplýva zo zákona 206/2009 Z. z. Zákon o múzeách a galériách. Múzeum alebo galéria sú povinné zapísať zbierkový predmet ihneď po jeho nadobudnutí do odbornej evidencie zbierkového fondu múzea alebo galérie. Odborná evidencia zbierkových predmetov sa vykonáva s cieľom jednoznačne identifikovať zbierkový predmet a určiť jeho vedeckú, historickú, kultúrnu a umeleckú hodnotu. Vykonávanie odbornej evidencie na základe odborného zhodnotenia a vedeckého skúmania zbierkových predmetov je súčasťou vedomostného systému múzea alebo galérie. Odborná evidencia zbierkových predmetov sa vykonáva v dvoch stupňoch, a to I. stupeň, ktorým je chronologická evidencia zbierkových predmetov, tá sa vykonáva v knihe prírastkov a II. stupeň, ktorým je katalogizácia zbierkových predmetov. Múzeum je každoročne povinné v elektronickej podobe poskytovať Slovenskému národnému múzeu údaje o odbornej evidencii zbierkových predmetov do centrálnej evidencie múzejných zbierkových predmetov (CEMUZ) a poskytovať súčinnosť pri digitalizácii zbierkových predmetov. Takto definuje evidenciu zákon. V mnohých prípadoch sa však neprihliada na prírodovedné zbierky, ktoré sú samostatnou kategóriou zbierkových predmetov, čo sa týka štruktúry a charakteru zbierkového predmetu

ako takého. Práve tieto špecifiká nie sú dostatočne zohľadňované najmä pri povinnej elektronickej evidencii zbierkových predmetov.

## **ESEZ 4G VERZUS PRO MUZEUM BACH**

V súčasnosti sa na elektronicú evidenciu zbierkových predmetov používa online katalogizačný modul systému ESEZ 4G, z ktorého sú dáta spravidla raz mesačne prevedené priamo do centrálnej evidencie zbierkových predmetov (CEMUZ). Jedným z prvých priekopníkov elektronickej evidencie zbierkových predmetov múzeí na Slovensku i v Českej republike je dodnes niektorými múzeami využívaný uzavretý múzejný katalogizačný systém Pro Muzeum Bach. Na základe praktických skúseností a postrehov pracovníkov Východoslovenského múzea v Košiciach, kde sa využívajú oba uvedené katalogizačné systémy, sme urobili porovnanie, v ktorom sledujeme výhody i nevýhody oboch spôsobov odborného spracovania zbierkových predmetov a, samozrejme, zamýšľame sa aj nad možnosťami zefektívnenia tejto základnej odbornej činnosti.

ESEZ 4G je online systém na vytváranie jednotnej databázy zbierkových predmetov múzeí na Slovensku, vytvorený a podporovaný SNM a v súčasnosti využívaný zrejme väčšinou slovenských múzeí. Počas evidencie zbierkových predmetov sme zistili, že má svoje výhody a nevýhody. Nedostatočné internetové pripojenie robí prácu s online databázou často neúmerne zdĺhavú až nefunkčnú, pokiaľ sa práve nepodarí vyplnený záznam z dôvodu tzv. „zamŕzania“ obrazovky uložiť. Časovo náročné je samotné vyplnenie jedného kompletného evidenčného záznamu, otvorením „podformulárov“, výberom z tezauru, zatriedením do klasifikačných tried, či pridávanie viacerých obrázkov. Najviac zdĺhavé je však vytváranie autorít, ktoré jednotný tezaurus zatiaľ neobsahuje.

### **Výhody**

- jednotný tezaurus (nie vždy),
- rozsiahla komplexnosť údajov na karte,
- tlačové zostavy.

### **Nevýhody**

- neprehľadnosť,
- množstvo podformulárov, ktoré sťažujú evidenciu,
- časovo náročné vyplňanie záznamov,
- neprehľadnosť záznamov,
- I. a II. stupňová evidencia,
- náročné vyhľadávanie a používanie programátorských skratiek,
- nevhodný na evidenciu prírodovedných zbierok,

- zaťažuje odborných pracovníkov pri evidencii veľkého počtu zbierkových predmetov.

## **PRO MUZEUM BACH**

Je evidenčný systém pre múzeá, ktorý pracuje offline, prostredníctvom neho sa vytvára databáza, ktorá je využívaná len interne. Na pracoviskách Východoslovenského múzea v Košiciach s ňou pracujeme od roku 2000. O počte ďalších užívateľov spomedzi múzeí na Slovensku nemáme aktuálnu informáciu. Pre porovnanie uvádzame výhody a nevýhody tohto programu na evidenciu zbierkových predmetov.

### **Výhody**

- rýchla evidencia a zápis,
- prehľadnosť,
- rýchle a jednoduché vyhľadávanie v databáze,
- časovo nenáročné vyplňanie povinných údajov,
- množstvo tlačových zostavy (podľa požiadavky užívateľa),
- možnosť prenosu údajov do (CEMUZ-u),
- možnosť pracovať aj online / offline,
- I. a II stupňová evidencia osobitne.

### **Nevýhody**

- v súčasnosti nie je použiteľná možnosť priameho prenosu dát do CEMUZ-u.

## **DISKUSIA**

Evidencia zbierkových predmetov je dôležitá a má svoj význam pri spracovaní vedomostí o zbierkových predmetoch, čo je základom odbornej práce múzejníkov. Prírodovedné zbierky majú väčšiu hodnotu, ak vieme z akých lokalít pochádzajú a v akom čase boli zbierané, prípadne nájdené. V dnešnej digitálnej dobe, by sme mali hľadať spôsoby, ktoré nám zlepšia prácu nielen pri evidencii zbierkových predmetov, ale aj revízií a ďalších činnostiach, ktoré súvisia so zbierkovým predmetom. Prírodovedné zbierky sú špecifické a jedinečné svojou osobitou podstatou, a preto by sa mala venovať pozornosť aj tomuto druhu zbierkových predmetov a potrebe prírodovedcov, ktorí využívajú pri vedeckej práci aj mnohé iné údaje, než je tomu napr. pri zbierkach spoločenskovedných.

Pre zlepšenie evidencie je potrebné mať kvalitnú a jednoduchú aplikáciu, ktorá bude použiteľná nielen v počítači, ale prípadne aj v inom mobilnom zariadení (tablet, mobil). Zjednodušilo by to evidenciu zbierkových predmetov a šetrilo čas kustóda príslušnej zbierky. Nesmieme zabúdať ani na

fakt, že generácie, ktoré prídu pracovať do múzeí po nás, budú počítačovo gramotnejšie, a tak investícia do lepších aplikácií je určite vhodným vkladom do moderného a efektívneho spracovania zbierkových fondov múzeí v budúcnosti. Za cenné pripomienky ďakujem kolegyni Gabriele Klapáčovej, vedúcej Centrálnnej evidencie a knižnice Východoslovenského múzea v Košiciach.

#### LITERATÚRA

*Zákon č. 206/2009Zb. o múzeách a galériách a o ochrane predmetov kultúrnej hodnoty a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov.*

Alena Lenková – Eva Greschová

**OCHRANA PRÍRODOVEDNÝCH ZBIEROK A ARCHÍVNYCH  
DOKUMENTOV V SLOVENSKOM MÚZEU  
OCHRANY PRÍRODY A JASKYNIARSTVA  
A PODMIENKY ICH SPRÍSTUPNENIA**





## OCHRANA PRÍRODOVEDNÝCH ZBIEROK A ARCHÍVNYCH DOKUMENTOV V SLOVENSKOM MÚZEU OCHRANY PRÍRODY A JASKYNIARSTVA A PODMIENKY ICH SPRÍSTUPNENIA

ALENA LENKOVÁ – EVA GRESCHOVÁ

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš; alena.lenkova@smopaj.sk; eva.greschova@smopaj.sk

*A. Lenková, E. Greschová: Protection of natural history collections and archival documents in the Slovak Museum of Nature Protection and Speleology and conditions for their access*

### **Abstract:**

A following article deals with the possibility of storing zoological collection objects items in the Slovak Museum of Nature Protection and Speleology. It is also engaged in the protective treatment of collection items, the study of collection items, activities in the taxidermal-conservatory workplace, and the protection of archival documents in the administration of the Archive of Nature Protection and Speleology.

### **Key words:**

Slovak Museum of Nature Protection and Speleology, collection item, modernization, reconstruction, project, digitization, archival documents, cultural heritage

## ÚVOD

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva je špecializovaným múzeom, ktoré zabezpečuje rôzne úlohy ochrany prírody a krajiny s celoštátnou pôsobnosťou. Hlavnou činnosťou múzea je odborná správa a ochrana zbierkových predmetov, ako aj ich využívanie, sprístupňovanie a dokumentácia v oblasti ochrany prírody a jaskyniarstva. V súlade so svojím zameraním múzeum spravuje a uchováva v depozitároch zbierkové predmety z prírodných a spoločenských vied. Zbierky sú tvorené predmetmi z odborov botanika, zoológia, archeológia, geológia, mineralógia, speleológia a história (Dodatok č. 1 k Štatútu Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva zo dňa 10. 7. 20014). V múzeu bol zriadený s účinnosťou od 1. júla 2005 špecializovaný archív pre oblasť ochrany prírody a jaskyniarstva na Slovensku. Popri zhromažďovaní, odbornom spracúvaní a sprístupňovaní archívnych fondov je jednou z jeho najdôležitejších úloh aj zabezpečenie ochrany archívnych dokumentov (Zákon 395/220 Z. z. o archívoch a registratúrach, List Ministerstva vnútra SR č. SVS-2005-01082 z 15. júla 2005 o začlenení

archívu s účinnosťou od 1. júla 2005 do skupiny špecializovaných verejných archívov pre oblasť ochrany prírody a jaskyniarstva).

## TECHNICKÉ ZÁZEMIE ULOŽENIA ZOOLOGICKÝCH ZBIEROK STAVOVCOV

Zoologické zbierky múzea uchovávajú biologický materiál prevažne chránených druhov slovenskej fauny. Uchovávajú sa v rôznych formách, ako sú dermoplastické, tekutinové, kožkové a osteologické preparáty. Vďaka projektu Digitalizácia fondov a technická podpora informatizácie v oblasti ochrany prírody v rámci Operačného programu Životné prostredie, ktorý bol spolufinancovaný zo štrukturálnych fondov, sa podarilo modernizovať v rokoch 2008 – 2014 depozitárne priestory, vrátane zoologického depozitára stavovcov. Zbierkové predmety sú v depozitári uložené v súlade s depozitárnym režimom (Depozitárny režim Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva zo dňa 1. 1. 2020) v skrinkách, kovových regáloch na policiach podľa lokalizačného katalógu o uložení zbierkových predmetov (obr. 1, 2). V depozitári sa pravidelne dvakrát do týždňa kontrolujú klimatické podmienky – teplota a relatívna vlhkosť, ktoré sa zapisujú do *Knihy meraní klimatických podmienok*. Vstupy do depozitára sa zaznamenávajú do *Knihy vstupov do depozitára* (Zákon č. 206/209 Z. z. o múzeách a galériách a o ochrane predmetov kultúrnej hodnoty a o zmene zákona SNR č. 372/1992 o priestupkoch v znení neskorších predpisov).

V roku 2018 sa v rámci projektu *Environmentálne aktivity v edičnej a prezentačnej činnosti SMOPaJ*, ktorý bol podporený z Environmentálneho fondu MŽP SR, podarilo múzeu upraviť a zmodernizovať priestory, ako sú technická miestnosť, preparátorsko-konzervátorské pracovisko, študijný depozitár a mineralogické laboratórium. Spomínané priestory sa využívajú na rôzne environmentálne činnosti.

## OCHRANA A SPRÍSTUPŇOVANIE ZOOLOGICKÝCH ZBIEROK

Ošetrovanie zbierok sa v múzeu vykonáva raz ročne celoplošne vydyňovaním, ktoré zabezpečuje špecializovaná firma. Okrem toho sa zoologické zbierky stavovcov podľa potreby konzervujú, ošetrujú, prípadne reštaurujú priebežne v preparátorsko-konzervátorskom pracovisku (obr. 6). Konzervovanie, ošetrovanie, reštaurovanie zbierok, ako aj preparátorské práce vykonáva múzejný preparátor a konzervátor (obr. 7). Pri reštaurovaní, konzervovaní a ošetrovaní zbierkových predmetov sa vyhotoví Návrh na konzervovanie/reštaurovanie a po vykonanej práci aj Záznam o konzervovaní/reštaurovaní.



Obr. 1, 2. Uloženie zbierkových predmetov pred rekonštrukciou. Foto: Archív OPaJ

Fig. 1, 2. Storage of collection items before the reconstruction. Photo: M. Oravec, Archive OPaJ



Obr. 3, 4, 5. Uloženie zbierkových predmetov po rekonštrukcii. Foto: M. Oravec, Archív OPaJ

Fig. 3, 4, 5. Storage of collection items after the reconstruction. Photo: M. Oravec, Archive OPaJ



Obr. 6. Preparátorsko-konzervátorské pracovisko pracovisko po rekonštrukcii. Foto: M. Oravec, Archív OPaJ

Fig. 6. Taxidermal-conservatory workplace after the reconstruction. Photo: M. Oravec, Archive OPaJ



Obr. 7. Preparátorsko-konzervátorské pracovisko po rekonštrukcii. Foto: M. Oravec, Archív OPaJ

Fig. 7. Taxidermal-conservatory workplace after the reconstruction. Photo: M. Oravec, Archive OPaJ



Obr. 8, 9. Ošetrovanie zoologických zbierok v karanténnej skrini. Foto: M. Oravec, Archív OPaJ

Fig. 8, 9. Protective treatment of zoological collections in the quarantine cabinet. Photo: M. Oravec, Archive OPaJ

Zbierkové predmety, ktoré sa vracajú z výpožičiek, výstav, expozícií či po štúdiu, prechádzajú pred uložením do depozitára cez karanténnu miestnosť. V karanténnej miestnosti sa nachádza karanténna skriňa s odsávaním, v ktorej sa zbierky dôkladne ošetrí a až potom uložia (obr. 8, 9).

Štúdium zbierkových predmetov, pomocného a dokumentačného materiálu múzeum umožňuje v študijnom depozitári. Realizuje sa v zmysle platného *Bádateľského poriadku* (Bádateľský poriadok Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva zo dňa 1. 1. 2020) po dohode s kurátorom zbierky. Bádateľ má možnosť v rámci štúdia zbierok využiť aj pozorovanie pod mikroskopom, fotografovanie či práce na notebooku (obr. 10, 11).



Obr. 10, 11. Štúdium zbierok zoológie stavovcov a paleontológie v štúdiom depozite.  
Foto: M. Oravec, Archív OPaJ

Fig. 10, 11. Analyses of vertebrate zoology and paleontology collections in the study depository. Photo: M. Oravec, Archive OPaJ



## **OCHRANA A SPRÍSTUPŇOVANIE ARCHÍVNYCH DOKUMENTOV**

Archív uchováva archívne dokumenty od začiatku 20. storočia až do súčasnosti. Pri vykonávaní všetkých odborných činností sa pracovníci archívu riadia platnou archívnu legislatívou. Oblasť ochrany archívnych dokumentov sa venuje predovšetkým Vyhláška č. 628 z roku 2002, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o archívoch a registratúrach a o doplnení niektorých zákonov.

Dôležitú úlohu pri ochrane archívnych dokumentov zohráva starostlivosť o ich fyzický stav, udržiavaný kontrolou preventívnych opatrení (ako sledovanie teploty  $16^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , vlhkosti 45 – 55 %, fotodokumentačné zbierky 30 – 50 %) a zabezpečením priestorových podmienok pre ich trvalé uloženie, ich priebežnú ochranu či zmierňovanie následkov ich poškodenia. Archív má na tieto účely osobitne upravené depoty protipožiarnou podlahou, mrežami, okná sú zatemnené, osvetlenie nesmie prekročiť do 300 lx v bádateľni, do 200 lx v ukladačích priestoroch, do 50 lx vo výstavných priestoroch. Depoty sú vybavené modernými statickými a mobilnými regálmi s požadovanou nosnosťou, skriňami a archívne dokumenty sú uložené v špeciálnych ochranných archívnych škatuliach a obaloch, (obr. 12) v závislosti od druhu



Obr. 12. Uloženie fotodokumentačných zbierok v Archíve ochrany prírody a jaskyniarstva.  
Foto: M. Oravec, Archív OPaJ

Fig. 12. Storage of photodocumentary collections in the Archive of Nature Protection and Speleology. Photo: M. Oravec, Archive OPaJ

a formátu dokumentov (Vyhláška 628/2002 Z. z. Ministerstva vnútra Slovenskej republiky).

V súčasnosti je veľmi vyhľadávanou možnosťou, ako ochrániť a zároveň aj sprístupniť archívne dokumenty verejnosti, digitalizácia. V múzeu boli v období rokov 2008 – 2014 v rámci digitalizačného projektu externou firmou digitalizované archívne dokumenty v počte cca 700 000 digitálnych objektov, čím sa archív v počte zdigitalizovaných fondov a zbierok dostal na prvé miesto, minimálne v sieti špecializovaných archívov. Dnes je zdigitalizovaných ďalších viac ako 50 000 ks.

## ZÁVER

Slovenskému múzeu ochrany prírody a jaskyniarstva sa podarilo vďaka projektu „Digitalizácia fondov a technická podpora informatizácie v oblasti ochrany prírody v rámci Operačného programu Životné prostredie, ktorý bol spolufinancovaný zo štrukturálnych fondov, zmodernizovať depozitárne priestory a archívne depoty tak, aby uloženie zbierkových predmetov a archívnych fondov spĺňalo všetky zákonné podmienky na ich odborné uloženie ich bezpečnosť a odbornú ochranu. V zmodernizovaných priestoroch, ktoré boli zrekonštruované z Environmentálneho fondu MŽP SR, mohlo študovať zoologické zbierky v roku 2019 5 bádateľov a v roku 2020 24 bádateľov. V rámci preparačnej činnosti bolo v rokoch 2019 konzervovaných/preparovaných 23 predmetov a v roku 2020 to bolo 11 predmetov. Dôležitou formou využívania archívnych informácií z archívu je ich štúdium záujemcami z radov odborníkov i širšej verejnosti formou bádateľských návštev. Bádateľom sú poskytované predovšetkým digitalizáty (ročne 110 – 130 bádateľských návštev, v ostatnom období je takmer polovica z nich vybavovaná on-line). Výsledky digitalizácie sú sprístupnené na internetovej stránke *archiv.smopaj.sk/vademecum* (obr. 13).

Tu majú bádatelia priamy prístup k elektronickým archívnym pomôckam a k digitalizovaným dokumentom. Archív múzea tak nastúpil úspešnú cestu plnenia poslania špecializovaného archívu v digitálnom veku a môže byť inšpiráciou aj pre iné slovenské archívy. Po viac ako 15 rokoch od zriadenia archívu je zrejmé, že postavenie a úloha archívu ako organizačnej zložky SMOPaJ je už dnes zásadná, nespochybniteľná a nenahraditeľná. Jeho odborná a vedecká činnosť, tvorivý prístup a organizačné úsilie obohacuje aj slovenské archívnictvo a pomáha mu byť aktívnym ochrancom, sprístupňovateľom a užívateľom národného a kultúrneho bohatstva a dedičstva.



Tomáš Čeklovský

**VEDECKÉ SPRACOVANIE NOVÝCH FOSÍLIÍ JASKYNNÉHO  
MEDVEĎA *URSUS INGRESSUS* RABEDER ET AL., 2004  
V ZBIERKACH SMOPAJ**



VEDECKÉ SPRACOVANIE NOVÝCH FOSÍLIÍ JASKYNNÉHO  
MEDVEĎA *URSUS INGRESSUS* RABEDER ET AL., 2004  
V ZBIERKACH SMOPAJ

TOMÁŠ ČEKLOVSKÝ

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

*T. Čeklovský: Scientific elaboration of new fossils of the cave bear Ursus ingressus RABEDER et al., 2004 in the SMNPaS collections*

**Abstract:**

The Medvedia (Bear) Cave in the Slovenský raj Mts. is one of the most famous cave sites in Europe with the presence of *Ursus ingressus* fossil record. In 2018, seven new bear findings from this locality were acquired in the collection fund of the Slovak Museum of Nature Protection and Speleology in Liptovský Mikuláš. Today, a total of 43 registered samples from the mentioned site are housed in the SMNPaS. These collection items complement the material that was scientifically studied during the international paleontological research in 2007 to 2009. The detailed analysis of fossil record pointed out that cave bears from the Medvedia Cave in the Slovenský raj Mts. were huge animals, even larger than bears from the type locality Gamssulzen Cave in Austria. Natural history research or cooperation on it is of particular importance for Slovak museums from scientific, professional, conservation and museum viewpoint.

**Key words:**

the Gamssulzen Cave Bear, the Medvedia Cave, the Slovenský raj Mts., paleontology, morphometry, Last Glacial, museum collections

## ÚVOD

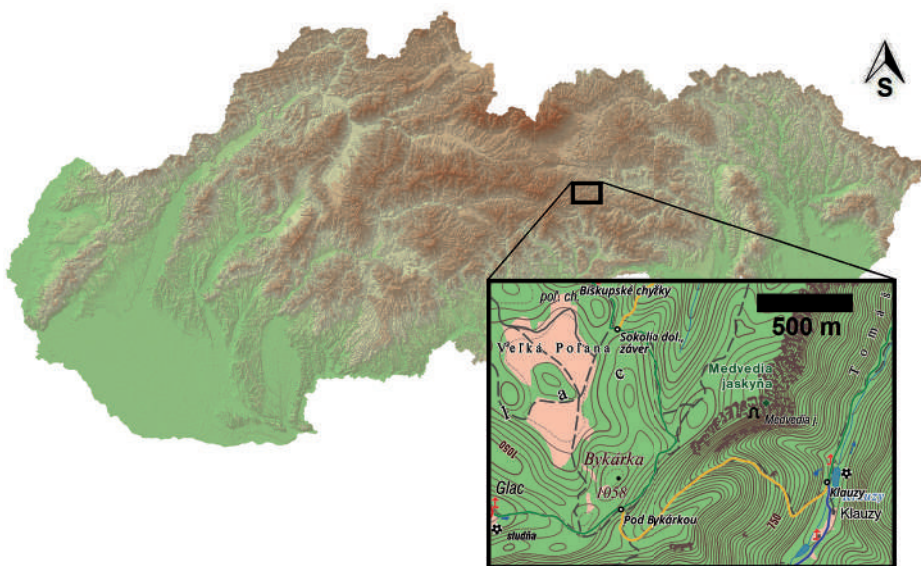
Fosílné zvyšky fauny, ktoré nachádzame v slovenských jaskyniach, patria najčastejšie jaskynným medveďom (*Ursus ex gr. spelaeus*) z obdobia posledného zaľadnenia. Na území Slovenska sú fosílie medveďov známe minimálne z 85 jaskynných lokalít a ich počet neustále narastá (Sabol, 2000; 2001a; 2001b; Čeklovský et al., 2020; 2021; 2022). Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji patrí k najznámejším lokalitám s nálezmi jaskynných medveďov v Európe. Počas paleontologického výskumu v rokoch 2007 až 2009 sa v troch vykopaných sondách našlo viac ako 4 300 fosílnych zvyškov (Laughlan, 2012). Zásadným výsledkom výskumu bolo preukázanie výskytu nového taxónu jaskynného medveďa – *Ursus ingressus* aj na slovenskom území Západných Karpát (Alberti et al., 2019). Dôležitým výsledkom výskumu bolo taktiež odhalenie faunistického spoločenstva, ktoré žilo na území

terajšieho Národného parku Slovenský raj pred viac ako 30 000 až 50 000 rokmi (Alberti et al., 2019; Döppes, 2019; Sabol et al., 2019). V roku 2018 jaskyňu navštívili aj pracovníci SMOPaJ. Počas povrchového prieskumu autor príspevku šetrne odobral fosilný materiál, ktorý sa po dôkladnom ošetrovaní a zakonzervovaní stal súčasťou zbierkového fondu múzea s evidenčným číslom P15254 a bol postúpený podrobnej analýze.

## ŠTUDOVANÁ LOKALITA

Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji (obr. 1) sa nachádza v juhovýchodnej stráni krasovej planiny Glac, v rámci katastra obce Letanovce v okrese Spišská Nová Ves. Situovaná je tesne pod hranou plošiny v úpäti skalných stien lemujúcich okraj planiny, cca 250 m nad vodnou nádržou Klauzy v doline Tomášovskej Belej. Vchod do jaskyne leží približne 80 m pod okrajom planiny v nadmorskej výške 905 m n. m. a je orientovaný na juhovýchod (Čeklovský et al., 2020). Lokalitu tvorí fluviokrasovo-koróznny jaskynný priestor s dĺžkou 574 m a s prevýšením 30 m (Novotný a Tulis, 2005; Bella et al., 2018).

Jaskyňa bola objavená 27. októbra 1952 vďaka členom spišského kolektívu SSS – Peter Halaša, V. Pleva, J. Dinka a L. Kvietok v spolupráci so SSS Liptovský Mikuláš (Janáčík a Schmidt, 1965). Prvé paleontologické a stratigrafické výskumy vykonali Oldřich Fejfar (1953) a Pavol Janáčík so Zol-



Obr. 1. Situovanie Medvedej jaskyne v Slovenskom raji na fyzickogeografickej mape Slovenska (zdroj: <https://mapy.dennikn.sk/>, © SHOCart).

Fig. 1. Location of the Medvedia Cave in the Slovenský raj Mts. on physical map of Slovakia (source: <https://mapy.dennikn.sk/>, © SHOCart).

tánom Schmidtom (1965). Na povrchu, ako aj v troch vykopaných sondách, sa vyskytoval početný osteologický materiál jaskynného medveďa (*Ursus ex gr. spelaeus*). Výskumu a mapovaniu jaskyne sa ďalej venovali Zoltán Schmidt s Jánom Chrapanom (1970), Juraj Bárta (1973), Anton Droppa (1978) a členovia SSS – Speleologický klub Slovenský raj v rokoch 1964 až 1970 a taktiež v období 2003 až 2004 (Novotný a Tulis, 2005). Posledný systematický výskum, zameraný predovšetkým na fosilný záznam, sa uskutočnil v rokoch 2007 až 2009 v rámci medzinárodného projektu Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave a Viedenskej univerzity/Rakúskej akadémie vied vo Viedni (Laughlan, 2012).

## SYSTEMATICKÁ PALEONTOLÓGIA

Trieda: Mammalia LINNAEUS, 1758

Rad: Carnivora BOWDICH, 1821

Čeľaď: Ursidae FISCHER DE WALDHEIM, 1817

Rod: *Ursus* LINNAEUS, 1758

Druh: *Ursus ex gr. spelaeus* ROSENMÜLLER et HEINROTH, 1794

*Ursus ingressus* RABEDER et al., 2004

**Typová lokalita:** jaskyňa Gamssulzen, Rakúsko.

**Distribúcia a geologický vek:** Európa; sál až vislan.

**Materiál (obr. 2):** C sin. (P15254/1), i3 dext. (P15254/2), *os metacarpale* I dext. (P15254/3), *os metacarpale* IV dext. (P15254/4), *os metacarpale* II sin. (P15254/5), *os metacarpale* III sin. (P15254/6), *os metatarsale* III dext. (P15254/7).

**Opis materiálu:** Korunka vrchného ľavého očného zuba (C sin.) hnedej farby je poškodená a takmer úplne abradovaná, cingulum ani hrebene (už) nie sú zachované; koreň oranžovohnedej farby je na báze uzavretý, na povrchu poškodený, na oboch stranách pozdĺžne prasknutý; zub patril starému samcovi. Korunka spodného pravého tretieho rezáka (i3 dext.) bielej farby je slabo abradovaná v apikálnej časti, distálny hrbolček je vyvinutý a na mezio-lingválnej hrane je vytvorená hrbolatina; koreň oranžovohnedej farby je na báze uzavretý; zub patril subadultnému alebo dospelému jedincovi (tabuľka 1).

Diafýzy metapódií sú na povrchu takmer nepoškodené resp. slabo poškodené. Výrazne poškodené sú epifýzy ľavej druhej záprstnej kosti (Mc II sin.) a pravej tretej záprstnej kosti (Mt III dext.). Na povrchu pravej štvrtej záprstnej kosti (Mc IV dext.) a ľavej tretej záprstnej kosti (Mc III sin.) sa nachádza prisadnutý jaskynný sediment. Metapódiá sú hnedej farby a patrili dospelým jedincom (tabuľka 2).





Obr. 2. Nové fosílie jaskynného medveďa *Ursus ingressus* z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji v paleontologickej zbierke SMOPaJ. Vysvetlivky: **1** – vrchný ľavý očný zub (P15254/1); **2** – spodný pravý tretí rezák (P15254/2); **3** – pravá prvá záprstná kosť (P15254/3); **4** – pravá štvrtá záprstná kosť (P15254/4); **5** – ľavá druhá záprstná kosť (P15254/5); **6** – ľavá tretia záprstná kosť (P15254/6) **7** – pravá tretia predpriehlavková kosť (P15254/7).

Fig. 2. New fossils of cave bear *Ursus ingressus* from the Medvedia Cave in the Slovenský raj Mts., within the SMNPas paleontological collection. Notes: **1** – upper left canine (P15254/1); **2** – lower right third incisor (P15254/2); **3** – right first metacarpal bone (P15254/3); **4** – right fourth metacarpal bone (P15254/4); **5** – left second metacarpal bone (P15254/5); **6** – left third metacarpal bone (P15254/6); **7** – right third metatarsal bone (P15254/7).

Tabuľka 1. Rozmery zubov jaskynného medveďa z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji, merané podľa Gonzáleza (2003). Vysvetlivky: **1** – maximálna dĺžka; **2** – výška korunky; **3** – priechý rozmer korunky; **4** – predozadný rozmer korunky; **5** – dĺžka koreňa vpredu; **6** – dĺžka koreňa vzadu; **7** – max. priechý priemer koreňa; **8** – max. predozadný priemer koreňa.

Table 1. Teeth dimensions of cave bear from the Medvedia Cave in the Slovenský raj Mts., according to González (2003). Notes: **1** – maximum length; **2** – crown height; **3** – transversal diameter of crown; **4** – anteroposterior diameter of crown; **5** – anterior length of root; **6** – posterior length of root; **7** – maximum transversal diameter of root; **8** – maximum anteroposterior diameter of root.

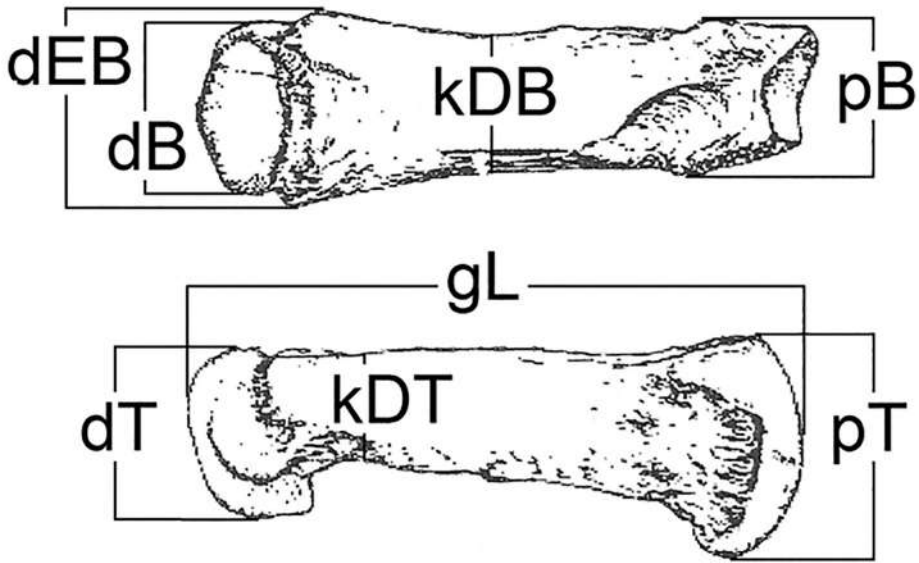
Evid. č.	Taxón	Materiál	1	2	3	4	5	6	7	8
P15254/1	<i>Ursus ingressus</i>	C sin.	104,4	21,8	>22,7	24,1	96,3	83,7	24,2	37,3
P15254/2	<i>Ursus ingressus</i>	i3 dext.	40,0	15,2	7,1	10,9	29,5	25,2	6,0	10,2

Tabuľka 2. Rozmery metapodií jaskynného medveďa z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji, merané podľa Withalma (2001; obr. 3).

Table 2. Metapodial bones dimensions of cave bear from the Medvedia Cave in the Slovenský raj Mts., according to Withalm (2001; fig. 3).

Evid. č.	Taxón	Materiál	gL	pB	pT	kDB	kDT	dB	dEB	dT
P15254/3	<i>Ursus ingressus</i>	Mc I dext.	67,0	28,5	23,7	15,0	12,8	19,5	21,5	17,0
P15254/4	<i>Ursus ingressus</i>	Mc IV dext.	93,3	21,9	32,7	22,2	19,0	25,0	30,5	20,6
P15254/5	<i>Ursus ingressus</i>	Mc II sin.	99,95	16,7	>32,0	18,4	18,5	21,3	25,2	18,2
P15254/6	<i>Ursus ingressus</i>	Mc III sin.	94,2	23,0	>31,6	19,4	16,3	21,0	24,8	19,6
P15254/7	<i>Ursus ingressus</i>	Mt III dext.	89,6	20,4	>35,0	20,0	13,7	20,5	26,8	19,0

**Diskusia:** Podľa analýz mitochondriálnej DNA vykonaných Stillerom a kol. (2014) sa speleoidné medvede (*Ursus ex gr. spelaeus*) rozdeľujú do dvoch samostatných vývojových línií – *Ursus spelaeus* zo západnej časti Európy a *Ursus ingressus* z východnej časti Európy (vrátane Západných Karpát). Rabeder a kol. (2004) rozdeľovali líniu *spelaeus* ešte do troch čiastkových línií – *Ursus spelaeus spelaeus*, *Ursus spelaeus ladinicus* a *Ursus spela-*



Obr. 3. Spôsob merania metapódií medveďov podľa Withalma (2001; upravené). Vysvetlivky: **gL** – max. dĺžka; **pB** – šírka proximálnej epifýzy; **pT** – výška proximálnej epifýzy; **kDB** – minimálna šírka diafýzy; **kDT** – min. výška diafýzy; **dB** – šírka distálnej hlavice; **dEB** – šírka distálnej epifýzy; **dT** – výška distálnej epifýzy.

Fig. 3. The measuring method of bear metapodial bones, according to Withalm (2001; modified). Notes: **gL** – maximum length; **pB** – transversal diameter of the proximal epiphysis; **pT** – anteroposterior diameter of the proximal epiphysis; **kDB** – minimum transversal diameter of the diaphysis; **kDT** – minimum anteroposterior diameter of the diaphysis; **dB** – transversal diameter of the distal head; **dEB** – transversal diameter of the distal epiphysis; **dT** – anteroposterior diameter of the distal epiphysis.

*U. eremus*. Nové analýzy nukleárnej DNA však delia jaskynné medvede z vrchného pleistocénu Európy na tri taxóny – *Ursus spelaeus*, *U. eremus* a *U. ingressus* (Barlow et al., 2021). Najnovšia fylogénéza zároveň ukazuje, že najbližšie k línii *U. spelaeus* má nDNA taxónu *U. ingressus*, kým medvede *U. eremus* sú vo vedľajšej vetve. Všetky uvedené taxóny sa vyznačujú aj istými metrickými rozdielmi, zrejme ako výsledok adaptácie na odlišné environmentálne podmienky.

Nové nálezy metapódií z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji boli metricky porovnané s priemernými hodnotami rozmerov kostí medveďov z alpských lokalít Ramešská jaskyňa (*U. s. eremus*) a jaskyňa Conturines (*U. s. ladinicus*) a zo spišských lokalít Šarkanova diera (*U. ex gr. spelaeus*) a Homološova diera (*U. ex gr. spelaeus*) vo vzťahu k priemerným hodnotám medveďov z rakúskej jaskyne Gamssulzen (*U. ingressus*). Z porovnávacích grafov (obr. 3) je zrejmé, že metapódiá z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji sú dlhé a robustné. Kost' Mc I metricky najviac odpovedá nálezom

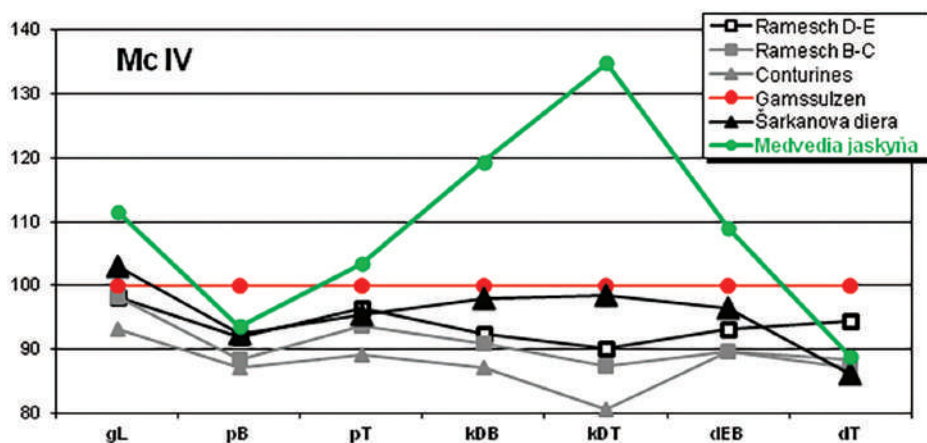
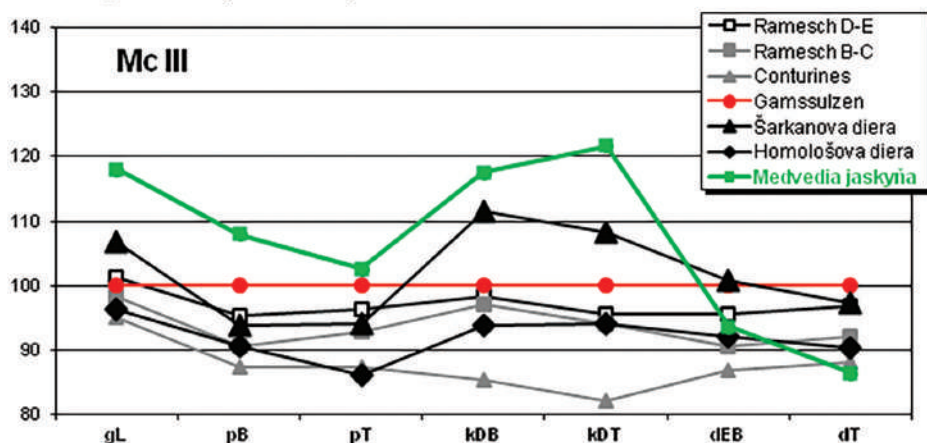
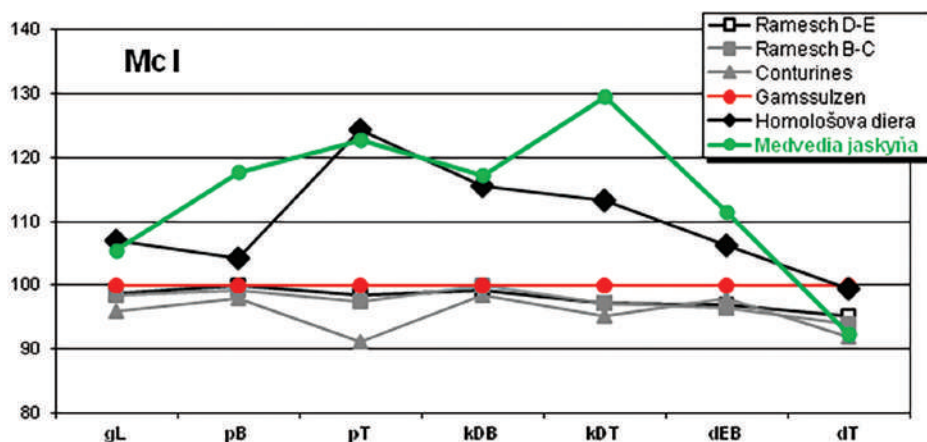
z Homološovej diery, avšak má ešte širšiu proximálnu epifýzu a hrubšiu diafýzu. Kost' Mc III metricky najviac odpovedá nálezom zo Šarkanovej diery, celkovo je ešte dlhšia a robustnejšia, avšak distálnu epifýzu má trochu menšiu, odpovedajúcu nálezom z Homološovej diery. Najväčšie rozdiely v rozmeroch vykazuje Mc IV, ktorá je dlhšia a má výrazne robustnejšiu diafýzu. Veľké odchýlky rozmerov metapodií z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji (vrátane Mc II a Mt III) s najväčšou pravdepodobnosťou poukazujú na to, že predmetné kosti patrili dospelým samcom. Avšak, analýza 371 ks metapodiálnych kostí z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji vykonaná Sabolom (2019) poukázala na fakt, že jaskynné medvede zo skúmaného náleziska boli mohutné zvieratá, dokonca väčšie ako medvede z typovej lokality Gamssulzen (*U. ingressus*).

## PALEOEKOLÓGIA

Rádiokarbónové datovanie dvoch vzoriek jaskynného medveďa z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji pomocou AMS  $^{14}\text{C}$  metódy, ktoré bolo vykonané Viedenskou univerzitou, poskytlo veky 45 563 – 43 284 a > 49 000 calBP (Sabol et al., 2008). Zistené časové údaje spadajú do obdobia stabilnej teplej fázy MIS 3 v rámci posledného zaľadnenia. Podnebie Karpát bolo v tom čase oveľa teplejšie ako dnes, ale zároveň omnoho suchšie (Alberti et al., 2019). Z hľadiska potravinnej ekológie boli študované medvede rastlinožravé, čím sa podobali iným populáciám v západnej a strednej Európe počas MIS 3 (Bocherens a Pacher, 2019).

Faunistické spoločenstvo Medvedej jaskyne v Slovenskom raji z obdobia posledného zaľadnenia dopĺňajú nálezy hrdziaka lesného (*Myodes glareolus*), rosomáka severského (*Gulo gulo*), vlka dravého (*Canis lupus*) a leva jaskynného (*Panthera spelaea*) (Döppes, 2019; Sabol et al., 2019). AMS  $^{14}\text{C}$  datovanie vzorky leva jaskynného, ktoré bolo vykonané Centrom Curta Engelhorna pre archeometriu v nemeckom Mannheime, poskytlo vek 46 940 ± 590 BP (Sabol et al., 2019). Zistené exaktné veky z predmetnej lokality sú v zhode s vekovými údajmi pre fosílie jaskynného medveďa a leva jaskynného z iných slovenských jaskýň – Čertova pec v Považskom Inovci (Musil, 1996), Medvedia jaskyňa v Západných Tatrách (Sabol a Döppes, 2019), Važecká jaskyňa v Kozích chrbtoch (Laughlan et al., 2012) a Šarkanova diera vo Volovských vrchoch (Čeklovský a Sabol, 2012), a potvrdzujú tak spoločný časový a priestorový výskyt týchto veľkých šeliem na území Západných Karpát.

Životný priestor jaskynných medveďov je spojený s oblasťami, kde najviac prevažovali ihličnaté a zmiešané lesy, neprístupný hornatý terén s prítomnosťou vody a dostatočným množstvom sezónnych potravných



Obr. 4. Porovnanie rozmerov medvedích kostí Mc II, Mc III a Mc IV z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji s priemernými štandardizovanými rozmermi nálezov z alpskej oblasti a oblasti Spiša (upravené podľa Withalma, 2001; Čeklovského a Sabola, 2012 a Čeklovského et al., 2013). Vysvetlivky: **gL** – max. dĺžka; **pB** – šírka proximálnej epifýzy; **pT** – výška proximálnej epifýzy; **kDB** – minimálna šírka diafýzy; **kDT** – min. výška diafýzy; **dB** – šírka distálnej hlavice; **dEB** – šírka distálnej epifýzy; **dT** – výška distálnej epifýzy. Fig. 4. Dimension comparison of the bear bones Mc II, Mc III and Mc IV from the Medvedia Cave in the Slovenský raj Mts. with mean standardized measurements of findings from Alpine and Spiš sites (modified after Withalm, 2001; Čeklovský & Sabol, 2012 and Čeklovský et al., 2013). Notes: **gL** – maximum length; **pB** – transversal diameter of the proximal epiphysis; **pT** – anteroposterior diameter of the proximal epiphysis; **kDB** – minimum transversal diameter of the diaphysis; **kDT** – minimum anteroposterior diameter of the diaphysis; **dB** – transversal diameter of the distal head; **dEB** – transversal diameter of the distal epiphysis; **dT** – anteroposterior diameter of the distal epiphysis.

zdrojov v ich blízkom okolí (Sabol, 2005). Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji predstavuje typický medvedí brloh, ktorý medvede využívali najmä na prezimovanie a samice aj na rodenie mláďat. Paleontologický výskum v rokoch 2007 až 2009 preukázal výskyt minimálne 34 nedospelých a 46 dospelých jedincov (Sabol, 2019), čo z hľadiska počtu jedincov radí študovanú lokalitu na popredné miesta v rámci Európy. Informácie o populácii jaskynných medvedov a sprievodnej neskoropleistocénnej fauny z územia dnešného Národného parku Slovenský raj dokladajú aj nálezy z Jazvečej jaskyne (Čeklovský et al., 2021), Koniarovej jaskyne, Okienkovej jaskyne či Stratsenkej jaskyne – Psie diery.

## **ZBIERKOVÉ PREDMETY JASKYNNÉHO MEDVEĎA Z MEDVEDEJ JASKYNE V SLOVENSKOM RAJI V PALEONTOLOGICKEJ ZBIERKE SMOPAJ**

Fosilný materiál z výskumov Slovenského raja sa koncentruje najmä v Múzeu Spiša v Spišskej Novej Vsi. Z posledného výskumu Medvedej jaskyne v Slovenskom raji (2007 až 2009) bolo v roku 2013 do Múzea Spiša prevezených vyše 3 000 nálezov (Krempaská a Mackovjaková, 2019). Nakoľko sa však prvé speleologické výskumy lokality uskutočňovali v rámci Múzea slovenského krasu (Benický, 1958; Janáčik a Schmidt, 1965), niekoľko vzoriek pribudlo aj do jeho zbierkového fondu. Dnes Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva spravuje 43 ks zaevidovaných fosilných zvyškov jaskynného medveďa z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji (tabuľka 3).

Tabuľka 3. Fosilné zvyšky jaskynného medveďa *Ursus ingressus* z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji evidované v zbierkovom fonde SMOPaJ.

Table 3. Fossil remains of cave bear *Ursus ingressus* from the Medvedia Cave in the Slovenský raj Mts., registered in the SMNPas collection fund.

Evid. č.	Materiál	ks	Dátum nadobudnutia	Dátum nálezu	Miesto nálezu	Posledný majiteľ	Uloženie
P00497	<i>mandibula</i> sin.	1	najneskôr 1969	výskum Fejfara (1953) alebo Janáčika a Schmidta (1965)			Expozícia
P00498	I3 dext.	1	najneskôr 1969				Depozitár
P00499	<i>humerus</i> dext.	1	najneskôr 1969	výskum Fejfara (1953) alebo Janáčika a Schmidta (1965)			Depozitár
P00500	<i>pelvis</i>	1	najneskôr 1969				Expozícia
P00501	<i>cranium</i>	1	najneskôr 1969	výskum Fejfara (1953) alebo Janáčika a Schmidta (1965)			Expozícia
P00502	<i>femur</i> sin.	1	najneskôr 1969				Depozitár
P00503	fragment	2	najneskôr 1969	výskum Fejfara (1953) alebo Janáčika a Schmidta (1965)			Depozitár
P00504	fragment	1	najneskôr 1969				Depozitár
P01136	<i>os penis</i>	1	2. 8. 1970	1964 (?)	?	J. Bárta	Depozitár
P07201	c dext.	1	3. 11. 2000	17. 10. 2000 (?)	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P07202	c sin.	1	3. 11. 2000	17. 10. 2000 (?)	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P07203	c sin.	1	3. 11. 2000	17. 10. 2000 (?)	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P07204	C sin.	1	3. 11. 2000	17. 10. 2000 (?)	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P07205	c sin.	1	3. 11. 2000	17. 10. 2000 (?)	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P07206	C dext.	1	3. 11. 2000	17. 10. 2000 (?)	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P07207	C sin.	1	3. 11. 2000	17. 10. 2000 (?)	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P07208	C dext.	1	3. 11. 2000	17. 10. 2000 (?)	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P07209	rezáky	3	3. 11. 2000	17. 10. 2000 (?)	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P07210	m1-2 sin.	1	3. 11. 2000	17. 10. 2000 (?)	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P07212	<i>humerus</i> sin.	1	3. 11. 2000	na žiadosť V. Benického		A. Droppa	Depozitár
P07213	<i>femur</i> dext.	1	3. 11. 2000	na žiadosť V. Benického		A. Droppa	Expozícia
P07214	<i>femur</i> dext.	1	3. 11. 2000	na žiadosť V. Benického		A. Droppa	Expozícia
P07215	<i>cranium</i>	1	3. 11. 2000	na žiadosť V. Benického		A. Droppa	Expozícia
P09719	očný zub	1	7. 4. 2004	2003	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P09720	očný zub	1	7. 4. 2004	2003	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P09721	očný zub	1	7. 4. 2004	2003	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P09722	očný zub	1	7. 4. 2004	2003	sonda III	J. Tulis	Depozitár
P09723	očný zub	1	7. 4. 2004	2003	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P09724	očný zub	1	7. 4. 2004	2003	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P09725	stolička	1	7. 4. 2004	2003	sonda III	J. Tulis	Expozícia
P15254	zuby, kosti	7	26. 10. 2018	20. 4. 2018	povrch	-----	Depozitár

Medzi celkovo najhodnotnejšie zbierkové predmety SMOPaJ patrí lebka dospelého samca s evidenčným číslom P00501 práve z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji, ktorá s dĺžkou 57,14 mm predstavuje najväčšiu lebku jaskynného medveďa z územia Slovenska (obr. 5; Sabol, 2002). Lebka je vystavená spolu s ďalšími nálezmi z predmetnej lokality v trvalej časti expozície Kras a jaskyne Slovenska – časť biospeleológia.



Obr. 5. Mohutná lebka jaskynného medveďa *Ursus ingressus* (P00501) z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji v zbierkach SMOPaJ. Databáza SMOPaJ

Fig. 5. Majestic skull of cave bear *Ursus ingressus* (P00501) from the Medvedia Cave in the Slovenský raj Mts., within the SMNPaS collection. Database of SMNPaS

## ZÁVER

V roku 2018 sa zbierkový fond SMOPaJ rozrástol o sedem nových nálezov fosílií jaskynného medveďa *Ursus ingressus*. Detailná analýza preukázala, že fosílny zvyšky patrili dospelým jedincom a metapódiá pravdepodobne dospelým samcom. Tieto zbierkové predmety dopĺňujú fosilný materiál, ktorý bol podrobne skúmaný počas medzinárodného paleontologického výskumu v rokoch 2007 až 2009.

Prírodovedné výskumy alebo spolupráca na nich majú pre slovenské múzeá mimoriadny význam z vedeckého, odborného, ochranárskeho a muzeálneho hľadiska. Komplexne prezentovaný vývoj prírody Slovenska z pohľadu múzejníctva je enormný. Výskumy, publikácie a reálne vystavené zbierky sú atraktívne pre návštevníkov múzea a dopĺňajú mozaiku poznania o vývoji európskej prírody od minulosti po súčasnosť.



## LITERATÚRA

- ALBERTI, Federica – HOFREITER, Michael – KAVCIK-GRAUMANN, Nadja – RABEDER, Gernot. 2019. Taxonomic position, chronology and stable isotopes of cave bears from Medvedia jaskyňa Cave in the Slovenský raj Mts. (Slovakia). In SABOL, Martin – RABEDER, Gernot (eds.). *Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji. Paleontologický výskum 2007 – 2009*. Spišská Nová Ves : Múzeum Spiša, s. 211–219. ISBN 978-80-85173-33-8
- BARLOW, Axel – PAJIMANS, Johanna L. A. – ALBERTI, Federica – GASPARYAN, Boris – BAR-OZ, Guy – PINHASI, Ron – FORONOVA, Irina – PUZACHENKO, Andrey Y. – PACHER, Martina – DALÉN, Love – BARYSHNIKOV, Gennady – HOFREITER, Michael. 2021. Middle Pleistocene genome calibrates a revised evolutionary history of extinct cave bears. In *Current Biology* [online], vol. 31, pp. 1771–1779. ISSN 0960-9822. Dostupné na internete: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.01.073>
- BÁRTA, Juraj. 1973. Druhé desaťročie intenzívnej speleoarcheologickej činnosti Archeologického ústavu SAV v Nitre (1962-1971). In *Slovenský kras*, vol. 11, pp. 85–98. ISSN 0560-313.
- BELLA, Pavel – HLAVÁČOVÁ, Ivica – HOLÚBEK, Peter. 2018. *Zoznam jaskýň Slovenskej republiky (stav k 31. 12. 2017)*. Liptovský Mikuláš : Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. 379 s. ISBN 978-80-89933-03-07
- BENICKÝ, Vojtech. 1958. Medvedia jaskyňa. In *Slovenský kras*, vol. 1, pp. 116–117. ISSN 0560-3137
- BOCHERENS, Hervé – PACHER, Martina. 2019. Isotopic analysis of cave bear collagen from Medvedia jaskyňa Cave in the Slovenský raj Mts. (Slovakia). In SABOL, Martin – RABEDER, Gernot (eds.). *Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji. Paleontologický výskum 2007 – 2009*. Spišská Nová Ves : Múzeum Spiša, s. 220–227. ISBN 978-80-85173-33-8
- ČEKLOVSKÝ, Tomáš – HOLÚBEK, Peter – FARKAŠOVSKÁ, Eva – ORVOŠOVÁ, Monika. 2020. Štúdium *osteologického materiálu v sedimentoch jaskýň Slovenska* : čiastková správa za r. 2019 a 2020. Liptovský Mikuláš : Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. 33 s.
- ČEKLOVSKÝ, Tomáš – FARKAŠOVSKÁ, Eva – HOLÚBEK, Peter – ORVOŠOVÁ, Monika. 2021. Štúdium *osteologického materiálu v sedimentoch jaskýň Slovenska* : čiastková správa. Liptovský Mikuláš : Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. 16 s.
- ČEKLOVSKÝ, Tomáš – FARKAŠOVSKÁ, Eva – ORVOŠOVÁ, Monika. 2022. Štúdium *osteologického materiálu v sedimentoch jaskýň* : čiastková správa. Liptovský Mikuláš : Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. 24 s.
- ČEKLOVSKÝ, Tomáš – SABOL, Martin. 2012. Cave Bear Assemblage from the Šarkanova diera Cave (Volovské vrchy Mts., Eastern Slovakia). In *Braunschweiger Naturkundliche Schriften*, vol. 11, pp. 25–39, ISSN 0174-3384
- ČEKLOVSKÝ, Tomáš – SABOL, Martin – SOJÁK, Marián. 2013. Spoločenstvá medvedov jaskynných zo Šarkanovej a Homološovej diery na Spiši (Slovensko). In *Slovenský kras*, vol. 51, no. 1, pp. 51–66. ISSN 0560-3137

- DÖPPES, Doris. 2019. Wolverine (*Gulo gulo* L.) from Medvedia jaskyňa Cave in the Slovenský raj Mts. (Slovakia). In SABOL, Martin – RABEDER, Gernot (eds.). *Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji. Paleontologický výskum 2007 – 2009*. Spišská Nová Ves : Múzeum Spiša, s. 76–96. ISBN 978-80-85173-33-8
- DROPPA, Anton. 1978. Jaskyne severnej časti Slovenského raja. In *Československý kras*, vol. 29, pp. 63–78.
- FEJFAR, Oldřich. 1953. Zpráva o výskumu Medvědi jeskyně ve Slovenském raji. In *Krásy Slovenska*, vol. 30, pp. 1–3. ISSN 0323-0643
- GONZÁLES, Fernando López. 2003. *Paleontology and taphonomy of Pleistocene macromammals of Galicia (NW Iberian Peninsula)*. A Coruña : Laboratorio Xeolóxico de Laxe, Serie Nova Terra, O Castro. 323 s. ISBN 84-8485-109-5
- JANÁČIK, Pavol – SCHMIDT, Zoltán. 1965. Medvedia jaskyňa v Stratenskej hornatine (Slovenský raj). In *Slovenský kras*, vol. 5, pp. 10–36. ISSN 0560-3137
- KREMPASKÁ, Zuzana – MACKOVJAKOVÁ, Patrícia. 2019. Medveď jaskynný v zbierkovom fonde Múzea Spiša v Spišskej Novej Vsi. In SABOL, Martin – RABEDER, Gernot (eds.). *Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji. Paleontologický výskum 2007 – 2009*. Spišská Nová Ves : Múzeum Spiša, s. 228–232. ISBN 978-80-85173-33-8
- LAUGHLAN, Lana. 2012. *Metrik und Evolutionsniveau der Höhlenbärenzähne aus der Medvedia-Höhle im Slovenský raj (Slowakei)* : Diplomarbeit. Wien: Universität Wien. 96 s.
- LAUGHLAN, Lana – RABEDER, Gernot – SABOL, Martin. 2012. The Fossils and Taphonomy of the Važecká Cave (Slovakia) – Preliminary Results. In *Braunschweiger Naturkundliche Schriften*, vol. 11, pp. 81–86. ISSN 0174-3384
- MUSIL, Rudolf. 1996. Čertova pec a její fauna. In *Slovenský kras*. ISSN 0560-3137, vol. 34, pp. 5–56.
- NOVOTNÝ, Ladislav – TULIS, Ján. 2005. *Kras Slovenského raja*. Liptovský Mikuláš : Správa slovenských jaskýň – Liptovský Mikuláš : Slovenská speleologická spoločnosť – Žilina : Knižné centrum. 175 s. ISBN 978-80-80642-27-3
- RABEDER, Gernot – HOFREITER, Michael – NAGEL, Doris – WITHALM, Gerhard. 2004. New taxa of Alpine cave bears (Ursidae, Carnivora). In PHILLIPE, Michel (ed.). *Cahiers scientifiques du Muséum d'histoire naturelle de Lyon. Hors-série*, no. 2. Persée : Actes du 9e Symposium international sur l'ours des cavernes, pp. 49–67.
- SABOL, Martin. 2000. *Fosílna a subfosílna medved'ovitá mäsožravce (Ursidae, Carnivora) z územia Slovenska* : doktorandská dizertačná práca. Bratislava : Univerzita Komenského. 149 s.
- SABOL, Martin. 2001a. Geographical Distribution of Cave Bears (*Ursus spelaeus* Rosenmüller et Heinroth, 1794) in the Territory of Slovakia. In *Beiträge zur Paläontologie*, vol. 26, pp. 133–137. ISSN 1024-4727
- SABOL, Martin. 2001b. Fossil Brown Bears of Slovakia. In *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe*, vol. 26, pp. 311–316. ISSN 0213-4497
- SABOL, Martin. 2002. Fossil findings of cave bears from the Upper Pleistocene sediments of selected caves in Slovakia. In *Mineralia Slovaca*, vol. 34, pp. 35–52. ISSN 0369-2086
- SABOL, Martin. 2005. Štruktúra medvedej populácie z jaskyne „Za hájovnou“ (Morava, Česká republika) z hľadiska zastúpenia pohlaví a vekových štádií: predbežné výsledky. In *Přírodovědné studie Muzea Prostějovska*. Prostějov : Muzeum Prostějovska, vol. 8, pp. 151–163. ISBN 80-86276-23-6

- SABOL, Martin. 2019. Analýza metapodiálnych kostí medveďov jaskynných z medvedej jaskyne v Slovenskom raji (Slovensko). In SABOL, Martin – RABEDER, Gernot (eds.). *Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji. Paleontologický výskum 2007 – 2009*. Spišská Nová Ves : Múzeum Spiša, s. 177–189. ISBN 978-80-85173-33-8
- SABOL, Martin – ČEJKA, Tomáš – DÖPPES, Doris – ROSENDAHL, Wilfried. 2019. Ulitníky a stavovce (okrem rosomáka a medveďov jaskynných) z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji. In SABOL, Martin – RABEDER, Gernot (eds.). *Medvedia jaskyňa v Slovenskom raji. Paleontologický výskum 2007 – 2009*. Spišská Nová Ves : Múzeum Spiša, s. 56–75. ISBN 978-80-85173-33-8
- SABOL, Martin – DÖPPES, Doris. 2019. The first radiocarbon dating of a cave lion fossil from the Slovakian Western Carpathians. In *Acta Geologica Slovaca*, vol. 11, no. 1, pp. 11–14. ISSN 1338-0044
- SABOL, Martin – DÖPPES, Doris – PACHER, Martina – RABEDER, Gernot – WITHALM, Gerhard. 2008. Cave Bears from the Medvedia jaskyna in the Slovensky raj Mountains (Slovakia): preliminary results. In *Stalactite*, vol. 58, no. 2, pp. 74–77.
- SCHMIDT, Zoltán – CHRAPAN, Ján. 1970. Datovanie osteologického materiálu fosílnych Ursidae metódou  $^{14}\text{C}$  z Medvedej jaskyne v Slovenskom raji. In *Slovenský kras*, vol. 8, pp. 69–82. ISSN 0560-3137
- STILLER, Mathias – MOLAK, Martyna – PROST, Stefan – RABEDER, Gernot – BARYSHNIKOV, Gennady – ROSENDAHL, Wilfried – MÜNZEL, Susanne – BOCHERENS, Hervé – GRANDAL-D'ANGLADE, Aurora – HILPERT, Brigitte – GERMONPRÉ, Mietje – STASYK, Oleh – PINHASI, Ron – TINTORI, Andrea – ROHLAND, Nadin – MOHANDESAN, Elmira – HO, Simon Y. W. – HOFREITER, Michael – KNAPP, Michael. 2014. Mitochondrial DNA diversity and evolution of the Pleistocene cave bear complex. In *Quaternary International* [online], vol. 339–340, pp. 224–231. ISSN 1873-4553. Dostupné na internete: DOI:10.1016/j.quaint.2013.09.023
- WITHALM, Gerhard. 2001. Die Evolution der Metapodien in der Höhlenbären-Gruppe (Ursidae, Mammalia). In *Beiträge zur Paläontologie*, vol. 26, pp. 169–249. ISSN 1024-4727

Vlastislav Káňa – Pavlína Komínková

**EXPOZICE OBRAZY Z MORAVSKÉHO ŠVÝCARSKA  
V MUZEU BLANENSKA**



## EXPOZICE OBRAZY Z MORAVSKÉHO ŠVÝCARSKA V MUZEU BLANENSKA

VLASTISLAV KÁŇA – PAVLÍNA KOMÍNKOVÁ

Muzeum Blanenska, p. o., Zámek 1/1, 678 01 Blansko, Česká republika;  
prirodovedec@muzeum-blanenska.cz; reditelka@muzeum-blanenska.cz

*V. Káňa, P. Komínková: “Pictures from the Moravian Switzerland” – the permanent exhibition of the Blansko Region Museum*

### **Abstract:**

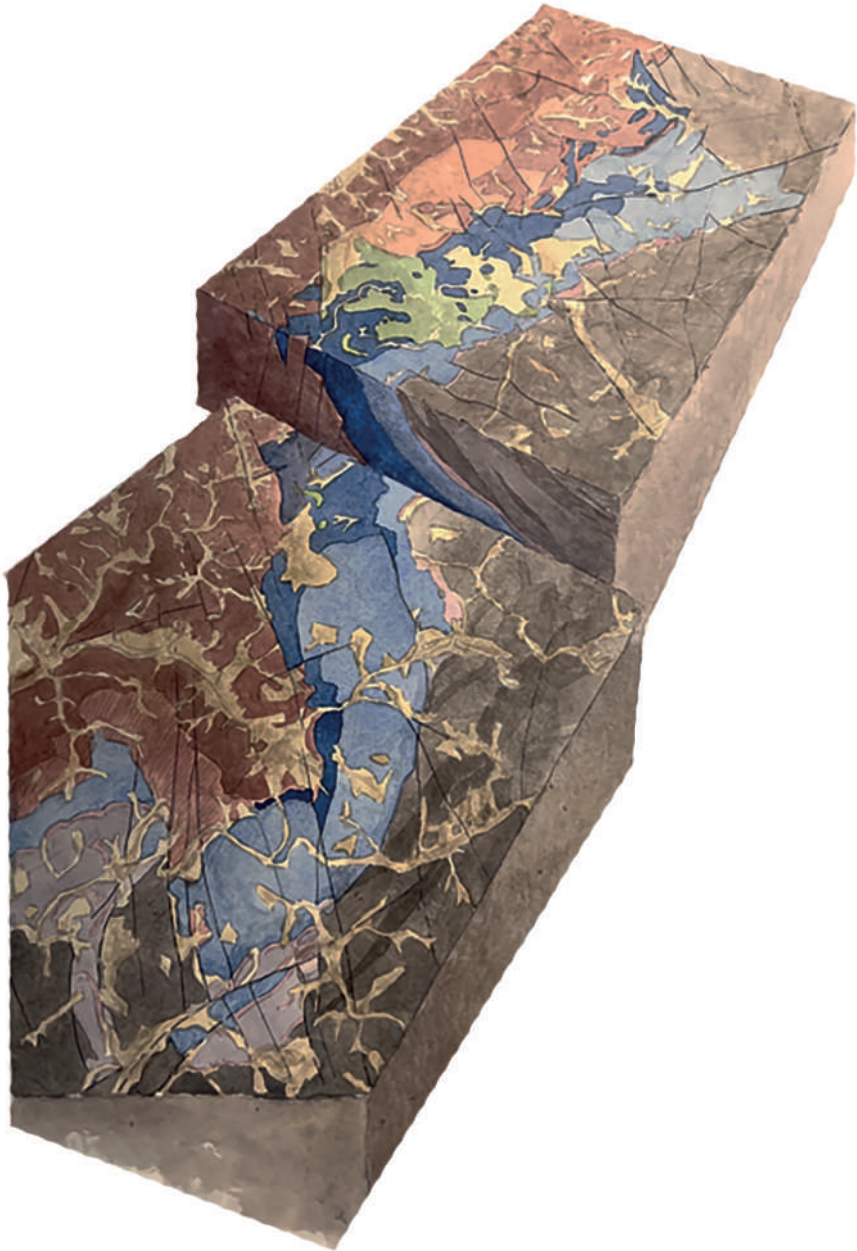
The permanent exhibition of the Blansko Region Museum, titled “Pictures from the Moravian Switzerland”, is an exhibition project for tourists who visit Blansko, the gateway to the “Moravian Karst”, and the nearby accessible caves, for residents of the city and region of Blansko, school and study trips, as well as for interested researchers, cave explorers and experts in many fields, simply everyone who visits the city and the karst with an interest in natural history. The exhibition provides an insight into the history of discovering the natural secrets of the Blansko region, introduces the most important explorers and researchers from the Baroque period to the middle of the twentieth century, and the scientific results of their geological and palaeontological research. It makes the visitors familiar with geological history of the Moravian Karst and the surroundings of Blansko, with the palaeontological development of natural communities and the changes in present-day landscape during key geological periods. It presents often unique artefacts associated with research work in the Moravian Karst in the nineteenth and twentieth centuries, museum achievements and projects of our predecessors, geological, osteological and palaeontological finds from caves as well as innovative exhibits created using the 3D printing method. Also included are authorial pictorial palaeontological reconstructions of the landscape and animals that lived there in the Early and Late Palaeozoic, inhabited the Mesozoic seas or the ice age caves. The reconstructions were newly created especially for this exhibition. The concept follows to a certain extent the private exhibition in the apartment of Jindřich (Heinrich) Wankel from the 1850s. At that time, Wankel probably lived in the premises where the exhibition is installed and later moved to the buildings in the suburbium of the castle. The exhibition “Pictures from the Moravian Switzerland”, together with our permanent archaeological exhibition, reminds not only of this “first museum in Blansko”, but also of the Jan Knies museum in Sloup from the beginning of the 20th century. It shows that a complex multidisciplinary research and exploration of the nature and history of the karst area are not only a matter of modern times, but existed already since the very beginning of professional karst research.

### **Key words:**

exhibition, Blansko, Moravian Karst

Moravský kras je krasová oblasť, geomorfologický podcelek Dražanské vrchoviny medzi Brnom a mestysom Sloup. Je to severojižne protáhlé územie o dĺžke 25 km a šírke asi 3,5 – 6 km vo tvare obráteného L, tvorené devonskými vápencami macošského súvrstvia, starými asi 380 miliónov rokov. Samotná krasová krajina, vyvinutá na týchto vápencoch, je ale mnohým mladšia. Dnes zachovalé nápadné krasové javy sú väčšinou asi 200 tisíc rokov staré alebo mladšie, niektoré vznikajú i v súčasnosti. Oblasť, ktorú dnes říkáme Moravský kras, bola po dvoch stáťoch známa ako Moravské Švýcarsko. Pojem „Moravský kras“ sa začal objeťovať až na konci 19. stáťoch a definitívne vytlačil pôvodný názov až po 2. svetovej válke. Dnes sa niekedy používa starší názov k označeniu strednej časti Moravského krasu. Podľa toho, ktorý vodný tok dané územie Moravského krasu odvodňuje, delíme jej na tri nestejným veľkým častiam. Severná časť je odvodňovaná riekou Punkvou, ktorá vzniká podzemným sutočkom Sloupského potoka a Bílej vody vo spodných patrech Amatérské jaskyne a ďalej v podzemí pribíra i ďalšie vody. Je ze všetkých troch častí nejrozsáhlejšia, má najviac krasových javov, nachádza sa zde štyri z piatich prístupných jaskyní Moravského krasu a dva krasové žleby – Pustý a Suchý, s četnými jaskyniami. Stredná časť je odvodňovaná Křtinským potokom, ktorý protéká na svojom hornom toku jaskyniami vo Křtinskom údolí, v dolnej časti toku teče po povrchu dna údolí, jež sa zde jmenuje Josefovská. Jeho najvýznamnejším prítokom už na povrchu je Jedovnický potok, ktorý sa propadá do podzemí v Rudickom propadaní medzi Rudicami a Jedovnicami. Odvodňuje jaskynný systém Rudické propadanie – Býčí skála. Na východnom okraji Křtinského údolí sa nachádza pátá prístupná jaskyňa v Moravskom krasu – Výpusť. Južná časť je odvodňovaná potokom Říčkou, ktorý je za nízkych stavov vody na svojom hornom toku suchým korytom, voda zde uniká do podzemí jaskynného systému Ochozské jaskyne. Tá bola po niejaký čas prístupná verejnosti, nyní je uzavrená.

Moravský kras je vytvorený v devonských vápencoch macošského súvrstvia, v menšom mieri sú zastúpené vrchným devonským vápencem Líšeňského súvrstvia a vápence druhohorné. Oblasť okolo Rudice v jeho strednej časti je pokrytá nekrasovými horninami druhohorného stáří. Vápence Moravského krasu sú pozústatkom mliekeho teplého moře, „korálového plató“, ktoré tehdy pokrývalo rozsáhlou oblasť, mnohým väčšiu než je dnešná rozloha Moravského krasu. S nástupom hercynského vrásnenia v karbonu sa krajina zmenila najprve na hlbšiu moře, později byla vyvrásnená vysoká pohorie, vápence byly porušeny zlomy, zvrásneny a přesunuty. Jen část jich byla erozí počátkem druhohor odkryta, zde proběhlo první krasování a vznikly hlboké sníženiny v dnešnej strednej časti krasu. Mořská záplava v juře a křídě vyplnila tyto sníženiny ďalšími usazeninami, z nichž se v třetihorách část



Umělecké ztvárnění geologické mapy Moravského krasu do podoby blokdiagramu, Adam Kašpar

Artistic view of geological map of Moravian Karst, block diagram, Adam Kašpar



změnila ve zvětralinové kůry z horniny rohovce. Od skončení poslední mořské záplavy v mladších třetihorách se vyvíjela již současná krasová krajina, z nejstarších krasových jevů ale dnes zůstaly jen nepatrné zbytky. Hlavní jeskynní systémy, jak je známe dnes, se vytvořily během posledních dvou ledových dob ve čtvrtohorách.

Moravský kras přitahoval pozornost lidí odedávna. První jeho lidští obyvatelé – neandertálci – využívali jeskyně jako úkryt. Tak tomu bylo v jeskyni Kůlna. Také lovci sobů a koní ze samého konce ledových dob, takzvaní magdalénienci, rádi využili pohostinnosti velkých jeskyní k bydlení i k porcování kořisti a dalším aktivitám. Nejtypičtější takovou lokalitou je jeskyně Pekárna u Ochozi. Zemědělci a řemeslníci z doby před asi 2600 lety v jeskyních pohřbívali významné osoby a podzemní prostory byly pro ně i svatyněmi. Světoznámým příkladem je jeskyně Býčí skála. Pro raně středověkého člověka byl kras zdrojem jiného užitku: těžil železnou rudu z takzvaných rudických vrstev ve střední části Moravského krasu. Jeskynní sedimenty zaujaly výskytem tajemných kostí a písky posloužily jako stavební materiál. To všechno byly ale aktivity, které neměly s výzkumem nic společného, krasová krajina a podzemí, obojí bylo stále tajemným a nepoznaným světem.



Hřebenáč a přilehlé Staré skály byly objektem zájmu malířů a kreslířů přinejmenším od 18. století (NPÚ, Státní zámek Rájec nad Svitavou. Foto: P. Zajíček

Hřebenáč rock and nearby Old rocks were objects of painters' and drawers' interest at least from 18th century. Photo: P. Zajíček

S nástupem novověku, renesance a baroka přicházejí kopáči do podzemí vyzvedávat kosti obrů, draků a jednorožců, nejen jako léčivo nebo talismany, ale i jako suvenýry pro návštěvníky. První ucelenější popis jeskyní zdejšího kraje podal v roce 1663 Martin A. Vigsius v knize se sáhodlouhým barokním názvem *Vallis baptismi alias Kyriteinensis*, česky *Údolí křtu neboli Křtinské*. Postupně se tu od druhé poloviny 18. století angažují místní kopáči, skalníci a badatelé, kteří popsali a prolezli mnoho menších jeskyní a skal. V jejich stopách nebo doprovodu přicházejí urození, kteří měli tehdy dostatek času, motivace a prostředků, zejména to byli Salmové a Lichtenštejnové. Po roce 1850 přichází zvědavý lékař salmovských hutí Jindřich Wankel. Zkoumá vývěry Punkvy, sestupuje do jácnu Rudického propadání, sbírá kosti medvědů, lvů a hyen ve Sloupských jeskyních, pozůstatky a nástroje pravěkých lidí. Právě osobnost Jindřicha Wankla nadlouho zastíní všechny ostatní, bude to on, kdo založí četné vědní obory krasového výzkumu. Po Jindřichu Wanklovi také zůstávají alespoň sporé artefakty spojené s jeho životem a dílem. Přestože většina jeho nálezů a sbírek je dnes nedostupná k dlouhodobému vystavení, zbývající předměty tvoří zajímavý náhled na Wanklův život a svět. U příležitosti uplynutí 150 let od významného objevu v jeskyni Býčí skála, který se přisuzuje právě Jindřichu Wanklovi, byla v blanenském muzeu otevřena nová stálá expozice na hlavním prohlídkovém okruhu blanenského zámku

Expozice nazvaná *Obrazy z Moravského Švýcarska* byla otevřena 24. února 2022. Výstavní projekt je určen pro návštěvníky Blanska, „brány do Moravského krasu“, kteří se vydávají do zpřístupněných jeskyní, obyvatelé města i regionu Blanenska, školní a studijní výpravy, badatele, jeskyňáře a odborníky mnoha oborů, prostě všechny, kdo se zájmem o přírodní dějiny do města i krasu zavítají. Expozice poskytuje pohled na dějiny objevování přírodních tajemství zdejšího regionu, na nejvýznamnější badatele a výzkumníky od barokní doby do poloviny 20. století a na výsledky jejich geologických a paleontologických výzkumů. Seznamuje návštěvníky s geologickou minulostí Moravského krasu a blanenského okolí, s paleontologickým vývojem přírodních společenstev a změnami dnešní krajiny v geologických obdobích, která pro ni byla klíčová. Představuje často unikátní artefakty spojené s výzkumnými pracemi v Moravském krasu v 19. a 20. století, muzejní počiny a projekty našich předchůdců, geologické, osteologické a paleontologické nálezy z jeskyní i novátorské exponáty vytvořené metodou 3D tisku. Nechybí zde ani autorské, pro tuto expozici nově vytvořené obrazové paleontologické rekonstrukce krajiny a živočichů, kteří zde ve starších i mladších prvohorách osídlují druhohorní moře nebo využívají jeskyně v dobách ledových. Expozice v muzeu navazuje do jisté míry na soukromou

expozici v bytě Jindřicha Wankla z padesátých let 19. století. Tehdy Wankel obýval pravděpodobně prostory, kde je expozice instalována, a později se přesunul do budov v podzámčí. Expozice Obrazy z Moravského Švýcarska spolu s místní expozicí archeologie upomíná nejen na toto „první muzeum v Blansku“, ale i na muzeum Jana Kniese ve Sloupu z počátku 20. století. Ukazuje, že komplexní, mnohaoborový výzkum a poznávání krasové přírody a krasových dějin provázal již prvopočátků odborného krasového bádání. Hlavním úkolem expozice je seznámit veřejnost s historickou a přírodní pestrostí našeho regionu prostřednictvím toho nejlepšího, co lze v muzejní expozici vidět. Tradiční muzejní instalaci doplňují „bádací zásuvky“, kde se mohou návštěvníci seznámit s tématy interaktivní formou, mohou poslouchat, skládat nebo se dotýkat předmětů ukrytých v zásuvkách. Děti pak provází formou jednoduchých návodu a úkolů krasový badatel Jindřich Nickamínek, který mění svou podobu podle doby, v níž se nachází.

První část expozice je věnována Jindřichu Wanklovi a jeho současníkům Martinu Křížovi a Karlu Maškovi. Konec 19. století se nesl ve znamení romantických a často velkých objevů. Wankel v době působení v Moravském krasu pracoval jako lékař salmovských hutí. Po jistý čas bydlel na blanenském zámku, kde byly tehdy byty pro vyšší úředníky salmovského panství. Věnoval se tu mnoha různým vědním oborům, např. jeskynní paleontologii a jeskynní archeologii. U nás založil speleologii a vůbec dal průzkumu podzemí odbornou formu. Všechny obory zpopularizoval u veřejnosti, výsledky bádání prezentoval ve světě se značným ohlasem. V areálu blanenského zámku měl kromě pozdějšího služebního bytu také evropsky proslulou sbírku přírodnin a archeologických nálezů. Vytvořil z ní malou expozici, jakési malé muzeum, které navštívili četní odborníci z celého světa. Jako první u nás složil kostru jeskynního medvěda, kterou zde i vystavil, další kostry skládal pro vídeňské muzeum a jiné instituce. Objevy z halštatské doby v Býčí skále zpracoval na poměry doby velmi pečlivě a erudovaně. Dnešní postupy, technologie a interpretační možnosti tehdy nebyly ještě známy, naopak, mnohé věci, dnes samozřejmé, právě Wankel do výzkumu pravěku a jeskyní zavedl. Byl nadaným beletristou. Při odchodu do penze v Olomouci potřeboval někam umístit svou světově proslulou sbírku, česká ani moravská muzea ale o koupi nejevila zájem. Drtivou většinu unikátních nálezů jednoho z nejvýznamnějších badatelů naší země tak dnes uchovává Přírodovědné muzeum ve Vídni (Naturhistorisches Museum).

První místnost expozice patří instalaci Wanklovy pracovny a Wanklovým současníkům. V pracovně jsou shromážděny přírodniny, jimiž se Wankel zabýval a o jejichž uložení se zmiňují popisy. Zařízení je dobové nebo dobově neutrální a odkazuje na Wanklovu profesi, zoologické a archeologické



Rekonstrukce možného vzhľadu Wanklovy pracovny a pracovného stolu. Foto: P. Zajíček  
Reconstruction of how could Wankel's working room look like. Photo: P. Zajíček

*sbírky, speleologický průzkum a především rodinu, která byla badateli po celý život oporou.*

*Na práci Jindřicha Wankla v Moravském krasu navázali noví výzkumníci a přátelsky soupeřili o dosažení co nejlepší úrovně poznání. Dvojici badatelů, kteří se snažili tak trochu trumfnout jeden druhého, byli Martin Kříž a Karel Jaroslav Maška. Jejich pomyslný závod dopadl v podstatě nerozhodně – do dějin archeologie, paleontologie, speleologie a vědy vůbec se významně zapsali oba. Jejich svět, rozsáhlé a dodnes slavné sbírky a výsledky výzkumů přibližuje instalace naznačující interiér Křížovy vily či Maškovy ředitelny. Stoličky mamutů, čelist mamuta a srstnatého nosorožce a další čtvrtohorní fosilie naše muzeum zakoupilo v rámci příprav expozice, recentní lebky zvířat a odlitky odpovídají způsobu a náplni Křížovy instalace. Martin Kříž byl právníkem a výzkum krasu pro něj byl koníčkem, prováděl jej však na vysoké odborné úrovni. Mohl si dovolit zaměstnance do terénu a vlastnil největší sbírku přírodnin v Rakousku-Uhersku. Karel Jaroslav Maška se v Blansku narodil, učil matematiku a později se stal ředitelem školy. Věnoval se archeologii a paleontologii. V jeskyni Šipka ve Štramberském krasu objevil čelist neandrtálce, ve své době světoznámý nález. Zatímco Křížova sbírka byla po jeho smrti rozptýlena, Maškova ko-*

lekce se dochovala vcelku, bohužel shořela v dubnu 1945 spolu se zámekem v Mikulově, kam byla převezena před bombardováním Brna.

V druhé místosti expozice se v čase posouváme do nového století. V první polovině 20. století se způsoby objevování, zkoumání a poznávání jeskyní dramaticky mění. Tehdy moderní, zbrusu nová těžká technika nastupuje do podzemí, aby nahradila práci kopáčů, zejména tam, kde je podzemí zatopené vodou. A to je v Moravském krasu skoro všude. V jeskyních jsou instalována elektrická čerpadla, spalovací motory, generátory, lokomobily, elektrické osvětlení, kolejnice, k pronikání dál do podzemí nebo k úpravám chodeb se užívají trhaviny, dokonce vojenský kamenovrtný oddíl! Jeskynní sedimenty, v několika jeskyních dokonce plné kostí velkých zvířat z poslední doby ledové, jsou předmětem zájmu těžařských firem. Vrstvy jeskynních hlín se



Expoziční vitrina s originálními artefakty upomínajícími Wanklův život, výzkum a pobyt v Blansku. Kazeta s aranžovanými kostmi vlevo nahoře je darem badatele rodině Salmů, vpravo nahoře je umělecká replika „bederního závěsu“ podle vlastní Wanklovoy rekonstrukce, vpravo dole osobní dar ruského archeologa Uvarova, samovar, který byl Wanklovou rodinou často používán. Darovací kazetu a lebku jeskynního medvěda ze starých sběrů zapůjčil NPÚ, Státní zámek Rájec nad Svitavou, repliku „bederního závěsu“ vytvořil a zapůjčil Vladimír Šebeček, samovar pochází ze sbírky Muzea Blanenska.

Exhibitional glass case with original artefacts remembering Wankel's life in Blansko and his research. The box with bones is a present to the Salm family, artistic reconstruction of Hallstatt belt as it was seen by Wankel, boiling pot for the tea from Russian archaeologist Uvarov, that Wankel's family used. The box and the cave bear skull was borrowed in Rajec, belt was made by Vladimír Šebeček and the pot is from museums collection.



Dobová fotografie Křížovy sbírky ve Žďánicích. Křížova sbírka byla ve své době jednou z nejrozsáhlejších soukromých kolekcí tohoto typu na světě.

Picture of Martin Kříž's collection, in his times it was one of the widest collections of this kind all over the world.

statisíci kostmi jsou vytěženy a prodány jako hnojivo, kosti rozemlety na surovinu k výrobě živočišného uhlí. V podzemí se objevují početné skupiny organizovaných turistů a před jeskyněmi stánky se suvenýry. U blanenského nádraží vzniká autobusová stanice k převozu návštěvníků. V poznávání a vědeckém výzkumu Moravského krasu v první polovině 20. století soupeří především dva zcela odlišní badatelé, Jan Knies a Karel Absolon. Jeden chudý učitel s prořízlými ústy, samotářsky pracující s pečlivostí a smyslem pro detail, druhý vnuk slavného Wankla, hýčkaná celebrita s neuvěřitelně širokým záběrem a velmi vyvinutou schopností sebe prezentace. Oba velmi úspěšní, ve své době věhlasní a zkušené badatelé. Karla Absolona si ale pamatujeme přece jenom více. Jeho jméno je spojeno s pracemi v Punkevních jeskyních a propasti Macoše, s potápěním, čerpáním, střílením štol a plavbou na lodičkách. Také s Věstonickou venuší. Není to ale jediný důvod. Svého protihráče přežil o 23 let a měl tedy dost času se do našeho povědomí zapsat. Absolon se věnoval biospeleologii, především jeskynní entomologii, také fotografii, filmu, odborné publikaci i psaní populárních knih, proslul rovněž jako archeolog. Stal se propagátorem Moravského krasu jako turistického cíle, dal mu na svou dobu špičkový věhlas. Pracoval

v Moravském zemském muzeu, v němž shromáždil velkou sbírku jeskynních kostí a archeologických nálezů. Většina jeho nálezů se dochovala dodnes. Z jeho průzkumu Horního jezírka v Macoše a toku Punkvy v Punkevních jeskyních se zachoval potápěčský skafandr Dräger, který je chloubou muzejní sbírky a dominantou druhé místnosti expozice.



Potápěčský skafandr Dräger používaný skupinou okolo Karla Absolona při průzkumu Macochy a Punkevních jeskyní v letech 1921 až 1933.

Diving suit Dräger was used by Karel Absolon team during research in Macocha Abbyss and Punkva caves in 1921 and 1933.

Zatímco Wankel upravil pro vystavení své sbírky část služebního bytu v Blansku, Jan Knies šel ještě dál. Byl profesí pedagog, velmi dobře chápal význam muzejní expozice pro poznání našeho krasového regionu, měl touhu prezentovat hmotné výsledky svých výzkumů. Svoje rozsáhlé kolekce kostí



G. Nouackh je připraven k sestupu do Býčího jezera (dnes Šenkův sifon) v Býčí skále. 1913.  
G. Nouackh is ready to dive into the Bull lake (now called Šenk's water-seal) in 1913.



a pravěkých nástrojů měl z jeskyní Výpustek, Pekárna, Kůlna, Balcarka a dalších. Také z Mladečského krasu a z povrchových archeologických lokalit. To vše volalo po samostatné, skutečně muzejní expozici. V roce 1905 zakoupili Kniesovi pozemek ve Sloupu a do roka stála budova prvního muzea Moravského krasu přímo na jeho území. Dne 8. července 1906 bylo muzeum slavnostně otevřeno a Knies je provozoval šestnáct let. Instalace odpovídala době svého vzniku. Dvě velké místnosti v přízemí sloupského domku byly zaplněny vitrínami doslova napěchovanými exponáty. Zatímco jedna místnost byla věnována archeologickým bádáním, druhá prezentovala zejména jeskynní paleontologii. Tehdejší způsob vystavit co nejvíc byl vlastně opačný k současnému trendu vystavit jen to nejdůležitější.

Ve střední a jižní části Moravského krasu pracovala od počátku 20. století až do 2. světové války s přestávkami jiná, laickou veřejností dnes již pozapomenutá skupina nadšených a úspěšných výzkumníků. Byli to převážně německy mluvící jeskyňáři z Brna a okolí, sdružení ve Spolku německých turistů, ve Skupině pro jeskynní výzkum (Verein Deutscher Touristen, Gruppe für Höhlenforschung – VDT). Pod vedením studenta architektury, později inženýra Günthera Nouackha prozkoumali jeskyňáři z VDT třeba jeskyně Býčí skálu a Ochozskou, čerpali zde sifony, objevili



Interiér Kniesova muzea ve Sloupu se sestavenou kostrou jeskynního medvěda.  
Interior of Jan Knies museum in Sloup with completed cave bear skeleton.

kilometry nových prostor, například Novou Býčí skálu v roce 1920. Právě tato pracovní skupina podnikla první speleopotápěčský pokus v tehdejší Rakousku-Uhersku a snad i na světě. V roce 1913 sestoupil Nouackh v potápěčském skafandru do takzvaného Býčího jezera (dnes se nazývá Šenkův sifon) v jeskyni Býčí skála, aby našel pokračování tehdy zcela neznámého jeskynního systému. Nepovedlo se to. Po první světové válce nasadili proto čerpadla a přišel již zmíněný velký objev Nové Býčí skály, srovnatelný s mnohými výboji Karla Absolona. V používání strojů, elektrických zařízení, čerpadel, veškeré moderní technologie a v použití potápěčského vybavení k průzkumu zatopené jeskyně mají členové VDT v Moravském krasu prvenství, Absolona předstihli o deset let. Protože si techniku převážně půjčovali, jejich skafandr Westphalia, na rozdíl od Absolona skafandru Dräger, se nedochoval.

Příběhy jeskynních medvědů a jejich kostí v Moravském Švýcarsku otvírají třetí část naší expozice, která zaujímá část druhé a celou třetí místnost a je věnovaná paleontologické a geologické tematice. Je shrnutím toho, co staří i novější badatelé v jeskyních i mimo ně vlastně objevili.



Hřebenáč a přilehlé Staré skály byly objektem zájmu malířů a kreslířů přinejmenším od 18. století (NPÚ, Státní zámek Rájec nad Svitavou. Foto: P. Zajíček  
Hřebenáč rock and Old rocks nearby were objects of painters' and drawers' interest at least from 18th century. Photo: P. Zajíček

Přibližuje geologická období, významná z hlediska vývoje života na Zemi a geologické stavby regionu. Zmiňuje se zde především svrchní devon kdy vápence Moravského krasu vznikaly. Horniny mladších prvohor jsou významně zastoupeny v okolí Blanska v takzvané Boskovické brázdě a mají i ekonomické využití, ovšem mimo blanenský region. Zde je kladen důraz na specifický ekosystém limnických pánví a uhelných pralesů. Druhoohory jsou reprezentovány sedimenty mořské transgrese v juře a křídě. Expozice prezentuje tehdejší mořský ekosystém pomocí zkamenělin z tohoto období a sedimentů rudických vrstev. Třetihorní děje jsou zmíněny jen okrajově. Jedním z hlavních témat expozice je prezentace života kvartéru, zejména fosilních pozůstatků kvartérní fauny v jeskyních, což je fenomén vázaný výlučně na krasové oblasti. Region Moravského krasu byl a je významnou světovou lokalitou pro výzkum jeskynní fosilní fauny. Významní badatelé 19. a 20. století se věnovali často právě výzkumu fosilní fauny, například Jindřich Wankel byl jedním ze zakladatelů jeskynní paleontologie vůbec. Prezentována je reálná kostra samice jeskynního medvěda ze starých výzkumů zapůjčená z Moravského zemského muzea v Brně, paleontologické



Sestavená kostra samice jeskynního medvěda ze skupiny šesti koster z jeskyně Výpustek, zapůjčeno z MZM, Ústavu Anthropos.

Completed skeleton of female cave bear originally from the collection of six skeletons from the Výpustek Cave, borrowed from the Moravian museum in Brno, Department Anthropos.



3D kopie kostry jeskynního lva.  
3D printed skeleton of the cave lion.

nálezů medvědíh kostí z Kateřinské jeskyně a starší historické nálezů. Expozice seznamuje návštěvníka s ekosystémy a obratlovcími společenstvy především teplejší fáze poslední doby ledové. Ukazuje na možnosti mezidruhových interakcí přímo v jeskyních i mimo ně a upozorňuje na unikátnost lokalit v Moravském krasu.

Dominantou třetí části expozice je 3D tiskem vytvořená replika kostry velkého dospělého samce jeskynního lva je první svého druhu vůbec, i když vzhledem k rychlému rozvoji techniky asi nezůstane jedinou. Kostra byla komponována z pozůstatků více jedinců, větší část je kopií jedince samčího pohlaví z Medvědí jeskyně v Západních Tatrách, jejíž originál opatruje Slovenské múzeum ochrany přírody a jaskyniarstva v Liptovském Mikuláši. Tyto kosti jsou zbarveny světlou běložlutou barvou stejně jako originál na Slovensku. Středně šedě jsou zbarveny 3D tisky kostí nalezených v Moravském krasu a tmavě šedá barva představuje kosti, které byly vytvořeny počítačem podle neúplných kostí, samičích kostí nebo úpravou kostí příbuzného druhu velké kočkovité šelmy – lva. Některé byly počítačem nakresleny úplně. Vytvoření a vystavení 3D lva se v roce 2018 podařilo ve spolupráci a za pomoci muzea v Liptovském Mikuláši a Digitalizačního centra Múzea Slovenského národného povstania v Banské Bystrici. Celá montáž představuje skelet jedince, který vážil více než 300 kg a lovil divoké



Interiér blanenského zámku – Modrý salon s kabinetem kuriozit, část čelisti z velryby.  
Blansko castle – Blue room with curious finds, the biggest artifact is whale jaw bone.

koně, soby a další kopytníky, včetně těch největších, v údolích pod Tatrami nebo v Moravském krasu před asi 50 tisíci lety.

Na expozici *Obrazy z Moravského Švýcarska* prostorově navazuje instalace v historické místnosti zámku – Modrém salonu. Je věnována především etapě romantického výzkumu přírody Moravského krasu, sběratelským a průzkumným aktivitám rodin Salmů a Lichtenštejnů a novým nebo zajímavým přírůstkům sbírky muzea. Prostředí naznačené „kunstkomory“ badatele 19. století využívá zachovalé originální dřevěné obložení stěn a prvky blanenské umělecké litiny k předvedení přírodnin a artefaktů, které by jinak zůstaly skryty v depozitářích. Dohromady s prostředím předměty tvoří zajímavý obraz tehdejšího sbírání a bádání.

Prezentace historie výzkumů v Moravském krasu představuje multidisciplinární pohled na region. Spolu s ostatními expozicemi muzea prezentuje částečně vlastivědnou a částečně přírodovědnou oblast vědeckého zkoumání. Způsob prezentace využívá moderní technologie a snaží se je citlivě zasadit do historického prostředí s *geniem loci* zámku, kde někteří badatelé žili, setkávali se a věnovali se svým výzkumům. Muzeum Blanska touto expozicí zčásti navazuje také na činnost krasového oddělení Moravského zemského muzea, které bylo zrušeno, a zachovává informace spojené s činností speleologů v průběhu času.

Barbora Kyzeková

**ROZVÍJANIE EKOLOGICKÉHO CÍTENIA  
PROSTREDNÍCTVOM VÝSTAVY ŽIVÝCH HÚB**



## ROZVÍJANIE EKOLOGICKÉHO CÍTENIA PROSTREDNÍCTVOM VÝSTAVY ŽIVÝCH HÚB

BARBORA KYZEKOVÁ

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

*B. Kyzeková: Developing ecological awareness through fungi exhibitions*

### **Abstract:**

Fungi are an inseparable part of nature, because they represent an irreplaceable component for their balance. Like decomposers, parasites and symbionts, fungi play many important roles as a whole. They are mysterious and largely unexplored. They evoke a lot of questions in us and fascinate us with their diversity. In a large part of the human population, mushrooms represent only a kind of branch of the plant kingdom, others perceive mushrooms purely from a gourmet point of view. The aim of the exhibition is to acquaint the general public with the position and importance of fungi in nature, to arouse interest in them and, last but not least, to raise awareness about their protection and to draw attention to the protection of habitats in which they are found together with other organisms.

### **Key words:**

fungi, exhibition, nature, biotope, edification

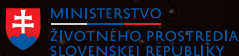
Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva organizuje výstavu živých húb od roku 2019. Myšlienka výstavy vznikla ako prirodzené vyústenie viacročnej spolupráce s mykológmi Marošom Peigerom, Pavlom Tomkom a Milanom Paulínyom z občianskeho združenia Agarikon, ktorí výstavu odborne zastrešujú, čo zahŕňa okrem zberu, triedenia, determinácie a inštalovania nazbieraného materiálu, aj vyčerpávajúce informácie podávané návštevníkom o ríši húb – ich výskyte, ekológii, morfológii, určovaní druhov i výživových a liečivých vlastnostiach. Cieľom výstavy bolo oboznámiť širokú verejnosť s postavením a významom húb v prírode, vzbudiť o ne záujem a v neposlednom rade zvýšiť povedomie o ich ochrane a upozorniť na ochranu biotopov, v ktorých sa nachádzajú spolu s inými organizmami (obr. 1).

Výstava trvá dva dni, a to v piatok hlavne pre školské skupiny a v sobotu je venovaná širokej verejnosti, pričom súčasťou výstavy je i mykologická poradňa (obr. 2).

Prvé dva ročníky mali peknú návštevnosť a veľký ohlas. Vystavených bolo cez 300 druhov húb z rôznych biotopov prevažne Liptovskej kotliny (obr. 3). Okrem makroskopických húb sme na druhý ročník pripravili aj



Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva  
Liptovský Mikuláš  
v spolupráci o. z. Agarikon



90 rokov

Slovenského múzea  
ochrany prírody  
a jaskyniarstva  
1930 – 2020

90 rokov od vzniku Liptovskej obce

# HUBY

výstava živých húb  
mykologická poradňa

25. – 26. september 2020

Školská 4

Vstupné 1 €

Pre školské skupiny:

25. 9. 2020 od 09.00 do 14.00 h

09.00 – 10.00 h

10.00 – 11.00 h

11.00 – 12.00 h

13.00 – 14.00 h

v prípade záujmu, prosíme nahláste sa vopred.

Široká verejnosť:

25. 9. 2020 od 14.00 do 17.00 h

26. 9. 2020 od 11.00 do 17.00 h

Kontakt:

alena.lenkova@smopaj.sk 044/547 72 35

Kontakt:

barbora.kyzekova@smopaj.sk 044/547 72 34

Obr. 1. Plagát k výstave Huby 2020. Grafika: J. Goralski

Fig. 1. Poster for the Mushrooms 2020 exhibition. Graphic: J. Goralski



Obr. 2. Žiaci základnej školy na komentovanej prehliadke výstavy. Foto: J. Goralski  
Fig. 2. Primary school pupils on a guided tour of the exhibition. Photo: J. Goralski



Obr. 3. Dominanta výstavy – vatovec obrovský (*Calvatia gigantea*), vypestovaný kolegynou Editou Paprčkovou špeciálne na výstavné účely. Foto: J. Goralski  
Fig. 3. Dominant of the exhibition – giant cottonwood (*Calvatia gigantea*), grown by colleague Edita Paprčková especially for exhibition purposes. Photo: J. Goralski

sekcii mikroskopických húb, ktoré sa kultivovali na agare v petriho miskách. Zachytávali diverzitu z rôznych miest – z domácností, kancelárií, školy, lesa, ako aj mikroby, ktoré sa nachádzajú na ľudskej dlani. Zúčastnení mali možnosť pozorovať štruktúru týchto našich „neviditeľných“ spoločníkov aj pod mikroskopom.

Okrem živých húb boli prezentované aj modely, ktoré slúžili na vysvetlenie morfológických znakov druhov, ktoré si ľudia často zamieňajú alebo mýlia. Takto si mohli návštevníci ozrejmiť napríklad rozdiel medzi hříbom satanským (*Rubroboletus satanas*) a hříbom červeným (*Caloboletus calopus*) a porovnať ich s vystavenými živými exemplármi. Výstavu spetrovali „vonné banky“ – dózy, v ktorých boli uzavreté rôzne druhy aromatických húb, ako napríklad rýdzik kokosový (*Lactarius mammosus*), trámovka anízová (*Gloeophyllum odoratum*) alebo zapáchajúca psovka obyčajná (*Mutinus caninus*), ktoré mohli návštevníci po otvorení ovoniať. Výstava bola doplnená mykologickými publikáciami, projekciou fotografií vzácnych a chránených húb i krátkymi filmami o diverzite a životných cykloch húb.

Tieto všetky aktivity tvoria celok, ktorý v ľuďoch zanecháva úprimnú fascináciu hubami, prebúdza väčší záujem o ne a ich postavenie v ekosystémoch.

Príspevok na Stretnutí prírodovedcov 2021 bol prezentovaný ako inšpirácia pre kolegov z iných múzeí a okresov, na šírenie osvetu o dôležitosti húb ako neoddeliteľnej súčasti prírody.

Leonard Ambróz

**HISTÓRIA OCHRANY PRÍRODY SLOVENSKEHO RAJA**



## HISTÓRIA OCHRANY PRÍRODY SLOVENSKEHO RAJA

LEONARD AMBRÓZ

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

*L. Ambróz: History of Nature Protection of the Slovenský raj Mts.*

### **Abstract:**

The history of nature protection provides knowledge about the evolution of nature and landscape protection, including territorial protection. The aim of the article is to present information about the history of nature protection of the Slovak Paradise (Slovenský raj Mts.), its beginnings, efforts for territorial protection in the period of the First Czechoslovak Republic (1918 – 1938) and the evolution after World War II, which had an increasing tendency and led first to the creation of a protected landscape area (1964) and finally the Slovak Paradise National Park (1988). The aim is also to present some collection objects from the collection fund of the Slovak Museum of Nature Protection and Speleology, which are connected to this territory.

### **Key words:**

nature protection, history of nature protection, the Slovak Paradise (the Slovenský raj Mts.), protected landscape area, national park, the Slovak Museum of Nature Protection and Speleology (SMNPaS)

## ÚVOD

Oblasť Slovenského raja patrí medzi najvýznamnejšie „prírodné klenoty“ Slovenska, čo sa odzrkadlilo aj v ochrane prírody tohto pozoruhodného územia, ktoré je od roku 1988 chránené ako Národný park Slovenský raj a predtým v období rokov 1964 – 1988 ako chránená krajinná oblasť Slovenský raj.

Názov Slovenský raj sa začal používať v súčasnej podobe v dvadsiatych rokoch 20. storočia, čo je zaznamenané v časopise Krásy Slovenska, ročník 1921 – v správe turistického pracovníka Gustáva Nedobrého. V období pred 2. svetovou vojnou sa taktiež používal názov Stratenská hornatina a v dokumentoch ochrany prírody aj Hrabušické rokliny/rokle, čo bol názov navrhovanej prírodnej rezervácie v dvadsiatych rokoch 20. storočia.

## ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NÁRODNOM PARKU SLOVENSÝ RAJ

Súčasnú právnu ochranu územia ustanovuje nariadenie vlády SR č. 69/2016 Z. z. zo 16. decembra 2015, ktorým sa vyhlasuje Národný park

Slovenský raj, jeho zóny a ochranné pásmo; predtým to bolo nariadenie vlády SSR č. 23/1988 Zb. o Národnom parku Slovenský raj v znení zákona NR SR č. 287/1994 Z. z. a zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

Chránená krajinná oblasť Slovenský raj bola vyhlásená rozhodnutím Komisie Slovenskej národnej rady (SNR) pre Školstvo a kultúru z 21. 8. 1964 č. 30, úprava č. 58906/1964 – osv./16 publikovaná pod č. ŠaK 48441/1964 – osv., reg., 1964, čiastka 81 Zb.

Návštevný poriadok ustanovuje vyhláška Okresného úradu Košice, 2018, č. 2/2018 z 10. októbra 2018 o Návštevnom poriadku Národného parku Slovenský raj a jeho ochranného pásma (Vestník vlády SR 2018, čiastka 10), pôvodne vyhláška Krajského úradu životného prostredia Košice č. 1/2006 zo 14. marca 2006 o Návštevnom poriadku Národného parku Slovenský raj a jeho ochranného pásma, predtým všeobecne záväzná vyhláška okresného úradu životného prostredia v Spišskej Novej Vsi z 15. 4. 1996 č. 3/1996 o Návštevnom poriadku Národného parku Slovenský raj (Vestník MŽP SR 1997, čiastka 1; oznámenie v čiastke 3/1996 Vestníka vlády SR).

Súčasná rozloha národného parku je 19 413,67 ha, ochranné pásmo má 5474,76 ha. Predtým to bolo viac – v r. 1988 mal národný park 19 763 ha, ochranné pásmo 13 011 ha. Zvláštnosťou vymedzenia národného parku je, že nie je totožné s presnými hranicami Slovenského raja ako geomorfologickej jednotky (podcelku Spišsko-gemerského krasu), ale územie národného parku zasahuje aj do najvýchodnejšej časti Nízkych Tatier (oblasť Prednej hole) a ochranné pásmo zaberá hlavne časť Hornádskej kotliny na severe, časť Volovských vrchov na východe a časť Stolických vrchov na juhu.

Územie národného parku je rozdelené na zóny ochrany:

zóna A (5. stupeň ochrany) 4682,32 ha, zóna B (4. stupeň 515,66 ha), zóna C (3. stupeň) 14 135,99 ha, zóna D (2. stupeň) 79,70 ha.

Národný park Slovenský raj sa rozprestiera v týchto administratívnych jednotkách SR:

- 4 okresy: Brezno, Poprad, Rožňava, Spišská Nová Ves,
- 12 katastrálnych území: Telgárt, Hranovnica, Vernár, Dedinky, Dobšiná, Stratená, Betlanovce, Hrabušice, Letanovce, Mlynky, Smižany, Spišské Tomášovce,
- ochranné pásmo – katastrálne územia Telgárt, Hranovnica, Spišské Bystré, Dedinky, Dobšiná, Betlanovce, Hrabušice, Letanovce, Mlynky, Smižany, Spišské Tomášovce, Spišská Nová Ves.

Medzinárodnú ochranu prírody v oblasti predstavujú:

- Sústava NATURA 2000: Chránené vtáčie územie Slovenský raj (kód SKCHVU053) 25 243 ha, územie európskeho významu Slovenský raj (SKUEV0112) 16 864,140 ha,

- Lokalita svetového prírodného dedičstva: Dobšinská ľadová jaskyňa – v roku 2000 bol o ňu rozšírený nominačný projekt Jaskyne Slovenského a Aggtelekského krasu (zapísaný v roku 1995).

Nachádza sa tu taktiež Chránená vodohospodárska oblasť Horného povodia rieky Hnilec; podľa zákona č. 305/2018 Z. z. o chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

## **HISTÓRIA OCHRANY PRÍRODY SLOVENSKEHO RAJA**

Prírodu a krajinu NP Slovenský raj ako vôbec aj celé územie Slovenskej republiky do značnej miery poznačila činnosť človeka. V minulosti tu pôsobili najmä pastieri, zberači plodov, hľadači rúd, drevorubači a uhliari. Aj keď sa osídlenie koncentrovalo najmä v Hornádskej kotline a doline Hnilca, tri významné sídla vznikli aj vnútri pohoria. Jedným bol Marcelov hrad založený v 13. storočí na Zelenej hore pri Podlesku. V oblasti Čingova stálo vo veľkomoravskom období dôležité opevnené hradisko. Na Kláštorisku, osídlenom už od doby halštatskej kultúry, sa koncom 12. storočia usadili mníši kartuziánskeho rádu. Ich kláštor poskytol bezpečné útočisko miestnym obyvateľom pred očakávaným nájazdom Tatárov, v 16. storočí však zanikol. Zachovali sa z neho len ruiny. V 19. storočí sa začal rozvíjať záujem prvých turistov o prírodné krásy Slovenského raja. Toto územie bolo spolu s Tatrami v tejto oblasti ľudskej činnosti miestom pionierskych objavov. V Spišskej Novej Vsi začal v roku 1891 pôsobiť agilný Uhorský karpatský spolok, ktorý zorganizoval 17. júna 1793 prvý pamätný turistický výlet na Kláštorisko. Zásluhou spolku sa pomocou technických pomôcok turisticky sprístupnili bizarné tiesňavy. Mimochodom, práve turisti môžu za to, že sa toto územie nazýva Slovenský raj. Pôvodne nemal ustálený jednotný názov, nazývali ho Novoveské vrchy, Letanovské skaly, Hrabušické rokle, Vernársko-hnilecké vrchy, Stratenská hornatina, Spiško-gemerský kras, Havranie vrchy... Pomenovanie Slovenský raj sa ujalo potom, ako tento názov v roku 1921 zverejnil časopis Krásy Slovenska. Aj dnes je turistický záujem o Slovenský raj obrovský, takmer porovnateľný s Vysokými Tatrami. Na severnej strane sa nachádzajú dve hlavné turistické centrá. Povyše vstupu Hornádu do prielomu leží Podlesok a v jeho dolnej časti sa nachádza turistické centrum Čingov, v ktorom sídli Horská záchranná služba pre tento región. Vnútri pohoria leží v susedstve ruín kartuziánskeho kláštora turistické stredisko Kláštorisko. Východiskom túr do južnej časti Slovenského raja sú sídla v Hnileckej doline. Ide o tri významné turistické centrá. Najzápadnejšie leží osada Dobšinská Ľadová Jaskyňa pomenovaná po neďalekej jaskyni. Uprostred bizarného kaňonu Hnilca (najstaršieho



kañonu Západných Karpát) sa rozprestiera rekreačná obec Stratená. Ďalšie turistické objekty sa sústreďujú do okolia vodnej nádrže Palcmanová Maša.

## **PODZEMNÉ KRASOVÉ JAVY NÁRODNÉHO PARKU SLOVENSKÝ RAJ VO FONDOCH SMOPAJ**

Národný park Slovenský raj s reliéfom krasových planín patrí medzi najvýznamnejšie a na výskyt podzemných krasových javov najbohatšie krasové oblasti Slovenska. V Národnej databáze jaskýň SR, na ktorej správe a napĺňaní sa podieľajú SMOPAJ, Štátna ochrana prírody SR – Správa slovenských jaskýň (ŠOP SR – SSJ) a Slovenská speleologická spoločnosť (SSS) a Slovenská agentúra životného prostredia (SAŽP), je zo Slovenského raja evidovaných 635 jaskýň s celkovou dĺžkou podzemných chodieb 59,5 kilometrov. Je tu veľká pravdepodobnosť objavenia ďalších jaskýň v budúcnosti. Z jaskýň Slovenského raja je najznámejšia a sprístupnená Dobšinská ľadová jaskyňa, ktorá geneticky súvisí a je súčasťou systému Stratenskej jaskyne. Dobšinská ľadová jaskyňa patrí medzi najvýznamnejšie ľadové jaskyne na svete. Všetky jaskyne v SR sú chránené ako prírodné pamiatky podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, Dobšinská ľadová jaskyňa patrí medzi najvýznamnejšie z nich – národné prírodné pamiatky. Od roku 2000 je zapísaná na zoznam svetového prírodného dedičstva. Projekt rozšírenia pripravili Ján Tulis a Ladislav Novotný v spolupráci so SSJ a správou NP Slovenský raj, iniciátorom a gestorom bol Jozef Klinda. Jaskyňa vyniká množstvom ľadu a krásou ľadovej výzdoby a v porovnaní s inými ľadovými jaskyňami vo svete prítomnosťou tohto prírodného fenoménu v relatívne nízkej nadmorskej výške – 920 až 950 m n. m.

Otvor do jaskyne pod názvom „ľadová diera“ bol známy už dávno pred objavením jej podzemných priestorov (1870). Do podzemia však zostúpil až Eugen Ruffínyi v sprievode G. Langa, A. Megu a F. Fehéra v roku 1870. Zásluhou mesta Dobšiná ju sprístupnili už v roku 1871 (Blaha, 1971). Pokusy s jej elektrickým osvetlením sa začali v roku 1881, riadne elektrické osvetlenie zaviedli v roku 1887. Dobšinská ľadová jaskyňa patrí medzi prvé osvetlené jaskyne na svete.

K najvýznamnejším predmetom zbierky jaskynných máp a plánov SMOPAJ patria originály piatich plánov Dobšinskej ľadovej jaskyne od Eugena Ruffínyho z rokov 1871 – 1887 (Šubová et al., 2015).

Návštevné knihy z Dobšinskej ľadovej jaskyne (Šubová et al., 2015; Kolektív, 2018) z rokov 1871 – 1879, 1880 – 1884, 1884 – 1888, 1889 – 1894 patria medzi najcennejšie spoločenskovedné zbierky Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva. Získali sa kúpou v roku 1984 a ich hodnota je o to vyššia, že ďalšie knihy údajne zhoreli pri požiari hotela v Dobšinej,



Lokalita svetového prírodného dedičstva Dobšinská ľadová jaskyňa v Národnom parku Slovenský raj. Zdroj: Envirokabinet Halič

World Natural Heritage Site the Dobšinská Ice Cave in the Slovak Paradise National Park. Source: Enviro-cabinet Halič

kde boli uložené. Medzi podpismi návštevníkov sa podarilo identifikovať viaceré významné osobnosti kultúrneho a politického života, ako napríklad

Svetozár Hurban Vajanský, Štefan Marko Daxner, Mór Jókai, Jozef Cíger Hronský, Viliam Figuš Bystrý, Miloš Bazovský, šľachtické rodiny Pálffyovcov, Coburgovcov, Széchenyiovcov, funkcionári Klubu českých turistov a mnoho ďalších.

Z prelomu 19. a 20. storočia pochádzajú aj ďalšie zbierkové predmety múzea, medzi ktoré patria propagačné nálepky Dobšinská ľadová jaskyňa Dobsinai Jégbarlang Vizesés, Dobsinauereishölle Lugos, Dobsinauereishölle Laube, Dobsinauereishölle Wasserfall. Nálepky vydával a dali sa zakúpiť iba na poštovom úrade Dobsinai Jégbarlang pri jaskyni, ktorý fungoval v rokoch 1888 – 1918 počas letnej turistickej sezóny a je na nich zobrazený interiér jaskyne.

Pozoruhodnými zbierkovými predmetmi sú aj pliešky na palicu Eishöhle Dobsina s vyobrazením hotela z prelomu 19. a 20. storočia. Kovové štítiky z vysokohorských chát, rozľadní, jaskýň, lanoviek, zámkov, hradov, miest, kúpeľov, jazier či vrcholov pripomínali turistom miesta, ktoré osobne navštívili. Výroba plieškov na palice sa začala pravdepodobne na prelome 19. a 20. storočia v alpských krajinách a postupne sa rozšírila aj na naše územie. Približne v 60. rokoch minulého storočia pliešky postupne mizli, až sa prestali vyrábať úplne. Prvý hotel pri Dobšinskej ľadovej jaskyni dalo mesto Dobšiná vybudovať v roku 1873, v roku 1893 však vyhorel. Už rok po požiari pre neutíchajúci turistický záujem o jaskyňu postavili na jeho mieste nový a väčší hotel s desiatimi izbami a dvoma veľkými jedálňami. Dve desaťročia bol nájomcom a prevádzkovateľom hotela Eugen Fejér. Po jeho smrti v roku 1934 pokračoval v prevádzkovaní hotela a reštaurácie jeho syn rovnakého mena, avšak v čase 2. svetovej vojny v januári 1945 romantický a účelný hotel vyhorel a zanikol. Dnes sa na jeho mieste nachádza parkovisko. Fontána ostala dodnes.

Z početných pohľadníc (filokartia) z tohto obdobia s tematikou Dobšinskej ľadovej jaskyne (Korenková, 2006) možno spomenúť tieto zbierkové predmety SMOPaJ:

- Veľká sieň Dobšinskej ľadovej jaskyne – pohľadnica z obdobia pred rokom 1904,
- Dobšinská ľadová jaskyňa na pohľadnici vydanej v rokoch 1905 – 1907 hoteliárom E. Fejérom z Dobšinej. Dobšinská ľadová jaskyňa bola koncom 19. storočia jednou z najznámejších jaskýň na území Rakúsko-Uhorska. Jej popularitu zvyšovali aj miestni vydavatelia pohľadníc alebo podnikatelia, ktorí profitovali z jej veľkej návštevnosti. Typickým príkladom bol hoteliér Andre Fejér z Dobšinej. Vlastnil hotel pod jaskyňou, postavený pravdepodobne v roku 1881. Vo veľkej miere využíval skutočnosť, že pohľadnice sú veľmi rýchlou, účinnou a lacnou reklamou. Doposiaľ

je známych takmer 100 druhov jeho historických pohľadníc jaskyne a okolia z roku 1902 – 1918 a mnohé dotlače po roku 1918, zhotovené prevažne na základe Divaldových fotografií. Karol Divald st. (1830 – 1897) bol jedným z prvých a veľkých propagátorov Tatier. V roku 1873 vydal svoju prvú sériu 30 tatranských fotografií. V roku 1878 zriadil v Prešove svetlotlačiareň, prvú v Uhorsku. Pohľadnice však vydával až jeho syn Karol Divald ml. (1858 – 1924), majiteľ fotografického ateliéru a tlačiarne v rokoch 1890 – 1919. Divaldove zábery Dobšinskej ľadovej jaskyne vyšli v mnohých sériách i samostatne a slúžili aj ako podklad iným, prevažne miestnym vydavateľom z Dobšinej.

Dobšinská ľadová jaskyňa sa stala už krátko po svojom objavení inšpiráciou a námetom aj pre výtvarné a umelecké diela. V zbierke výtvarných pamiatok múzea (Šubová et al., 2015) sú zastúpené výtvarné diela s tematikou prírody a jaskyniarstva. Dominantnú časť zbierky tvoria obrazy s námetom jaskýň datované od 19. storočia až po súčasnosť. Zaujímavosťou je kolekcia karikatúr so speleologickou tematikou. K významným a historicky cenným predmetom patria fotografické pamiatky. Zaujímavými sú najmä historické fotografie Dobšinskej ľadovej jaskyne a okolia z roku 1889 od R. Rückwarda.

Ako príklady umeleckých zbierok SMOPaJ s tematikou Dobšinskej ľadovej jaskyne uvádzame tieto zbierkové predmety:

- Ľadový altánok, Dobšinská ľadová jaskyňa, autor József Sándor Krenner, litografia, rok 1874. V roku 1874 bola vo Viedni vydaná séria 5 farebných litografií Dr. Krennera (1839 – 1920) s krátkym opisom jaskyne v nemeckom a maďarskom jazyku. Boli súčasťou reprezentatívnej publikácie vystavenej aj na zemepisnom kongrese v roku 1875 v Paríži.
- Ignaz Spöttl: Dobšinská ľadová jaskyňa, kresba uhl'om, rok 1880 – 1890. Po objave navštívilo jaskyňu aj niekoľko významných maliarov. V roku 1881 tam zavítal Július Sándy (1827 – 1894), krajinkár a v roku 1885 aj Ignác Spöttl (1836 – 1892), viedenský umelec. Z ich pobytu však poznáme len Spöttlovo stvárnenie jaskyne.

## **ZAČIATKY KOMPLEXNEJ OCHRANY PRÍRODY SLOVENSKEHO RAJA**

Vývoj ochrany prírody Slovenského raja prebiehal v kontexte celoslovenských spoločenských procesov po vzniku Československej republiky (1918), ktoré zahŕňali aj oblasť ochrany prírody, vtedy označovanej ako ochrana prírodných pamiatok, pričom pojem „prírodná pamiatka“ mal iný význam ako v súčasnosti, keď je to len jedna z kategórií chránených území. Tento pojem pôvodne označoval všetky chránené časti prírody, vrátane chránených druhov rastlín a živočíchov. Na ochranu prírody Slovenského

raja v celoslovenskom kontexte malo vplyv vyhlásenie prvých chránených druhov (napr. plesniviec alpínsky (1921), rosička okrúhlostá, tis obyčajný, zo živočíchov napr. medveď hnedý, rys ostrovid) a po roku 1955 (uzákonenie štátnej ochrany prírody) systematická druhová ochrana rastlín a živočíchov na Slovensku. Druhová ochrana nadobúda na území Slovenského raja ešte väčší význam vzhľadom na mimoriadnu druhovú diverzitu tohto územia, ktorá sa týka ako rastlín, tak aj živočíchov. Ako príklad môžeme uviesť Kopanec, kde bola zistená mimoriadne vysoká početnosť a diverzita druhov rastlín v lúčnych spoločenstvách. Rad motýľov je na tomto území najlepšie preskúmaným v rámci Slovenska vďaka pôsobeniu entomológa Andreja Reipricha (1912 – 2002).

Prvé snahy o komplexnú ochranu prírody Slovenského raja, v dokumentoch týkajúcich sa ochrany prírody z 20-tych rokov 20. storočia nazývaného aj ako Hrabušické rokliny, sú zaznamenané po roku 1918. Koncom 20-tych rokov 20. storočia viacerí poprední prírodovedci adresovali štátnym orgánom požiadavku na zriadenie veľkej prírodnej rezervácie na tomto území. Od prvých doložených návrhov na ochranu prírody tohto územia (r. 1926) do jeho vyhlásenia za chránenú krajinnú oblasť (r. 1964) ubehlo 38 rokov a do vytvorenia prvej správy ochrany prírody (r. 1966) až 40 rokov.

Rozhodujúcim impulzom pre ochranárske snaženia na tomto území bol podnet Klubu československých turistov (KČST) v Spišskej Novej Vsi, zaslaný r. 1926 vtedajšiemu Ministerstvu školstva a národnej osvety ČSR (MŠaNO ČSR) v Prahe, aby požiadalo Ministerstvo zeméďelství v Prahe zakázať v Hrabušických roklinách vykonávanie ťažby dreva holorubným a veľkoplošným spôsobom, čo vykonávali drevospracujúce firmy. Týmto aktom sa začalo obdobie ďalších žiadostí, rokovaní, intervencií, dobrozdání odborníkov, vedcov a vedeckých spoločností i prvých úradných konaní Štátneho referátu na ochranu pamiatok na Slovensku v Bratislave, do pôsobnosti ktorého patrila i ochrana prírody.

Na základe dostupných prameňov možno zdokumentovať enormnú aktivitu a návrhy na zastavenie ďalšej devastácie územia, najmä po tom, ako v roku 1927 bola ťažbou zničená roklina Malý Sokol a v roku 1928 horná časť rokliny Piecky, a keď sa ohrozenou stala roklina Suchá Belá a stredná časť rokliny Veľký Sokol. Závažnosť ohrozenia a váha argumentácie bola potvrdená aj príkazom Kancelárie prezidenta Československej republiky z 20. novembra 1929 krajinskému prezidentovi v Bratislave na zastavenie holorubných ťažieb na skalnatých a strmých úbočiach Slovenského raja. V príkaze sa zdôrazňuje, že otázku Slovenského raja treba pokladať za najdôležitejšiu a najaktuálnejšiu otázku ochrany prírody na Slovensku.

Do riešenia otázok ochrany prírody Slovenského raja, predkladaných najmä neúnavným KČST v Spišskej Novej Vsi, sa zapojili desiatky významných odborných i vedeckých pracovníkov vedeckých ústavov, vysokých škôl, spoločenských a iných ustanovizní, napríklad Zemský cudzinecký zväz pre Moravu a Sliezsko, Čs. spoločnosť pre mineralógiu a geológiu (doc. Dr. František Ulrich), Ústredný klub čs. turistov (konzervátor J. J. Jeníček), Československá botanická spoločnosť (doc. Dr. Jaromír Klika), Masarykova akadémia práce a Svaz okráslováci (Dr. Jan Svatopluk Procházka), Prírodovedecký klub v Prahe (prof. Dr. Silvestr Prát z Karlovej univerzity v Prahe), Zoologická spoločnosť (Dr. Jaroslav Wenig), Prírodovedecká fakulta Masarykovej univerzity v Brne (prof. Dr. Vladimír Úlehla, Dr. Jindřich Suza), profesorský zbor Vysoké školy zemědělské – odboru lesného inžinierstva v Brne, významný český teoretik ochrany prírody Jan Svatopluk Procházka a iní.

Obdobie rokov 1926 – 1931 predstavuje prvú, obdivuhodne intenzívnu etapu návrhov na ochranu územia Slovenského raja. Výsledkom tejto enormnej aktivity a celkového úsilia všetkých zainteresovaných a zanietených navrhovateľov bolo, že výmerom Krajinského úradu v Bratislave z 10. januára 1931 boli premiestnené holorubné ťažby z územia Slovenského raja a že MŠaNO ČSR 1. apríla 1931 adresovalo Predsedníctvu ministerskej rady (čiže vlády) ČSR návrh, aby Hrabušické kotliny boli vyhlásené za prírodné rezervácie.

Napriek tomuto čiastkovému výsledku a ďalším návrhom na vyhlásenie ochrany prírody Slovenského raja, najmä zo strany KČST, nedocielilo sa počas trvania prvej Československej republiky to, aby územie Slovenského raja alebo aspoň jeho najhodnotnejšie časti boli vyhlásené za prírodné rezervácie. Nepochopenie najvyšších politických činiteľov republiky a roky hospodárskej krízy si vynútili prvoradé riešenie hospodárskych problémov.

Pozoruhodné je vymedzenie navrhovanej rezervácie v tomto období, ako bolo uverejnené v anonymnom memorande „Hrabušické rokle a ochrana prírodných pamätok“ v roku 1930 v časopise „Věda přírodní“ – navrhovaná rezervácia zaberala už podstatnú časť súčasného Národného parku Slovenský raj, severnou hranicou mal byť žltý vyznačený turistický chodník z Čingova cez Tomášovský výhľad na Podlesok, západnou hranicou mala byť cesta Podlesok – Dobšinská ľadová jaskyňa, južnou hranicou cesta k Stratenskej píle a východnou hranicou línia Stratenská píla – Suchý vrch – Červená skala – Čingov.

## **OBDOBIE PO 2. SVETOVEJ VOJNE**

V povojnovom období patrí uznanie prof. Dr. Ing. Alojsovi Zlatníkovi, Dr.Sc. z Lesníckej fakulty VŠZ v Brne, ktorý po krátkej informatívnej návšteve Slovenského raja v roku 1947 začal v ďalších rokoch s výberom vhodných lesných porastov pre rezervácie. V roku 1949 spoločne s Ing. Jánom Topercerom, pracovníkom Štátnych lesov, predložili prvý návrh generálnemu riaditeľovi Štátnych lesov v Bratislave. Z týchto návrhov sa, žiaľ, nerealizoval ani jeden. V roku 1956 prof. Zlatník v spolupráci s Ing. J. Jakubíkom (pracovníkom Štátnych lesov) návrh zopakoval. Medzičasom boli niektoré porasty navrhnuté na rezervácie znehodnotené ťažbou. V roku 1959 návrh opäť zopakovali a doplnili o výsledky typologického výskumu, prieskumu a mapovania. V roku 1960 sa uskutočnila revízia návrhu z predchádzajúceho obdobia a za pomoci pracovníkov typologického oddelenia Lesoprojekty sa uskutočnil výber v teréne a redukcia pôvodných návrhov. Na základe tejto revízie sa celková plocha navrhnutých rezervácií znížila a upravila na 1071,61 ha. Išlo vtedy o návrhy rezervácií Stratená, Kolisky, Kysel', Pals – Piecky, Rárohove skaly, Tomášovský výhľad, Prielom Hornádu, Nad Haťou, Sojáková, Kňazová a Pod Sedlom.

Uvedený návrh lesných rezervácií z roku 1960 (Zlatník, 1960) sa stal základom na predkladanie návrhov na vyhlásenie prísne chránených častí prírody Slovenského raja ako štátnych prírodných rezervácií (ŠPR) v súlade so zákonom č. 1/1955 Zb. SNR o štátnej ochrane prírody. Prevažná časť návrhov sa neskôr aj realizovala, aj keď nie s tou istou výmerou a s tým istým názvom. Žiaľ, niektoré navrhnuté lesné porasty so vzorovou ukážkou zloženia prírodného lesa sa v priebehu ďalšieho desaťročia ťažnou narušili tak, že už nespĺňali kritériá na zaradenie medzi ŠPR (napríklad Pals). Pri všetkých rezerváciách, ktoré navrhoval prof. Zlatník, bola poznámka, že akékoľvek ťažobné zásahy, prípadne úpravy týkajúce sa druhového a vekového zloženia by sa mali uskutočniť až na základe rozhodnutia odborného pracoviska ochrany prírody (vtedy Pamiatkového ústavu v Bratislave). Táto požiadavka sa však neakceptovala, lebo smerodajný bol predpis v platnom lesnom hospodárskom pláne a ten bol záväznou normou.

## **VZNIK CHRÁNENEJ KRAJINNEJ OBLASTI SLOVENSKÝ RAJ (1964)**

Krátko po vydaní zákona SNR č. 1/1955 Zb. SNR o štátnej ochrane prírody sa začali prípravy na vyhlásenie Slovenského raja za chránené územie aj na úrovni štátnej správy. V roku 1956 požiadala Okresná plánovacia komisia Rady ONV v Spišskej Novej Vsi Predsedníctvo Zboru povereníkov o vyhlásenie prírodných rezervácií v oblasti Slovenského

raja. V prvej fáze boli zhromaždené názory odborníkov i stanoviská národných výborov, spoločenských organizácií i verejnosti. V tom období došlo mnoho petícií i návrhov na ochranu Slovenského raja. Z viacerých odborníkov bol za spracovateľa návrhov rezervácií a zvýšenej ochrany kaňonov v Slovenskom raji a neskôr za navrhovateľa projektu chránenej krajinej oblasti (CHKO) Slovenský raj navrhnutý Ing. Vladimír Cholvadt, vtedajší pracovník Správy Tatranského národného parku. Návrh na ochranu prírody Slovenského raja i výber spracovateľa odborných podkladov vyšiel od generálneho konzervátora ochrany prírody na Slovensku Júliusa Matisa, ktorého návrh odsúhlasilo Povereníctvo školstva a kultúry. Na porade 12. marca 1957 v Spišskej Novej Vsi sa zjednotil ďalší postup prác, pričom na základe vystúpenia zástupcu Oddelenia ochrany prírody Štátneho pamiatkového ústavu (ŠPÚ) Ing. Milana Pacanovského (1925 – 1982) sa prijalo riešenie prikrčiť k spracovaniu projektu chránenej krajinej oblasti ako kompromisu na zabezpečenie ochrany prírody Slovenského raja. I napriek výnimočným prírodovedným hodnotám a zachovalosti prírody Slovenského raja vtedy neodporučili návrh na zriadenie národného parku, keďže tým by sa hlboko zasiahlo do plánov hospodárskych rezortov a nezískal by sa súhlas kompetentných orgánov.

Už v roku 1957 sa uvažovalo o vypracovaní rajónového plánu pre Slovenský raj, o zákaze výstavby súkromných chát, najmä na Čingove a Kláštorisku a o vyčlenení prostriedkov na zveľadenie tohto územia a zlepšenie jeho vybavenosti. V roku 1961 bola predložená požiadavka na vypracovanie územného plánu rajónu Slovenský raj.

Otázky obsahu a náležitostí projektu CHKO Slovenský raj ako prvého projektu takéhoto druhu na Slovensku pre nedostatok skúseností, množstvo konzultácií a pripomienok, ale aj procedurálne otázky značne predlžovali



Lubomír Huňa, bývalý riaditeľ Správy Chránenej krajinej oblasti Slovenský raj. Archív ochrany prírody a jaskyniarstva. Zdroj: Envirokabinet Halič

Lubomír Huňa, the former director of the Administration of the Slovak Paradise Protected Landscape Area. Source: Enviro-cabinet Halič





Emblém bývalej Chránenej krajinnnej oblasti Slovenský raj. Zdroj: Envirokabinet Halič

The emblem of the former Protected Landscape Area Slovak Paradise. Source: Enviro-cabinet Halič



Emblém Národného parku Slovenský raj. Zdroj: Envirokabinet Halič

The emblem of the Slovak Paradise National Park. Source: Enviro-cabinet Halič

obdobie jeho spracovania. Na projekte CHKO Slovenský raj pod vedením Ing. Vladimíra Cholvadta (1905 – 1989) pracovali prof. Dr. Ing. Alois Zlatník, Dr.Sc., Ing. Alojz Jakubík, prof. Arnold Tóth, Matej Vojtáš a ďalší. 13. až 15. septembra 1961 na porade zástupcov troch okresov (Spišská Nová Ves, Rožňava a Poprad), Slovenskej národnej rady, Štátnych lesov, Slovenského ústavu pamiatkovej starostlivosti a ochrany prírody (SÚPSOP) v Bratislave, Krajského strediska štátnej pamiatkovej starostlivosti a ochrany prírody (KSŠPSOP) v Prešove a ďalších zástupcov ochrany prírody z Československa, ale i Poľska a iných organizácií sa zhodnotil stav vypracovaného návrhu projektu CHKO Slovenský raj. Zástupca odboru školstva a kultúry SNR Ing. Pacanovský vysvetlil význam a nevyhnutnosť vyhlásenia CHKO Slovenský raj v zmysle zákona SNR č. 1/1955 Zb. SNR a súčasne poukázal na potrebu regulácie návštevnosti Slovenského raja z hľadiska únosnosti prostredia, ako aj na ďalšie opatrenia v záujme ochrany prírody tejto oblasti. Žiadal vytvorenie účinnej zložky pre organizáciu ochrany prírody, ktorá by v zmysle vypracovaného Štatútu CHKO Slovenský raj zabezpečovala optimálnu ochranu prírodného prostredia.

Prvú chránenú krajinnú oblasť na Slovensku – Slovenský raj vyhlásila Komisia SNR pre školstvo a kultúru rozhodnutím číslo 30 z 21. augusta 1964 (Huňa, 1980; Huňa et al., 1985). Navrhovateľmi boli Milan Pacanovský a Vladimír Cholvadt. Zásady súvisiace so zriadením CHKO boli vydané formou smerníc Ministerstva školstva a kultúry a Predsedníctva SNR pre školstvo a kultúru, uverejnené vo Vestníku MŠaK, zošit 34 zo dňa 10. de-

cembra 1964 a registrované v Zbierke zákonov, čiastke 81 z 20. novembra 1964. Správa bola síce vyhlásená v roku 1964, no fyzicky sa zriadila až od 1. januára 1966 a svoju činnosť začala až od 1. mája 1966. Jej správa sídlila v kaštieli v Betlanovciach a stala sa príkladom pre budovanie ďalších správ CHKO na Slovensku. Prvým riaditeľom sa stal lesník Ing. Ľubomír Huňa (1930 – 1998). Zabezpečil sídlo správy a jeho sprevádzkovanie. Vypracoval štruktúru jej činností. Keďže šlo o prvé pracovisko tohto typu na Slovensku, jeho práca bola veľmi priekopnícka. Neskôr sa jej sídlom stala Spišská Nová Ves. Po odchode Ing. Huňa do Ústredia štátnej ochrany prírody v Liptovskom Mikuláši ho vo funkcii riaditeľa správy CHKO nahradil Ing. Michal Kozák.

Za súčasť CHKO Slovenský raj boli vyhlásené pôvodne ako chránené prírodné výtvory Veľký a Malý Kysel', Prielom Hornádu, Suchá Belá, Biela Dolina – Piecky, Veľký a Malý Sokol a Dolina Stratená – Ľadová jaskyňa (Ľadovou jaskyňou sa v tomto názve myslí Dobšinská Ľadová jaskyňa).

Východoslovenský krajský národný výbor dostal za úlohu po dohode s poverenikom SNR pre školstvo vydať štatút, ktorý upraví podrobnosti o ochrane a využití chránenej oblasti. Rada Východoslovenského KNV svojím uznesením č. 441 z 29. decembra 1965 vyhlásila Štatút CHKO Slovenský raj.

Po vyhlásení Chránenej krajinnej oblasti Slovenský raj v r. 1964 nastalo obmedzenie v hospodárskej činnosti. Hospodárska činnosť bola vylúčená zo všetkých maloplošných chránených území a ťažba dreva bola obmedzená aj v lesoch ochranných. Čiastočné výnimky boli udeľované v prípade vetrových kalamít. Zlomom vo využívaní lúk a pasienkov v Slovenskom raji sa stal začiatok 70-tych rokov. Uskutočnila sa socializácia súkromného sektora, pozemky prešli do užívania veľkých poľnohospodárskych podnikov, často vzdialených viac ako 20 km. Rapídne sa menil spôsob obhospodarovania. Kosenie stále viac ustupovalo na úkor rozširovania chovu oviec, hovädzieho dobytku a koní. Hospodárenie v blízkosti sídiel poľnohospodárskych podnikov sa intenzifikovalo (používanie umelých hnojív, pozemkové úpravy a rekultivácie, prisievanie druhov zvyšujúcich produkciu). Najvzdialenejšie lokality boli postupne opúšťané a prestávali sa poľnohospodársky využívať.

## **VZNIK NÁRODNÉHO PARKU SLOVENSKÝ RAJ (1988)**

Vývoj snáh o ochranu prírody Slovenského raja mal stúpajúcu tendenciu. Tieto skutočnosti, hodnotové kritériá, potreba prísnejšej ochrany a podiel rezervácií na rozlohe CHKO (viac ako 20 %) viedli v roku 1982 RNDr. Jozefa Klindu, zástupcu riaditeľa odboru pamiatok a ochrany prírody Ministerstva kultúry SSR, k iniciovaniu a k manažovaniu prípravy vyhlásenia Národného parku Slovenský raj, ktorý by nahradil chránenú krajinnú oblasť.



Iniciátor a gestor NP Slovenský raj a Mala Fatra v rokoch 1985 – 1988 a budovania siete NP Jozef Klinda so spolupracovníkom Ľubomírom Huňom, prvým námestníkom Ústredia štátnej ochrany prírody a bývalým riaditeľom Správy Chránenej krajinskej oblasti Slovenský raj. Zdroj: Envirokabinet Halič

Initiator and manager of proposal of the National Parks Slovak Paradise and Malá Fatra Mts. In 1985 – 1988 and of building of national park network Jozef Klinda with Ľubomír Huňa, the first deputy of the State Nature Protection Centre and the former director of the Administration of the Slovak Paradise Protected Landscape Area. Source: Enviro-cabinet Halič

se ho schválila vláda SSR uznesením z 18. 1. 1988 č. 7, v ktorom poverila predsedu vlády vydať nariadenie (nariadenie vlády SSR č. 23/1988 Zb.) o vyhlásení Národného parku Slovenský raj (Klinda, 1985).

Významným medzníkom v ochrane prírody Slovenského raja bolo obdobie rokov 2014 – 2015. V prvom rade došlo ku kompletnému prehodnoteniu hraníc národného parku a jeho ochranného pásma z hľadiska prírodných hodnôt a zachovalosti. Kým územie parku sa len nepatrne redukovalo, výmera ochranného pásma klesla až o polovicu. V južnej časti oblasti v katastrálnom území mesta Dobšiná však ochranné pásmo, ktoré tam dotvtedy absentovalo, vzniklo. Národný park Slovenský raj je po Pieninskom národnom parku druhým národným parkom Slovenska, ktorého územia bolo rozdelené na zóny s rôznym stupňom ochrany na základe rôznej povahy prírodných hodnôt územia a jeho zachovalosti. Stalo sa tak nariadením vlády SR č. 69/2016 Z. z. zo 16. decembra 2015, ktorým sa vyhlasuje Národný park Slovenský raj, jeho zóny a ochranné pásmo po dlhoročnom

Návrh projektu vypracovalo Ústredie štátnej ochrany prírody – Správa CHKO Slovenský raj (Ing. Michal Kozák a kol.), ktorý gestor RNDr. Jozef Klinda dopracoval do podoby vládneho materiálu a následne zabezpečoval celý jeho vyjednávací, schvaľovací a legislatívny proces. Návrh nariadenia vlády SSR po odsúhlasení poradnými orgánmi ministra kultúry Miroslava Válka a po pripomienkovom konaní s 58 inštitúciami, vrátane federálnych ministerstiev, a po prerokovaní stretov záujmov, najmä s Ministerstvom lesného a vodného hospodárstva SSR a Ministerstvom stavebníctva SSR, Ministerstvo kultúry SSR predložilo Legislatívnej rade vlády SSR. Až po jej súhla-

MINISTERSTVO KULTÚRY  
SLOVENSKEJ SOCIALISTICKEJ REPUBLIKY

Číslo: MK 12/6/1987-37

Materiál na rokovanie vlády  
Slovenskej socialistickej republiky

N Á V R H

nariadenia vlády Slovenskej socialistickej republiky o Národnom  
parku Slovenský raj

---

Predkladá:

Miroslav V á l e k  
minister kultúry SSR

Materiál sa predkladá  
na základe uznesenia  
vlády SSR č. 113/1987

Materiál obsahuje:

- I. Návrh uznesenia vlády SSR
- II. Predkladaciu správu
- III. Návrh nariadenia vlády SSR  
s dvoma prílohami
- IV. Dôvodovú správu
- V. Mapovú prílohu

Bratislava, november 1987

Návrh nariadenia vlády Slovenskej socialistickej republiky o Národnom parku Slovenský raj z rokov 1987 – 1988 (gestor Jozef Klinda, predkladal Miroslav Válek). Zdroj: Envi-  
rokabinet Halič

Proposal of the executive order on the Slovak Paradise National Park from 1987 – 1988  
(manager of the proposal Jozef Klinda, presented by Miroslav Válek). Source: Enviro-  
-cabinet Halič

Ministerstvo kultúry SSR v Bratislave		<b>PROGRAM:</b>
Ústredie štátnej ochrany prírody v Liptovskom Mikuláši		11.00 — zhromaždenie účastníkov na parkovisku na Čingove
Správa Národného parku Slovenský raj v Spišskej Novej Vsi		11.30 — preslov k otvoreniu národného parku
Vás pozývajú na	13.00	12.00 — odhalenie pamätnej tabule — vysadenie stromčekov — kultúrny program
		13.00 — ukončenie slávnosti

**Slávnostné otvorenie  
NÁRODNÉHO PARKU  
SLOVENSKÝ RAJ**

dňa 8. septembra 1988 na Čingove

Pozvánka na slávnostné otvorenie NP Slovenský raj 8. septembra 1988. Zdroj: Archív ochrany prírody a jaskyniarstva.

Invitation to the ceremonial opening of the Slovak Paradise National Park on September the 8th, 1988. Source: The Archive of Nature Protection and Speleology.

processe prípravy, kedy sa prvý raz použili nové nástroje, ktoré umožnila novelizácia zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny – nájom a výkup pozemkov. Okrem nariadenia o zonácii vláda schválila aj Program starostlivosti o Národný park Slovenský raj na roky 2016 až 2025 (Kolektív 2015). Ide o základnú dokumentáciu k jeho ochrane, ktorá obsahuje údaje o jeho území, prírodných hodnotách, ciele a opatrenia starostlivosti, ako aj zásady a regulatívy využívania územia národného parku.

Prvým riaditeľom národného parku Slovenský raj sa stal Ing. Michal Kozák, po ňom RNDr. Juraj Matanin, RNDr. Anna Leskovjanská (poverená), Ing. Pavol Kuchárek, Ing. Peter Hromjak, Ing. Dušan Bevilaqua a Ing. Bedřich Hájek. Od roku 2013 je riaditeľom správy Ing. Tomáš Dražil, PhD.

#### LITERATÚRA A ARCHÍVNE PRAMENE

- AMBRÓZ, Leonard – LACIKA, Ján – ONDREJKA, Kliment – ŠUBOVÁ, Danka. 2009. *Národné parky Slovenska*. Bratislava : Dajama. 128 s. ISBN 978-80-89226-64-1
- Anonymus. 1930. Hrabušické rokle a ochrana prírodných pamätok (Les écluses près de Hrabušice et la protection de la nature). In *Věda přírodní*, vol. 11, pp. 200–203.
- Archív Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva. Archívna zbierka Podzemné krasové javy.

- Archív Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva. Archívna zbierka Štátny zoznam osobitne chránených častí prírody a krajiny.
- BELLA, Pavel. 2003. *Slovensko : Sprístupnené jaskyne*. Liptovský Mikuláš : Správa slovenských jaskýň. 64 s. ISBN 80-89130-08-9
- BELLA, Pavel. 2011. *Prírodné Kráasy Slovenska : Jaskyne*. Bratislava : Dajama. 120 s. ISBN 978-80-8136-000-8
- BLAHA, Leonard. 1971. Dobšinská ľadová jaskyňa – 100 rokov od jej objavenia. In *Slovenský kras*. ISSN 0560-3137, vol. 9, pp. 5–10.
- DIVOK, František. 2008. *20 rokov Národného parku Slovenský raj*. Spišská Nová Ves : Správa Národného parku Slovenský raj. Nestr., strojepis.
- FEHÉR, Nándor. 1872. A Dobsinai jégbarlang. In *Természettudományi Kozlöny*, vol. 4, pp. 29–40.
- HRIC, Karol a kol. 1991. *Slovenský raj : Turistický sprievodca ČSFR*. Bratislava : Šport. 183 s. ISBN 80 -7096-147-3
- HUŇA, Ľubomír. 1980. Pätnásť rokov od vyhlásenia Slovenského raja za CHKO. In *Pulsatilla, spravodajca Správy CHKO Slovenský raj*, vol. 4, no. 1, pp. 3–7.
- HUŇA, Ľubomír – KOZÁK, Michal – VOLOŠČUK, Ivan. 1985. *Slovenský raj – Chránená krajinná oblasť*. Bratislava : Príroda. 375 s.
- KLINDA, Jozef. 1985. *Chránené územia prírody v Slovenskej socialistickej republike*. Bratislava : Obzor. 319 s.
- KLINDA, Jozef. 1998. *Environmentalistika a právo 2 : Krátky vývoj environmentalistiky a environmentálneho práva*. Bratislava : Ministerstvo životného prostredia SR. 1198 s. ISBN 80-88333-04-3
- KLINDA, Jozef. 2015. 20 rokov svetového dedičstva. Jaskyne Slovenského a Aggtelektického krasu. In *Aragonit*. ISSN 1335-213X, vol. 20, no. 1, pp. 3–7.
- KLINDA, Jozef – KOLÁRIKOVÁ, Zdenka – MAJTÁN, Milan. 1985. *Názvy chránených území SSR*. Bratislava : Slovenský ústav geodézie a kartografie. 144 s.
- Kolektív. 2015. *Program starostlivosti o Národný park Slovenský raj na roky 2016 – 2025*. Spišská Nová Ves : Štátna ochrana prírody SR – Správa NP Slovenský raj. 88 s.
- Kolektív. 2018. *Zo zbierok múzea*. Liptovský Mikuláš : Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. 63 s. ISBN: 978-80-89933-04-4
- KORENKOVÁ, Iveta. 2006. *Jaskyne Slovenska na pohľadniciach z rokov 1893 – 1918*. Liptovský Mikuláš : Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. 71 s. ISBN 80-89825-54-7
- KORENKOVÁ, Iveta – OŠKOVÁ, Mária – PAPRČKOVÁ, Edita. 2019. *Chránené územia v miniatúrach*. Liptovský Mikuláš: Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. 16 s. ISBN 978-80-89933-15-0
- KRENNER, József Sándor. 1874. *A dobsinai jégbarlang : Die eishöhle von Dobschau : Im auftrage der K. Ungarischen naturwissenschaftlichen gesellschaft untersucht und beschrieben Eishöhle von Dobschau*. Budapest : Magyar Természettudományi Társulat. 23 s.
- LACIKA, Ján – ONDREJKA, Kliment. 2009. *Prírodné Kráasy Slovenska : Národné parky*. Bratislava : Dajama. 128 s. ISBN 978-80-89226-27-6
- MIHÁLIK, Štefan a kol. 1971. *Chránené územia a prírodné výtvary Slovenska*. Bratislava : Príroda. 232 s. ISBN 64-024-71

- PELECH, E. János – MORELLI, Gusztáv. 1878. *A Sztraczenai Völgy és a Dobsinai jégbarlang Irta Dr. Pelech E. János : Külön-lenyomat a Magyarországi Kárpátgyűlet V. évkönyvéből*. Spišská Nová Ves : Igló Nyomatott az iglói társ.-könyvnyomdában. 26 s.
- STOCKMANN, Viliam. 2010. *Kto je kto v ochrane prírody Slovenska*. Liptovský Mikuláš : Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. 346 s. ISBN 978-80-88924-73-9
- STOCKMANN, Viliam. 2011. *90 rokov štátnej ochrany prírody na Slovensku*. Bratislava : Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky. 258 s. ISBN 978-80-88833-55-0
- STOCKMANN, Viliam. 2013. *Dejiny ochrany prírody na Slovensku*. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky. 792 s. ISBN 978-80-89310-70-8
- ŠUBOVÁ, Danko a kol. 2015. *Spríevodca po múzeu*. Liptovský Mikuláš : Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva. 48 s. ISBN 978-80-88924-85-2
- ZLATNÍK, Alois. 1960. *Návrhy lesníckych typologických rezervácií v Slovenskom raji*. Archív Správy NP Slovenský raj.

Eva Farkašovská

**STRETNUTIE PRÍRODOVEDCOV 2021, 2022**





## STRETNUTIE PRÍRODOVEDCOV 2021, 2022

EVA FARKAŠOVSKÁ

### STRETNUTIE PRÍRODOVEDCOV 2021

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši realizovalo v spolupráci so Zväzom múzeí na Slovensku – Prírodovednou komisiou, Múzeom Spiša v Spišskej Novej Vsi a Štátnou ochranou prírody SR – Správou NP Slovenský raj XVI. ročník medzinárodnej konferencie Stretnutie prírodovedcov. Toto odborné podujatie sa konalo v lokalite NP Slovenský raj v dňoch 21. – 23. júna 2021.

Hlavnou témou konferencie bola akvizičná politika múzeí a činnosť komisií pre tvorbu zbierok. Počas prvého konferenčného dňa (21. júna 2021) odznelo 14 príspevkov, z ktorých 2 príspevky boli zamerané na prezentáciu chráneného územia NP Slovenský raj, 5 príspevkov bolo prezentovaných v bloku Akvizičná politika múzeí a činnosť komisií pre tvorbu zbierok, 3 príspevky predstavili výsledky výskumnej činnosti s dôrazom na nové akvizície a 3 príspevky priblížili výstavnú činnosť múzeí a environmentálnu výchovu, vzdelávanie a osvetu so zameraním na spoluprácu a využívanie zbierok. Vo večerných hodinách zástupcovia spoločnosti VirNat, spol. s r. o. prezentovali možnosti využitia 3D vizualizácií malých biologických objektov v múzejníckej praxi.

Dňa 22. júna 2021 boli pre účastníkov pripravené 2 varianty terénnej exkurzie v sprievode pracovníkov Správy NP Slovenský raj: NCH Ferrata HZS Kysel' a náučný chodník Smižianska Maša – Čingov. Vo večerných hodinách bol premietnutý dokumentárny film o Slovenskom raji. Počas tretieho dňa konferencie (23. júna 2021) bola pre účastníkov pripravená prehliadka historickej expozície a dočasných výstav Múzea Spiša v Spišskej Novej Vsi, výstup na najvyššiu kostolnú vežu na Slovensku, prehliadka expozície klávesových hudobných nástrojov v letohrádku Dardanely a expozície nábytku v kaštieli v Markušovciach.

Podujatia sa zúčastnilo 45 účastníkov zo 14 organizácií zo Slovenskej a Českej republiky.

Toto podujatie z verejných zdrojov podporil Fond na podporu umenia.

Zväz múzeí na Slovensku – Prírodovedná komisia  
Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva  
Múzeum Spiša v Spišskej Novej Vsi  
Štátna ochrana prírody – Správa NP Slovenský raj



Vás pozýva

na XVI. ročník medzinárodnej konferencie

# STRETNUTIE PRÍRODOVEDCOV

odborné podujatie zamerané na vedeckovýskumnú a prezentačnú činnosť múzeí  
s prírodovednými zbierkami a organizácií zameraných na prírodné vedy



Slovenský raj  
21. 6. – 23. 6. 2021

Z verejných zdrojov podporil Fond na podporu umenia.



Obr. 1. Pozvánka na konferenciu Stretnutie prírodovedcov v roku 2021.

Fig. 1. Invitation to the conference Meeting of Natural Science Workers in 2021.



Obr. 2. Otvorenie konferencie, Novoveská Huta, Spišská Nová Ves, 21. 6. 2021.

Foto: L. Ambróz

Fig. 2. Opening of the conference, Novoveská Huta, Spišská Nová Ves, 21.06.2021.

Photo: L. Ambróz



Obr. 3. Exkurzia k halde Horný Bartolomej, Novoveská Huta, 21. 6. 2021.

Foto: E. Farkašovská

Fig. 3. Excursion to the Horný Bartolomej heap, Novoveská Huta, 21.06.2021.

Photo: E. Farkašovská



Obr. 4. Exkurzia k halde Horný Bartolomej, Novoveská Huta, 21. 6. 2021.

Foto: B. Kyzeková

Fig. 4. Excursion to the Horný Bartolomej heap, Novoveská Huta, 21.06.2021.

Photo: B. Kyzeková



Obr. 5. Terénna exkurzia NP Slovenský raj, 22. 6. 2022. Foto: E. Farkašovská

Fig. 5. Field excursion to the Slovak Paradise National Park, 22.06.2022.

Photo: E. Farkašovská



Obr. 6. NCH Ferrata HZS Kysel', NP Slovenský raj, 22. 6. 2021. Foto: E. Farkašová  
Fig. 6. NCH Ferrata HZS Kysel', Slovak Paradise National Park, 22.06.2021.  
Photo: E. Farkašová



Obr. 7. Návšteva Múzea Spiša, Spišská Nová Ves, 23. 6. 2022. Foto: E. Farkašová  
Fig. 7. Museum of Spiš, Spišská Nová Ves, 23 June 2022. Photo: E. Farkašová



Obr. 8. Účastníci terénnej exkurzie, 22. 6. 2022. Foto: E. Farkašovská  
Fig. 8. Participants of the field excursion, 22.06.2022. Photo: E. Farkašovská



Obr. 9. Expozícia historického nábytku kaštieľ v Markušovciach. Foto: E. Farkašovská  
Fig. 9. Exhibition of historical furniture, Markušovce. Photo: E. Farkašovská



Obr. 10. Expozícia klávesových hudobných nástrojov v Letohrádku Dardanely v Markušovciach. Foto: E. Farkašovská  
Fig. 10. Dardanel Summer Palace. Photo: E. Farkašovská



## STRETNUTIE PRÍRODOVEDCOV 2022

V dňoch 20. – 22. júna 2022 sa uskutočnil XVII. ročník medzinárodnej konferencie Stretnutie prírodovedcov – odborné podujatie zamerané na vedecko-výskumnú a prezentačnú činnosť múzeí s prírodovednými zbierkami a organizácií zameraných na prírodné vedy. Prvýkrát bolo toto podujatie organizované v Českej republike, v lokalite Moravský kras.


Organizátorom podujatia bola Prírodovedná komisia Zväzu múzeí na Slovensku a Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva v spolupráci s Muzeom Blanenska, Domom prírody Moravského krasu, Agentúrou ochrany prírody a krajiny ČR – Správou CHKO Moravský kras a Správou jeskyní Českej republiky.

Hlavnou témou konferencie bola téma „Jaskyňa, zdroj poznania“. Spolu odznelo 10 príspevkov so zameraním na tému jaskýň. Odborníci predstavili výsledky výskumov z archeológie, antropológie, paleontológie, geológie, biospeleológie, ale aj medicíny. Okrem výskumnej činnosti príspevky predstavili zbierkotvornú a výstavnú činnosť múzeí s tematikou jaskýň. Vo večerných hodinách boli predstavené výsledky speleologických prieskumov a objavov v jaskyniach Moravského krasu.

Počas konferencie dňa 20. júna prebehlo zasadnutie Prírodovednej komisie Zväzu múzeí na Slovensku. Počas tohto dňa bola pre účastníkov pripravená tiež krátka exkurzia k priepasti Macocha. Dňa 21. júna boli pripravené 2 varianty exkurzií v CHKO Moravský kras. Všetci prihlásení účastníci zvolili náročnejší variant na trase Skalní mlýn – Suchý žleb – jaskyne Koňská jama a Rytířská s pozostatkami jaskynného hradu, Čertův most – Ostrov u Macochy – Holštejn (jaskyňa Lidomorna a zrúcanina hradu) – prehliadka jaskyne Býčí skála. Vo večerných hodinách časť účastníkov absolvovala aj druhý variant exkurzie – prehliadku Amatérskej jaskyne. Okrem toho bola pre účastníkov pripravená prehliadka expozície Domu prírody Moravského krasu a premietanie 3D filmu. V posledný deň konferencie (22. júna) bola pre účastníkov pripravená prehliadka expozícií Muzea Blanenska – expozícia Obrazy z Moravského Švájcarska.

Na konferencii sa zúčastnilo spolu 34 účastníkov z 15 organizácií zo Slovenska a Českej republiky. Toto podujatie z verejných zdrojov podporil Fond na podporu umenia.

Vydanie zborníka príspevkov bolo podporené z Fondu malých projektov cezhraničnej spolupráce Interreg SK-CZ v rámci projektových aktivít *Spolupráca českých a slovenských prírodovedcov v múzejnej prezentácii*.




Zväz múzeí na Slovensku – Prírodovedná komisia  
Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva  
Agentura ochrany prírody a krajiny ČR – Správa CHKO Moravský kras  
Správa jeskyní České republiky  
Muzeum Blanenska  
Dům přírody Moravského krasu


Vás pozývajú na  
**XVII. ročník medzinárodnej konferencie**

# STRETNUTIE PRÍRODOVEDCOV

odborné podujatie zamerané na vedeckovýskumnú a prezentačnú činnosť múzeí s prírodovednými zbierkami a organizácií zameraných na prírodné vedy



CHKO Moravský kras – Skalní mlýn  
20. 6. – 22. 6. 2022

Z verejných zdrojov podporil  
Fond na podporu umenia. 

Obr. 11. Pozvánka na konferenciu Stretnutie prírodovedcov v roku 2022.

Fig. 11. Invitation to the conference Meeting of Natural Science Workers in 2022.



Obr. 12. Odborná konferencia, Skalní mlýn, ČR, 20. 6. 2022. Foto: E. Farkašová  
Fig. 12. International conference, Skalní mlýn, Czech Republic, 20.06.2022.  
Photo: E. Farkašová



Obr. 13. Odborná konferencia, Skalní mlýn, ČR, 20. 6. 2022. Foto: A. Lenková  
Fig. 13. International conference, Skalní mlýn, Czech Republic, 20.06.2022.  
Photo: A. Lenková



Obr. 14. Exkurzia k priepasti Macocha, CHKO Moravský kras, 20. 6. 2022.

Foto: A. Lenková

Fig. 14. Excursion to the Macocha Abyss, Moravian Karst, 20.06.2022. Photo: A. Lenková



Obr. 15. Terénna exkurzia, CHKO Moravský kras, 21. 6. 2022. Foto: E. Farkašovská  
Fig. 15. Field excursion, PLA Moravian Karst, 21.06.2022. Photo: E. Farkašovská



Obr. 16. Terénna exkurzia, Jaskyňa Hladomorna, CHKO Moravský kras, 21. 6. 2022.  
Foto: E. Farkašovská  
Fig. 16. Field excursion, Hladomorna Cave, PLA Moravian Karst, 21.06.2022.  
Photo: E. Farkašovská



Obr. 17. Odborný výklad RNDr. Antonín Tůmu (Správa CHKO Moravský kras) pred návštevou Amatérskkej jaskyne, 21. 6. 2022. Foto: E. Farkašová  
Fig. 17. Excursion guide RNDr. Antonín Tůmu (Moravian Karst Protected Area) before visiting the Amatérská cave, 21.06.2022. Photo: E. Farkašová



Obr. 18. Dům přírody Moravského krasu. Foto: E. Farkašová  
Fig. 18. The Moravian Karst House of Nature. Photo: E. Farkašová



Obr. 19. Návšteva Múzea Blanenska, 23. 6. 2022. Foto: E. Farkašovská

Fig. 19. Visit to the Museum of Blanensko, 23.06.2022. Photo: E. Farkašovská



Obr. 20. Expozícia Obrazy z Moravského Švýcarska, Múzeum Blanenska 23. 6. 2022. Foto: E. Farkašovská

Fig 20. The exhibition "Pictures from the Moravian Switzerland" in Blansko Region Museum. Photo: E. Farkašovská



Obr. 21. Expozícia Obrázky z Moravského Švýcarska, Múzeum Blanenska 23. 6. 2022.  
Foto: E. Farkašovská

Fig. 21. The exhibition “Pictures from the Moravian Switzerland” in Blansko Region  
Museum. Photo: E. Farkašovská



Obr. 22. 3D model jaskynného leva, Múzeum Blanenska. Foto: E. Farkašovská

Fig. 22. 3D model of a cave lion, Blansko Region Museum. Photo: E. Farkašovská



