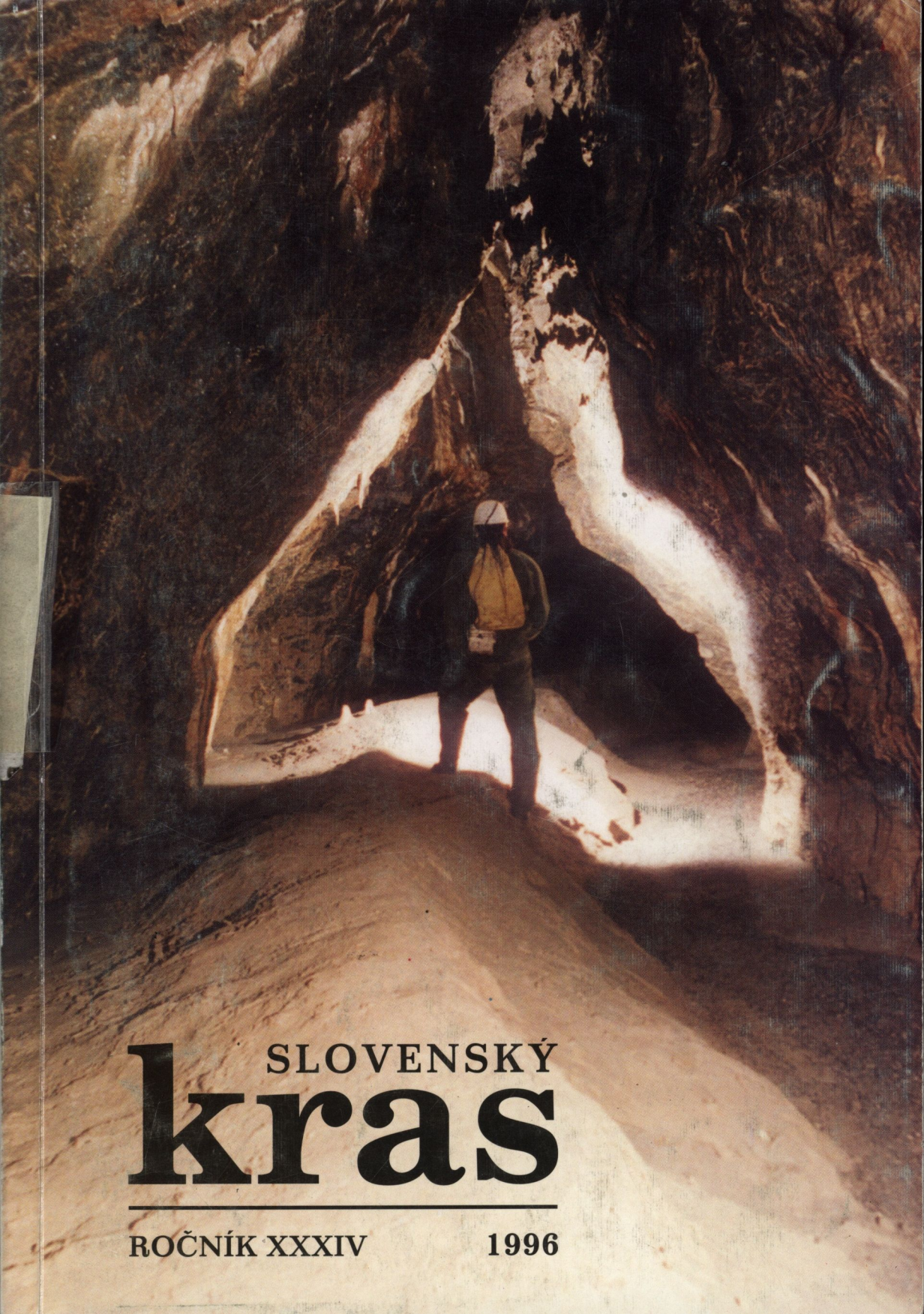


SLOVENSKÝ kras

ROČNÍK XXXIV 1996

SLOVENSKÝ KRAS

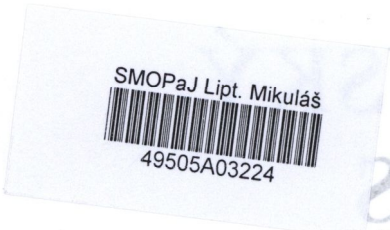
ACTA CARSOLOGICA SLOVACA

ZBORNÍK SLOVENSKÉHO MÚZEA
OCHRANY PRÍRODY A JASKYNIARSTVA
V LIPTOVSKOM MIKULÁŠI

XXXIV

1996

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


SMOPaJ Lipt. Mikuláš
49505A03224

SLOVENSKÉ MÚZEUM OCHRANY PRÍRODY A JASKYNIARSTVA LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ
Prír. číslo: 15873
Pôvod /dar, výmena/:
MDT 551.44/021

Redakčná rada
PhDr. Juraj Bárta, Csc., RNDr. Pavel Bella, RNDr. Ľudovít Gaál, Doc. RNDr. Ján Gulička, CSc., RNDr. Jaroslav Halaš, CSc., Ing. Jozef Hlaváč, Doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc., Doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc., Dr. Andrej Kranjc, Ing. Marcel Lalkovič, CSc., RNDr. Ladislav Novotný

Editor
Ing. Marcel Lalkovič, CSc.

Redaktor
Bohuslav Kortman

Grafická úprava
Mária Ošková

Na obálke Nová Stanišovská jaskyňa - charakteristický profil chodby za Vstupným dómom
Foto: Peter Holúbek

Vydalo © Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš, 1998,
s finančným príspevkom štátneho fondu kultúry PRO SLOVAKIA

Tlač
Knižné centrum, Predmestská 51, 010 01 Žilina
Počet strán 208 + 7 strán voľne vkladaných príloh.

ISBN 80-967 627 - 4 - 5

OBSAH

Štúdie a vedecké správy

Rudolf Musil: Čertova pec a jej fauna 5
Milan Thurzo: Antropologický rozbor kostrových pozostatkov z Jaskyne v Kostolcoch, Demänovská dolina (Machnatá), okres Liptovský Mikuláš 57
Zdenko Hochmuth – Peter Holúbek: Geomorfologické pomery a topografia Novej Stanišovskej jaskyne 75
Pavel Bella - Peter Holúbek: Jaskyňa Štefanová č. 1 v Demänovskej doline 91
Juraj Činčura: Príspevok k paleogeografii Ostrej skaly pri Dobšinskej ľadovej jaskyni v Slovenskom raji 101
Milan Bobro - Jozef Hančuľák - Mikuláš Rozložník - Milan Hlivák: Výskum záťaže ovzdušia prašnými imisiami v Slovenskom krase 107
Zoltán Pástor: Komisia pre zverejnenie demänovských jaskýň v likvidácii 113

Správy, dokumentácia, história a organizácia

Ján Obuch - Marcel Uhrin: Osteologické zbery z Jaskyne pod Kľakom 125
Janja Kogovšek: Kras a znečistená voda z diaľnice 133
Ladislav Novotný - Ján Tulis: Výsledky najnovších výskumov v Dobšinskej ľadovej jaskyni 139
Peter Holúbek - Alfréd Gresch: Krasové javy Brtkovičnej doliny v Nízkych Tatrách 149
Mikuláš Erdös - Marcel Lalkovič: Jaskyne, priepasti a vyvieračky južnej časti Silickej planiny 157
Pavel Bella - Jozef Klinda: Svetové prírodné dedičstvo v Slovenskej republike 177

Jubileá a nekrológy

Marcel Lalkovič: Doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc. – šesťdesiatnik 183
Ladislav Novotný: Šesťdesiat rokov jaskyniara (J. Tulis) 187
Marcel Lalkovič: Ivan Cebecauer šesťdesiatročný 193
Ladislav Novotný: Päťdesiatnik (V. Košel) 197
Jerzy Glazek: Zomrel Dr. h. c. Univerzity Komenského profesor Mieczyslaw Klimaszewski (1908-1995) 199

Recenzie

Pavel Bella: T. Slabe: Cave rocky relief and its speleogenetical significanse 203
Pavel Bella: J. Choppy: La premiere karstification 204
Marcel Lalkovič: Z. Hochmuth: Mapovanie jaskýň 205

CONTENTS

Scientific reports and studies

Rudolf Musil: Čertova pec Cave and its fauna 5
Milan Thurzo: Antrophological analysis of skeleton relics from the Cave in Kostolce, the Demänovská Valley (Machnatá), discrict - Liptovský Mikuláš 57
Zdenko Hochmuth - Peter Holúbek: Geomorphological situation and topography of the New Stanišovská Cave 75
Pavel Bella - Peter Holúbek: Štefanová Cave No.1 in the Demänovská Valley 91
Juraj Činčura: Contribution to paleogeography of the Ostrá Rock near the Dobšinská Ice Cave in the Slovak Paradise 101
Milan Bobro - Jozef Hančuľák - Mikuláš Rozložník - Milan Hlivák: Research on dust immision load in the environmental air of the Slovak Karst 107
Zoltán Pástor: Committee for making the Demänová Caves public in liquidation 113

Reports, documentation, history and organization

Ján Obuch - Marcel Uhrin: Osteological collections from the Cave under Kľak 125
Janja Kogovšek: Karst and pollution water from speed-way 133
Ladislav Novotný - Ján Tulis: Results of new researches in the Dobšinská Ice Cave 139

Peter Holúbek - Alfréd Gresch: Karst phenomena at the Brtkovičná Valley in the Low Tatras 149
Mikuláš Erdös - Marcel Lalkovič: Caves, abysses and exsurgences in the southern part of the Silická Plateau 157
Pavel Bella - Jozef Klinda: World nature heritage in Slovak republic 177

Jubilees and necrologues

Marcel Lalkovič: Doc.RNDr.Jozef Jakál,DrSc. - sixty years of age 183
Ladislav Novotný: Sixty years of speleologist (J. Tulis) 187
Marcel Lalkovič: Ivan Cebecauer - sixty years old 193
Ladislav Novotný: Fifty years of age (V. Košel) 197
Jerzy Glazek: Prof. Mieczyslaw Klimaszewski, Dr.h.c. of the University of Komenský - in memory (1908-1995) 199

Reviews

Pavel Bella: T. Slabe: Cave rocky relief and its speleogenetical significanse 203
Pavel Bella: J. Choppy: La premiere karstification 204
Marcel Lalkovič: Z. Hochmuth: Cave mapping. 205

INHALT

Studien und wissenschaftliche Berichte

Rudolf Musil: Die Höhle Čertová pec und ihre Fauna 3
Milan Thurzo: Anthropologische Analyse der Skelettüberreste aus der Höhle Jaskyňa v Kostolcoch. Das Demänovská Tal (Machnatá), Bezirk Liptovský Mikuláš 57
Zdenko Hochmuth - Peter Holúbek: Geomorphologische Verhältnisse und Topographie der Höhle Nová Stanišovská jaskyňa 75
Pavel Bella - Peter Holúbek: Die Höhle Štefanová No. 1. im Demänovská Tal 91
Juraj Činčura: Beitrag zur Paläogeographie des Gebiets Ostrá Skala bei der Eishöhle Dobšinská in Slovenský raj 101
Milan Bobro - Jozef Hančuľák - Mikuláš Rozložník - Milan Hlivák: Forschung der Belastung der Atmosphäre mit den staubigen Imissionen in Slovenský kras 107
Zoltán Pástor: Kommission für die Veröffentlichung der demänovaer Höhlen in der Liquidation 113

Berichte, Dokumentation, Geschichte und Organisation

Ján Obuch - Marcel Uhrin: Osteologische Sammlungen aus der Höhle Jaskyňa pod Kľakom 125
Janja Kogovšek: Karst und verunreinigtes Wasser aus der Autobahn 133
Ladislav Novotný - Ján Tulis: Ergebnisse der neuesten Forschungen in der Eishöhle Dobšinská 141
Peter Holúbek - Alfréd Gresch: Karsterscheinungen des Brčkovičná Tal in der Niedere Tatra 149
Mikuláš Erdös - Marcel Lalkovič: Höhlen, Abgrunden und Karstquellen im südlichen Teil der Silická planina 157
Pavel Bella - Jozef Klinda: Die Worldnaturerbe in der Slowakischen Republik 177

Jubiläen und Nekrologe

Marcel Lalkovič: Doc. RNDr. Jozef Jakál, Dr.Sc. – Sechziger 183
Ladislav Novotný: Sechzig Jahre des Höhlenforschers (J. Tulis) 187
Marcel Lalkovič: Ivan Cebecauer – sechzigjährig 193
Ladislav Novotný: Fünfziger (V. Košel) 197
Jerzy Głazek: Dr. h. c. Universität Comenius Professor Mieczyslaw Klimaszewski (1908-1995) - in memorian 199

Rezensionen

Pavel Bella: T. Slabe: Cave rocky relief and its speleogenetical singnificanse 203
Pavel Bella: J. Choppy: La premiere karstification 204
Marcel Lalkovič: Z. Hochmuth: Mapovanie jaskýň 205

Slovenský kras XXXIV - 1996

ŠTÚDIE A VEDECKÉ SPRÁVY

ČERTOVA PEC A JEJÍ FAUNA

RUDOLF MUSIL

The cave Čertova Pec contains sediments of the whole Last Glacial, probably of the Eem Interglacial and in the underlier of Riss Glacial too. The manner of their preservation was extremely complicated, there have existed a great many of sedimentary breaks and the major part of the layers has occured only as relict. Present insight of the cave gallery lenght is quite different from the former one. The cave has two gates today. The sediments from the back gate indicates longer cave gallery as late as the end of the Last Glacial. At the beginning of the Holocene came to the retreat of the back gate by six metres. Sediments only in this part of cave were up to the surface intact.

The paleocommunities of mammals come under two different groups. The top layers differs from the down ones essentially. The fauna composition is to a certain extent different from the in time comparable finds from Moravia. The small present of the polar foxes is especially conspicuous. There are in moravian localities each time well common. In the Čertova Pec there are almost without exception european foxes only.

ÚVOD

Za laskavé poskytnutí paleontologického materiálu fosilních obratlovců děkuji vedoucímu výzkumu Dr. Juraji Bártovi, CSc. Rovněž mu srdečně děkuji za všechny písemné zprávy, které mně laskavě pro zpracování předal.

Jeskyně Čertova pec se nachází v pohoří Považskej Inovec poblíž obce Radošina. Jedná se o nevelkou jeskyni otevřenou na obě strany, výška SZ portálu je 5,3 m, šířka 4,5 m. Délka její dnešní chodby je pouze 27 m, šířka v průměru 6 m. Vchod do jeskyně na SV je v dnešní době proti předchozímu poměrně malý, 2,4 x 1,8 m. Severozápadní vstupní část má poměrně nehluboko ležící skalnaté dno, které směrem do jeskyně klesá až do hloubky více než 9 m. Úroveň dna leží tedy ca 5 m pod dnešním povrchem údolí.

Výzkum Dr. J. Bárty z Archeologického ústavu SAV v Nitře, který probíhal v letních měsících v letech 1958 – 1961, nebyl na této lokalitě prvním. V r. 1937 tam vykopal sondu L. Zotz, v r. 1950 pak F. Prošek. Vedle výkopů odborníků tam však kopala celá řada amatérů, jak přesvědčivě dokládají osteologické nálezy zpracovávané v tomto článku.

Z dřívějších výzkumů neexistuje žádný písemný materiál nebo mně není znám.

J. Bárta při svém výzkumu zjistil tři v superpozici ležící nálezové paleolitické vrstvy a to z gravettienu, szeletienu a mousterienu (B á r t a 1972). Prokopávaná plocha byla rozdělena do sektorů označených mimo jeskyni římskými číslicemi, v jeskyni pak číslicemi arabskými. Plošná velikost sektorů byla stále stejná a to 2 x 2 m. Vrstvy sedimentů a v nich se nacházející nálezy byly odebírány ze všech sektorů po 10 cm a ukládány zvlášť. Jsou vždy označeny sektorem a hloubkou. Byly vyzvednuty všechny nálezy a to i nejmenší fragmenty kostí.

Pro přehled dovoluji si použít popis sedimentů (B á r t a 1972 a předběžné stratigrafické zařazení vrstev - rukopis bez udání roku).

Vrstva 9: Holocénní hlíny hnědé barvy s archeologickými nálezy.

Vrstva 8: Spraš až sprašová hlína žlutohnědé barvy s vápencovou sutí nacházející se při SV vchodu.

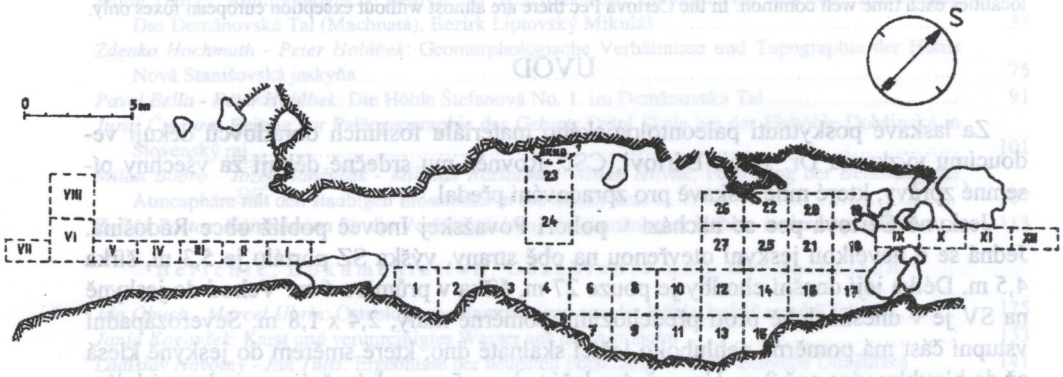
Vrstva 7: Typická spraš s vápencovou sutí, místy s většími balvany vápence.

Vrstva 6: Pouze místy se nacházel horizont žlutohnědé hlíny s drobnou vápencovou sutí. Uvnitř jeskyně byl neodlišitelný od podloží a nadloží. Na povrchu této vrstvy a někdy i na bázi vrstvy předcházející se nacházely artefakty gravettienu a to při SV vchodu.

Vrstva 5: Světle žlutohnědá sprašovitá zemina s vápencovou sutí.

Vrstva 4: Zemina hnědožluté barvy. Blízko SV vchodu se v její spodní části nacházely nástroje szeletienu a ohniště (38 320 ± 2 480 BP). Směrem k SZ vchodu tato vrstva a vrstva 6 skoro splývaly. J. Bárta zařazuje stratigraficky vrstvu 4 do PK II (W 1/2), vrstvu 6 pak do PK I (tehdy ji označoval jako paudorfský interstadiál). Pod vrstvou 4 se nacházela skoro souvislá poloha velkých vápencových balvanů.

Vrstva 3: Hnědá, slabě načervenalá zemina s vápencovou sutí. Jedná se o sedimenty splavené do jeskyně. Vrstva je zachovaná pouze v reliktech v prohlubeninách skalního podloží. Podle předběžné nálezové zprávy se v ní nacházely artefakty mousterienu.



Obr. 1. Jeskyně Čertova pec, rozmístění jednotlivých sektorů v ploše jeskyně. Sektory označené římskými číslicemi leží vně jeskyně, sektory označené arabskými číslicemi uvnitř. Velikost sektorů je 2 x 2 m. Ze sektorů I - VIII nepochází osteologický materiál, sektory IX - XII jsou jediná místa, kde se nacházely neporušené sedimenty až k povrchu. Jedná se přitom stále o jeskynní sedimenty, znamená to, že původní zadní jeskynní vchod ležel koncem posledního glaciálu ještě o 4 - 6 m dále než je dnešní. Vzhledem k tomu, že jeskyně sloužila jako místo přezimování a rození mláďat jeskynních medvědů, nemohla být v této době tak otevřená jak je tomu dnes. Není vyloučeno, že ještě před sektorem XII by bylo možné při dalších výzkumech nalézt neporušené sedimenty s nálezy.

Abb. 1. Die Höhle Čertova pec, die Verteilung der einzelnen Sektoren in der Höhlenfläche. Die Sektoren mit römischen Ziffern befinden sich außerhalb der Höhle, die Sektoren mit arabischen Ziffern drinnen. Die Größe der Sektoren 2x2 m. Aus den Sektoren I - VIII kein osteologisches Material, nur in den Sektoren IX - XII intakte Ablagerungen bis zur Oberfläche. Der ursprüngliche hintere Höhleneingang befand sich noch am Ende des letzten Glazials 4-6 m weiter als heutiger. Weil die Höhle als Ueberwinterugplatz zum Gebären der Höhlenbären diente, konnte er nicht im letzten Glazial so geöffnet sein wie heute.

Podle definitivní nálezové zprávy se jedná o přemístěné sedimenty z PK II a z PK III, později v r. 1972 jsou však stratigraficky řazeny pouze jako sedimenty PK III.

Vrstva 2: Červenohnědá zemina s vápencovou sutí. V publikaci z r. 1972 je označena jako místo nálezů mousterských artefaktů.

Vrstva 1: Červenohnědá jílovitá vrstva bez vápencové sutě, v chodbě před SV vchodem. Redeponovaný sediment. V r. 1972 stratigraficky zařazený i s nadložní vrstvou do interglaciálu eemu. Na povrchu vrstvy 1 mousterské artefakty.

Popis vrstev v původní nálezové zprávě a v publikaci z r. 1972 se poněkud liší. Bylo to pravděpodobně způsobeno postupným ujasňováním nálezových okolností při terénních pracích. U žádné vrstvy není udána její mocnost, která se pravděpodobně v podélném průběhu musela dosti měnit.

POUŽITÉ PODKLADY A JEJICH REKONSTRUKCE

Osteologický materiál pochází ze sondy, která probíhala po délce celé jeskyně, po její pravé straně, díváme-li se do SZ vchodu. Místy měla šířku pouze 2 m (sektory 1, 2, 3), v zadní části jeskyně pak šířku až 8 m. Vedle této podélné sondy existovala i sonda u protější stěny zhruba uprostřed jeskyně pod menším otvorem s denním světlem. Tato sonda probíhala příčně a měla rozměry 2 x 4 m (sektory 23, 24). Ze sond před SZ vchodem (sektory I - VIII) nepochází osteologický materiál. Sondy za SZ vchodem (sektory IX - XII) poskytly z hlediska fosilizace podobný osteologický materiál, jaký se nacházel v jeskyni. Lze oprávněně předpokládat, že v době tvorby přítomných sedimentů byla jeskynní chodba mnohem delší, dnešní SV vchod je výsledkem pochodů probíhajících až začátkem holocénu.

Jak jsem již v úvodu uvedl, jeskyně byla již v dřívějších dobách vícekrát prokopávána. I když neexistuje žádný záznam o těchto výzkumech, přesto bylo možné na základě nálezů recentních kostí a nálezů archeologických provést rekonstrukci jednotlivých dříve vykopávaných sond. Ukázalo se, že porušení sedimentů postihlo větší plochu, než by se dalo čekat, v podstatě skoro celou jeskyni. Ze sektorů 1 - 3 nepocházejí osteologické nálezy, i zde je však možné očekávat dřívější výkopy. Hloubka porušení byla velmi různá. Zaznamenaná báze sond na základě přítomnosti buď recentních kostí nebo zlomků keramiky nemusí přitom zcela odpovídat původní prokopávané hloubce. Maximální dosažená hloubka poruchy byla 3 m a to uprostřed jeskyně (sektory 6 - 7 a 10 - 11, nelze vyloučit tutéž hloubku mezi nimi). Nacházený osteologický materiál v porušených sedimentech na místě dřívějších sond ukazuje, že se většinou jednalo o amatérskou práci.

Zcela ušla pozornosti těchto pracovníků plocha za SV vchodem, která byla jako jediná zcela neporušená. Stalo se tak zřejmě proto, že nikdo nepředpokládal, že by jeskyně mohla v dřívější době ještě pokračovat dále a že by se tam mohly nacházet paleontologické a případně i archeologické nálezy.

Všechen osteologický materiál v sáčcích byl označen číslem sektoru a hloubkou. Byl odebírán po 10 cm, takže nám dává určitý obraz o faunistických změnách. Nejsou však zastoupeny všechny sektory, tak např. zcela chybí osteologický materiál ze sektorů 1, 2, 3, 6, 12, 14, 15, 26, u některých sektorů se někdy v průběhu sedimentace vyskytují plochy bez nálezů. S největší pravděpodobností se jedná o ztrátu způsobenou druhotně. Je však možné konstatovat, že v žádném případě to vážně nenarušuje interpretace vyplývající z paleontologického materiálu.

I když všechny sáčky s osteologickým materiálem byly označeny sektorem a hloubkou, chybí u všech označení vrstvou a případně i uvedením sedimentu, ve kterém se nacházely. Graficky vynesené nálezy jednotlivých pruhů (celkem čtyři, viz plánek umístění sond v jeskyni, obr. č. 1) a s tím související celkové zhodnocení všech nálezů z jednotlivých sektorů v ideálním profilu spolu s nálezy paleolitické industrie jsou proto pouze hypotetické, na základě mých úvah. To se týká i horizontálního průběhu vrstev (čísla v kruhu), který je nutno považovat pouze za možný.

Uvedené skutečnosti ztěžují do určité míry detailnější závěry. Vedly mě vlastně k tomu, že jsem se snažil vynést nálezy jednotlivých druhů a kvantitu osteologického materiálu do přiložených grafů, abych aspoň částečně odstranil uvedený nedostatek.

Grafické přílohy jsou trojího druhu. První skupina grafů zachycuje jednotlivé sektory (obr. č. 2 - 6) z hlediska nálezů všech kostí, tedy jejich kvantitu v daném 10 cm mocném horizontu, dále všechny kosti ohryzané šelmami, především hyenami, ale i vlky a pravděpodobně i lvy, nálezy recentních kostí a keramiky (přítomné recentní kosti všechny). Arabská čísla udávají počty kostí, které bylo možné druhově určit. Celá řada kostí je štípaných. U některých bylo evidentní rozštípení člověkem, u některých se jednalo určitě o přírodní pochody nebo o šelmy. U mnoha však nelze jednoznačně určit způsob, jak k roztříštění došlo. Způsob roztříštění není na grafech rozlišován. Makroskopicky na nich nejsou patrné žádné rýhy.

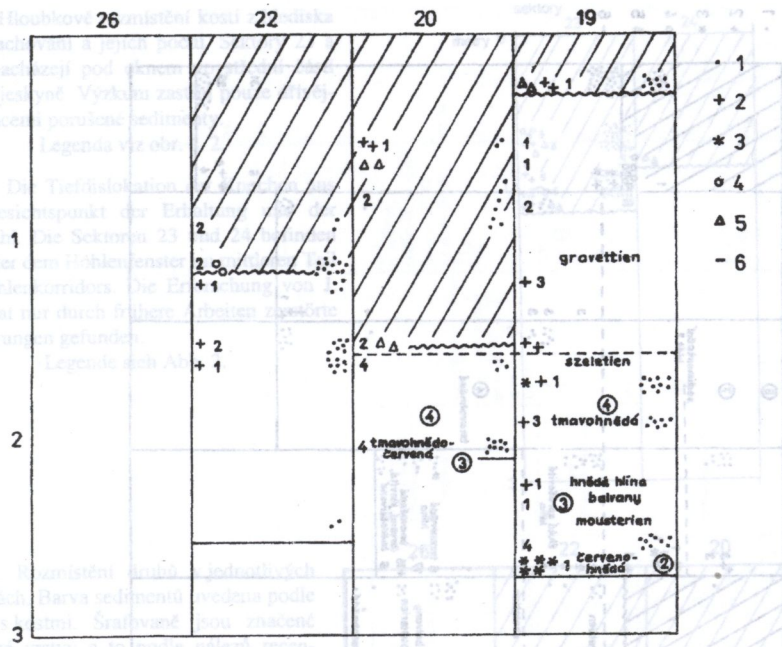
Druhá skupina grafů (obr. č. 7 - 10) zachycuje podobně jako skupina první nálezy v jednotlivých sektorech z hlediska druhů a jejich rozložení v celé mocnosti sedimentu. V tomto případě je největší škoda, že nejsou známé mocnosti vrstev v jednotlivých sektorech. Počet nalezených druhů předstihl všechno očekávání, je jich 39, počítáme-li nejen savce, ale i ptáky. Někdy se samozřejmě jedná pouze o jedinou kost. Nejzajímavější je jejich rozložení v mocnosti celého profilu. Na tomto místě bych pouze uvedl, že funkce jeskyně byla v různou dobu různá. Většinou sloužila jako místo pro přezimování medvědů a k rození jejich mláďat. Nedá se předpokládat, že by tam jejich kosti byly zataženy šelmami. Jednalo se tedy v určité době o typickou medvědí jeskyni, která by však nemohla být z hlediska dnešních tří otvorů do poměrně krátké chodby nijak výhodná. Znamená to, že muselo v pozdější době nutně dojít k větším změnám.

Další funkcí jeskyně bylo, že sloužila za doupě hyenám. Nálezy jejich kostí z různě starých zvířat jsou velmi hojné. Naproti tomu kostí donesených jako kořist do jeskyně bylo relativně málo, což není obyčejně charakteristické pro doupata jeskynních hyen.

Do jeskyně příležitostně zavítali i jeskynní lvi a vlci, druzí zřejmě lákáni především na jaře lehkým získáním masité potravy z uhynulých medvědů.

Paleolitický člověk zřejmě v jeskyni nesídlil nikdy delší dobu, obýval ji zřejmě pouze příležitostně. Jeho artefakty podle J. B á r t y (1972) pocházejí ze tří kultur - gravettienu, szeletienu a mousterienu. Kosti evidentně tříštěné člověkem, případně spálené kosti nebo uhlíky však pocházejí mimo uvedené tři kulturní vrstvy i z různých hloubek sedimentů.

Jedná se o kosti, které byly zcela určitě tříštěny člověkem, není o tom ani nejmenší pochybnosti. Ukazují, že přechodných návštěv jeskyně bylo mnohem více, než bylo zachyceno nálezy artefaktů. Zajímavý je sektor X, kde se na základě fauny jedná zcela určitě o pozdní glaciál, fauna odpovídá společenstvu známému z Moravského krasu v magdalenské kultuře. Tříštěné kosti ukazují tedy i na přítomnost člověka z tohoto časového období, kulturně zřejmě z epigravettienu.



Obr. 2. Hloubkové rozmístění kostí z hlediska jejich zachování a jejich počtu. Sektory 19, 20, 22 a 26.
Abb. 2. Die Tiefdislokation der Knochen aus dem Gesichtspunkt der Erhaltung und der Stückzahl. Die Sektoren 19, 20, 22 und 26.

Legenda: 1 - Fragmenty kostí, 2 - kosti štípané člověkem, 3 - kosti ohryzané hyenou,vlkem a hlodavci, 4 - recentní kosti, 5 - keramika holocenních kultur, 6 - přepálené kosti.

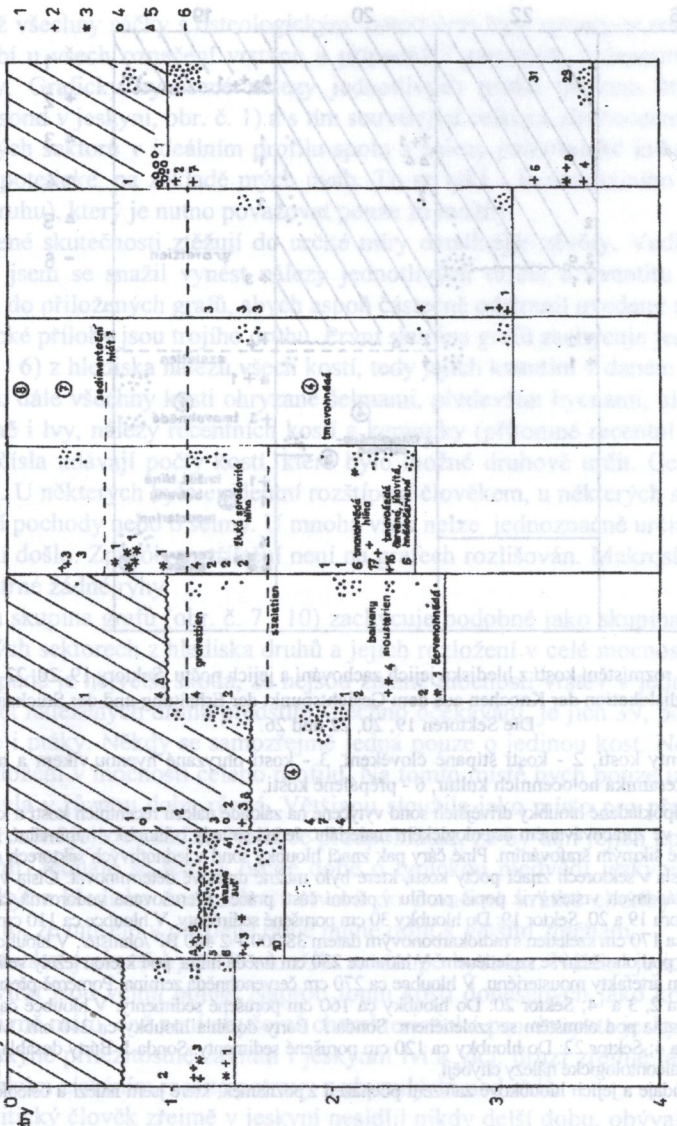
Vlnovky značí předpokládané hloubky dřívějších sond vytýčené na základě nálezů recentních kostí a keramiky, které jsem identifikoval ve zpracovávaném osteologickém materiálu. Jedná se tedy o hloubky minimální. Porušené sedimenty jsou označené šikmým šrafováním. Plné čáry pak značí hloubky sond v jednotlivých sektorech dosažené výzkumem J. Bárty. Čísla v sektorech značí počty kostí, které bylo možné druhově determinovat. Čísla v kroužku značí hloubky předpokládaných vrstev /viz popis profilu v přední části práce/. Přerušovaná vodorovná čára značí polohu szeletienu v sektoru 19 a 20. Sektor 19: Do hloubky 30 cm porušené sedimenty. V hloubce ca 110 cm nástroje gravettienu. V hloubce ca 170 cm szeletien s radiokarbonovým datem 38.200 + 2 480 BP /ohniště/. V hloubce ca 190 cm tmavohnědá zemina pod ohništěm se szeletiénem. V hloubce 230 cm hnědá hlína, pod kterou ležely velké balvany. V hloubce ca 250 cm artefakty mousteriénu. V hloubce ca 270 cm červenohnědá zemina. Poměrně přesně mohla být identifikována vrstva 2, 3 a 4; Sektor 20: Do hloubky ca 160 cm porušené sedimenty. V hloubce ca 210 cm tmavohnědočervená zemina pod ohništěm se szeletiénem. Sonda J. Bárty dosáhla hloubky ca 210 cm. Mohla být identifikována vrstva 3 a 4; Sektor 22: Do hloubky ca 120 cm porušené sedimenty. Sonda J. Bárty dosáhla hloubky ca 270 cm; Sektor 26: Paleontologické nálezy chybějí.

Všechny uvedené údaje a jejich hloubkové zařazení pocházejí z poznámek, které jsem nalezl u osteologického materiálu.

Legende: 1 - Knochenbruchstücke, 2 - von Menschen gespaltene Knochen, 3 - von Hyänen, Wölfe oder Nagetiere abgenagte Knochen, 4 - rezente Knochen, 5 - Keramik der holozänen Kulturen, 6 - vebrannte Knochen.

Die Wellenlinien verzeichnen die Minimaltiefe der vorausgehenden Forschungen. Zerstörte Ablagerungen schief schraffiert. Volle Linien bezeichnen die Tiefe der Sonden aus der Erforschung von J. Bárta. Die Nummern in den einzelnen Sektoren merken die determinierte Knochenanzahl, die Nummern in der Ring die Lage der vorausgesetzter Schichten. Unterbrochene horizontale Linie bezeichnet die Position des Szeletien im Sektor 19 und 20; Sektor 19: Bis zur 30 cm Tiefe zerstörte Ablagerungen. In der Tiefe ca 110 cm Artefakten von Szeletien. In der Tiefe ca 170 cm Szeletien mit ^{14}C Angabe 38 200 +/- 2 480 B.P. (Feuerstelle). In der Tiefe ca 190 cm dunkelbraune Erde unter der Feuerstelle mit Szeletien. In 230 cm Tiefe braune Erde, im Untergrund große Kalksteinblöcke. In der Tiefe ca 250 cm Artefakten von Mousterien. In der Tiefe ca 270 cm rotbraune Erde. Verhältnismäßig genau kann man nur die Schichten 2, 3 und 4 unterscheiden; Sektor 20: Bis in die Tiefe ca 160 cm zerstörte Ablagerungen. In der Tiefe ca 210 cm unter der Feuerstelle mit Szeletien dunkelbraunrote Erde. Die Sonde von J. Bárta erreichte die Tiefe ca 210 xm. Man konnte nur die Schichte 3 und 4 unterscheiden; Sektor 22: Bis in die Tiefe ca 120 cm zerstörte Sedimenten. Die Sonde von J. Bárta erreichte die Tiefe ca 270 cm; Sektor 26: Paläontologische Funde fehlen.

Alle Angaben nur aus den Bemerkungen bei dem osteologischen Material.

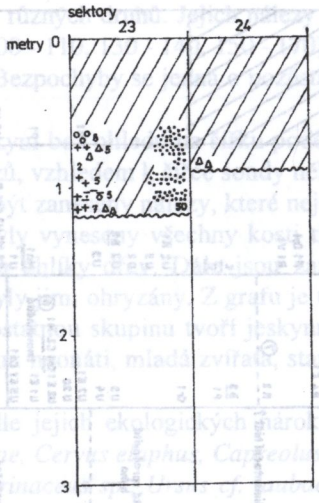


Obr. 4. Hloubkové rozmístění kostí z hlediska jejich zachování a jejich množství. Sektory 27, 25, 21 a 18 (prostřední část jeskynní chodby) a jejich pokračování u zadního vchodu (IX, X, XI a XII). V sektoru 25 se v hloubce 1 - 2 m nacházela ostrohranná vápencová suť setmelená sintrem signalizující chladné období pravděpodobně z konce poslední ledové doby. Přerušované vodorovné čáry značí pravděpodobnou hranici vrstev. Legenda viz obr. č. 2.

Abb. 4. Die Tiefdislokation der Knochen aus dem Gesichtspunkt der Erhaltung und der Stückzahl. Die Sektoren 27, 25 und 18 im mittleren Höhlenkorridor, die Sektoren IX, X, XI und XII bei dem Hintereingang. Im Sektor 25 in der Tiefe 1-2 m scharfkantiger Kalkschutt, welcher eine kalte Periode wahrscheinlich aus dem Ende des letzten Glazials kennzeichnet. Unterbrochene horizontale Linien bezeichnen wahrscheinliche Schichtengrenzen. Legende sieh Abb. 2.

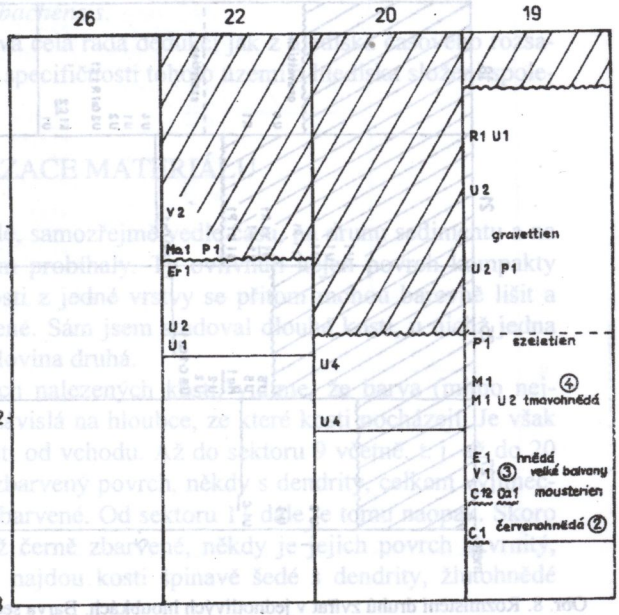
Obr. 5. Hloubkové rozmístění kostí z hlediska jejich zachování a jejich počtu. Sektory 23 a 24 se nacházejí pod oknem vo střední části chodby jeskyně. Výzkum zastihl pouze dřívějšími pracemi porušené sedimenty.
Legenda viz obr. č. 2.

Abb. 5. Die Tiefdislokation der Knochen aus dem Gesichtspunkt der Erhaltung und der Stückzahl. Die Sektoren 23 und 24 befinden sich unter dem Höhlenfenster im mittleren Teil des Höhlenkorridors. Die Erforschung von J. Bárta hat nur durch frühere Arbeiten zerstörte Ablagerungen gefunden.
Legende sieh Abb. 2.



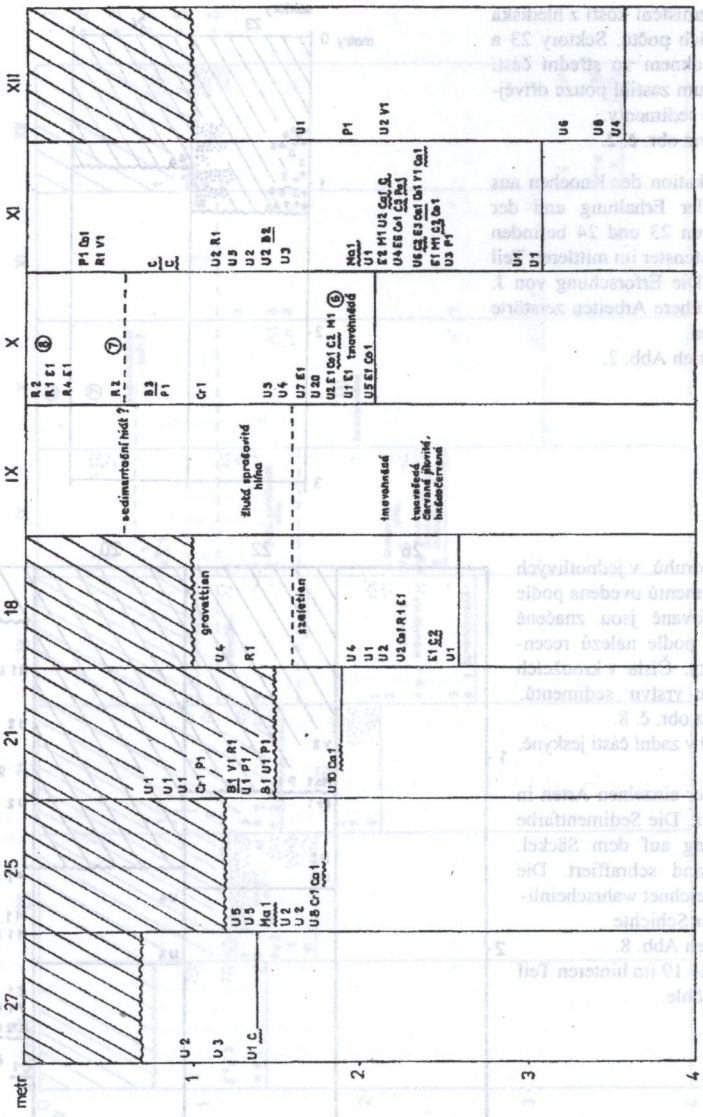
Obr. 9. Rozmístění druhů v jednotlivých hloubkách. Barva sedimentů uvedena podle sáčků s kostmi. Šrafovaně jsou značené porušené vrstvy a to podle nálezů recentních kostí a keramiky. Čísla v kroužcích značí pravděpodobnou vrstvu sedimentů.
Legenda viz obr. č. 8.
Sektory 26, 22, 20 a 19 v zadní části jeskyně.

Abb. 9. Dislokation der einzelnen Arten in dem Schichtenkomplex. Die Sedimentfarbe nach der Beschreibung auf dem Säckel. Gestörte Schichten sind schraffiert. Die Nummer im Kreis bezeichnet wahrscheinliche Lage der Schichte.
Legende sieh Abb. 8.
Sektoren 26, 22, 20 und 19 im hinteren Teil der Höhle.



Legenda k obr. č. 8:

Legende: U - *Ursus spelaeus*, E - *Equus* sp., C - *Crocuta spelaea* (kosti hyen a ohryzané kosti; Knochen von Hyänen und abgenagte Knochen), R - *Rangifer tarandus*, V - *Vulpes vulpes*, L - *Lepus* sp., B - *Bovidae*, Ca - *Canis lupus*, Ua - *Ursus* cf. *taubachensis*, M - *Mammuthus primigenius*, A - *Alopex lagopus*, P - *Falco* sp. (sokol), Ce - *Cervus elaphus*, Me - *Meles meles*, Cp - *Capreolus capreolus*, Cs - *Castor fiber*, Co - *Coelodonta antiquitatis*, Pa - *Panthera spelaea*, P - *Buteo* sp. (káně), S - *Sciurus vulgaris*, Mn - *Mustela* sp., *Mustela erminea*, P - *Turdus viscivorus* (drozd brávník), P - *Tetrao urogallus* (tetřev hlušec), P - *Anas* sp. (kachna), Ma - *Martes martes*, P - *Tetrastes bonasia* (jeřábek lesní), Ma - *Martes foina*, P - *Anser fabalis* (husa polní), Er - *Erinaceus* sp., Cr - *Cricetus cricetus*, G - *Glis* sp.



Obr. 8. Rozmístění druhů zvířat v jednotlivých hloubkách. Barva sedimentů je uvedena podle sáčků s kostmi. Šrafovaně jsou naznačeny porušené vrstvy a to podle nálezů recentních kostí a keramiky. Čísla v kroužku značí pravdpodobnou polohu vrstvy sedimentů. Sektory 27, 25, 21, 18, IX, X, XI a XII. Jednotlivé druhy jsou seskupeny do dvou ekologických celků. První skupina: liška obecná, tuři a bizoni, jelen, srnec, los, jezevec, veverka, ježek, medvěd (*Ursus* cf. *taubachensis*) - podškrtnuté vlnovkou. Druhá skupina: nosorožec, sob, liška polární, mamut, kůň (*Equus taubachensis*) - podškrtnuté čárkou.

Abb. 8. Tiefdislokation der einzelnen Arten. Die Farbe der Ablagerung nach der Beschreibung auf dem Säckel. Gestörte Ablagerungen (nach den Funden der rezenten Knochen und Keramik) sind schraffiert. Die Nummer im Kreis zeigt wahrscheinliche Lage der Schichte. Sektoren 27, 25, 21, 18, IX, X, XI und XII. Einzelne Arten sind in diese ekologische Ganzheiten gruppiert. Erste Gruppe: Fuchs, Boviden, Hirsch, Rehe, Elch, Dachs, Eichhorn, Igel, Bär (*Ursus* cf. *taubachensis*) - diese Arten sind mit einer Wellenlinie untergestrichen. Zweite Gruppe: Nashorn, Rentier, Eisfuchs, Mammut, Pferd (*Equus taubachensis*) - mit ununterbrochener Linie untergestrichen.

Poměrně hojné jsou nálezy kostí ptáků a to různých druhů. Jejich nálezy se soustřeďují do sektorů 9 (220 - 230, 247 - 280), 13 (100 - 110, 130 - 140, 150 - 170), 19 (120 - 130, 160 - 170), X (80 - 90), XII (190 - 200). Bezpochyby se jedná o pozůstatky kořisti po sovách.

Třetí skupinou grafů je podélný profil jeskyní bez ohledu na šířku podélné sondy. Jsou zaznamenány pouze udané hloubky nálezů, vzhledem k šířce sondy někdy až 8 m není vyloučeno, že do stejné hloubky mohou být zaneseny nálezy, které nejsou časově zcela totožné. Do tohoto ideálního profilu byly vyneseny všechny kosti tříštěné bez nejmenší pochyby člověkem, kosti spálené a uhlíky dřev. Dále jsou zaznamenány nálezy jeskynních hyen a všech kostí, které byly jimi ohryzány. Z grafu je tedy patrná jejich opakovaná přítomnost v jeskyni. Samostatnou skupinu tvoří jeskynní medvědi rozdělení do několika skupin podle svého věku: neonáti, mladá zvířata, stará zvířata a ostatní.

Poslední grafy zaznamenávají zvířata podle jejich ekologických nároků. V jedné skupině jsou tyto taxony: *Vulpes vulpes, Bovidae, Cervus elaphus, Capreolus capreolus, Alces alces, Meles meles, Sciurus vulgaris, Erinaceus sp., Ursus cf. taubachensis.* Ve druhé skupině jsou taxony: *Rangifer tarandus, Alopex lagopus, Coelodonta antiquitatis, Mammuthus primigenius, Equus taubachensis.*

Z hloubkového rozmístění vyplývá celá řada dedukcí jak z hlediska časového rozsahu sedimentů, tak i z hlediska určité specifičnosti tohoto území z hlediska složení společenstva.

FOSILIZACE MATERIÁLU

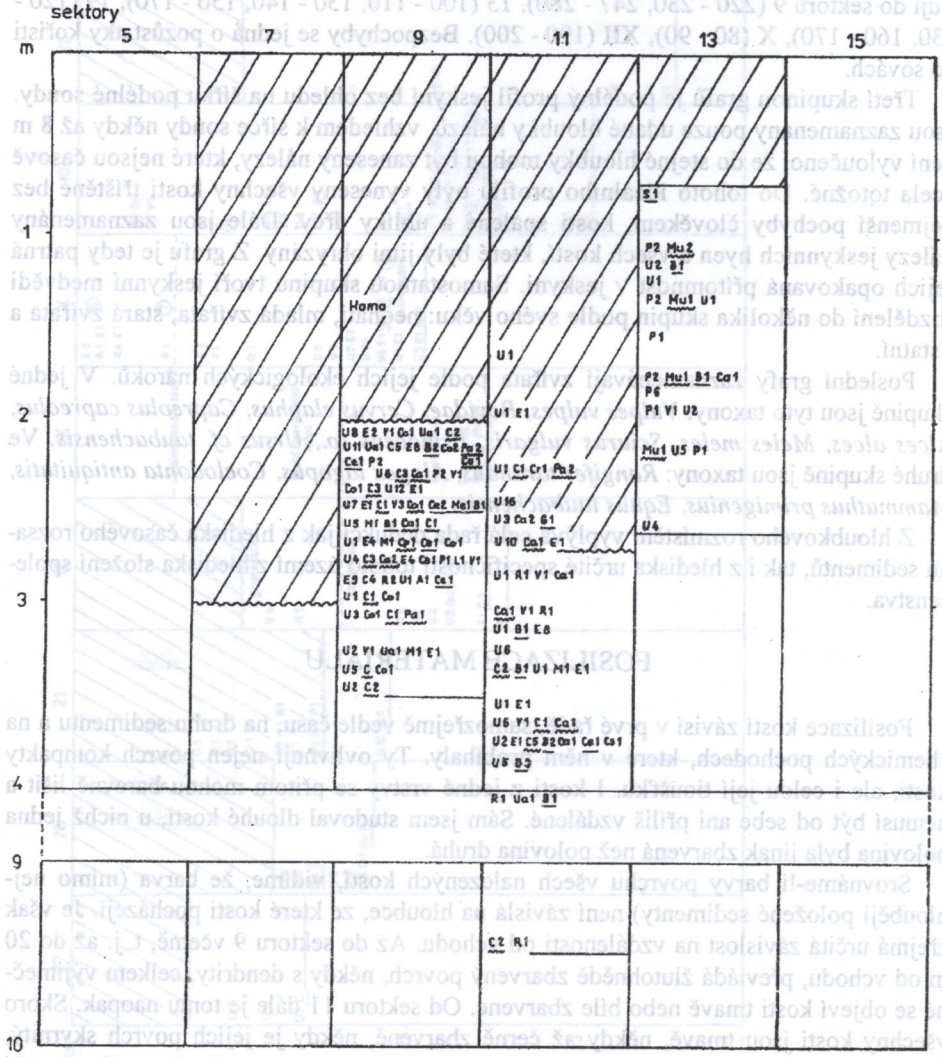
Fosilizace kostí závisí v prvé řadě, samozřejmě vedle času, na druhu sedimentu a na chemických pochodech, které v něm probíhaly. Ty ovlivňují nejen povrch kompakty kosti, ale i celou její tloušťku. I kosti z jedné vrstvy se přitom mohou barevně lišit a nemusí být od sebe ani příliš vzdálené. Sám jsem studoval dlouhé kosti, u nichž jedna polovina byla jinak zbarvená než polovina druhá.

Srovnáme-li barvy povrchu všech nalezených kostí, vidíme, že barva (mimo nejhlouběji položené sedimenty) není závislá na hloubce, ze které kosti pocházejí. Je však zřejmá určitá závislost na vzdálenosti od vchodu. Až do sektoru 9 včetně, t. j. až do 20 m od vchodu, převládá žlutohnědě zbarvený povrch, někdy s dendrity, celkem výjimečně se objeví kosti tmavě nebo bíle zbarvené. Od sektoru 11 dále je tomu naopak. Skoro všechny kosti jsou tmavě, někdy až černě zbarvené, někdy je jejich povrch skvrnitý, mramorovaný. Pouze výjimečně se najdou kosti špinavě šedé s dendrity, žlutohnědé nebo bílé.

V nejhlubších sondách se objevily kosti zbarvené zelenošedavě a fragmenty oválené vodou (sektor IX, hloubka 250 cm).

Tmavé až černé zbarvení je způsobeno vodami skapávajícími ze stropu jeskyně a prosakujícími sedimenty. Jedná se pravděpodobně o sloučeniny manganu.

V sektorech za SV vchodem bychom očekávali situaci jako u JV vchodu. V sektoru IX jsou však pouze černě zbarvené, případně mramorované povrchy kostí. Teprve v sektoru XII se vedle mramorovaných povrchů začínají objevovat i kosti zbarvené žlutohnědě, toto zbarvení však nepřevažuje. Je to další důkaz svědčící o dřívější větší délce jeskynní chodby. Ještě v posledním glaciálu byla jeskyně podstatně delší než je tomu nyní.



Obr. 11. Rozmístění druhů v jednotlivých hloubkách. *Homo* značí nález recentních kostí člověka. Sektory 5, 7, 9, 11, 13 a 15. Vysvětlivky viz. obr. č. 8

Abb. 11. Dislokatin der Arten in dem Schichtenkomplex. Die Funde von *Homo* stammen aus dem Holozän. Sektoren 5, 7 9, 11, 13 und 15. Erklärungen sieh Abb. 8.

POPISNÁ ČÁST

Tato kapitola řadí nálezy podle systematického hlediska, ne podle nálezových hloubek. Stručně jsou popisovány jednotlivé kosti. Nálezů z jednotlivých druhů není bohužel příliš mnoho, takže nejsou statisticky vyhodnotitelné a tím i jejich srovnání s podobnými nálezy odjinud je obtížné. Z biostratigrafického hlediska je to určitá škoda, poněvadž některé druhy a jejich vnitrodruhové variace mají stratigrafický význam. Vzhledem k tomu, že stejné hloubky v jednotlivých sektorech nemusí časově odpovídat a průběh jednotlivých vrstev není známý, popisuji všechny nálezy jako jeden celek a nevylučuji ani nálezy z porušených vrstev.

PŘEHLED NALEZENÝCH DRUHŮ

Aves

čeleď: *Podicipidae*
? Podiceps sp.
čeleď: *Anatidae*
Anser fabalis (Lathan, 1787)
Anas sp.
čeleď: *Accipitridae*
Buteo lagopus (Pontoppiddan, 1763)
čeleď: *Tetraonidae*
Tetrao urogallus Linné, 1758
Lyrurus tetrix (Linné, 1758)
Tetrastes bonasia (Linné, 1758)
čeleď: *Strigidae*
Strix sp.
čeleď: *Turdidae*
Turdus viscivorus Linné, 1758
čeleď: *Corvidae*
Pyrrhocorax sp.

Mammalia

čeleď: *Erinaceidae*
Erinaceus sp.
čeleď: *Leporidae*
Lepus sp.
čeleď: *Sciuridae*
Sciurus vulgaris Linné, 1758
Marmota sp.
čeleď: *Castoridae*
Castor fiber Linné, 1758
čeleď: *Myoxidae*
Glis glis (Linné, 1766)
čeleď: *Muridae*
Cricetus cricetus (Linné, 1758)
Microtus nivalis (Martins, 1842)

čeleď: *Felidae*
Panthera spelaea (Goldfuss, 1810)
čeleď: *Hyaenidae*
Crocuta spelaea (Goldfuss, 1823)
čeleď: *Canidae*
Canis lupus Linné, 1758
Vulpes vulpes (Linné, 1758)
Alopex lagopus (Linné, 1758)
čeleď: *Mustelidae*
Martes foina (Erxleben, 1777)
Martes martes (Linné, 1758)
Mustela erminea Linné, 1766
Mustela sp.
Lutra lutra (Linné, 1758)
Meles meles (Linné, 1758)
čeleď: *Ursidae*
Ursus spelaeus Rosenmüller et Heinroth, 1794
Ursus cf. taubachensis (Rode, 1934)
čeleď: *Elephantidae*
Mammuthus primigenius Blumenbach, 1799
čeleď: *Rhinocerotidae*
Coelodonta antiquitatis Blumenbach, 1799
čeleď: *Equidae*
Equus taubachensis Freudenberg, 1911
čeleď: *Cervidae*
Cervus elaphus Linné, 1758
Alces alces (Linné, 1758)
Capreolus capreolus (Linné, 1758)
Rangifer tarandus (Linné, 1758)
čeleď: *Bovidae*
Bos sp. nebo Bison sp.

LOKALIZACE A POPIS NALEZENÝCH DRUHŮ

Aves

čeleď: *Podicipidae*
? *Podiceps sp.*
13/60 - 70 (sektor/hloubka), fragment femuru (porušená vrstva).

čeleď: *Anatidae*
13/210 - 220 prox. část humeru.
Anas sp.
13/180 - 190 coracoid.
čeleď: *Accipitridae*
Buteo sp.
9/210 - 220 prox. část femuru.

Buteo lagopus

9/220 - 230 prox. část tarsometatarsu, 13/130 - 140 fragment tarsometatarsu.

čeleď: *Falconidae*

Falco sp.

9/190 - 200 dist. část femuru, rozměry epiphysy 14,5 x 11,1 mm (porušená vrstva).

čeleď: *Tetraonidae*

Tetrao urogallus

19/120 - 130 coracoid délky 82,9 mm, 13/180 - 190 fragment coracoidu.

Lyrurus tetrix

19/170 - 180 zlomek coracoidu velmi silného jedince, 23/60-70 coracoid poněkud kratší než tetřívek (porušené vrstvy), X/80-90 carpometacarpus.

Tetrastes bonasia

21/100 - 110 prox. část humeru (porušená vrstva).

čeleď: *Strigidae*

Strix sp.

13/180 - 190 fragment coracoidu.

čeleď: *Turdidae*

Turdus viscivorus

13/150 - 160 ulna.

čeleď: *Corvidae*

Pyrrhocorax sp.

20/70 - 90 carpometacarpus (porušené vrstvy).

Mammalia

čeleď: *Erinaceidae*

Erinaceus sp.

22/120 - 130 fragment levé větve spodní čelisti, bez zubů. Nacházela se přímo pod poruchou.

Jedná se o výjimečný nález, z hlediska jeho přítomnosti v tomto horizontu jsou možné dvě alternativy. První vychází z toho, že nález pochází ještě z přemístěných sedimentů, které byly zaznamenány bezprostředně nad nálezovou polohou. V období z konce posledního glaciálu (kulturní poloha gravettien) nemohl tento druh v této oblasti ještě žít, jednalo by se o velkou výjimku a v podstatě o první nález tohoto druhu v této době. Druhá alternativa vychází z předpokladu, že nález není z porušené vrstvy, že již v této době byla oblast poměrně klimaticky příznivá, takže nalezený druh mohl do ní z jihu proniknout. I když se totiž vyhýbá nejstudenějším oblastem, můžeme ho najít např. i na Pradědu v Jeseníkách a jeho dnešní výskyt v Evropě jde zhruba k 60. rovnoběžce.

Nálezy tohoto druhu jsou v pleistocénu velmi řídké. Pomineme-li sedimenty spodního a středního pleistocénu na Stránské skále, byly jeho nálezy z posledního glaciálu (bez stratigrafie) zaznamenány na Moravě pouze v Pekárně, Kůlničce, Švédově stolu, Balcarově skále a Kůlně (vše Moravský kras).

Ani jedna z alternativ se zatím nedá vyloučit.

čeleď: *Leporidae*

Lepus sp.

7/230 - 240 calcaneus dex. (porušené vrstvy).

11/380 - 390 metapodia.

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
Liptovský Mikuláš

Druhové určení je možné pouze podle lebky nebo podle zubů (K o b y 1958, 1959). Jednalo se zřejmě o kořist menších šelem.

čeleď: *Sciuridae*

Sciurus vulgaris

13/70 - 80 femur.

Také tento nález pochází bezprostředně z polohy pod porušenými vrstvami a jeho stratigrafická pozice je proto podobně jako u ježka málo jasná. Pokud by se nalézal v neporušeném sedimentu, jednalo by se s největší pravděpodobností o konec posledního glaciálu, zhruba o polohu s gravettienem. Jedná se tedy o analogickou situaci, jaká nastala u nálezu ježka.

Marmota sp.

9/270 - 280 fragment svrchní čelisti s řezákem, délka řezáku po obvodu je 4,1 mm.

čeleď: *Castoridae*

Castor fiber

9/270 - 280 řezák mladého jedince, pravděpodobně vrstva 2 nebo 3.

11/380 - 390 řezák mladého jedince, pravděpodobně vrstva 2.

čeleď: *Myoxidae*

Glis glis

11/250 - 270 femur (porušené vrstvy).

čeleď: *Muridae*

Cricetus cricetus

11/220 - 230 femur mladého jedince, dist. epiphysa odpadlá (porušené vrstvy).

21/100 - 110 femur mladého jedince, dist. epiphysa odpadlá (porušené vrstvy).

23/100 - 110 femur mladého jedince, dist. epiphysa odpadlá (porušené vrstvy).

25/160 - 170 femur mladého jedince, dist. epiphysa odpadlá. Jednalo se o poměrně velké zvíře, pravděpodobně z vrstvy 5 nebo 6.

X/100 - 110 dist. část humeru (pravděpodobně vrstva 6).

Většina křečků patří mladým jedincům a jednalo se zřejmě o kořist menších šelem, které ji zatáhly do jeskyně. Poměrně velké rozměry ze sektoru 25 signalizují možnost, že se jedná o druh *Cricetus major* W o l d ř i c h , 1880, jehož holotyp byl popsán z jeskyně Výpustku v Moravském krasu.

Microtus nivalis

IX/30-40 spodní čelist se všemi zuby (pravděpodobně vrstva 7).

čeleď: *Felidae*

Panthera spelaea

9/310 - 320 M_1 sin. (rozměry 29,0 x 13,6 mm), vrstva 2 nebo 3, 9/300 - 310 radius sin., dist. část. Rozměry kloubní plochy 52,8 x 33,6 mm, rozměry epiphysy 60,5 x 35,5 mm (vrstva 2 nebo 3). Patří k ní fragment diaphysy bez kloubní plochy, původně se asi jednalo o celou kost, která byla poškozena při výzdvihu ze sedimentu.

11/220 - 230 metacarpus II, délka 110,1 mm, rozměry prox. epiphysy 28,7 x 36,2 mm. Metatarsus III, délka 125,1 mm, rozměry prox. epiphysy 34,2 x 33,4 mm. Distální fragment metapodia odlomený při výzdvihu.

16/480 - 490 patella (64,0 x 39,5 mm).

IX/220 - 230 fragment mandibuly dex. s P_4 a M_1. Rozměry P_4 25,0 x 15,0 mm, rozměry M_1 32,6 x 13,7 mm. Výška spodní čelisti na vnější straně pod P_4 32,2 mm, pod M_1 33,8 mm.

O jeskynních lvech existuje velké množství publikací nejrůznějšího obsahu. Snad nejzávažnější jsou ty, které se týkají jeho systematického zařazení. Od minulého století se dělí odborníci do dvou skupin, jedna z nich považuje jeskynního lva pouze za

poddruh dnešního lva (*Panthera leo spelaea*), druhá skupina pak za samostatný druh (*Panthera spelaea*). První názor zastává v posledních letech např. G. S c h ü t t (1969, 1978), tam je možné nalézt i podrobnější zdůvodnění. Druhý názor obhajuje a dokládá N. K. V e r e š č a g i n (1971). Celkem všemi byla opuštěna možnost, že se jedná o tygra, i když znaky koster lvů a tygrů jsou velmi podobné a těžko se od sebe odlišují.

Rozměry M_1 jsou mnohem větší než udává G. S c h ü t t (1969), délka 26,4 - 30,7 mm (x = 29,0; n = 21), šířka 13,5 - 17,0 (x = 14,9; n = 21). Rozměrově odpovídají naše nálezy nálezům ze Štýrska (délka 28,4 - 31,2; x = 29,5; n = 5, šířka 15,2 - 16,1; x = 15,6; n = 3, G. S c h ü t t 1978).

Jsou větší než některé nálezy z Francie (B a l l e s i o 1975) nebo z Istrijského poloostrova (R i e d e l 1982, na základě jeho údajů jsem vypočetl variační šíři a průměry u M_1, délka 25,5 - 31,0; x = 28,79; n = 21, šířka 13,0 - 18,0; x = 14,82; n = 21).

P_4 odpovídá rozměrově nálezům z jiných středoevropských lokalit, spíše je o něco menší (Istrijský polostrov, délka 25,0 - 30,0; x = 27,40; n = 17, šířka 11,0 - 15,1; x = 13,41; n = 16, rozměry vypočtené z údajů R i e d e l 1982).

S c h ü t t (1969) uvádí, že proporce zubů jeskynních lvů z posledního glaciálu jsou v průměru asi o 10 % větší než u dnešních lvů (mimo P_4), spadají však do jejich variační šířky. Rozměry P_4 a M_1 jsou ve vzájemném vztahu, v průběhu vývoje lze pozorovat zvětšování M_1 a zmenšování P_4. Velikost M_1 je přitom ve vztahu k velikosti celého těla.

U jeskynních lvů existují poměrně velké regionální rozdíly, teoreticky by bylo možné je rozčlenit do většího počtu ras. Vše nasvědčuje tomu, že existuje několik vývojových linií, celoevropské zpracování (jeskynní lvi zaujímají celou palearktickou oblast a přešli dokonce v posledním glaciálu i do Severní Ameriky), které jedině na základě vzájemného srovnání by mohlo vnést světlo do této problematiky, zatím chybí.

Jeskyní lvi byli obyvatelé lesostepí, pravděpodobně nežili v jehličnatých lesích, nejvýhodnější pro ně byla údolí vodních toků s galeriovými lesy a step mezi řekami. Byly to v té době největší šelmy lovící zvěř velikosti koně, jelena, tura a bizona a samozřejmě i mláďata ještě větších zvířat. Jejich kostra více podobná lvům než tygrům je více specializovaná než u obou jmenovaných dnešních druhů.

čeleď: *Hyenidae*

Crocuta spelaea

7/200 - 210 mandibula dex. s P_3 a se zlomkem P_4. P_3 je středně skousaný, rozměry 22,5 x 16,7 mm. Dále volný M_1 dex. pravděpodobně z téže spodní čelisti, rozměry 31,7 x 14,1 mm.

7/210 - 220 velmi slabě skousaný špičák, délka v tětivě 62,0 mm, dále fragment špičáku a mandibula dex. s P_3 a P_4. Rozměry P_3 21,7 x 15,3 mm, rozměry P_4 24,2 x 14,3 mm. Volný M_1 dex 30,2 x 13,0 mm a metatarsus II dex, délka 70,0 mm.

7/250 - 260 slabě abradovaný špičák, délka v tětivě 63,0 mm.

7/280 - 300 slabě skousaný I^3. Všechny uvedené nálezy patří mladým jedincům a pocházejí z porušených vrstev.

9/210 - 220 P_3 dex. silně skousaný, rozměry 21,6 x 16,6 mm. P_4 dex. silně skousaný, rozměry 24,0 x 16,9 mm. Slabě skousaný špičák, délka v tětivě 58,0 mm.

9/220 - 230 slabě skousaný špičák. P_3 dex. středně skousaný, rozměry 25,4 x 18,0 mm. Fragment premoláru.

9/230 - 240 femur dex., prox. část dospělého jedince, v diaphyse je kost zlomena, stopy po zubech nejsou. P_3 sin., rozměry 26,0 x 18,0 mm.

9/240 - 250 zlomek špičáku se skousanou špicí.

9/250 - 260 velmi silně skousaný špičák.

9/270 - 280 fragment P_4 sin., dále M_1 sin., metatarsus V dex., rozměry dist. části 18,7 x 13,7 mm.

9/270 - 290 špičák, délka v tětivě 61,5 mm.

9/280 - 290 silně skousaný špičák, fragment špičáku mláděte, fragment moláru.
9/290 - 300 špičák se slabě skousanou špicí, délka v tětivě 63,7 mm.
9/300 - 310 radius sin., prox. část, rozměry kloubní plochy 31,2 x 20,8 mm, v diaphyse je kost zlomena zřejmě nějakou šelmou, stopy po zubech jsou špatně viditelné.
9/310 - 320 pouhý kořen zubu, jeho koruna je abradována až ke kořenu, takže není jasné o jaký zub se jedná. Velmi starý jedinec. Dva slabě abradované špičáky, délka v tětivě 48,3 a 56,7 mm. P_4 sin. středně skousaný, rozměry 22,5 x 14,1 mm. Fragment mandibuly sin., alveoly po I, C, P_2 a P_3. Poměrně robustní čelist, tloušťka pod P_3 22,1 mm, výška tamtéž na vnitřní straně 38,3 mm. Radius dex. se silně poškozenou dist. částí.
9/320 - 330 špičák se slabě skousanou špicí, délka v tětivě 64,5 mm. P_3 sin. mladého jedince, bez kořene, rozměry 21,3 x 15,5 mm.
9/340 - 350 špičák se skousanou špicí, P_4 sin., rozměry 22,2 x 13,1 mm.
11/220 - 230 radius dex., silně poškozená dist. část.
11/330 - 340 metatarsus III sin., délka 82,0 mm, rozměry prox. epiphysy 24,0 x 14,8 mm, dist. epiphysy 12,8 x 12,4 mm. Fragment svrchního trháku.
11/370 - 380 metatarsus IV dex., délka 83,2 mm.
11/380 - 390 fragment mandibuly sin. s P_2, P_3 a P_4, celková délka všech zubů na koruně 62,4 mm. Zuby jsou slabě skousané. Délka P_2 16,8, P_3 22,7 a P_4 23,3 mm. Šířka P_2 12,2, P_3 16,6 a P_4 15,5 mm. U P_3 byla ještě za života zvířete podélně uštípnuta sklovina zubu.
11/940 - 950 dva špičáky spodní čelisti (sin.), délka v tětivě ca 56 a ca 63 mm. Oba zuby jsou slabě skousané.
17/40 - 50 fragment špičáku.
18/250 - 260 P_4 sin., rozměry 25,0 x 15,0 mm, I3 dex.
19/250 - 260 skousaný špičák, délka v tětivě 65,8 mm, rozměry na bázi skloviny 17,7 x 14,0 mm. Dále špičák mladého jedince. P_4 dex. silně skousaný, rozměry 24,2 x 16,6 mm. Devět zlomků zubů většinou silně skousaných.
19/260 - 270 slabě skousaný špičák, délka v tětivě 56,1 mm, rozměry na bázi skloviny 16,8 x 12,2 mm.
IX/220 - 230 fragment mandibuly dex. velmi mladého zvířete, špičák nemá uzavřený kořen. Rozměry P_3 23,0 x 16,2 mm.
IX/230 - 240 špičák bez kořene z velmi mladého jedince. M_1 mláděte, rozměry 18,5 x 7,7 mm.
IX/240 - 250 zuby mladých zvířat a to P_4 dex. (bez kořenů), rozměry 23,8 x 13,5 mm a M_1 sin., rozměry 22,4 x 18,4 mm.
X/170 - 180 slabě a silně skousaný špičák.

Nálezy jeskynních hyen nacházíme ve všech vrstvách, a to i před dnešním zadním vchodem do jeskyně. Zajímavé je, že se většinou jedná o zuby spodní čelisti, zuby z horní čelisti skoro chybí, dále se pak nacházejí metapodia a některé dlouhé kosti. Nálezy patří jak velmi mladým zvířatům, tak i dospělým jedincům. Jeskyně zřejmě sloužila jako doupě jeskynních hyen. Ve srovnání se Švédovým stolem v Moravském krasu, který je rovněž typickým doupětem tohoto zvířete, je však nápadné malé množství hyenou okousaných kostí dovlečených do jeskyně. Tím se tato jeskyně také podstatně liší od Švédova stolu.

Dnešní africké hyeny mají svoje doupata buď v přirozených dutinách nebo jsou schopny si je vyhrabat v měkkých sedimentech. Svoji potravu, ať již ulovenou nebo mršiny, požírají tam, kde se k ní dostanou, ne tedy ve svém doupěti. Doupě potřebují hlavně pro svá mláďata a pouze v tomto případě tam donášejí potravu. Tímto způsobem vznikají akumulace kostí především býložravců a podobně tomu bylo zřejmě i v pleistocénu. Ulovená zvířata přitom pocházejí nejen z blízkého okolí zvířete.

Hyeny ovšem nežerou jen maso, ale rozkousávají a žerou i kosti. Na kostech můžeme pozorovat čtyři způsoby jejich poškození:

1. Rozštípání celé kosti na menší fragmenty. To dokážou jen dospělá zvířata, kost je štípána pomocí premolárů. Spongiosa epiphys je hyenou vyžrána. Týká se to především dlouhých kostí, metapodia koní a bovidů zůstávají vcelku.

2. Mladá zvířata kosti pouze ohryzávají. Stopy jsou velmi podobné po hryzání jinými šelmami.

3. Pouhé vyžírání spongiosy epiphys, tyto nálezy jsou na lokalitách s hyenami běžné.

4. V sedimentech se nacházejí i menší úštěpky kostí, které prošly zažívacím traktem. Plocha kostí je naleptána, v kompaktě mohou vzniknout i kruhovité otvory.

Rozměry nalezených zubů (délka a šířka) se nacházejí v tab. č. 1. Jejich metrické srovnání s některými jinými evropskými lokalitami nevykazuje větší odchylky. Rozměry zubů ukazují na mohutná zvířata překračující někdy i rozměry hyen z jiných lokalit.

Tab. č. 1. Rozměry zubů jeskynních hyen z Čertovy pece ve srovnání s některými lokalitami. Rozměry z lokalit Krumlov, Teufelslucken, Igric, Subalyuk a Scobánka z Malez 1961, rozměry z Kent's Cavern z Kurtén 1962. Pro srovnání jsou uvedeny i rozměry recentních hyen z Afriky. U M_1 z Čertovy pece se jedná pouze o dva zuby.

Tab. No. 1. Die Ausmaße der Zähne der Höhlenhyänen aus der Höhle Čertová pec Teufelsherd) im Vergleich mit einigen Lokalitäten, Ausmaße aus den Lokalitäten Krumlov, Teufelslucken, Igric, Subalyuk und Sobánka aus Malez 1961, Ausmaße aus Kent's Cavern aus Kurtén 1962. Vergleichsweise sind eingeführt auch die Ausmaße der rezenten Hyänen aus Afrika. U M1, aus der Höhle Čertová pec handelt sich nur um um zwei Zähne.

C	*Crocuta spelaea*				
	Čertova pec				
	variační šířka	x			
délka v tetivě	56,0 - 65,8	61,8			
P3					Csobánka
	Čertova pec		Krumlov	Teufelslucken	Igric, Subalyuk
	var. šířka	x	var. šířka	var. šířka	var. šířka
délka	21,3 - 26,0	22,6	20,2 - 24,5	20,6 - 23,8	21,2 - 23,1
šířka	15,3 - 18,0	16,4	16,2 - 18,2	14,4 - 17,8	16,0 - 17,0
	Kent´s Cavern				
	var. šířka	x			
	19,5 - 25,9	22,56			
	14,5 - 18,8	16,54			
P4					Csobánka
	Čertova pec		Krumlov	Teufelslucken	Igric, Subalyuk
	var. šířka	x	var. šířka	var. šířka	var. šířka
délka	22,2 - 25,4	23,8	21,0 - 25,3	22,0 - 26,1	22,5 - 25,2
šířka	13,1 - 18,0	15,2	13,7 - 16,0	13,5 - 16,6	14,0 - 15,1
	Kent´s Cavern		Barová		
	var. šířka	x	var. šířka		
	21,4 - 26,8	24,24	23,4 - 25,7		
	12,8 - 17,1	15,13	14,8 - 16,2		
	Crocuta crocuta		*Hyaena hyaena*	*Hyaena brunnea*	(recent,
	Afrika		Afrika	Afrika	Soergel, 1936)
	var. šířka		var. šířka	var. šířka	
délka	19,0 - 25,3		18,2 - 21,6	23,5 - 24,0	
šířka	11,5 - 14,6		10,4 - 13,4	14,1 - 14,2	
M1					
	Čertova pec		Kent´s Cavern		
	var. šířka		var. šířka	x	
délka	30,2 - 31,7		28,7 - 36,8	32,66	
šířka	13,0 - 14,1		11,6 - 15,5	13,95	

Na systematickou příbuznost jeskynních hyen se vyskytují různé názory. Jsou buď považovány za samostatný druh patřící do linie rodu *Crocuta*, který se rozměrově i morfologicky odlišuje od rodu *Hyaena*. To se týká nejen dnešních zástupců rodu *Crocuta*, ale ještě výraznější odlišení je vidět u jeskynních hyen. Z toho důvodu se uvažuje o samostatném druhu.

Jiní odborníci se domnívají, že se jedná stále o tentýž druh, a to *Crocuta crocuta*, který měl v průběhu pleistocénu obrovské geografické rozšíření (Afrika, Asie, Evropa) a vytvářel lokální populace, kdy není zcela jasné, zda se jednalo o rasy nebo poddruhy. Velké rozměry jeskynních hyen jsou pouze klinálního charakteru, nejmenší formy nacházíme kolem rovníku, směrem od něho se pak rozměry postupně zvětšují.

Crocuta crocuta vznikla z druhu *Crocuta sivalensis* ve formaci pinjor. Ke konci cromeru velmi rychle migrovala z Indie do severní Asie, na východ do Evropy a na jih do Afriky. Velmi rychle se vyvíjela do velkých forem jeskynních hyen, a to zřejmě již před holsteinem. Konec posledního glaciálu znamená i konec její přítomnosti v Eurasii a rod zůstává pouze v Africe.

čeleď: *Canidae*

Canis lupus

7/250 - 260 metapodium.
8/130 - 140 phalanx II.
9/190 - 200 fragment kloubní plochy pánve.
9/220 - 230 fragment metapodia.
9/240 - 250 metacarpus III sin., bez distální části, poměrně štíhlý, menší než nálezy z Dolních Věstonic. Rozměry prox. epiphysy 14,3 x 11,9 mm.
9/250 - 260 fragment metapodia.
9/270 - 280 slabě skousaný špičák, fragment dist. části metapodia.
9/310 - 320 phalanx II.
10/220 - 230 phalanx I mladého zvířete.
11/250 - 270 prox.část radia sin., rozměry epiphysy 26,0 x 16,5 mm. Prox. část radia sin., rozměry epiphysy - x 16,4 mm. Pravděpodobně se jedná o jednoho jedince.
11/270 - 280 dist. část radia sin., rozměry epiphysy 32,6 x 18,4 mm, rozměry kloubní plochy 26,1 x 18,2 mm.
11/280 - 290 ulna dex.
11/300 - 310 fragment diaphysy femuru.
11/370 - 380 poškozený špičák.
11/380 - 390 M_1 sin. slabě poškozený, slabě skousaný, z dospělého, poměrně malého jedince. Rozměry ca 24 x 10,4 mm.
13/170 - 180 fragment špičáku.
16/350 - 360 metatarsus V sin., slabší než tytéž nálezy v Dolních Věstonicích, délka 81,9 mm. Humerus dex., dist. část patřící extrémně silnému jedinci, rozměry dist. epiphysy ca 58 x 46 mm.
16/420 - 430 dist. část radia dex., mladý jedinec, odpadlá epiphysa.
19/250 - 260 I^3 sin.
21/180 - 190 phalanx I, poměrně malý, délka 36,4 mm.
25/160 - 170 patella, rozměry 25,4 x 15,8 mm.
IX/210 - 220 fragment zubu.
IX/230 - 240 zlomek metapodia.
IX/240 - 250 phalanx I poněkud kratší než u průměrných vlků.
X/180 - 190 M_1 dex. fragment.

Nálezy kostí vlků nejsou nijak hojné a nacházejí se většinou ve starších vrstvách. Pleistocenním vlkům byla věnována poměrně velká pozornost. Pokud se týče vlků ze svrchního pleistocénu, jedná se stále o tentýž druh *Canis lupus*, který je metricky a mor-

fologicky dosti variabilní. Jedná se jak o pohlavní dimorfizmus, tak i o vlivy prostředí. Tentýž druh můžeme konstatovat i ve středním pleistocénu.

O možnosti využití vlivu prostředí na velikost pro potřeby stratigrafie existují různé názory. Na jedné straně někteří autoři zdůrazňují, že pohlavní dimorfizmus skoro chybí, samčí lebky jsou pouze v průměru větší než samičí, a variabilita podle věku zvířat není významná. Chybí metrické rozdíly u svrchních molárů, řezáků a v délce spodní čelisti. Geografických variací je také méně než se dříve myslelo. Vlci různých oblastí se odlišují pouze v proporcích některých lebečních kostí, celkový vzhled lebky zůstává konstantní. V kostře jsou vlci Evropy a Asie odlišní málo (P e t r o v 1927, na základě rozboru 512 lebek z Kavkazu, sz Ruska, záp. Sibiře a sv Sibiře).

V poslední době se u nás věnoval studiu vlků a možnostem jejich rozlišování V. M o s t e c k ý (1975) a V. M o s t e c k ý a J. C i h l á ř (1984, 1987). Docházejí k jinému názoru, že u vlků existuje výrazný sexuální dimorfizmus a poměrně velké rozdíly v populacích podmíněné zeměpisnou šířkou (Bergmannovo pravidlo) a ekologickou nikou. Svoje závěry opírají o poměrně velký fosilní materiál jak našich, tak i zahraničních lokalit a o materiál recentní. Zjišťují statisticky významné rozdíly mezi samci a samicemi a mezi jednotlivými populacemi. Čím je geografická vzdálenost populací větší, tím více významných rozdílů existuje. U dlouhých kostí zjišťují nejvíce rozdílů na kosti vřetenní a méně na kosti holenní, stehenní a pažní. Pokud se týče zubů, mají podle autorů největší význam poslední premoláry spodní čelisti. Zjišťují, že metricky se výrazně liší vlci posledního interglaciálu od vlků svrchního würmu a od vlků recentních. Vlci z eemu jsou prokazatelně menší.

Není to nijak nové konstatování, je známé již ze začátku tohoto století (např. F r e u d e n b e r g 1914). Tento rozdíl má zřejmě ekologické příčiny (velikost vlků se zvětšuje severním směrem, vlci žijící v horách jsou větší než vlci v nížinách). Vedle těchto diferencí ve stejné době můžeme pozorovat i rozdíly v čase. I když může docházet ke vzájemnému splývání ekologických a časových příčin, můžeme celkem spolehlivě tvrdit, že vlci posledního interglaciálu jsou v průměru menší než následujícího glaciálu.

Jednotlivé skupiny nejsou od sebe striktně oddělené a mají poměrně velkou metrickou a morfologickou variabilitu.

A d a m 1969: Heppenloch, poslední interglaciál. Nejedná se o druh *Canis lupus*, ale o druh *Cuon alpinus*. Délka a šířka M_1 24,0 x 9,0 mm, 24,5 x 9,6 mm, 24,6 x 9,3 mm.

Čertova díra, tentýž druh a tentýž zub 20,3 x 8,5 mm.

Šipka, tentýž druh a tentýž zub 22,0 x 9,5 mm.

Heppenloch, *Canis lupus* subsp. inc. 24,0 x -, 26,0 x 11,0 mm.

B a l l e s i o 1979: Jeskyně Jaurens ve Francii, würm : M_1 délka 27,6 - 32,0 mm, šířka 11,1 - 12,8 mm (15 kusů). Na základě autorových údajů mnou vypočtený průměr 29,7 x 11,9 mm.

Radius, dist. epiphysa, délka 37,0 mm (2 kusy).

Würmské lokality Francie: délka 34 - 34,2 mm (3 kusy).

Risské lokality Francie: délka 24 - 30 mm (8 kusů).

Jaurens, prox. epiphysa radia, délka 26,7 - 27 mm (2 kusy).

Würmské lokality Francie: 22,5 - 26,5 mm (7 kusů).

Jaurens, dist. epiphysa humeru, délka 47 mm (2 kusy).

Würmské lokality Francie: délka 39,5 - 47,2 mm (14 kusů).
Risské lokality Francie: délka 33 - 39 mm (5 kusů).
Jaurens, metatarsus V, délka 86 -90 mm (2 kusy).
Würmské lokality Francie: 78,2 - 93,5 mm (6 kusů).
Mostecký, Cihlář 1987: M_1, würmské lokality (průměry) 30 x 12 mm (Předmostí), 30,7 x 12,4 mm (Dolní Věstonice), 29,7 x 12 mm (Pavlov).
R/W lokality (průměry) 26,8 x 11,2 mm.
Lokality mezi R/W a Předmostím (průměry): 29,5 x 11,9 mm.
Dist. epiphysa radia (průměry): 33,3 x 18,8 mm (Předmostí), 32,8 x 17,8 mm (Dolní Věstonice), 32,4 x 18,1 mm (Pavlov).
Dist. epiphysa humeru (průměry): 44,9 x - (Předmostí), 45 x 35,7 mm (Dolní Věstonice), 44,5 x 34,5 mm (Pavlov).

Srovnání uvedených rozměrů ukazuje, že rozměry nalezených dlouhých kostí v Čertové peci nevybočují podle údajů Mosteckého a Cihláře (1987) z variačních šířek vlků posledního glaciálu. Jsou však menší než nálezy francouzské, mimo ojedinělý nález humeru, který patří výjimečně silnému jedinci. Pocházejí zřejmě z vrstvy 3. Menší jsou délky metapodií, prstních článků a M_1. Tyto nálezy odpovídají svými rozměry vlkům posledního interglaciálu. Nálezy menších rozměrů se soustřeďují na vrstvu 3, možná i na vrstvu 2, v jednom případě se nedá vyloučit ani vrstva 4. Vedle těchto rozměrově malých nálezů existuje pravděpodobně z vrstvy 3 nebo 2 již výše zmíněný enormně velký humerus (16/350 - 360).

Stratigrafické závěry jsou obtížné. Není vyloučeno, že hranice eem/würm by se mohla nalézat na základě nálezů vlků zhruba na povrchu vrstvy 3 a níže. Pokud by byla níže, jednalo by se pravděpodobně o sedimenty pod vrstvou balvanů a tedy o polohu mousterienu. Údaje na základě vlků však nejsou zcela spolehlivé, nemluvě o jejich zařazení do správné vrstvy.

Vulpes vulpes (Vu)
Alopex lagopus (Al)

7/200 - 210 humerus sin., subfosilní (Vu).
7/250 - 260 špičák, délka v tětivě 34,0 mm (Vu).
8/160 - 170 špičák, délka v tětivě 22,9 mm (Al).
9/190 - 200 dist. část tibie sin., rozměry epiphysy 16,0 x 11,6 mm (Vu).
9/200 - 210 fragment špičáku (Vu).
9/220 - 230 mandibula sin., fragment bez zubů (Vu).
9/240 - 450 špičák, délka v tětivě 32,8 mm, šířka na bázi skloviny 6,7 mm, průměr tamtéž 4,2 mm (Vu). Mandibula sin. s P_4, jinak pouze alveoly, fragment. Délka P_4 9,7 mm, šířka 4,3 mm, délka alveol P_1 - P_4 33,7 mm, výška mandibuly pod P_4 na vnější straně 14,9 mm (Vu). Dist. část radia sin., rozměry kloubní plochy 15,2 x 9,2 mm (Vu).
9/260 - 270 dist. část radia sin., rozměry kloubní plochy 12,4 x 8,0 mm (Al).
9/270 - 280 ulna dex. (Vu).
9/280 - 290 mandibula dex., chybí P_1, přítomny P_2, P_3, P_4, M_1, M_2. Délka P_1 - P_4 v alveolách 30,8 mm, M_1 délka 13,8 mm, šířka 5,3 mm, výška mandibuly pod P_4 na vnější straně 13,6 mm (Al).
9/310 - 320 dist. část humeru sin., rozměry epiphysy 21,2 x 16,0 mm (Vu). calcaneus dex., délka 33,2 mm (Vu).
9/320 - 330 M_1 sin., rozměry 15,2 x 5,9 mm (Vu).
11/280 - 290 prox. část radia sin., rozměry epiphysy 12,1 x 7,5 mm (Vu).
11/300 - 310 calcaneus dex., délka 37,1 mm, šířka na kloubní ploše 13,2 mm (Vu).
11/360 - 370 prox. část humeru dex. (Vu).
11/380 - 390 špičák, délka v tětivě 25 mm (Al?).
13/190 - 200 fragment spodní čelisti s C a M_2, délka C v tětivě 31,1 mm, rozměry M_2 9,2 x 5,2 mm /Vu).

16/420 - 430 dist. část tibie sin., rozměry epiphysy 17,3 x 11,6 mm (Vu).
19/236 prox. část radia dex., rozměry epiphysy 13,1 x 8,4 mm (Vu).
21/120 - 130 špičák (Vu).
22/90 - 100 mandibula dex., alveoly po P_2, P_3, P_4, M_2, přítomen M_1. Rozměry M_1 18,0 x 6,6 mm, délka P_2 - P_4 v alveolách 34,8 mm, silný jedinec (Vu). Mandibula sin., nepatrný fragment z téhož jedince (Vu).
24/80 - 90 dist. část femuru sin., šířka epiphysy 22,1 mm (Vu).
24/100 - 110 fragment dist. části femuru (Vu).
IX/40 - 50 špičák (Vu).
IX/230 - 240 mandibula sin., fragment s M1, rozměry 15,7 x 6,8 mm, velmi silný jedinec (Vu). Calcaneus sin. (Vu).
XII/210 - 220 scapula sin., rozměry kloubní plochy 18,3 x 12,4 mm, silné zvíře (Vu).

Nálezy lišek jsou nápadné ve dvou směrech. Z lebek jsou přítomné pouze spodní čelisti, případně volné zuby spodních čelistí. Nebyl nalezen ani jeden zub z čelisti svrchní. Nálezy jsou přitom nahromaděny hlavně v sektoru 9, tedy ve střední části jeskyně u skalní stěny. Poněvadž ve všech ostatních sektorech jsou víceméně ojedinělé, vzniklo toto nahromadění podobně jako kosti ostatních zvířat v sektoru 9 zavlečením šelmami, pravděpodobně jeskynními hyenami.

Druhým faktorem, který je závažnější, je to, že zcela převažují nálezy druhu *Vulpes vulpes*. Většinou se jedná o vrstvy 2, 3 a 4, mimo jeskyni za zadním vchodem však i o vrstvu pravděpodobně 7. Nálezy druhu *Alopex lagopus* jsou vlastně jen tři a všechny nepocházejí z vrstev z konce posledního glaciálu, ale z vrstev starších, nejpravděpodobněji z vrstev 2 nebo 3 (11/380 - 390) a dále z vrstev 3 nebo 4 (9/260 - 270 a 9/280 - 290).

Tento poznatek je zcela v rozporu s nálezy z této doby ze všech lokalit na Moravě, kde oba druhy vystupují zhruba ve stejném počtu, případně *Alopex lagopus* je hojnější. Na území záp. Slovenska, kde leží Čertova pec, tomu tak zřejmě není, a je proto nutné počítat v této oblasti s poněkud jiným klimatickým režimem. Jedná se o první zjištění tohoto druhu, t. j. rozdílu mezi Moravou a Považím.

Čeleď: *Mustelidae*
Martes foina (Fo)
Martes martes (Ma)
Mustela erminea (Er)
Mustela sp. (Mu)
13/100 - 110 dva fragmenty spodních čelistí bez zubů (Ma?).
13/130 - 140 spodní čelist (Er).
13/170 - 180 spodní čelist bez zubů (Er).
13/210 - 220 fragment prox. části radia dex., rozměry epiphysy 6,4 x 4,4 mm (Fo).
20/150 - 160 mandibula sin. (Mu).
IX/190 - 200 fragment zubu (Mu).

Většina nálezů kun je soustředěna do sektoru 13, který leží ve střední části jeskyně u skalní stěny. Jedná se o podobný jev, který jsme zjistili u lišek. Všechny nálezy kun se nacházejí ve svrchních vrstvách sedimentů.

Meles meles
9/320 - 330 fragment levé lopatky, rozměry kloubní plochy 17,6 x 12,0 mm.

Nálezy pleistocenních jezevců jsou velmi vzácné, uvedený nález pochází z vrstvy 2 nebo 3.

Čeleď: *Ursidae*

Ursus spelaeus

Ursus cf. *taubachensis*

Počet kostí medvědů přesahuje výrazně všechny ostatní druhy. V určitou dobu se jednalo zřejmě o typickou medvědí jeskyni sloužící k přezimování a k rození mláďat. Pro velký počet kostí neuvádím proto zachované kosti v jednotlivých sektorech, ale v závorce pouze jejich počet (jen ty, které je možné použít při determinaci). Indexem x před sektorem jsou označeny nálezy z porušených vrstev.

x4/78 (1), x4/80 (2), 4/110 (1).
x7/190 - 200 (2), x7/200 - 210 (3).
x8/124 - 135 (3), x8/130 - 140 (1), x8/145 - 155 (1), x8/160 - 170 (7).
x9/125 - 140 (2), x9/190 - 200 (5), 9/200 - 210 (6), 9/210 - 220 (7), 9/220 - 230 (8), 9/230 - 240 (12), 9/240 - 250 (7), 9/250 - 260 (5), 9/260 - 270 (1), 9/270 - 280 (3), 9/290 - 300 (1), 9/300 - 310 (3), 9/310 - 320 (5), 9/320 - 330 (2), 9/330 - 340 (5), 9/340 - 350 (2).
x10/98 - 115 (8), x10/120 - 130 (1), x10/135 (1).
x11/172 (1), x11/190 - 200 (1), x11/220 - 230 (1), x11/240 - 250 (12), x11/250 - 270 (3), x11/260 - 270 (3), 11/270 - 280 (7), 11/280 - 290 (1), 11/310 - 320 (1), 11/330 (1), 11/330 - 340 (1), 11/350 - 360 (1), 11/370 - 380 (3), 11/380 - 390 (9).
13/110 - 120 (3), 13/120 - 130 (1), 13/130 - 140 (1), 13/190 - 200 (2), 13/210 - 220 (5), 13/260 (2), 13/260 - 270 (2).
16/350 - 360 (3), 16/360 - 370 (7), 16/370 - 380 (2), 16/380 - 390 (6), 16/390 - 400 (3), 16/400 - 410 (3), 16/410 - 420 (1), 16/420 - 430 (2), 16/430 - 440 (1), 16/440 - 450 (6).
x17/80 -90 (2), 17/100 - 110 (3), 17/120 - 130 (2).
x18/90 - 100 (4), 18/110 - 120 (9), 18/200 - 210 (1), 18/210 - 220 (2), 18/230 - 240 (2), 18/260 - 270 (1).
x19/60 - 70 (1), x19/85 - 90 (2), 19/120 - 130 (2), 19/190 - 200 (2).
20/170 - 180 (8), 20/200 - 210 (15).
x21/80 - 90 (1), x21/90 - 100 (1), x21/130 - 140 (1), x21/140 - 150 (1), 21/180 - 190 (11), 21/185 - 195 (7), 21/195 - 205 (14).
22/150 - 160 (2), 22/160 - 170 (8).
x23/60 - 70 (3), x23/70 - 80 (2), x23/100 - 110 (1), x23/110 - 120 (8).
x24/80 - 90 (4), x24/100 - 110 (1), x24/120 - 130 (6), x24/140 - 150 (4), x24/150 -160 (3).
25/110 - 120 (3), 25/120 - 130 (5), 25/130 - 140 (5), 25/140 - 150 (2), 25/150 - 160 (1), 25/160 - 10 (8).
27/90 - 100 (2), 27/110 - 120 (3), 27/130 - 140 (1).
IX/110 - 120 (3), IX/120 - 130 (2), IX/130 - 140 (2), IX/140 - 150 (1), IX/200 - 210 /1), IX/210 - 220 (2), IX/220 - 230 (5), IX/230 - 240 (6).
X/20 - 30 (1), X/140 - 150 (3), X/150 - 160 (4), X/160 - 170 (8), X/170 - 180 (21), X/180 - 190 (3), X/190 - 200 (1), X/200 - 210 (5).
XI/120 - 130 (3), XI/140 - 150 (3), XI/150 - 160 (4), XI/260 - 270 (3), XI/300 - 310 (2).
XII/170 - 180 (1), XII/210 - 220 (2), XII/320 - 330 (6), XII/340 - 350 (10), XII/350 - 360 (4).

Největší množství kostí medvědů se nacházelo u stěny ve střední části jeskyně (sektor 9), dále v sektoru 11, 13, 16 a 25. Poměrně velké možství kostí bylo i před dnešním zadním vchodem (sektory IX - XII). Pokud se týče jednotlivých částí kostry, je jejich zastoupení různé. Zhruba ve stejném kvantitativním poměru nacházíme zuby svrchní i spodní čelisti, fragmenty spodních čelistí a lebky, žebra, metakarpy, metatarsy a prstní články. Nápadně málo je přítomno dlouhých kostí. Materiál medvědů sestává tedy především z volných zubů, žeber, metapodií a prstních článků. Znamená to, že druhotně muselo dojít k redukci některých kostí, hlavně kostí dlouhých a obratlů. V úvahu připadá pouze člověk a šelmy. Nahromadění kostí v sektoru 9 by ukazovalo s největší pravděpodobností na činnost hyen.

Zajímavé a pro medvědí jeskyně typické je věkové složení medvědů. Nejvíce se nachází juvenilních jedinců, kterých bylo více než polovina všech nálezů (53 %).

Kosti patřily jednak několik dnů až týdnů starým zvířatům, jednak zvířatům stáří kolem 3/4 - 1 rok, která zřejmě zemřela v průběhu svého prvního přezimování. Jejich celkové množství dosáhlo 18 %. Velmi staří jedinci a jedinci adultní jsou početně zhruba stejně zastoupeni - adultní 19 %, velmi staří 15 %. Znamená to, že v jeskyni umírali především velmi staří a velmi mladí jedinci. To do určité míry objasňuje i redukci některých kostí, zda při ní připadá v úvahu člověk nebo šelmy, a to ve prospěch šelem, pro které byly mrtví medvědi zdrojem masité potravy. Zdá se však, že v některých případech nelze vyloučit ani činnost člověka.

Tab. č. 2. Rozměry špičáků jeskynních medvědů bez ohledu na jejich pohlaví a stáří vrstvy.

Tab. No. 2. Die Ausmaße der Caninen der Höhlenbären ohne Rücksicht auf ihre Geschlechter und auf das Alter der Schicht.

C	9/ 310 - 320	9/ 310 - 320	11/ 240 - 250	11/ 380 - 390
délka v tětivě	93,7	ca 91	97,0	92,2
podélný průměr báze koruny	18,3	-	23,6	18,3
příčný průměr báze koruny	-	-	18,2	14,2
největší podélný průměr kořene	22,0	-	27,8	23,8
největší příčný průměr kořene	-	-	16,5	16,5
délka kořene vpředu	76,7	-	61,2	75,5
délka kořene vzadu	62,8	-	78,9	61,0
podélný průměr kořene v místě začátku jeho zúžování	-	-	23,2	18,2
příčný průměr kořene v místě jeho zúžování	-	-	12,6	12,0

Tab. č. 3. Rozměry spodních čelistí jeskynních medvědů bez ohledu na jejich pohlaví a stáří vrstvy.

Tab. No. 3. Die Ausmaße der Unterkiefer der Höhlenbären ohne Rücksicht auf ihre Geschlechter und auf das Alter der Schicht.

mandibula	11/ 240 - 250	11/ 240 - 250	13/ 260	IX/ 110 - 120
výška pod M_1 na vnější straně	54,3	60,6	-	-
výška pod M_1 na vnitřní straně	-	-	82,4	-
výška pod M_2 na vnitřní straně	-	-	85,6	-
délka M_1- M_3 na koruně	-	-	92,1	-
výška pod P_4 (vně)	-	-	-	45,0

Tab. č. 4. Rozměry čtvrtého spodního premoláru jeskynních medvědů.

Tab. No. 4. Die Ausmaße des vierten unteren Prämolars der Höhlenbären.

P4	11/240-250	16/380-390	IX/120-130	IX/220-230	XI/300-310
max. délka	17,0	16,1	18,4	17,3	16,9
max. šířka	12,5	10,8	12,0	12,5	10,6

Tab. č. 5. Rozměry prvního spodního moláru medvědů z Čertovy pece. Čísla značí sektor a hloubku nálezu: 1 - 9/190 - 200, 2 - 9/240 - 250, 3 - 11/310 - 320, 4 - 11/260 -270, 5 - 11/240 - 250, 6 - 13/260, 7 - 16/370 380, 8 - 16/420 - 430, 9 - 19/190 - 200, 10 - 22/150 - 160, 11 - 23/60 - 70, 12 - 25/150 - 160, 13 - 25/160 - 170, 14 -XII/340 -350, 15 - XII/340 - 350, 16 - XII/340 - 350, 17 - XII/350 - 360. Nálezy čísel 3, 4, 7, 10, 14 patří druhu *Ursus* cf. *taubachensis*, všechny ostatní pak jeskynním medvědům.

Tab. No. 5. Die Ausmaße des ersten unteren Molars der Bären aus der Höhle Čertová pec. Die Nummern bezeichnen den Sektor und die Tiefe des Fundes: 1 - 9/190 - 200, 2 - 9/240 - 250, 3 - 11/310 - 320, 4 - 11/260 -270, 5 - 11/240 - 250, 6 - 13/260, 7 - 16/370 380, 8 - 16/420 - 430, 9 - 19/190 - 200, 10 - 22/150 - 160, 11 - 23/60 - 70, 12 - 25/150 - 160, 13 - 25/160 - 170, 14 -XII/340 - 350, 15 - XII/340 - 350, 16 - XII/340 - 350, 17 - XII/350 - 360. Die Funde der Nummern 3, 4, 7, 10, 14 gehören dem Arten *Ursus* cf. *taubachensis*, alle andere den Höhlenbären.

M_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a	35,1	32,1	29,9	29,7	32,2	31,6	29,2	32,2	31,9
b	12,5	13,2	11,3	12,0	14,0	12,1	11,4	12,1	11,8
c	15,2	16,1	15,0	14,5	16,0	14,8	15,6	14,5	15,4
d	10,3	10,0	10,5	11,0	-	12,0	10,2	9,7	11,1
e	17,3	20,0	18,2	17,0	-	19,7	16,6	19,1	20,9
f	4,0	4,9	4,2	5,0	-	-	4,5	5,4	5,1
g	5,5	6,7	5,7	5,2	-	-	5,4	4,6	4,9

pokračování tab. č. 5

	10	11	12	13	14	15	16	17
a	28,6	31,0	32,5	33,7	30,0	31,5	31,2	30,1
b	11,1	11,2	12,6	13,1	12,0	12,5	10,6	11,0
c	13,5	13,8	15,3	15,2	13,2	15,0	14,6	14,0
d	11,7	9,4	11,4	10,9	11,8	12,0	9,5	9,7
e	18,7	18,9	19,7	21,3	18,3	19,1	18,5	11,7
f	2,3	5,6	5,4	5,5	4,2	5,0	6,1	-
g	5,5	5,5	5,8	5,6	4,8	5,0	5,7	-

Legenda:

a - délka zubu, b - max. šířka trigonidu, c - šířka talonidu, d - šířka v zadním zúžení zubu, e - délka trigonidu na vnější straně, f - délka předního hrbolu entoconidu, g - délka zadního hrbolu entoconidu.

Legende:

a - die Länge des Zahnes, b - die Maximalbreite des Trigonids, c - die Breite des Talonids, d - die Breite in hinterer Zahnverengung, e - die Länge von Trigonid auf der Außenseite, f - die Länge des Vorhöcker von Entoconid, g - die Länge des Hinterhöcker von Entoconid

Tab. č. 6. Rozměry druhého spodního moláru medvědů z Čertovy pece. Čísla značí sektor a hloubku nálezu. Čísla 1 a 8 patří druhu *Ursus* cf. *taubachensis*, ostatní pak jeskynním medvědům.

a - délka zubu, b - šířka přední části zubu, c - šířka zadní části zubu, d - délka přední části zubu (zevnitř), e - délka zadní části zubu (zevnitř), f - délka přední části zubu (vně), g - délka zadní části zubu (vně).

Tab. No. 6. Die Ausmaße des zweiten unteren Molars der Bären aus der Höhle Čertová pec. Die Nummern bezeichnen den Sektor und die Tiefe des Fundes. Die Nummern 1 und 8 gehören der Art Ursus cf. taubachensis, die andere den Höhlenbären.

a - die Zahnlänge, b - die Breite des Zahnvorteils, c - die Breite des Zahnhinterteils, d - die Länge des Zahnvorteils (von innen), e - die Länge des Zahnhinterteils (von innen), f - die Länge des Zahnvorteils (von außen), g - die Länge des Zahnhinterteils (von außen).

M2	1	2	3	4	5	6	7	8
a	28,9	32,7	30,1	33,0	30,0	35,1	32,2	28,6
b	18,0	19,9	17,5	19,2	17,0	19,4	19,3	16,8
c	17,0	19,3	19,1	-	-	17,0	19,1	-
d	15,5	19,4	16,8	18,2	-	20,1	17,3	-
e	11,5	12,0	12,0	14,6	-	15,6	14,0	-
f	12,8	11,9	15,7	-	-	-	19,4	-
g	10,2	11,1	11,0	-	-	-	12,7	-

Legenda k tab. č. 6:

1 - 7/210 - 220 2 - 11/260 - 270 3 - 11/260 - 270 4 - 13/260 5 - 16/380 - 390
6 - 19/85 - 90 7 - 21/185 - 195 8 - 24/80 - 90

Tab. č. 7. Rozměry třetího spodního moláru medvědů z Čertovy pece. Čísla značí sektor a hloubku nálezu: 1 - 7/200 - 210, 2 - 9/190 - 200, 3 - 9/240 - 250, 4 - 9/320 - 330, 5 - 11/250 - 260, 6 - 11/250 - 260, 7 - 13/260, 8 - 21/80 - 90, 9 - IX/110 - 120, 10 - X/160 - 170, 11 - X/160 - 170, 12 - XI/140 - 150. Zkratky a - max.délka zubu, b - max. šířka zubu. Čísla 1, 4 a 7 patří druhu *Ursus* cf. *taubachensis*, ostatní pak jeskynním medvědům.

Tab. No. 7. Die Ausmaße des dritten unteren Molars der Bären aus der Höhle Čertová pec. Die Nummern bezeichnen den Sektor und die Tiefe des Fundes. Abkürzungen: a - Maximallänge des Zahnes, b - Maximalbreite des Zahnes. Die Nummern 1, 4 nd 7 gehören zur Art Ursus cf. taubachensis, die weitere den Höhlenbären.

M3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
a	23,3	30,2	28,1	26,2	28,8	28,0	17,8	29,5	30,0	27,4	25,6	29,4
b	17,7	20,4	21,0	-	20,7	18,8	-	21,4	21,0	19,8	18,1	21,7

Tab. č. 8. Rozměry čtvrtého svrchního premoláru medvědů z Čertovy pece. Nález ze sektoru 9/180 - 190 patří druhu *Ursus* cf. *taubachensis*.

Tab. No. 8. Die Ausmaße des vierten oberen Prämolars der Bären aus der Höhle Čertová pec. Der Fund vom Sektor 9/180 - 190 gehört zur Art *Ursus* cf. *taubachensis*.

P4	8/160 - 170	17/80 - 90	23/110 - 120	IX/220 - 230	9/180 - 190
max. délka	20,7	18,7	19,8	21,3	15,9
max. šířka	14,0	11,9	14,0	14,9	10,6

Tab. č. 9. Rozměry prvního svrchního moláru jeskynních medvědů z Čertovy pece. Legenda: a - délka zubu, b - šířka přední poloviny, c - šířka zadní poloviny, d - délka přední poloviny (vně), e - délka zadní poloviny (vně), f - délka paraconu, g - délka metaconu, h - výška paraconu (vně), i - výška metaconu (vně).

Tab. No. 9. Die Ausmaße des ersten oberen Molars der Höhlenbären aus der Höhle Čertová pec. Legende: a - die Länge des Zahnes, b - die Breite der Vorderhälfte, c - die Breite der Hinterhälfte, d - die Länge der Vorderhälfte (von außen), e - die Länge der Hinterhälfte (von außen), f - die Länge des Paracons, g - die Höhe des Metacons, h - die Höhe des Paracons (von außen), i - die Höhe von Metacons (von außen).

M^1	a	b	c	d	e	f	g	h	i
18/110 - 120	31,6	22,2	20,2	16,0	15,5	11,7	10,4	11,6	11,4
XII/350 - 360	30,0	20,5	19,8	13,7	15,0	10,7	10,3	11,2	11,1

Tab. č. 10. Rozměry druhého svrchního moláru jeskynních medvědů z Čertovy pece.

Tab. No. 10. Die Ausmaße des zweiten oberen Molars der Höhlenbären aus der Höhle Čertová pec.

M^2	18/ 110 - 120	18/ 230 - 240	21/ 185 - 195	X/ 160 - 170	XI/ 120 - 130
délka zubu	49,2	43,0	43,7	46,7	48,8
šířka v místě paraconu	26,2	21,2	22,3	27,8	24,4
šířka v zadní části zubu	18,2	16,2	18,1	17,3	18,0
délka paraconu	15,2	11,0	12,1	13,2	13,0
délka metaconu	8,8	10,0	9,4	11,6	12,2

Tab. č. 11. Rozměry dlouhých kostí jeskynních medvědů z Čertovy pece

Tab. No. 11. Die Ausmaße der langen Knochen der Höhlenbären aus der Höhle Čertová pec

scapula	9/230 - 240	11/360 - 370	16/380 - 390	
rozměry kloubní plochy	ca 80	80,8	78,9	
	ca 54	50,5	53,6	
humerus	9/280 - 290			
max. šířka dist. epiphysy	125,4			
max. šířka kloubní plochy	86,2			
radius	9/300 - 310	11/370 - 380	11/360 - 370	
rozměry prox. kloubní plochy	53,5	-	ca 52	
	38,2	-	ca 46	
rozměry dist. části	-	78,2	-	
	-	50,6	-	
tibia	10/115			
rozměry dist. epiphysy	89,2			
	48,8			
rozměry prox. epiphysy	ca 104			
	ca 73			

Tab. č. 12. Rozměry metatarsů medvědů z Čertovy pece. + jsou označeny nálezy druhu *Ursus* cf. *taubachensis*.

Tab. No. 12. Die Ausmaße der Metatarsen der Bären aus der Höhle Čertová pec. Mit + sind bezeichnet die Funde des Arten *Ursus* cf. *taubachensis*.

Metatarsus I	11/370 - 380	XII/320 - 330		
max. délka	54,3	50,7		
rozměry prox. epiphysy	-	19,2		
	-	24,1		
min. rozměry diaphysy	-	11,2		
	-	12,2		
rozměry dist. epiphysy	-	16,8		
	-	13,5		
Metatarsus II	+9/320 - 330	+11/400 - 410	16/300 - 310	
max. délka	68,0	83,2	76,6	
rozměry prox. epiphysy	ca 25	23,6	-	
	ca 18	15,7	-	
min. rozměry diaphysy	ca 15	13,1	-	
	ca 11	12,2	-	
rozměry dist. epiphysy	20,8	20,0	-	
	17,1	17,7	-	
Metatarsus III	16/360			
max. délka	84,8			
min.rozměry diaphysy	18,3			
	14,0			
Metatarsus IV	9/210 - 220	11/380 - 390	13/110 - 120	X/150 - 160
max. délka	86,3	87,0	92,1	79,3
rozměry prox. epiphysy	24,0	23,0	33,2	27,1
	28,5	31,0	22,3	18,0
min. rozměry diaphysy	17,0	18,1	19,1	14,8
	16,0	15,4	16,2	13,2
rozměry dist. epiphysy	23,2	25,0	25,3	21,0
	19,5	18,8	18,1	18,1

pokračování tab. č. 12
Die Fortsetzung der Tab. No. 12.

Metatarsus V	+9/220 - 230	+21/183 - 190	27/130 - 140	X/200 - 210
max. délka	104,2	94,4	90,6	98,0
rozměry prox. epiphysy	28,4	-	30,9	34,0
	30,0	-	31,8	34,5
min. rozměry diaphysy	17,2	15,4	-	16,9
	14,2	15,0	-	16,2
rozměry dist. epiphysy	25,8	-	-	29,1
	23,4	-	-	20,1

Tab. č. 13. Rozměry metakarpů jeskynních medvědů z Čertovy pece
Tab. No. 13. Die Ausmaße der Metakarpen der Höhlenbären aus der Höhle Čertová pec

Metacarpus I	10/98 - 115	10/135	13/210 - 220	24/120 - 130
max. délka	52,8	67,7	58,6	60,5
rozměry prox. epiphysy	-	-	24,8	-
	-	-	30,8	-
min. rozměry diaphysy	-	-	14,8	-
	-	-	14,5	-
rozměry dist. epiphysy	-	-	19,2	-
	-	-	17,5	-
Metacarpus II	9/240 - 250	18/230 - 240		
max. délka	74,9	83,9		
rozměry prox. epiphysy	17,5	-		
	25,8	-		
min.rozměry diaphysy	16,8	18,8		
	-	15,0		
rozměry dist. epiphysy	18,2	-		
Metacarpus III	8/160	11/360 - 370	9/240 - 250	8/130 - 140
max. délka	82,9	79,5	78,3	73,4
rozměry prox. epiphysy	20,3	ca 22	21,1	18,7
	31,4	28,8	27,0	24,2
min. rozměry diaphysy	19,5	-	16,4	16,3
	15,6	-	-	12,6
rozměry dist. epiphysy	-	ca 28	-	-
	-	ca 23	20,0	-
Metacarpus IV	9/330 - 340	9/310 - 320		
max. délka	82,9	82,3		
rozměry prox. epiphysy	32,7	31,4		
	22,0	21,9		
min. rozměry diaphysy	17,2	17,1		
	-	14,5		
Metacarpus V	21/183 - 190	XII/170 - 180		
max. délka	95,0	80,0		
rozměry prox. epiphysy	35,2	23,2		
	37,0	33,1		
min. rozměry diaphysy	23,1	19,3		
	21,0	16,7		
rozměry dist. epiphysy	34,2	27,5		
	24,0	18,0		

Tab. č. 14. Rozměry prvního prstního článku jeskynních medvědů z Čertovy pece. Nález ze sektoru 18/210 - 220 patří buď mladému jedinci nebo se jedná o *druh Ursus* cf. *Taubachensis*

Tab. No. 14. Die Ausmaße der ersten des Fingergliedes der Höhlenbären aus der Höhle Čertová pec. Der Fund aus dem Sektor 18/210 - 220 gehört entweder dem jungen Individuum oder dem Arten *Ursus* cf. *Taubachensis*.

Phalanx I	9/ 230-240	9/ 270-280	11/ 380-390	18/ 210-220	23/ 60-70	23/ 110-120	IX/ 230-240	23/ 90-100
a	41,8	47,8	42,4	28,5	36,7	45,4	51,4	43,0
b	-	24,2	-	25,8	-	-	28,5	-
	-	17,9	-	20,7	-	-	21,2	-
c	-	17,9	-	19,1	-	-	-	-
	-	13,6	-	14,2	-	-	-	-
d	-	16,3	-	-	-	-	-	11,4
	-	13,5	-	-	-	-	-	10,0

Čtvrtý spodní premolár

Protoconid největší hrbol, za ním se nachází podstatně menší hrbolek. Na linquální straně paraconid ze dvou stejně velkých hrbolů (11/240 - 250).

Protoconid v zadní části s lištou, proti němu na linquální straně dva hrboly paraconidu, přední je větší (XI/300 - 310).

První spodní molár

Paraconid oddělen širokým údolím od protoconidu a metaconidu. Jeho stěny jsou hladké, na bocích jsou naznačené lišty. Metaconid ze tří hrbolů, přední je dělen do dvou menších, proximální je velmi mohutný. Mezi trigonidem a talonidem hluboká sníženina. Hypoconid tupý. Entoconid ze dvou hrbolů, přední je větší (9/190 - 200).

Paraconid po stranách s lištami, u metaconidu proximální hrbol mnohokrát větší než distální. Mezi metaconidem a entoconidem malý hrbolek. Hypoconid tvoří tupý široký hrbol. Entoconid ze dvou stejných hrbolků (9/240 - 250).

Paraconid oddělen širokým údolím od protoconidu a metaconidu, hladký, na bocích naznačené lišty. Metaconid ze tří hrbolů, přední je dělen do dvou menších, proximální je velmi mohutný. Mezi trigonidem a talonidem velká sníženina. Hypoconid tupý. Proximální hrbol entoconidu větší (9/190 - 200).

Paraconid po stranách s lištami, u metaconidu proximální hrbol mnohokrát větší než distální. Mezi metaconidem a entoconidem malý hrbolek. Hypoconid tupý široký hrbol. Entoconid ze dvou stejných hrbolů (9/240 - 250).

Paraconid jednoduchý hrbol po stranách s lištami, protoconid jednoduchý hrbol, u metaconidu přední hrbol výrazně menší. Hypoconid tupý, na vnitřní straně další hrbolek. Hypoconulid jako hrbol. U entoconidu přední hrbol menší (11/310 - 320).

Paraconid po bocích se slabou lištou, metaconid ze dvou hrbolů, zadní je větší. Entoconid ze dvou stejně velkých hrbolů, před předním ještě malý hrbolek (11/260 - 270).

Paraconid oddělen širokou rýhou tvaru V od protoconidu a metaconidu, hladký jednoduchý hrbol, na vnitřním boku s lištou. Protoconid nejmarkantnější hrbol. Metaconid ze dvou hrbolů, distální je podstatně menší. Mezi metaconidem a entoconidem malý hrbolek. Za hypoconidem malý plochý hrbolek. Entoconid ze dvou stejně velkých hrbolů (11/240 - 250).

Paraconid mohutný, oddělený rýhou tvaru V od protoconidu. Protoconid nejvyšší hrbolek. Metaconid ze dvou hrbolů, přední je menší. Hypoconid zdvojený, hypoconulid neznatelný. Entoconid ze dvou velkých hrbolů, zadní je větší. Před entoconidem malý hrbolek (16/370 - 380).

Paraconid má na bocích slabé lišty, protoconid masivní hrbol. U metaconidu zadní hrbol větší, přední je velmi malý. Za hypoconidem poměrně velký tupý hypoconulid (16/420 - 430).

Paraconid na vnitřní straně se slabou lištou. Metaconid ze dvou hrbolů, zadní je vyšší. Hypoconid se širokou bází, tupý. Hypoconulid jako hrbolek, entoconid ze dvou hrbolů (19/190 - 200).

Paraconid není vyvinut, na vnitřní straně je malý hrbolek. Metaconid tvoří pouze jeden hrbol. Hypoconid jako nepatrný hrbolek. Entoconid jako jeden větší hrbol, před ním nepatrný hrbolek (22/150 - 160).

Paraconid na boku s lištami, protoconid s hladkými stěnami, metaconid ze dvou hrbolů, zadní je velký, přední je sotva znatelný a dělený ve dva hrbolky. Hypoconid plochý, hypoconulid neznatelný. Entoconid ze dvou zhruba stejných hrbolků (23/60 - 70, porucha).

Metaconid ze dvou hrbolů, přední je menší. Hypoconulid tupý širší hrbol, entoconid ze dvou hrbolů, před ním menší hrbolek (25/150 - 160).

Paraconid po stranách s lištami, protoconid jednoduchý hrbol, u metaconidu vpředu dva hrbolky, hypoconid tupý hrbol, hypoconulid menší a nižší než hypoconid, zadní hrbol entoconidu je větší, před entoconidem malý hrbol (XII/340 - 350).

Paraconid má lištu pouze na vnitřní straně, protoconid jednoduchý hrbol, metaconid má vpředu jeden hrbol, hypoconid tupý, slabě se zvedající hrbol, hypoconulid nezřetelný, entoconid ze dvou stejně velkých hrbolů (XII/340 - 350).

Paraconid po stranách s lištami, protoconid jednoduchý hrbol, metaconid vpředu s hrbolem, hypoconid tupý hrbol, hypoconulid nízký hrbolek, entoconid ze dvou stejně velkých hrbolů (XII/340 - 350).

Charakteristika: Protoconid je vyvinutý jako jednoduchý největší hrbol. Paraconid má hladké stěny, většinou má na obou stranách lišty, jen ojediněle je lišta pouze na vnitřním boku. Hypoconid tvoří tupý hrbol se širokou bází, výjimečně se skládá ze dvou hrbolů. Entoconid je vždy ze dvou hrbolů, zhruba u stejného počtu zubů jsou oba stejně veliké nebo je proximální hrbol větší. Poměrně často se nachází před entoconidem ještě malý hrbolek. Metaconid je většinou složen ze dvou hrbolů, přičemž proximální je mnohem větší než distální. Ojediněle je tvořen ze tří hrbolů a v tomto případě je distální dělen do dvou hrbolků a proximální je mohutný. Pouze jeden zub měl metaconid jako jeden hrbol. Hypoconulid je vyvinut jako jeden hrbol, poměrně často však není znatelný.

Při první charakteristice zubů musím opět opakovat, že nemohlo být přihlédnuto k nálezovým vrstvám, poněvadž se jednalo o malé množství nálezů, které by nebylo možné vyhodnotit, nemluvě o tom, že nejsou známé přesné nálezové vrstvy. Jedná se přitom o časově dlouhý úsek ve vývoji medvědů, který lze těžko srovnávat s dobře horizontovanými nálezy.

Druhý spodní molár

Metaconid má vpředu a vzadu hrboly, entoconid je vyvinut jako jeden velký hrbol, nachází se před ním malý hrbolek (7/200 - 210).

Paraconid nevýrazný, protoconid slabý hrbol. Před a za metaconidem hrbolky. Hypoconid nevýrazný. Přední hrbol entoconidu větší, před ním ještě jeden hrbolek (11/260 - 270).

Paraconid nevýrazný, protoconid jako tupý hrbolek. U metaconidu pouze jeden hrbolek vzadu. Hypoconid tupý hrbol, přední hrbol entoconidu větší (11/260 - 270).

Paraconid jako pouhý lem, protoconid jako tupý hrbol s příčnou lištou. Metaconid markantně vyvinutý jako dva hrboly, přední je menší. Hypoconid tvoří zvýšený lem. Entoconid ze dvou hrbolů, oba jsou stejně velké, před entoconidem malý hrbolek (19/85 - 90, porucha).

Paraconid jako lem dělený rýhami. Protoconid nevýrazný, na vnitřní straně s hrbolkem. Metaconid má vpředu a vzadu hrbolek, přední je menší. Na jeho vnitřní straně je hrbolek naznačený rýhou. Hypoconid jako lišta, na vnitřní straně s hrbolkem. Přední hrbol entoconidu je menší. Zadní okraj zubu dělený příčnými rýhami (21/185 - 195).

Charakteristika: Morfologie koruny je velmi variabilní. Protoconid tvoří většinou nevýrazný tupý hrbolek. Metaconid většinou ze tří hrbolů. Paraconid a hypoconid jsou málo výrazné. Entoconid ze dvou hrbolů různé velikosti.

Třetí spodní molár

Silný paraconid, velmi slabý metaconid, entoconid jako nepatrný hrbolek, hypoconid výrazný hrbol (7/200 - 210).

Paraconid nejmohutnější hrbol, metaconid jako dva menší hrboly, entoconid jako jeden nevýrazný malý hrbolek. Protoconid tvoří plochou vyvýšeninu, hypoconid vyvinut jako silná lišta (9/190 - 200).

Paraconid nejmohutnější hrbol, metaconid ze dvou hrbolků, entoconid jako jeden nevýrazný malý hrbol. Protoconid plochá vyvýšenina, hypoconid jako silná lišta (9/190 -200).

Paraconid jako jednoduchý hrbol, protoconid spíše jako lišta. Hypoconid tvoří lištu, entoconid menší hrbolky (9/240 - 250).

Paraconid jako výrazný hrbol, metaconid a entoconid tvořeny větším počtem menších hrbolků. Protoconid nevýrazný, s více hrbolky. Hypoconid menší hrbolek (21/80 - 90, porucha).

Charateristika: Paraconid je nejmohutnějším hrbolem. Metaconid je velmi různě vyvinutý, někdy ze dvou hrbolků, někdy z většího počtu hrbolků, někdy jako nepatrný hrbolek. Entoconid tvoří buď nepatrný hrbolek nebo je složen z více hrbolků. Hypoconid většinou jako výrazná lišta. Tvar protoconidu je velmi různý, většinou tvoří málo výraznou plochou vyvýšeninu.

Čtvrtý svrchní premolár

Paracon největší hrbol, hladké stěny, bez sekundárních hrbolků. Zcela chybí deuterocon, metacon jako jednoduchý hrbol. Nález patří druhu *Ursus* cf. *taubachensis* (9/180 -190).

První svrchní molár

Paracon je největším hrbolem, vpředu se nachází hrbolek parastylu. Za metaconem menší hrbolek (metastyl). Protocon tvoří nevýrazný podélný hřeben. Hypocon je plochý hrbol, před ním menší hrbolek (metaconulus) (18/110 - 120).

Před paraconem hrbolek (parastyl), za metaconem hrbolek (metastyl), protocon jako hřeben. Hypocon a hrbol před ním (metaconulus) zhruba stejné výšky, hypocon je však menší (XII/350 - 360).

Druhý svrchní molár

Paracon má na vnitřní ploše od poloviny hrbolu lišty, bez sekundárního hrbolku. Metacon má na vnitřní straně hrbol, vpředu hrbolek, vzadu dva malé. Protocon jako podélná lišta dělená příčnou rýhou, přední část je delší než zadní. Metaconulus jako hrbol, největší na linquální straně. Hypocon jako lišta dělená příčnými rýhami přecházející neznatelně do talonu, který je vyvinut stejně jako hypocon a je zakulacený (18/110 - 120).

Paracon mohutný, metacon má na vnitřní straně hrbolek. Protocon ze dvou hrbolů, přední je větší než zadní. Metaconulus silný hrbol, větší než protocon. Hypocon jako markantní hrbolek. Talon zakulacený, nedělený příčnými rýhami (18/230 - 240).

Paracon a metacon jako jednoduché hrboly. Protocon ze dvou hrbolků. Metaconulus jeden hrbol. Hypocon jako lišta (21/185 - 195).

Paracon bez sekundárního hrbolku, metacon na vnitřní straně s hrboly, protocon jako příčná lišta jedenkrát dělená, metaconulus nedělený hrbol, hypocon hrbol, talon zakulacený, bez hrbolků (X/190 - 170).

Paracon rozbrázděný, u metaconu na vnitřní straně dva hrbolky, protocon složen z většího počtu hrbolků, metaconulus nedělený, hypocon ze dvou hrbolků, talon z velkého počtu hrbolků (XI/120 - 130).

Charakteristika: Paracon tvoří mohutný hrbol na vnitřní ploše s lištami. Metacon má většinou na vnitřní ploše jeden nebo dva hrbolky. Protocon tvoří většinou lištu, která je dělená příčnou rýhou, někdy se skládá z většího počtu hrbolků. Největším hrbolem na linquální straně je metaconulus. Hypocon je vytvořen někdy jako hrbol, někdy jako lišta. Talon je většinou zakulacený, nedělený, pouze výjimečně dělený příčnými rýhami.

ZHODNOCENÍ NÁLEZŮ

Z rozměrů jednotlivých zubů a metapodií vyplývá, že máme co činit se dvěma druhy medvědů. Převažující část nálezů patří druhu *Ursus spelaeus*, v menším množství se vyskytuje i zástupce arktoidní linie. S největší pravděpodobností se přitom nejedná o ojediněle se vyskytující *Ursus arctos priscus*, ale spíše o medvěda popsaného z naleziště Taubachu. Pro malý počet nálezů jej určuji jako *Ursus* cf. *taubachensis*.

Zajímavé je vertikální rozložení obou druhů. Zatím co jeskynního medvěda nacházíme ve všech vrstvách, arktoidní medvěd se nachází pouze ve spodních starších polohách. Pomineme-li nálezy těchto medvědů z poruch (9/180 - 190, 11/260 - 270, 22/150 - 160, 7/210 - 220, 7/200 - 210, 13/260, 23/90), setkáváme se s ním pouze v těchto hloukách: 9/220 - 230, 9/320 - 330, 9/320, 9/370, 11/310 - 320, 11/400,16/360, 16/370 - 380, X/150, XII/210, XII/320, XII/340 - 350. Jedná se tedy s největší pravděpodobností o vrstvu 2 až 3 (sektor 16), možná i o vrstvu 3 až 4 (sektor 9, 11, 12) případně i o vrstvu 4 až možná začátek 5 (sektor 10). Vzhledem k tomu, že vrstvy v jeskyni nebyly jistě uloženy vodorovně, lze předpokládat, že nejpravděpodobněji se jednalo pouze o vrstvy 2 až 4. Toto vertikální rozložení je důležité ze stratigrafického hlediska, o kterém se zmíním v závěru této kapitoly.

Rozměry všech nálezů jeskynních medvědů jsou uvedeny ve srovnávacích tabulkách. Zhruba odpovídají nalezištím z posledního glaciálu, to se týká jak zubů, tak i postkraniálního skeletu. Podstatně menší jsou rozměry zubů z lokalit starších, jako např. z lokality Draby ve středním Polsku, jejichž stáří je 440 000 až 320 000 let BP, tedy z interglaciálu holstein (G l a z e k 1976). Také brtník popsaný z lokality Malarnaud ve Fran-

cii, a to z polohy mousterienu, má podstatně menší rozměry svrchních zubů než jsou v Čertově peci (C o u t u r i e r 1948).

Bližší srovnání rozměrů nemá význam uvádět vzhledem k tomu, že materiálu nalezeného v jednotlivých vrstvách v Čertově peci je poměrně málo. Jeho hodnocení jako jednoho celku pak vzhledem k delšímu časovému úseku, ze kterého pochází, ztrácí na významu. Velikost zubů je rovněž ovlivněna i pohlavím zvířat, jak bylo názorně vidět na jejich hodnocení v jeskyni Pod hradem, a silně i změnami klimatu (v jeskyni Pod hradem časový úsek interstadiál hengelo až konec würmu, (M u s i l 1965). Vedle toho se nedají vyloučit ani velikostní změny zakódované geneticky a projevující se během vývoje tohoto druhu. Mohou se tedy u medvědů míchat jak změny genotypové, které nezávisí na změnách klimatu a celého životního prostředí, tak i změny fenotypové, které na změnách prostředí závisí. Jejich rozlišení nelze na této lokalitě provést a proto by také bylo jejich stratigrafické vyhodnocování velmi obtížné.

P a n n o v i č (1991) konstatovala, že s nadmořskou výškou se délka některých zubů jeskynních medvědů zmenšuje. Domnívám se, že není rozhodující ani tak nadmořská výška jako spíše jiné životní prostředí ve spojení s klimatem. Totéž se týká i poznatku, který učinil K u r t é n (1973), že velikost dnešních brtníků se zmenšuje směrem k severu, jihu a východu od maxima, kterého dosahuje na Aljašce. Rozdíl v lebkách je tak veliký, že medvědi těchto oblastí bývají popisováni jako samostatné poddruhy. Není vyloučeno, že nejmenší lebky jeskynních medvědů v nejspodnějších vrstvách lokality Mixnitz by bylo možné rovněž vysvětlovat těmito vlivy.

Velkou velikostní variabilitu vysvětluje nakonec Kurtén nejen pohlavním dimorfizmem, ale i ekologicky, tedy stejně jako jsme ji vysvětlovali i my.

Z uvedeného vyplývá, že pouze nálezy reprezentující co možná nejkratší časové období, které přitom dobře známe i z hlediska klimatu, mají větší význam a je možné je použít pro vzájemná srovnávání a pro další dedukce. Jsou-li dávány nálezy z více časově různých vrstev dohromady, aby byl získán reprezentativní vzorek, je hodnota získaných závěrů minimální.

Jeskynní medvěd měl obrovský areál rozšíření, což znamená, že jeho životní prostředí nutně muselo být velmi rozmanité. Zajímavé je, že v Anglii se vyskytoval pouze v její nejjižnější části. Nedá se proto říci, že by byl vysloveně studenomilnou formou, jak se domnívali např. Erdbrink, Piveteau nebo Stehlin. Měl zřejmě minimální nároky na klima a teplotu, byl vysloveně eurytermní a euryekní, osídloval všechny výšky a nejrůznější biotopy. Co mu však určitě nevyhovovalo, bylo vysloveně teplé podnebí a možná i extrémní kontinentální podmínky.

Tak obrovský areál rozšíření s různým prostředím nutně vyvolával možnost vzniku většího počtu ras, někteří se domnívají, že i poddruhů. Rozdíly mezi populacemi byly jistě založené na klinálních variacích, jednalo se u něho zřejmě jak o ekokliny, tak i o chronokliny. Tato úvaha však není řešitelná bez stratigraficky bezpečně doložené fylogeneticko-geografické analýzy populací.

Možnost existence ve velkém teplotním rozsahu vidíme nakonec i u dnešních brtníků. I tento druh nacházíme od mořské hladiny až do vysokých hor, až do výšek kolem 4000 m, mezi 22° s. š. a 75° s. š. Žijí tedy v oblastech, kde minimální lednové teploty se pohybují mezi + 5,7 °C a - 50,4 °C, červencové teploty pak mezi 22,1 °C a 7,3 °C. Možnost žití i v oblastech s tak nízkými zimními teplotami je asi umožněna jejich zimním spánkem.

V jeskyni Pod hradem (M u s i l 1965) jsme mohli pozorovat zvětšování rozměrů zubů při zlepšení klimatu, při zhoršení docházelo k opaku. Bylo tedy plně vázané na ekologické podmínky. K podobnému závěru došel u některých jeskyní i R a k o v e c (1959, 1961), E h r e n b e r g (1935) a M a l e z (1958). Naproti tomu v jeskyni Kletno byl pozorován opačný proces, a to zvětšování rozměrů při klimatickém minimu a jejich zmenšování při oteplení (W i s z n i o w s k a 1976). Autorka zároveň uvádí, že podobné změny je možné zaznamenat i u lokality Hastiére v Belgii.

Není vyloučeno, že se zde kříží dva zcela na sobě nezávislé faktory, a to fenotypový, závisející na prostředí, a genotypový, závisející na vývoji. Z toho je patrné, jak málo zatím o těchto změnách víme a jak by byly potřebné práce vycházející ze stratigraficky přesně zařazeného většího množství materiálu.

S tím ovšem souvisí i dostatečné množství kostí postkraniálního skeletu, případně celých lebek s úplným chrupem. Potíže jsou s jednotlivými zuby nebo s izolovanými kostmi, poněvadž jsou někdy těžko odlišitelní malí jeskynní medvědi od velkých brtníků. Lokality klasických oblastí nálezů byly většinou prokopávány v minulém a v první polovině tohoto století, takže nalezišť s neporušenými sedimenty není v současné době mnoho. Nálezy z dřívějších výzkumů jsou přitom většinou bez přesného stratigrafického zařazení do vrstev. Bude proto nutné soustředit pozornost především na oblasti, ve kterých ještě nedošlo ve větším měřítku k výzkumům. Ty mohou při moderně a komplexně prováděné terénní práci sehrát rozhodující úlohu pro celou řadu interpretací.

Morfologická a metrická variabilita jeskynních medvědů je velká. Jedná se jednak o rozdíly pohlavní, v tomto případě se jedná především o rozdíly metrické, a dále o vlivy měnícího se přírodního prostředí, které působí nejen v regionálním měřítku, ale i v měřítku časovém. Skutečností však je, že variabilita není zas tak velká, jak bylo vždy uváděno, pokud ovšem nálezy pochází z jednotlivých vrstev a v případě vrstev s větší mocností z jejich jednotlivých horizontů.

Další skutečností jsou přechody mezi druhem *Ursus deningeri* a *Ursus spelaeus*. Jedná se o pozvolné přechody, ostrá hranice mezi oběma druhy neexistuje. S tím souvisí i přítomnost výjimečně se objevujících znaků u jeskynních medvědů, jako jsou např. přední premoláry, což bývá považováno za atavistický znak.

Kurtén předložil teorii týkající se vzniku jeskynních medvědů, do které zakomponoval rozšiřování kontinentálního ledovce v Evropě v elsterském glaciálu. V této době kontinentální ledovec rozdělil severní Evropu do dvou částí, západní ležící na západ od Německa a východní ležící východně od Polska. Před touto dobou vidí vývoj medvědů v Evropě takto: V glaciálu günz existují pouze zástupci arktoidní linie, v podstatě druhy vznikající z *Ursus etruscus*, ze kterého vzniká na západě druh *Ursus arctos*, na východě pak druh *Ursus thibetanus*. V cromeru se situace mění. Druh *Ursus thibetanus* se rozšiřuje po celé Evropě a *Ursus arctos* migruje ze západní Evropy i na východ a obsazuje tak celou Eurasii. V Evropě se začínají v této době objevovat nálezy, které by bylo možné označit jako *Ursus arctos deningeri*. Mají mnoho speleoidních znaků. Následující glaciál mindel je podle Kurténa rozhodující pro vznik jeskynních medvědů. V této době totiž dochází k izolaci západních a východních populací. Na západě má vzniknout *Ursus spelaeus*, zatím co na východě *Ursus deningeri* a z dřívějška tam přetrvává ještě *Ursus arctos*.

V holsteinu migruje *Ursus arctos* z východu do celé Evropy, je stejně velký jako *Ursus deningeri*, ale liší se tím, že nemá speleoidní znaky. Interglaciál eem znamená zmenšení rozměrů jeskynních medvědů. V severní části střední a západní Evropy se objevuje *Ursus taubachensis*. V posledním glaciálu tento druh z Evropy mizí a vedle jeskynních

medvědů tam nacházíme pouze velkého medvěda určovaného jako *Ursus arctos priscus*. Koncem würmu migrují z jihu směrem na sever malí medvědi, dnešní brtníci.

Domnívám se, že uvedený přehled vývoje není doložen konkrétními dobře stratifikovanými nálezy a je proto možné jej považovat pouze za pracovní hypotézu, se kterou je možné, ale není nutné souhlasit. Osobně se kloním jen k druhé části předchozí věty. Fylogenetická a nakonec i taxonomická problematika medvědů není totiž zdaleka vyřešena. Faktem je, že druh *Ursus arctos* není potomkem jeskynního medvěda. Většina odborníků se však domnívá, že mají společného předka. Někteří vidí v jeskynních medvědech vysoce specializovanou skupinu brtníků a domnívají se, že o příslušnosti jeskynních medvědů k brtníkům nemůže být pochybnosti. Na úzkou příbuznost má ukazovat i ontogenetický vývoj a blízko jeskynním medvědům stojící formy Severní Ameriky. Existuje tam velký rozdíl mezi gigantickým brtníkem Aljašky a menším grizlym. Na kontaktu se obě formy přes tyto odlišnosti běžně kříží a musíme je tedy považovat za konspecifické. To vše vede k tomu, že někteří autoři vidí v jeskynních medvědech pouze poddruh brtníka (např. T a r u n a in P i c c o l o et al. 1979). Jedná se samozřejmě o extrémní názor, rozdíly mezi oběma medvědy, aspoň pokud se týče posledního glaciálu, jsou příliš velké.

Již toto stručné konstatování několika názorů, které by bylo možné ještě dále rozšířit, ukazuje na neujasněnost vývoje medvědů. Jedna skutečnost je nápadná. Zatím se stále zdůrazňovala jejich migrace a izolace ve směru východ-západ a opačně, zcela však zůstaly nepovšimnuty možné migrace jih-sever. Přitom nástup arktoidních medvědů do střední Evropy koncem pleistocénu a začátkem holocénu je právě z jihu (*Ursus arctos arctos*). Analogické to bude patrně i u interglaciálního eemského druhu *Ursus taubachensis*. Spíše se mně proto zdá, že zde máme co do činění s migračními vlnami arktoidní linie, jejíž hlavní oblastí a možná i oblastí vzniku je jih Evropy a v teplých interglaciálech se rozšiřuje dále na sever. Pak zde máme skupinu medvědů paleoarktických, kam patří vedle *Ursus spelaeus* i *Ursus deningeri*, kteří vždy obývali pouze severní části Eurasie, která je také místem jejich vzniku. Tito medvědi na rozdíl od svých jižních příbuzných mají celou řadu odchylných znaků, které mohou být výsledkem jak jejich vývoje, tak i odlišného životního prostředí. Ojediněle mezi populacemi jeskynních medvědů nacházený druh *Ursus arctos priscus* nelze přitom považovat za potomka medvědů z jižní Evropy (*Ursus arctos arctos*).

V posledních letech vystoupil Rabeder s myšlenkou charakterizovat fylogenetický vývoj jeskynních medvědů na základě molarizace čtvrtých premolárů. Předpokládá, že vývoj tohoto druhu byl rychlejší než se dosud myslelo. V této metodě používá jednak detailní morfologický vývoj koruny zmíněných zubů - mluví o jednotlivých morfotypech, a středních hodnot délek a šířek. Pokud se týče metriky, později od ní ustoupil, zřejmě se přesvědčil, že není s morfologií zubů zcela synchronní.

Jedná se zřejmě o zcela analogický pracovní přístup, jaký byl již vypracován i u jiných druhů savců, např. u koní, bobrů, některých hrabošů apod. V podstatě se jedná o vnitrodruhový vývoj, který probíhá lineárně a není ovlivňován prostředím. Jakmile jednou stanovíme určité stratigraficky dobře zajištěné skupiny, je pak možné již automaticky vkládat mezi ně další nálezy a tím je nejen fixovat z hlediska jejich evoluční výše, ale i z hlediska jejich relativního stratigrafického zařazení. Podmínkou jsou dva nutné předpoklady:

1. Lineární vývoj, jehož rychlost může kolísat, ale nesmí být ovlivňován prostředím.
2. Statisticky průkazná množství z přesně stratifikovaných nálezových vrstev.

Pokud se týče medvědů, jedná se podle mého názoru pro výše uvedené hodnocení o velmi problematickou skupinu. Některé stejné znaky pravděpodobně vznikají nejen během jejich vývoje, ale i vlivem prostředí. Stejné znaky mohou být tedy založené fenotypově i genotypově. Pokud se týče druhého požadavku, zdá se mi, že zatím byly používány spíše nálezy z lokality jako celek. Zahrnují tedy vždy delší časová období, takže se ztrácí detailní vnitrodruhový vývoj. K tomuto názoru mě vede použití některých moravských lokalit, kdy nálezy pocházely z většího množství vrstev. Je zřejmé, že k tomuto způsobu práce se přistoupilo, aby bylo dosaženo statisticky průkazného množství. Domnívám se však, že uvedenou metodu, která se zdá být z hlediska svého stratigrafického využití slibná, bude nutné ověřit na materiálech s přesně časově stratifikovaných co nejkratších časových úseků.

Úkolem každé práce je nejen zhodnocení nálezů z hlediska jejich determinace, ekologických požadavků, rekonstrukce prostředí a eventuálně i jejich fylogeneze, ale i jejich stratigrafická výpověď. V našem případě je nálezů poměrně málo, výsledky by nebyly statisticky průkazné. Přesto aspoň něco lze z nálezů obou druhů vyčíst. Přítomnost druhu *Ursus* cf. *taubachensis* má totiž určitou vypovídací stratigrafickou hodnotu. Je totiž známý pouze z interglaciálních sedimentů eemu a ze začátku posledního glaciálu, kdy poznenáhlu mizí. Později se již nikdy a nikde nevyskytuje. V Čertově peci je největší množství nálezů soustředěno do spodních vrstev, a to do vrstvy 4, ojediněle do vrstvy 3 a výjimečně do vrstvy 2. Vrstva 2 je tvořena tmavohnědočervenou hlínou, nadložní vrstva hnědou hlínou s velkými balvany v nadloží a s artefakty z mousterienu. Vrstva 4 je tvořena tmavohnědou hlínou.

V úvahu přichází několik možností. Buď všechny uvedené vrstvy jsou interglaciálního eemského stáří, nebo nejvyšší z nich patří již prvním teplým oscilacím interstadiálního charakteru začátku würmu, nebo všechny patří do začátku würmu. Pouze na základě hloubkového rozmístění medvědů nelze tuto skutečnost rozhodnout. V každém případě jsou však na základě nálezů medvědů v Čertově peci vrstvy ze začátku posledního glaciálu a možná i starší eemské.

Čeleď: *Elephantidae*

Mammuthus primigenius

8/160 - 170 zlomek lamely zubu

9/126 fragment atlasu; 9/240 - 250 třetí prstní článek velmi mladého zvířete; 9/250 - 260 fragment trvalé stoličky; 9/260 - 270 kořen stoličky; 9/320 - 330 zlomek lamely.

11/320 - 330 fragmenty dlouhých kostí bílé barvy (celkem 19 kusů), některé z nich jsou štípané člověkem; 11/330 - 340 fragmenty dlouhých kostí, celkem 11 kusů.

19/370 - 380 lamela stoličky; 16/420 - 430 lamela stoličky.

17/80 - 90 pět zlomků lamel stoličky; 17/130 - 140 zlomek kosti okousaný hyenou.

19/190 - 200 fragment stoličky (poznámka na sáčku - tmavohnědá hlína pod ohništěm.

23/90 - 100 prstní článek.

IX/210 - 220 čtyři volné lamely z trvalých stoliček; IX/240 - 250 zlomek velmi úzké lamely s tenkou sklovinou.

X/180 - 190 zlomek dlouhé kosti.

Ani jeden nález není celý, takže přesná druhová determinace není vždy možná. Jistý nález mamuta v hloubce IX/240 - 250 však ukazuje, že dotyčný druh zde žil pravděpodobně v době sedimentace všech vrstev. V sektoru 11/320 - 3303 zjištěna přítomnost paleolitického člověka. Přítomnost ostatních kostí, které často pocházejí z mladých jedinců, mají zřejmě na svědomí hyeny.

Čeleď: *Rhinocerotidae*

Coelodonta antiquitatis

9/180 - 190 fragment zubu ze spodní čelisti; 9/200 - 210 nepatrný zlomek zubu; 9/210 - 230 mléčný zub ze svrchní čelisti; 9/250 - 260 metapodium ohryzané hlodavcem; 9/260 - 270 diaphysa dlouhé kosti typicky ohryzaná hyenou; 9/290 - 300 fragment mléčného zubu; 9/300 - 310 zlomek skloviny zubu; 9/310 - 320 dlouhá kost na obou stranách typicky ohryzaná hyenou; 9/330 - 340 dlouhá kost ohryzaná hyenou, mléčný zub ze spodní čelisti

16/400 - 410 stolička ze svrchní čelisti; 16/430 - 440 fragment mléčného zubu ze svrchní čelisti; 16/440 - 450 fragment zubu.

18/230 - 240 zcela rozpadlý zub.

IX/30 - 40 metapodium; IX/60 - 70 dlouhá kost ohryzaná hyenou; IX/70 - 80 fragment kosti ohryzaný hyenou; IX/100 zlomek dlouhé kosti ohryzaný hyenou, pravděpodobně z nosorožce; IX/220 - 230 fragment mléčné stoličky ze spodní čelisti; IX/320 - 240 fragment svrchního moláru; IX/240 - 250 tři nepatrné zlomky zubu.

200 - 210 fragment mléčného zubu ze svrchní čelisti velmi mladého jedince.

Nálezy nosorožců pocházejí většinou z mladých až velmi mladých zvířat a pokud se jedná o zvířata starší, jsou kosti ohryzané jeskynními hyenami. Jedná se tedy ve všech případech o kosti zavlečené do jeskyně hyenami. Nápadné je jejich nahromadění v sektoru 9, tedy poblíž vchodu jeskyně, kdy v době sedimentace ve hloubce 340 - 250 cm sloužila jeskyně zřejmě jako doupě jeskynních hyen. Podobné nahromadění, i když ne tak velké, je patrné ze zadního vchodu jeskyně, soustředění na určité hloubky však zde není tak patrné.

Čeleď: *Equidae*

Equus taubachensis

4/78 tarsale III sin.

7/190 - 200 M_3 dex., patří asi k jedinci ze 7/200 - 210; 7/200 - 210 pravá rozpadlá spodní čelist s P_3, P_4, M_1, M_2. Volné zuby P_2, P_3, P_4, M_1, M_2 z levé čelisti. Pravděpodobně z jednoho jedince. M_3 sin.

8/145 - 155 malý fragment zubu.

9/180 - 190 prox. část levého metatarsu podélně rozštípená člověkem. Přítomnost paleolitického člověka. Velmi silně skousaný řezák; 9/200 - 210 malý fragment zubu; 9/230 - 240 zcela rozpadlý zub ze spodní čelisti, dále mléčný druhý premolár sin., mléčný premolár ze spodní čelisti; 9/260 - 270 řezák z mladého zvířete nedlouho po narození a další z dospělého jedince, zlomek z prox. části metakarpu;. 9/270 - 280 zlomek prox. části metakarpu podélně rozseknutý člověkem. Přítomnost paleolitického člověka. Dále dist. část metapodia a volný řezák; 9/280 - 290 řezák mladého jedince, $P^{3,4}$ dex a sin, dále abnormálně silně skousané stoličky. Pravý premolár má kořeny přeseknuté člověkem. Přítomnost paleolitického člověka v této době; 9/280 - 295 druhý prstní článek mladého jedince, prox. epiphysa není dosud srostlá s diaphysou. Velmi silně skousaný řezák. Dále P^2 sin.; 9/310 - 320 neabradovaná stolička ze svrchní čelisti mladého jedince, fragment zubu ze svrchní čelisti; 9/320 - 330 distální část tibie dex. zlomená v diaphyse a ohryzaná hyenou, z většího jedince.

11/90 - 200 zlomek zubu ze spodní čelisti silně abradovaný, 11/310 - 320 fragment svrchní čelisti s $P^{3,4}$ dex.; 11/320 - 330 $P^{3,4}$ dex silně skousaný; 11/350 - 360 $M^{1,2}$ dex. silně skousaný; 11/380 - 390 silně skousaný řezák a zlomek řezáku.

16/370 - 380 P_2 sin., spodní část odseknutá člověkem. Přítomnost paleolitického člověka; 16/390 - 400 špičák; 16/420 - 430 $M^{1,2}$ dex.; 19/440 - 450 $M^{1,2}$ dex. extrémně skousaná, dále fragment moláru ze svrchní čelisti; 16/470 - 480 $P_{3,4}$ sin.; 16/480 - 490 astragalus sin. ohryzaný hyenou, M^3 dex., $P_{3,4}$ sin. silně skousaný.

17/50 - 60 fragment špičáku; 17/80 - 90 fragment svrchního moláru příčně přeražený člověkem. Jedná se o vrstvu porušenou dřívějšími výkopy.

18/230 - 240 $M^{1,2}$ sin., kořeny dvakrát přeražené člověkem. Přítomnost paleolitického člověka; 18/250 - 260 $P^{3,4}$ sin. z velmi starého jedince.

19/220 - 230 kost štípaná člověkem, na sáčku poznámka hnědá vrstva, P^2 dex., přítomnost paleolitického člověka.

IX/210 - 220 extrémně skousaná stolička ze spodní čelisti, skousaný řezák. Na sáčku uvedena tmavohnědá vrstva; IX/220 - 230 dva silně skousané řezáky, $M^{1,2}$ dex. a sin., svrchní molár bez stop abraze, $P_{3,4}$ sin., kořeny příčně uražené člověkem, tarsale III sin., dvě neurčitelné kosti, phalanx II se stopami po kousání. Není vyloučeno, že vše pochází z jednoho zvířete. Přítomnost paleolitického člověka; IX/230 - 240 $M^{1,2}$ dex. - dva zuby, mléčný zub ze spodní čelisti; IX/240 - 250 fragment zubu.

X/10 - 20 tarsale III dex.; X/20 - 30 boční metapodium; X/160 - 170 dist. část holenní kosti; X/180 - 190 $P^{3,4}$ sin.; X/190 - 200 M^3 dex. ze starého zvířete; X/200 - 210 skousaný řezák; X/270 - 280 M_3 dex., kořeny jsou uražené napříč člověkem. Přítomnost paleolitického člověka.

Nálezy koní patří všem věkovým kategoriím, převažují však zcela mladá zvířata a pak zvířata velmi stará. Lze předpokládat, že velká část kostí byla zavlečena do jeskyně hyenami, jak nakonec ukazuje již jednou u nosorožců zjištěné nahromadění jejich kostí v sektoru 9. Vedle toho však vykazuje celá řada nálezů koní zcela nepochybné známky pobytu paleolitického člověka v jeskyni a to v těchto sektorech a v těchto hloubkách:

9/180 - 190 Jedná se o poruchu, nálezová vrstva ležela však s největší pravděpodobností pod porušenou polohou; 9/270 - 290 pravděpodobně se jedná o vrstvu 3; 9/280 - 290.

16/370 - 280 Nejstarší poloha s dokázaným pobytem paleolitického člověka, zřejmě vrstva 2.

17/80 - 90 Jedná se o poruchu, ale z dané hloubky vyplývá, že jde o nejmladší paleolitickou vrstvu zachycenou na paleontologickém materiálu.

18/230 - 240, 19/220 - 230, IX/220 - 230 Pravděpodobně jedna poloha ležící asi ve vrstvě 3 a snad i na začátku vrstvy 4.

X/270 - 280 Přítomnost paleolitického člověka.

Z rozboru nálezů koní vyplývá, že paleolitický člověk nepobýval v jeskyni nikdy delší dobu, že se jednalo pouze o krátkodobé pobyty. Ty se však vícekrát opakovaly, na základě nálezů tříštěných kostí a zubů jen koní minimálně osmkrát. Pokud bychom vzali v úvahu i tříštěné kosti mamutů, pak devětkrát. Mohli jsme proto konstatovat častější přítomnost paleolitických lidí než na základě artefaktů. Zdá se, že nejdelší pobyt může být zaznamenán v sedimentech v hloubce 220 - 240 cm, které patří do vrstvy 4. I když hloubky v jednotlivých sektorech nemusí být časově totožné, přesto uvádím hloubky nálezů člověkem tříštěných zubů a kostí tohoto druhu:: 80 - 90, 180 - 190, 220 - 230, 230 - 240, 270 - 280, 280 - 290, 320 - 330, 370 - 380.

Po tomto stručném úvodu obraťme pozornost k systematickému hodnocení nálezů koní.

Determinace nálezů koní je obtížná a to z toho důvodu, že v jednotlivých horizontech se vyskytuje po jednom nebo po dvou zubech různého abrazního stupně. Zuby svrchní čelisti seřazené podle hloubek jednotlivých sektorů jsou tyto:

X/180 - 190 $P^{3,4}$, délka zubu 33,1, šířka 29,4, délka protoconu 15,2, výška zubu 83 mm. Ostruha je přítomna.

X/190-200 M^3, délka zubu 34,0, šířka 27,2, délka protoconu 16,7, výška zubu 30 mm. Velmi starý jedinec.

7/200 - 210 (porucha) M^3, délka zubu 32,1, šířka 24,7, délka protoconu 14,5, výška zubu 76 mm.

19/220 - 230 P^2, délka zubu 41,8, šířka 27,8, délka protoconu 10,4, výška zubu 76 mm. Obě fossy jsou velmi silně zvlněné, ostruha je nápadně dlouhá (6,0 mm), protocon má tvar poněkud připomínající vysokou botu. Poměrně primitivní morfologie koruny zubu, odlišuje se podstatně od všech ostatních nálezů.

IX/220 - 230 $M^{1,2}$, délka zubu 29,3, šířka 27,5, délka protoconu 16,7, výška zubu 83 mm.

IX/230 - 240 $M^{1,2}$, délka zubu 27,4, šířka 28,2, délka protoconu 14,2, výška zubu 48 mm. $M_{1,2}$, délka zubu 26,4, šířka 29,3, délka protoconu 13,5 výška zubu 24 mm.

9/230 - 240 P^2, délka zubu 43,1, šířka 23,3. délka protoconu 8,6, výška zubu 26 mm. Sklovina obou foss je zvlněná, protocon má tvar vysoké boty, jeho šířka je 5,0 mm. $P^{3,4}$, délka zubu 30,4, šířka 17,2, výška zubu 68 mm. $P^{3,4}$, délka zubu 34,5, šířka 28,0, délka protoconu 18,4, výška 73 mm. Mléčný spodní druhý premolár, délka 43,5, šířka 23,0 mm.

18/250 - 260 $P^{3,4}$, délka zubu 31,7, šířka 29,4, délka protoconu 13,6, výška zubu 20 mm. Obě fossy mají zvlněnou sklovinu, ostruha je přítomna. Velmi starý jedinec.

11/310 - 320 $P^{3,4}$, délka zubu 31,2, šířka 28,4, délka protoconu 15,7, výška zubu 52 mm. Velmi malá ostruha. $P^{3,4}$, délka zubu 30,8, šířka 27,2, délka protoconu 14,6, výška zubu 25 mm. Bez ostruhy, velmi starý jedinec. $M^{1,2}$, délka zubu 29,2, šířka 26,0, délka protoconu 15,5, výška zubu 19 mm. Bez ostruhy, velmi slabé zvlnění skloviny fossy.

16/420 - 430 $M^{1,2}$, délka zubu 28,5, šířka 27,7, délka protoconu 12,5, výška zubu 65 mm. Obě fossy jsou silně zvlněné, délka ostruhy je 3,6 mm.

16/420 - 450 zlomek moláru, délka protoconu 16,9 mm, je velmi úzký a zvlněný. Výška zubu 55 - 60 mm.

16/480 - 490 M^3, délka zubu 28,4, šířka 24,5, délka protoconu 13,5, výška zubu 74 mm. Obě fossy jsou zvlněné, délka ostruhy je 2,9 mm.

Zuby spodní čelisti:

7/190 - 200 M_3, délka zubu 33,5, šířka 15,0 mm.

7/200 - 210, obě větve spodní čelisti skoro se všemi zuby, P_2 délka zubu 35,2, šířka 15,8 mm, P_3, délka zubu 31,0 a 29,4, šířka 17,7 a 19,0 mm, P_4, délka zubu 30,4 a 31,8, šířka 19,0 a 17,8 mm, M_1, délka zubu 29,1, šířka 15,4 mm, M_2, délka zubu 27,6 a 29,8, šířka 16,5 a 15,4 mm. Výška zubů ca 70 mm.

9/220 - 230 $P_{3,4}$, délka zubu 32,1, šířka 16,8, výška zubu 70 mm.

18/230 - 240 $M_{1,2}$, délka zubu 33,3, šířka 15,4 mm. Dvojitá smyčka tvaru široce otevřeného V, ostruha je dlouhá, fossa zvlněná.

X/270 - 280 M_3, délka zubu 34,8, šířka 15,0 mm, dvojitá smyčka tvaru V.

16/370 - 380 P_2, délka zubu 36,5, šířka 16,0, výška zubu 56 mm. Sklovina není zvlněná, ostruha je dlouhá, vallis externa sahá pod bázi isthmu, dvojitá smyčka má tvar V, obě poloviny jsou různého tvaru.

16/470 - 480 $P_{3,4}$, délka zubu 27,8, šířka 17,5, výška zubu 33 mm. Bez ostruhy, entoconid má obdélníkovitý tvar, obě poloviny dvojité smyčky jsou různého tvaru, oddělené údolím tvaru širokého V se zakulacenou bází.

16/480 - 490 $P_{3,4}$, délka zubu 28,4, šířka 18,2, výška zubu 24 mm. Velmi starý jedinec.

Z postkranálního skeletu byly nalezeny distální části dvou holenních kostí (9/320 - 330, rozměry epiphysy 93 x 56 mm a X/160 - 170, rozměry epiphysy 86,2 x 53,8 mm). První holenní kost patří velkému jedinci.

Ze sektoru 9/280 - 295 pochází druhý prstní článek mladého zvířete, prox. epiphysa není dosud srostlá s diaphysou. Délka 51,0, šířka prox. epiphysy 54,6, dist. epiphysy 45,1 mm. Phalanx II ze sektoru 9/220 - 230 má rozměry těchže částí 55,5; 60,0 a 51,7 mm. Rozměry ukazují na velké zvíře.

Všechny zuby pocházejí od středních do největších hloubek sedimentů. Je pravděpodobné, že u zubů svrchní čelisti byla sklovina foss silně zvlněná, ostruha přítomná. Pokud se týče rozměrů, jedná se o zuby větší velikosti. Srovnával jsem je s některými lokalitami podobného stáří. Nálezy druhu *Equus germanicus* je možné zcela vyloučit, jsou podstatně menší. Odlišují se i od nálezů z Výmaru, které jsou větší a jsou zhruba stejně velké jako nálezy z Taubachu, kde dosahují svrchní hranice jejich variační šíře. Prováděl jsem i velikostní srovnání s dalšími lokalitami jako je Lunel Viel, Ehringsdorf I a II, vzhledem však k tomu, že zuby různě velké abraze mohou měnit i svoje rozměry, nepokládám za vhodné se tímto srovnáním blíže zabývat.

Z uvedeného vyplývá, že ve středních a spodních polohách sedimentů se jednalo o poměrně velkého koně, takže můžeme bezpečně vyloučit druh *Equus germanicus*, jeho

nálezy z konce posledního glaciálu jsou mnohem menší. V úvahu přichází pouze druh *Equus taubachensis*, který je typický pro poslední interglaciál a je možné se s ním ještě setkat v prvních würmských interstadiálech. Nálezy z Čertovy pece se nacházejí ve svrchní hranici variační šířky koní z Taubachu.

Čeleď: *Cervidae*

Cervus elaphus

9/210 - 220 phalanx I, dist. část příčně zlomená v diaphyse; 9/240 - 250 dist. část pravé stehenní kosti mladého jedince, epiphysa není srostlá; 9/250 - 260 scapula sin. z mladého jedince; 9/280 - 290 řezák, dále tři fragmenty lebečních kostí.

11/380 - 390 M^1, délka 26,4 mm, velikostně odpovídá maralu.

16/370 - 380 phalanx I, délka 64,9 mm, rozměry prox. epiphysy 24,8 x 27,8, dist. epiphysy 20,9 x 17,4 mm. Buď se jedná o zvíře velikosti marala nebo o losa.

IX/230-240 metatarsus dex., délka 260 mm, velikost prox. epiphysy 32,1 x 34,6 mm. Metatarsus se poněkud liší od jelena morfologií své plantární a volární strany, svou gracilitou však odpovídá jelenu. Z hnědočervené hlíny.

Nálezů jelenů je poměrně málo. V ploše jeskyně se soustřeďují převážně do sektoru 9. S největší pravděpodobností se jedná o zbytky zavlečené do jeskyně hyenami.

Pokud se týče hloubkového rozvrstvení nálezů, pocházejí z vrstvy 4 (rezivohnědá zemina). Nejsvrchnější nález je ze sektoru 9/210 - 220. Znamená to, že v této hloubce můžeme již počítat se sedimenty nejméně z interstadiálu hengelo, ve kterém se maralu podobní jeleni naposledy v posledním glaciálu vyskytovali. Mohou být samozřejmě i starší. Také nálezy z ostatních sektorů budou s největší pravděpodobností patřit výše uvedené vrstvě mimo nález ze sektoru 11.

Alces alces

9/270 - 280 M_3 sin., délka zubu 40,7 mm.

Capreolus capreolus

9/260 - 270 metatarsus sin., fragment prox. části z mladého jedince.

Výjimečný ojedinělý nález z vrstvy 4 nebo starší.

Rangifer tarandus

7/200 - 210 (porucha) dva shozy parohů ze staršího zvířete ohryzané hyenami.

9/280 - 295 dva zlomky parohů.

10/98 - 115 (porucha) shoz parohu a zlomek parohu.

11/280 - 290 shoz parohu mladého jedince; 11/300 - 310 scapula sin., délka kloubní plochy s výběžkem ca 41 mm; 11/400 - 410 zlomek parohu na zlomku lebeční kosti; 11/940 - 950 tibia sin., dist. část, rozměry kloubní plochy 40,2 x 33,4 mm, epiphysa byla odlomena (člověkem?).

13/50 - 60 (porucha) dva zlomky parohu a fragment patní kosti; 13/60 - 70 (porucha) shoz parohu mladého zvířete.

18/40 - 50 (porucha) astragalus, rozměry 45,3 x 26,6 mm; 18/230 - 240 astragalus, rozměry 47,8 x 31,2 mm.

19/50 - 70 (porucha) shoz parohu velmi mladého zvířete; 20/70 - 90 (porucha) zlomek parohu; 20/50 - 60 (porucha) paroh velmi mladého jedince okousaný menší šelmou (vlkem?).

21/120 - 130 (porucha) phalanx I.

23/60 - 70 (porucha) tři shozy parohů mladých jedinců a fragment parohu; 23/70 - 80 (porucha) dva fragmenty parohů a stolička ze spodní čelisti; 23/80 - 90 (porucha) dva shozy parohů velmi mladých jedinců; 23/90 - 100 (porucha) zlomek parohu; 23/110 - 120 (porucha) dva fragmenty parohů mladých jedinců, shoz parohu mladého jedince, prox. část podélně člověkem tříštěného metatarsu. Pospolu s těmito nálezy i čtyři zlomky spálených kostí. Přítomnost paleolitického člověka.

IX/40 - 50 shoz parohu mladého jedince a zlomek parohu; IX/110 - 120 zlomek diaphysy metapodia.

X/0 - 10 fragment parohu, volná stolička; X/10 - 20 tarsale III dex.; X/20 - 30 dva fragmenty parohů, metapodium štípané člověkem. Přítomnost paleolitického člověka; X/50 - 60 dist. část radia dex. příčně přeražená člověkem. Dále ulna sin., rozměry kloubní plochy 47,5 x 27,0 mm.

U nálezu sobů se jedná především o parohy, většinou shozy a především z mladých až velmi mladých jedinců. Jejich největší množství pochází z porušených vrstev. To signalizuje, že se tam musely nutně nacházet sedimenty ze samého konce posledního glaciálu a vzhledem k tomu, že některé kosti jsou tříštěné člověkem, jednalo se asi o kulturu, která v Mor. krasu patrí magdalénienu. Určité řešení tohoto problému naznačuje sektor X ze zadního vchodu jeskyně, kde sahaly neporušené vrstvy sedimentů až k povrchu. Nálezy sobů se tam vyskytovaly od povrchu až do hloubky 50 - 60 cm a některé z nich byly tříštěné člověkem. Z těchto nálezů můžeme tedy dedukovat, že v podstatné části jeskynní chodby, jistě však v obou vchodech, se do hloubky ca 50 cm původně vyskytovaly sedimenty pozdního glaciálu a že jeskyně byla využita i lovci epigravettienu.

Nálezy sobů se nevyskytují pouze v těchto nejsvrchnějších částech. Nacházíme je, i když ne již v tak velkém množství, i ve větších hloubkách: IX/110 - 120 = vrstva 6, 9/280 - 295 = vrstva 4, 11/300 - 310 = asi vrstva 4, 18/230 - 240 = vrstva 3 - 4.

Většinou se tedy jedná o vrstvu rezivohnědé až tmavohnědé hlíny. Pod touto vrstvou pak nálezy sobů zcela chybí a objevují se opět až v hloubce 11/400 - 410 a pak až v hloubce 11/940 - 950. Jedná se o ojedinělé nálezy, není však vyloučené, že indikují glaciální období, v tomto případě období předposledního glaciálu. O hloubce 940 - 950 to lze skoro s určitostí tvrdit. To znamená, že zde byly určitě zachované sedimenty, samozřejmě v reliktech, prvních würmských interstadiálů, v jejich podloží pak možná i relikty posledního interglaciálu, pod kterým by pak mohly ležet i sedimenty glaciálu riss.

Čeleď: *Bovidae*

Bos sp.

Bison sp.

7/220 - 230 (porucha) astragalus ohryzaný pravděpodobně hyenou; 7/230 - 240 (porucha) dva premoláry ze spodní čelisti.

8/145 - 155 (porucha) fragment zubu ze spodní čelisti.

9/210 - 220 několik fragmentů zubů; 9/250 - 260 astragalus silně ohryzaný asi hyenou; 9/270 - 280 astragalus se stopammi po ohryzání hyenou; 9/280 - 290 M^1 sin., délka zubu 34,2, šířka 24,3 mm; 9/310 - 320 premolár ze spodní čelisti.

11/310 - 320 malý zlomek rohu; 11/330 - 340 fragment calcanea dex. ohryzaný hyenou; 11/380 - 390 astragalus ohryzaný hyenou, dva úlomky zubů ze spodní čelisti, dále dva fragmenty metapodií ohryzané menší šelmou, asi vlkem, štípané člověkem. Přítomnost paleolitického člověka; 11/400 - 410 fragment zubu ze svrchní čelisti mladého jedince.

13/50 - 60 (porucha) fragment phalanx III; 13/115 čtyři fragmenty zubů; 13/170 - 180 fragment phalanx II.

16/350 - 360 fragment scapula sin.; 16/410 - 420 phalanx III, délka 95,1, rozměry epiphysy 34,2 x 64,6, rozměry kloubní plochy 30,8 x 38,6 mm.

21/120 - 130 (porucha) phalanx II; 21/140 - 150 (porucha) zub spodní čelisti.

IX/140 - 150 dist. část humeru dex. ohryzaná hyenou. Na kosti se nachází žlutá spražovitá hlína.

X/70 - 80 příčně ulomená přední část pravé větve spodní čelisti (šelmou) a dva řezáky.

Nálezy bovidů byly zavlečené do jeskyně hyenami, soustřeďují se také jako u předešlých zvířat především do sektoru 9 a 11. Je pravděpodobné, že podobně jako v Moravském krasu pocházejí především z hnědé půdy interstadiálu hengelo nebo ze starších vrstev. V nadloží tohoto interstadiálu se jedná vždy spíše o ojedinělé nálezy a to vždy až na samém konci posledního glaciálu. Jejich větší množství, které nacházíme naposled v interstadiálu hengelo, nám proto do určité míry může určovat nadložní bázi stadiálu W_2.

Velká část nálezů pochází z porušených sedimentů. V sektoru 13 se dřívější sonda dostala pouze do hloubky 70 cm a nález bovida, pokud se tam nedostal dojinud, by mohl tedy signalizovat, že uvnitř jeskyně se v této hloubce již mohla nacházet vrstva interstа-

diálu hengelo. Hloubkové rozmístění ostatních nálezů ukazuje, že pocházejí ze všech podložních vrstev: z vrstvy 4, z vrstev 2 - 3 a z vrstev 1 - 2 (hloubka nálezu 420 cm). Poněkud se tomu vymykají dva nálezy bovidů ze zadního vchodu ze sektoru IX/140 - 150, jedná se kost ohryzanou hyenou, na které se ještě nachází žlutá sprašovitá hlína a která pochází pravděpodobně z vrstvy 5 - 6. Ještě mladší byl pravděpodobně nález ze sektoru X/70 - 80.

ZAŘAZENÍ PALEONTOLOGICKÝCH NÁLEZŮ DO VRSTEV

Vzhledem k tomu, že nálezy mají označení pouze sektorem a hloubkou, snažil jsem se provést rekonstrukci jejich umístění do jednotlivých vrstev, které popsal vedoucí výzkumu J. B á r t a . V těch případech, kdy jejich zařazení nebylo možné provést, volím označení dvěma vrstvami. Pokud se týče sektorů za zadním vchodem, není zcela jisté, zda uváděné hloubky je možné srovnávat s obdobnými hloubkami uvnitř jeskyně.

Podle tohoto schématu vypadají nálezy v jednotlivých vrstvách takto:

Vrstva 1: *Panthera spelaea, Crocuta spelaea, Canis lupus, Ursus spelaeus, Equus taubachensis, Rangifer tarandus.* Pokud se týče posledního druhu, nacházel se až na bázi sondy (11/940 - 950), kde nálezy kostí zcela přestaly. Je více než pravděpodobné, že nebude patřit k vrstvě označené číslem 1, ale že se jedná o polohu starší.

Vrstva 1 - 2: *Crocuta spelaea, Canis lupus, Vulpes vulpes, Equus taubachensis, Bos* sp., *Bison* sp., *Ursus spelaeus.*

Vrstva 2: *Crocuta spelaea, Canis lupus, Ursus spelaeus.*

Vrstva 2 - 3: *Castor fiber, Panthera spelaea, Canis lupus, Vulpes vulpes, Alopex lagopus, Meles meles, Ursus* cf. *taubachensis, Ursus spelaeus, Bos* sp., *Bison* sp.

Vrstva 3: *Crocuta spelaea, Canis lupus, Vulpes vulpes, Ursus spelaeus, Equus taubachensis.*

Vrstva 3 - 4: *Panthera spelaea, Crocuta spelaea, Canis lupus, Vulpes vulpes, Alopex lagopus, Ursus spelaeus, Ursus* cf. *taubachensis, Equus taubachensis, Rangifer tarandus.*

Vrstva 4: *Lepus* sp., *Marmota marmota, Canis lupus, Vulpes vulpes, Mustela erminea, Martes foina, Martes martes, Ursus* cf. *taubachensis, Ursus spelaeus, Equus taubachensis, Cervus elaphus, Capreolus capreolus, Rangifer tarandus, Bos* sp., *Bison* sp.

Vrstva 4 - začátek 5: *Ursus spelaeus, Ursus* cf. *taubachensis.*

Vrstva 5: *Mustela* sp.

Vrstva 5 - 6: *Cricetus cricetus, Mustela erminea, Bos* sp., *Bison* sp. (poslední dva druhy v sektoru za zadním vchodem, kde jejich nálezová hloubka nemusí odpovídat hloubkám v jeskyni. V tomto případě by oba nálezy byly jiného stáří).

Vrstva 6: *Cricetus cricetus, Martes martes.*

Vrstva 6 - 7: *Bos* sp., *Bison* sp. (viz poznámku ve vrstvě 5 - 6).

Vrstva 7: *Vulpes vulpes.*

Je nutné si uvědomit, že uvedená rekonstrukce nemusí vzhledem k úložným sedimentačním poměrům v jeskyni odpovídat plně skutečnosti. Byla rekonstruována pouze na základě nálezových hloubek. U sedimentů z větších hloubek neexistovaly určitě průběžně probíhající vrstvy, ale spíš relikty vrstev se sedimentačními hiáty a není vyloučeno, že podobně tomu mohlo být i u vrstev nadložních.

Malé množství nálezů v horních vrstvách je zdánlivé a bylo způsobeno nedostatkem intaktních sedimentů.

Z rekonstruovaného přehledu společenstva jednotlivých vrstev vyplývá, že jejich podstatná změna spadá zřejmě do vrstvy 4, která tvoří určitý předěl mezi nadložními a podložními polohami. Není vyloučeno, že její celá mocnost je složena z většího počtu časově různých vrstev. Pouze její nejsvrchnější část, a možná že ani ne v celé ploše jeskyně, bude odpovídat interstadiálu hengelo.

STRATIGRAFICKÉ VYHODNOCENÍ NÁLEZŮ

K dispozici pro stratigrafické vyhodnocení máme jednak popis vrstev sedimentů, jednak vertikální rozmístění paleontologických nálezů a nálezy paleolitických artefaktů. Neexistuje bohužel zařazení paleontologických nálezů do jednotlivých vrstev a ani popis sedimentů, ve kterých se nalézaly, takže je nutné se opírat pouze o výše uvedenou rekonstrukci uvedených společenstev a jejich srovnání s jinými lokalitami. Není to jednoduché, poněvadž studium ukázalo i určitou specifičnost tohoto území v tomto časovém úseku, např. vůči lokalitám Moravského krasu.

Vedoucí výzkumu J. Bárta popisuje v jeskyni tři nálezové vrstvy s paleolitickými nástroji:

Vrstva 6, případně i báze vrstvy 7: gravettien, vrstvu stratigraficky zařaduje do PK I.

Vrstva 4: szeletien, ohniště stáří 38 320 ± 2 480. Stratigraficky zařazuje do PK II nebo jako interstadiál W 1/2 (= hengelo). V podloží vrstvy se nacházela poloha velkých balvanů.

Vrstva 3: je zachovaná pouze v reliktech, nálezy mousterienu. Stratigraficky zařazuje jako PK III, t. j. interglaciál eem.

Vrstva 2: na povrchu vrstva s nálezy mousterienu, stratigraficky zařazuje rovněž do PK III.

Z hlediska faunistického společenstva je markantní rozdíl mezi vrstvami 5, 6 a 7 a vrstvami podložními. V nich nalezené druhy *Equus taubachensis, Ursus* cf. *taubachensis, Capreolus capreolus* (pouze jediný nález pravděpodobně ve vrstvě 4), *Meles meles* (vrstva 2 nebo 3) a nálezy některých dalších druhů indikují, že počínaje vrstvou 4 a vrstvami podložními se jedná o interstadiál hengelo a o interstadiály, případně stadiály z časného würmu. Není vůbec vyloučeno, že poloha popisovaná jako vrstva 4 skrývá v sobě vedle sedimentů interstadiálu hengelo více různě starých vrstev. Druh *Ursus* cf. *taubachensis* se objevuje v jeskyni v hloubce 220 cm (v zadním vchodě dokonce v hloubce 150 cm) a nejvíce jeho nálezů je ve vrstvě, která by měla být označená jako vrstva 4. V interstadiálu hengelo však tento druh již nežil.

Equus taubachensis se vyskytuje v hloubkách od 200 cm níže. Všechno tedy svědčí o tom, že vrstva 4 nepochází v celé ploše jeskyně jen z jednoho časového úseku, ale zahrnuje v sobě i polohy starší. Druhá možnost pak je, že se v jeskyni nacházel větší počet reliktů makroskopicky podobných sedimentů různého stáří.

Přesné stratigrafické zařazení dalších podložních vrstev je velmi těžké. Je nutné totiž počítat s tím, že se jednalo pouze o relikty zachované jen v určitých částech jeskyně, takže udávané hloubky paleontologických nálezů nebudou při stejných hloubkách časově totožné. V každém případě budou přítomny vrstvy z časného würmu, nelze vyloučit ani eem. Můžeme proto pouze konstatovat, že z tohoto období se nacházely v jeskyni relikty sedimentů a jejich rozlišení při výzkumu muselo být velmi obtížné, ne-li nemožné.

Interglaciálem eemem ovšem sedimenty nekončí. Na základě ojedinělých nálezů je nejvýše pravděpodobné, že nejhlubší sonda v jeskyni se dostala až do sedimentů glaciálu rissu.

Pokud se týče nálezů mousterských artefaktů, neodvažuji se na základě současných podkladů určit jejich přesnou stratigrafickou pozici.

PŘÍTOMNOST PALEOLITICKÉHO ČLOVĚKA

Čertova pec byla v prvé řadě medvědí jeskyní a dále doupětem jeskynních hyen. Nikdy nesloužila delší dobu za sídliště paleolitického člověka. Byla jím pouze příležitostně vyhledávána, a to mnohokrát, kdy fungovala po kratší dobu jako místo jeho útulku. Snad jen v epigravettiemu (který jsme mohli konstatovat na základě osteologických nálezů za zadním vchodem, kdy fauna odpovídá plně tomuto časovému úseku, který je na Moravě charakterizován kulturou magdalenienu a kdy došlo evidentně k tříštění kostí) můžeme předpokládat přítomnost této kultury i v jeskyni a případně před předním vchodem. Sedimenty tohoto stáří byly však již dříve prokopány. Artefakty gravettiemu, szeletienu a mousterienu ukazují možná rovněž na relativně delší pobyt.

Osteologické nálezy však dokumentují mnohem častější přítomnost člověka v jeskyni než nálezy jeho artefaktů. Bezpečně člověkem tříštěné kosti nacházíme v těchto hloubkách:

20 - 30 cm, 40 - 50 cm, 50 - 60 cm (pravděpodobně kulturní vrstva epigravettienu
80 - 90 cm (porucha)
110 - 120 cm
180 - 190 cm (porucha), 200 - 220 cm, 220 - 230 cm, 230 - 240 cm
260 - 270 cm, 270 - 280 cm, 280 - 290 cm
320 - 330 cm
370 - 380 cm, 380 - 390 cm.

Uvedených pobytů paleolitického člověka v jeskyni bylo tedy podstatně více (minimálně 15), než ukazují nálezy jeho nástrojů, a to dokonce i pod nálezovou vrstvou mousterských artefaktů. Hlavní lovnou zvěří byli sobi, bovidi, koně a mamuti. Lovná zvěř byla v různých obdobích odlišná. Jednalo se tedy pouze o mnohokrát opakované krátkodobé pobyty.

ZÁVĚR

Jeskyně Čertova pec obsahovala relikty sedimentů celého posledního glaciálu, pravděpodobně i sedimenty eemského interglaciálu a v jeho podloží sedimenty rissu. Způsob jejich zachování byl velmi komplikovaný, existovalo zřejmě mnoho sedimentačních hiátů a valná většina vrstev se nevyskytovala po celé ploše jeskyně. To samozřejmě ztěžovalo vlastní terénní výzkum a označení pouze hloubkou nálezů se odrazilo i ve stratigrafickém vyhodnocování nalezené fauny.

Dnešní průběh jeskyně je velmi odlišný od dřívějšího. Jeskyně má dnes dva vchody, typicky vyvinuté jeskynní sedimenty za zadním vchodem ukazují, že jeskynní chodba sahala ještě koncem posledního glaciálu mnohem dále, než je tomu dnes. To, že jeskynní vchody ustupovaly, je obecně známá věc. V tomto případě se však poprvé dokázalo, že ústup začátkem holocénu mohl činit až 6 m, což by pravděpodobně nikdo nepředpokládal.

Pouze sedimenty za zadním vchodem byly až k povrchu intaktní, v jeskyni samé a před jejím předním vchodem byly většinou porušené dřívějšími výkopy a to do poměrně velkých hloubek. Na základě nálezů se podařilo rekonstruovat dříve kopané sondy jak plošně, tak i hloubkově.

Nalezená společenstva savců patří ke dvěma různým skupinám. Podstatně se liší svrchní polohy a spodní polohy sedimentů. Společenstva jsou druhově poměrně bohatá, i když bohužel již ne kvantitou nálezů jednotlivých druhů.

Jeskyně skoro po celou dobu sloužila k přezimování medvědů a k rození jejich mláďat. To svědčí o tom, že zadní vchod nebyl původně tak otevřený, jak je tomu dnes, kdy by jeskyně k přezimování příliš vhodná nebyla.

Vedle toho sloužila jeskyně i jako doupě jeskynních hyen, které tam natahaly kosti různých druhů zvířat, většinou mladších. Znamená to, že jeskyni obývala hyenní mláďata. Množství dovlečených kostí však nedosahuje toho počtu, který známe z některých typických doupat tohoto druhu. Větší přítomnost kostí jeskynních medvědů ukazuje, že i tento druh, možná pouze jeho mrtvoly, byl zdrojem potravy pro mladé hyeny.

Paleolitický člověk nesídlil nikdy v jeskyni delší dobu. Jednalo se vždy o krátkodobá, možná i sezónní sídliště a stopy jeho pobytu nacházíme skoro v celé mocnosti všech vrstev sedimentů, a to i pod vrstvou s nálezy mousterských artefaktů. Nálezy tříštěných kostí blízko povrchu za zadním vchodem svědčí i o přítomnosti lidí epigravettské kultury. Trvalé sídliště paleolitického člověka bylo tedy někde jinde, ne v Čertově peci.

Složení fauny je poněkud odlišné od časově stejných nálezů z území Moravy. Je to zřejmě dáno polohou této lokality. Zvlášť nápadná je malá přítomnost polárních lišek, které jsou na moravských nalezištích vždy zcela běžné. Zde se jedná pouze o lišky evropské.

Jeskyně Čertova pec a její zpracování nám dává do ruky klíč pro detailnější poznání svrchního pleistocénu západního Slovenska, umožňuje nám další dedukce týkající se migrací paleolitického člověka a získané poznatky mohou být důležité i pro další výzkumy jeskyní tohoto území.

Súčasťou príspevku sú štyri grafické plány v prílohe zborníka

---

→

Tab. I. 1 - *Ursus* cf. *taubachensis*, metacarpus III (8/130 - 140),

2 - *Ursus* cf. *taubachensis*, metatarsus II (9/320 - 330),

3 - Fragment pravé poloviny spodní čelisti hyeny /*Crocuta spelaea*/ se špičákem a s P3 a P4 (7/210 - 220)

4 - *Equus taubachensis*. Obě fossy silně zvlněné, nápadně dlouhá ostruha. Morfologie koruny zubu podstatně odlišná od ostatních nálezů koní (19/220 - 230),

5 - prox. část sobího metapodia podélně rozštípená člověkem. Uvedený způsob štípání sobích kostí je charakteristický pro magdalénskou kulturu. Před zadním vchodem do jeskyně se zřejmě nacházelo sídliště lidí epigravettské kultury (X/20-30). Foto: L. Plchová

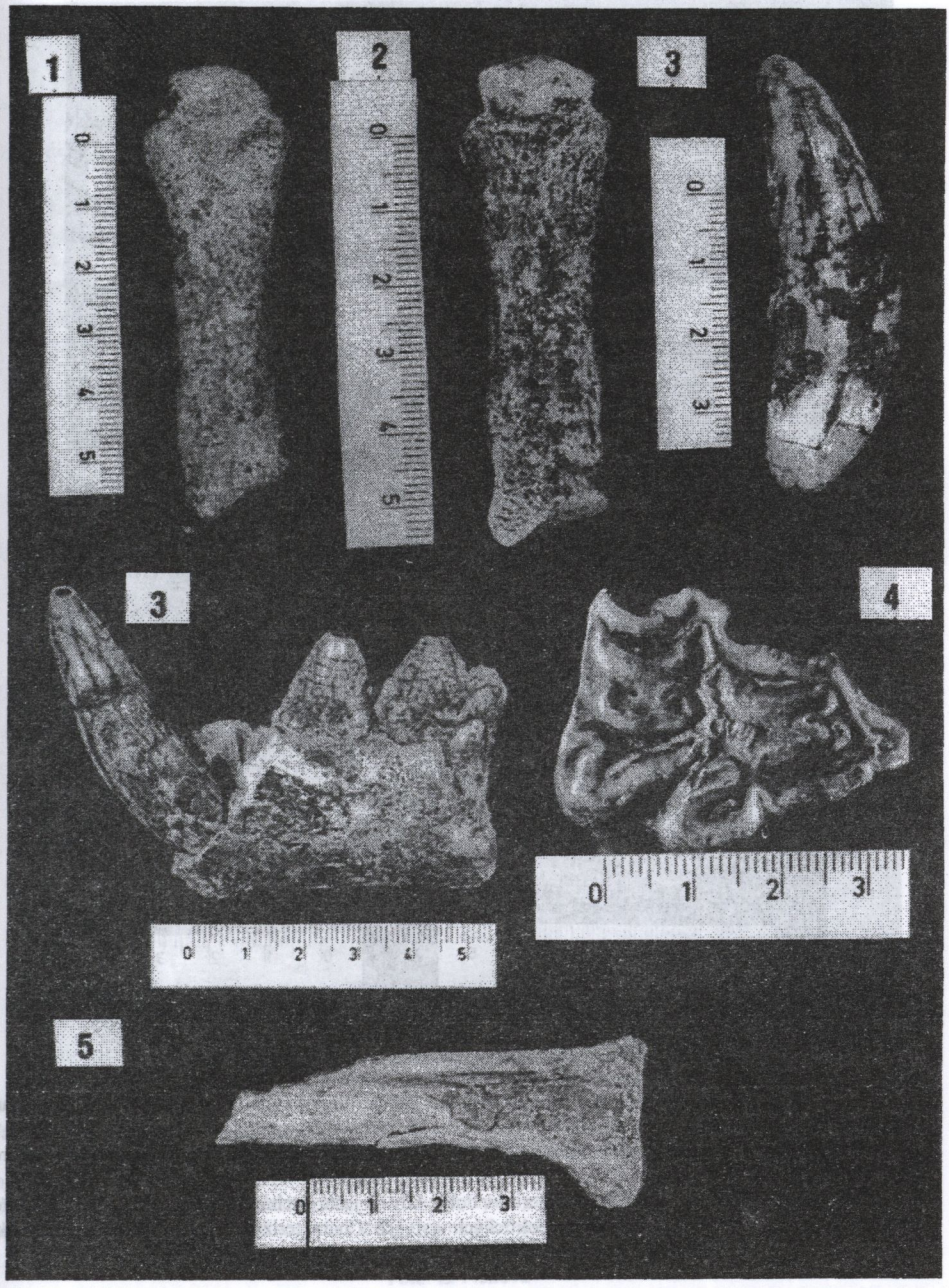
Taf. I. 1 - *Ursus* cf. *taubachensis*, Metacarpus III (8/130-140).

2 - *Ursus* cf. *taubachensis*, Metatarsus II (9/320-330).

3 - Fragment des rechten Unterkieferastes der Höhlenhyäne mit Eckzahn, P 3 und P4 (7/210-220).

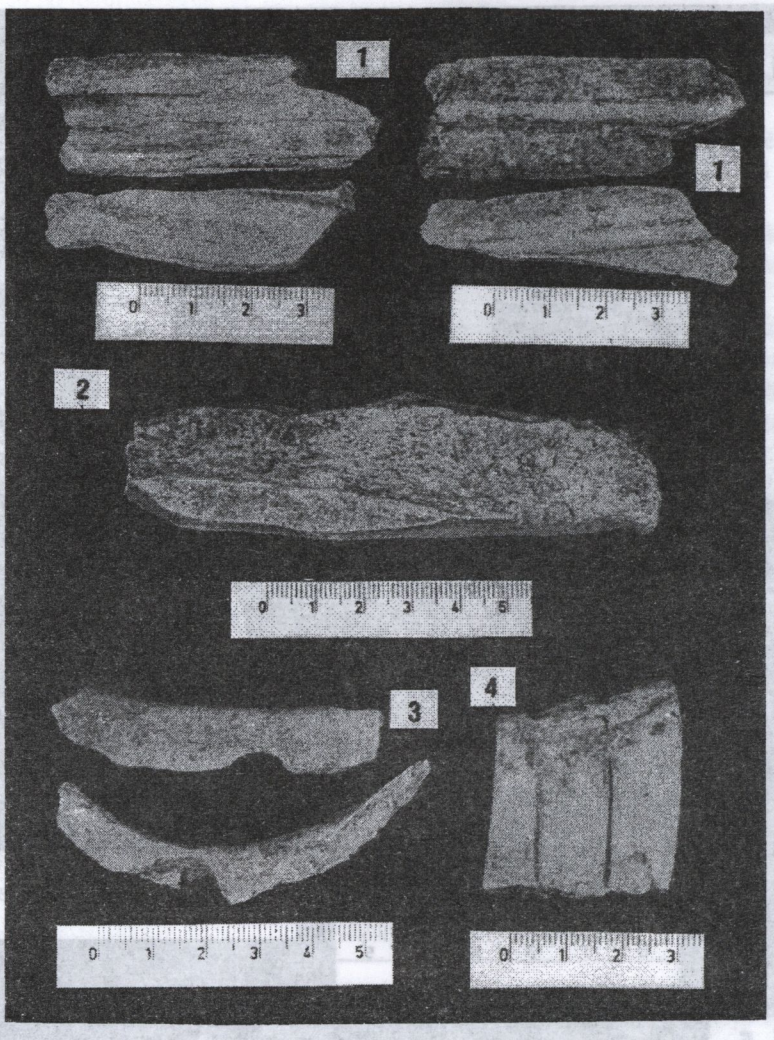
4 - *Equus taubachensis*. Beide Fossae stark gewellt, auffällig langer Sporn. Zahnmorfologie erheblich unterschiedlich von anderen Pferdefunden (19/220-230).

5 - Gespaltener proximaler Teil des Rentiermetapodiums. Dieser Spaltenart der Rentierknochen ist typisch für magdalenische Kultur. Der Fund vor dem hinteren Höhleneingang, wo eine Schichte mit Epigravettien klar lag (X/20-30). Photo: L. Plchová



Tab. I.

Taf. I.



Tab. II. 1 - drobné fragmenty metapodií pravděpodobně sobích štípané člověkem. (9/260 - 270),

2 - Podélně štípaná dlouhá kost středně velkého zvířete. Překrývající se štípané plochy prozrazují lidskou práci (9/32-330),

3 - Člověkem štípané kosti. Půlkruhovitý zářez je místo, kde byl při štípání nasazen kamenný nástroj (11/240-250),

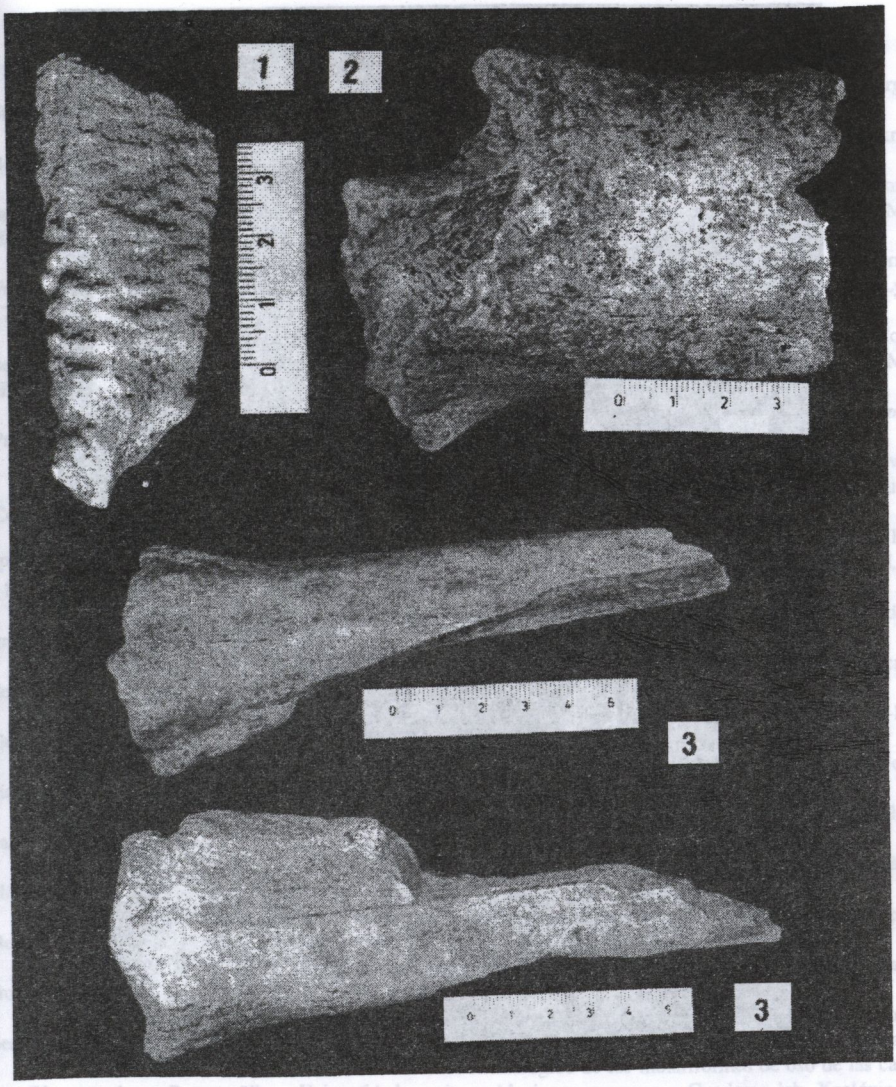
4 - Přeseknutá spodní stolička koně a to v době, kdy se ještě nacházela ve spodní čelisti. Tato přeseknutí nacházíme ve všech kulturních paleolitických vrstvách. Charakterizují bezpečně přítomnost člověka v dané době (11/270-280). Foto: L. Plchová

Taf. II. 1 - Kleine Metapodienfragmenten wahrscheinlich von Rentieren, die von Menschen gespaltet wurden (9/260-270).

2 - Länglich von den Menschen gespaltener Langknochen (9/320-330).

3 - Von Menschen gespaltene Knochen. Halbkreisförmige Kerbe zeigt den Punkt des Werkzeugansatzes (11/240-250).

4 - Gebrochener Unterkieferzahn aus der Zeit, wann er noch im Unterkiefer lag. Aehnliche durchgehackte Zähne sind für alle paläolitische Kulturschichten typisch und kennzeichen sicher die Menschenanwesenheit (11/270-280). Photo: L. Plchová



Tab. III. 1 - Fragment kompakty dlouhé kosti extrémně silně ohryzaný hyenou (9/310 - 320).

2 - Fragment dlouhé kosti /humerus/, na okrajích jsou patrné stopy po zubech hyeny a ohryzání okrajů. Typický zbytek po hyenách (9/310-320),

3 - Dva zlomky prox. části metapodií bovidů, epiphysy jsou ohlodány pravděpodobně vlkem a to nejen na kloubní ploše /není na fotografii vidět/, ale i na přechodu do diaphysy. Je pravděpodobné, že podélné lomné plochy byly způsobeny rovněž těmito zvířaty (11/380-390).

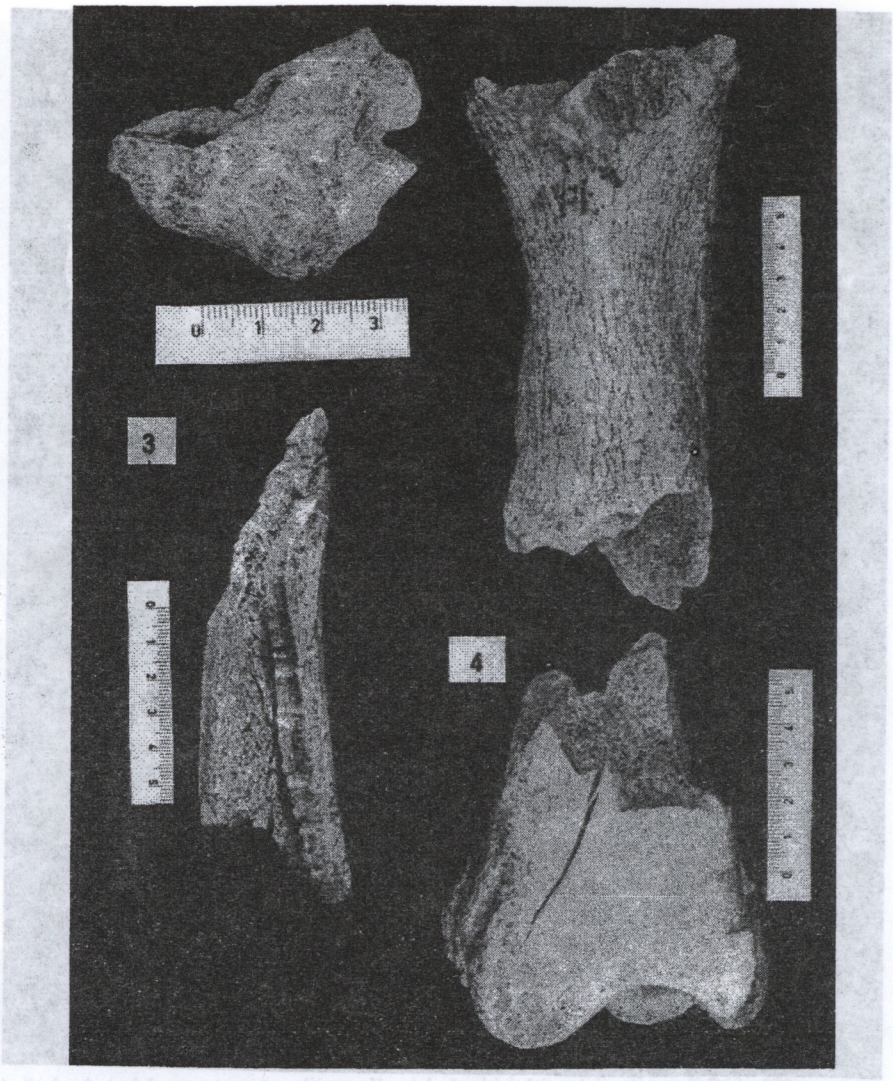
Foto: L. Plchová

Tab. III. 1 - Langknochenfragment extrem von einer Höhlenhyäne benagt (9/310-320).

2 - Fragment des Oberarmknochens, am Rande typische Spuren von den Höhlenhyänenzähnen (9/310-.320).

3 - Zwei proximale Metapodienfragmenten von Boviden. Epiphysen wahrscheinlich von den Wölfen abgenagt. Längliche Bruchflächen wahrscheinlich auch von diesen Tieren verursacht (11/380-390).

Photo: L. Plchová



Tab. IV. 1 - Člověkem příčně přeražená vřetenní kost soba. Epigravettská kuturní vrstva u zadního vchodu do jeskyně. Hloubky v sektoru X /20-30 a 50-60/. Znamená to, že na této lokalitě musely existovat dvě epigravettské kulturní vrstvy (X/50-60),

2 - Fragment dlouhé kosti po obou stranách typicky ohryzaná jeskynní hyenou (9/260-270),

3 - Fragment kosti, která je po obou stranách ohryzaná větším hlodavcem /svišť, dikobraz/ (9/260-270),

4 - Dist. část holenní kosti koně po odlomení a ohryzání hyenou (9/320-330).

Foto: L. Plchová

Tab. IV. 1 - Radius von Rentier, quer von den Menschen zerbrochen. Kulturschicht mit Epigravettien aus dem hinteren Höhleneingang. Verschiedene Tiefen aus dem Sektor X (20-30 cm und 50-60 cm) bedeuten, daß auf dieser Lokalität zwei epigravettische Schichten bestehen solten.

2 - Langknochenfragment, an beiden Seiten von Höhlenhyäne typisch abgenagt (9/260-270).

3 - Knochenfragment, an beiden Seiten vom größeren Nagetier (Murmeltier oder Stachelschwein) benagt (9/260-270).

4 - Distaler Teil des Pferdeschienbeins von Höhlenhyäne abgebrochen und benagt (9/320-330).

Photo: L. Plchová

LITERATURA

1. ADAM, K. D., 1959: Mittelpleistozäne Caniden aus dem Heppenloch bei Gutenberg (Würtenberg). - Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Nr.27, 1-46, Stuttgart.

2. ALTUNA, J., 1981: Fund eines Skeletts des Höhlenlöwen (Panthera spelaea Goldfuss) in Arrikrute, Baskenland. - Bonn. Zool. Beitr., 32, H.1-2, 31-46.

3. BALLESIO, R., 1975: Étude de Panthera (Leo) spelaea (Goldfuss) nov. subsp. (Mammalia, Carnivora, Felidae) du gisement pléistocéne moyen des Abimes de la Fage a Noailles (Corréze). - Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, 13, 47-55, Lyon.

4. BALLESIO, R., 1979: Le gissement pléistocéne supérieur de la grotte Jaureus a Nespouls, Corréze France: Les Carnivores (Mammalia, Carnivora) I. Canidae et Hyenidae. - Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, 17, 25-55, Lyon.

5. BALLESIO, R., 1983: Le gissement pléistocéne supérieur de la grotte de Jaureus a Nespouls, Corréze France: Les Carnivores (Mammalia, Carnivora). III. Ursidae. Ursus arctos Linnaeus. - Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, 21, 9-43, Lyon.

6. BENEŠ, J., 1975: The Wurmian Foxes of Bohemian and Moravian Karst. - Sborník Nár. muzea v Praze, 31B, No. 3-5, 144-209, Praha.

7. BIGAJ, J., 1963: Remains of the Pleistocene Canidae from Poland. - Folia Quaternaria, 1-18, Kraków.

8. BURČAK - ABRAMOVIČ, I. I., 1969: Fauna peščernych stojanok Južnoj Abchazii. - Actes du IVe Congres Int. de Speleologie en Yougoslavie (1965), 4-5, 307-313, Ljubljana.

9. CADEO, C. C., 1956: L´Ursus spelaeus Rosenmüller e Heinroth del Buco del Piombo sopra Erba (Prealpi Comasche). - Atti d. Soc. Ital. di Sc. Nat. e del Museo Civico di Stor. Nat. in Milano, 95, Fasc. II, 80-111, Giugno.

10. COUTURIER, M. A. J., 1948: Le Calvarium de l´ours brun (Ursus arctos L.). Pléistocéne de la grotte de Malarnaud (Arige). - Bull. de la Soc. d´Antropologie, IX sér., 9, 127-137.

11. DUFOUR, R., 1989: Les carnivores pléistocénes de la caverne de Malarnaud (Arige). - L´Universite de Bordeaux I, 1-456.

12. EHRENBERG, K., 1962: Über Lebenweise und Lebensraum des Höhlenbären. - Verh. d. Zool.-Bot. Ges. in Wien, 101, 102, 18-31, Wien.

13. EHRENBERG, K., 1964: Ein Jungbärenskelett und andere Höhlenbärenreste aus der Bärenhöhle im Hartlesgraben bei Hieflau (Steiermark). - Ann. Naturhist. Mus. Wien, 67, 182-252, Wien.

14. ERDBRINK, D. P. B., 1982: More fossil bear remains in some Dutch collections. - Scripta Geologica, 66, 1-14, Leiden.

15. FISCHER, K., 1991: Zur Problematik einer infraspezifischen Differenzierung des pleistozänen Höhlenbären, Ursus spelaeus Rosenmüller § Heinroth, 1794. - Mitt. Zool. Mus., 67, 105-115, Berlin.

16. FREUDENBERG, W., 1914: Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa mit besonderem Berücksicht d. F. von Hundsheim in Niederösterreich. - Geol. u. Paläont. Abhandl., N. V.12, 4/5, Jena.

17. GARGETT, R. H., 1994: Taphonomy and Spatial Analysis of a Cave Bear (Ursus spelaeus) Fauna from Pod Hradem Cave, Czech Republic. - Dizertační práce, Universita California, 1-329.

18. GLAZEK, J., Lindner L., Wysoczanski - Minkovicz T., 1976: Interglacial Mindel I/Mindel II in fossil-bearing karst at Kozi Grzbiet in the Holy Cross Mts. - Acta geologica polonica, 26, No. 3, 377-393, Warszawa.

19. GRANDAL D´ANGLADE, A., 1993: Estudio morfólogico de los molariformes de oso de las cavernas (Ursus spelaeus Rosenmüller - Heinroth) de varias poblaciones europeas. - Cuaderno lab. Xeolóxico de Laxe, 18, 241-256, Toruña.

20. GRANDAL D´ANGLADE, A., 1993: Sexual dimorphism and interpopulational variability in the lower carnassial of the cave bear, Ursus spelaeus Ros. - Hein. - Cuaderno lab. Xeolóxico de Laxe, 18, 231-239, Toruña.

21. KOBY, F. Ed., 1958: Les leporidés magdaléniens de la grotte de la Vache. - Bull. de la Soc. Préh. de l´Ariége, 13, 1-8.

22. KOBY, F. Ed, 1959: Contribution au diagnostic ostéologique différentiel de Lepus timidus Linné et L. europaeus Pallas. - Ver. Naturf. Ges. Basel, 70, No.1, 19-44, Basel.

23. KOENIGSWALD, W. von, 1992: Tooth enamel of the cave bear (Ursus spelaeus) and the relationship between diet and enamel structures. - Ann. Zool. Fennici, 28, 217-227, Helsinki.

24. KUNST, G. K., 1992: Hoch- und spätglaziale Großsäugerreste aus dem Nixloch bei Losenstein-Ternberg. - Mitt. d. Komm. für Quartärforschung d. Öster. Ak. d. Wiss., No.8, 83-127, Wien.

25. KURTÉN, Bj., 1962: The spotted hyena (Crocuta crocuta) from the middle Pleistocene of Mosbach at Wiesbaden, Germany. - Comment. Biologicae, 24, 3, 3-9, Helsinki.

26. KURTÉN, Bj., 1973: Transberingian Relationships of Ursus arctos Linné (Brown and Grizzly Bears). - Commentationes Biologicae, 65, 3-10, Helsinki.

27. MALEZ, M., 1961: Die Höhlenhyäne aus der Höhle Vindija bei Voca in NV-Kroatien. - Geološki Vjesnik, 14, 221-244, Zagreb.

28. MOSTECKÝ, V., 1963: Der pleistozäne Bär Ursus taubachensis Rode aus der Schlucht "Chlupáčova sluj" bei Koněprusy. - Acta Musei Nat. Prague, 19, No.2, 75-101, Praha.

29. MOSTECKÝ, V., CIHLÁŘ, J., 1984: Úloha rozdílné variability u pohlaví (Canis lupus L.). - Čas. Nár. muzea, řada přírodovědná, 153, 3, 159-164, Praha.

30. MOSTECKÝ, V. - CIHLÁŘ J., 1987: Biometrika mladopleistocenních vlků (Canis lupus L.). - Rukopis stát. úkolu II-4-3-01-03, 1-22.

31. MOTTL, M., 1964: Bärenphylogenese in Südost-Österreich. - Mitt. d. Mus. f. Bergbau, Geologie und Technik, H.26, 3-56, Graz.

32. MUSIL, R., 1961: Die Höhle Švédův stůl, ein typisches Höhlenhyänenhorst. - Anthropos, 13 (N.S. 5), 97-260, Brno.

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

34. MUSIL, R., 1969: Die Entwicklung der Tiergesellschaft im Laufe der Sedimentation in der Kůlna-Höhle. - Quartär 20 (1970), 8-20.

35. MUSIL, R, 1980: Ursus spelaeus. Der Höhlenbär I. - 1-94, Weimar.

36. MUSIL, R, 1980: Ursus spelaeus. Der Höhlenbär II, 1-118, Weimar.

37. MUSIL, R, 1981: Ursus spelaeus. Der Höhlenbär III, 1-112, Weimar.

38. MUSIL. R, 1993: Fauna and Climate of the Last Glacial in Central Europe. - Application of direct and indirect data for the reconstruction of climate during the last two millenia, 6-10, Brno.

39. PANNOVIČ, M., 1991: Morfometrijsle karakteristike zubi vrste Ursus spelaeus iz gornopleistocenskih slojeva Visoke pecine kod Valjeva (Srbija). - Geološki Vjesnik, 44, 49-53, Zagreb.

40. PETROV, V., 1927: Beiträge zur Systematik der palaearktischen Wölfe. - Ežegodnik Zool. muzea AN SSSR, 28, 297-331.

41. PILLARD, B., 1972: La faune des grands mammiferes du Würmien II de la grotte de l'Hortus. - Etudes Quaternaires, Mémoire, No.1, 163-205.

42. RABEDER, G., 1983: Neues vom Höhlenbären: Zur Morphogenetik der Backenzähne. - Hie Höhle, 34, No.2, 67-85, Wien.

43. RABEDER, G., 1989: Die Höhlenbären der Tropfsteinhöhle im Kugelstein. - BAR, International Series 510, 171-179, Oxford.

44. RABEDER, G., 1989: Modus und Geschwindigkeit der Höhlenbären-Evolution. - Schriften d. Ver. zur Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien, 127, 105-106, Wien.

45. RABEDER, G. - TSOUKALA E., 1990: Morfodynamic analysis of some cave-bear teeth from Petralona cave (Chalkidiki, Nord-Greece). - Beiträge zur Paläontologie von Österreich, No.16, 103-169, Wien.

46. RAKOVEC, I., 1951: Jamski lev (Felis spelaea Goldf.) iz Postojnske jame. - Razprave, IV, Historia nat. et med. I, 129-172.

47. RAKOVEC, I, 1959: Prilog poznavanju pečinskih medvjeda Cicarija u Istrii. - Geol. vjesnik, 12 (1958), 95-113, Zagreb.

48. RAKOVEC, I., 1967: Jamski medved iz Mokriške jame v Sabinjskih Alpach. - Razprave, 10, No. 4, 3-83, Ljubljana.

49. RIEDEL, A., 1982: Il grande felino della grotta Tille. - Atti del Mus. Civico di Storia Naturale, 34, fasc.1, No.2, 9-47, Trieste.

50. RYZIEWICZ, Z., 1957: Szkielet niedzwiedzia jaskiniowego (Ursus spelaus Rosenmüller) z jaskyni pod Kopa Magury (Tatry). - Acta paleont. polonica, 2, Nos.2-3, 183-224, Warszawa.

51. SCHÜTT, G., 1969: Untersuchungen am Gebiß von Panthera leo fossilis (v. Reichenau 1906) und Panthera leo spelaea (Goldfuss 1810). - N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 134, 2, 192-220, Stuttgart.

52. SCHÜTT, G., 1969: Die jungpleistozäne Fauna der Höhlen bei Rübeland im Harz. - Quartär 20, 79-125.

53. SCHÜTT, G., 1978: Zur Evolution des Löwen (Panthera leo L.) in europäischen Pleistozän. - N. Jb. Geol. Paläont., H.4, 228-255, Stuttgart.

54. VEREŠČAGIN, N. K., 1971: Peščernyj lev i ego istoria v Golarktike i v predelach SSSR. - Trudy Zool. Inst., 49, 123-199, Leningrad.

55. WISZNIOWSKA, T., 1976: Niedzwiedz jaskyniowy z Kletna i innych jaskyn Polski. Jaskynia Niedzwiedza w Kletnie. - Acta Univ. Vratislavensis, No. 329, Studia geograficzne, 25, 3-74, Wroclaw.

56. ZAPFE, H., 1966: Die Teufels- oder Fuchsenlucken bei Eggenburg (NÖ.). II. Die Höhlenbärenreste. - Öster. Ak. d. Wiss., math. nat. Kl., Denkschriften, 112, 15-22, Wien.

Adresa autora: Prof. RNDr. Rudolf Musil, DrSc., Katedra geológie a paleontológie, Kotlářská 2, 611 37 Brno, Česká republika

DIE HÖHLE ČERTOVA PEC BEI RADOŠINA (WESTSLOWAKEI) UND IHRE FAUNA

Resumé

Die Höhle Čertova pec (Teufelsherd) befindet sich im westlichen Teil der Slowakei, östlich des Flußes Váh. Es handelt sich um eine nicht allzu große, etwa 27 m lange Höhle mit durchschnittlicher Breite von etwa 6 m, auf beide Seiten geöffnet. Die letzte von J. B á r t a in den Jahren 1958 - 1959 durchgeführte Grabung, aus welcher das gesamte osteologische Material stammt, erschloß drei aufeinander folgende Schichten (Moustérien, Szeletien und Gravettien).

Die Grabung erfolgte in 2 x 2 großen Quadraten, die Funde wurden nach 10 cm mächtigen Lagen getrennt.

Das paläontologische Material ist verschiedenen Ursprungs. Ziemlich zahlreiche Vogelknochen sind offenbar Reste von Eulengewöllen. Eine wiederholte Anwesenheit von Höhlenhyänen bezeugen Knochen sowohl von jungen als auch von erwachsenen Individuen. Eine markante Gruppe bilden Höhlenbären, die Anzahl ihrer Reste übersteigt wesentlich alle übrigen Arten und stammt von Neonaten, jungen sowie alten Tieren. Es sind also alle Altersgruppe verteten. Die meisten Knochen, mehr wie die Hälfte aller Funde (53 %), stammen von juvenilen Individuen. Die Mehrzahl davon gehörte nur einige Tage alten Individuen, ferner Tieren im Alter von 3/4 - 1 Jahr, die im Verlauf des ersten Lebensjahres starben (insgesamt 18 %). Sehr alte und adulte Individuen sind etwa gleich häufig vertreten (15 % und 19 %). Daraus geht hervor, daß in der Höhle vor allem sehr junge und sehr alte Individuen verstarben. Zweifellos diente damals die Höhle als Ort zum Winterschlaf und zum Gebähren der Jungen.

Die Höhle hatte somit in vierschiedenen Zeiten eine unterschiedliche Funktion: zum Winterschlaf der Höhlenbären und als Gebärort ihrer Jungen, als Hyänenhorst und Aufenthaltsort von Eulen, nicht zuletzt diente sie auch für kurzfristige Begehungen der Menschen.

Die Artenzusammensetzung der paläontologischen Funde ist sehr vielfältig:

Aves: *Podiceps* sp., *Anser fabalis, Anser* sp., *Buteo lagopus, Tetrao urogallus, Lyrurus tetrix, Tetrastes bonasia, Strix* sp., *Turdus viscivorus, Pyrrhocorax* sp.

Mammalia: *Erinaceus* sp., *Lepus* sp., *Sciurus vulgaris, Marmota* sp., Castor *fiber, Glis glis, Cricetus cricetus, Microtus nivalis, Panthera spelaea, Crocuta spelaea, Canis lupus, Vulpes vulpes, Alopex lagopus, Martes foina, Martes martes, Mustela erminea, Mustela* sp., *Lutra lutra, Meles meles, Ursus spelaeus, Ursus* cf. *taubachensis, Mammuthus primigenius, Coelodonta antiquitatis, Equus taubachensis, Cervus elaphus, Alces alces, Capreolus capreolus, Rangifer tarandus, Bos* sp. oder *Bison* sp.

Was die Bären betrifft, gibt es zwei Arten. Die überwiegende Fundanzahl stammt von *Ursus spelaeus*, in den unteren Schichten erscheint neben dieser Art auch ein Vertreter der arktoiden Linie, und zwar *Ursus* cf. *taubachensis*. In jenen Schichten findet man auch die interglaziale Pferdeart *Equus taubachensis*.

Vom Ausgräber wurden die Funde nur mit dem Quadrat und der Tiefe bezeichnet, nicht mehr aber mit der Schichtnummer. Die Zugehörigkeit der Funde zu einzelnen Schichten konnte daher nur aus Grund der Tiefenangaben rekonstruiert werden. Aus dieser Rekonstruktion geht hervor, daß es in der Schicht 4 zu einem wesentlichen Wandel der Tiergemeischaft gekommen ist.

Für die stratigraphische Auswertung haben wir somit sowohl die Beschreibung der Sedimentschichten, als auch die vertikale Verteilung der paläontologischen Funde und ferner die paläolithischen Artefakte zur Verfügung. Leider gibt es keinen Hinweis auf die Zugehörigkeit der paläontologische Funde zu den einzelnen Schichten und es mangelt auch die Sedimentbeschreibung, so daß man sich nur auf die Rekonstruktion auf Grund der Fundtiefen stützen kann. Der Grabungsleiter J. B á r t a erwähnt drei Fundschichten mit paläolithischen Artefakten (B á r t a 1972):

Schicht 6: gegenbenenfalls auch der Basis der Schicht 7: Gravettien, stratigraphisch dem PK I zugewiesen.

Schicht 4: Szeletien mit einer Feuersteile, deren Holzkohle ein Alter von 38 320 ± 2480 ergab. Stratigraphisch wird diese Schicht dem PK II zugewiesen oder dem W 1/2 Interstadial (Hengelo) gleichgesetzt. Im Liegenden befand sich eine Schicht großer Blöcke.

Schicht 3: Nur als Relikte erhalten, mit Moustérien-Artefakten. Stratigraphisch als PK III,. d.i. Eem-Interglazial betrachtet.

Schicht 2: Auf ihrer Oberfläche ebenfalls Moustérien-Artefakte, stratigraphisch dem PK III angehörend.

Vom Gesichtspunkt der Faunagemeinschaften gibt es einen markanten Unterschied zwischen den Schichten 5, 6 und 7 und den gesamten liegenden Schichten. Die darin gefundenen Arten (*Equus taubachensis, Ursus* cf. *taubachensis, Capreolus capreolus* - der einzige Fund vermutlich aus Schicht 4, *Meles meles* - Schicht 2 oder 3 und einige andere) weisen darauf hin, daß die als Schicht 4 beschriebene Lage außer Sedimenten des Hengelo- Interstadials noch mehrere verschieden alte Schichten in sich verbirgt.

Die Art *Ursus* cf. *taubachensis* erscheint in der Höhle in einer Tiefe von 220 cm (im rückwärtigen Eingang sogar schon in 150 cm Tiefe) und die meisten ihrer Funde stammen aus einer Schicht, die als 4 bezeichnet werden sollte. Im Hengelo- Interstadial lebte allerdings diese Art nicht mehr. *Equus taubachensis* kommt in den Tiefen ab 200 cm und tiefer vor. Alles zeugt somit davon, daß die als Schicht 4 bezeichnete Lage in der gegen Höhlenfläche nicht aus einem Zeitabschnitt stammt, sondern daß sie auch ältere Sedimente enthält.Eine andere Möglichkeit ist allerdings, daß sich in der Höhle ungefähr in gleicher Tiefe mehrere Relikte makroskopisch ähnlicher Sedimente verschiedenen Alters befunden haben.

Eine genaue zeitliche Eingliegerung weiterer liegender Schichten ist sehr schwierig. Man muß nämlich damit rechnen, daß es sich nur um in bestimmten Höhlenteilen erhaltene Relikte handelte, so daß die gleichen angegeben Tiefen paläontologischer Funde nicht zeitgleich sein müssen. Jedenfalls waren Sedimente aus dem Frühwürm anwesend, man kann auch das Eem-Interglazial nicht ausschließen. Mit dem Eem enden jedoch die Ablagerungen nicht. Auf Grund einzelner Funde ist es höchst wahrscheinlich, daß der tiefste Schicht in der Höhle Ablagerungen der Riss - Eiszeit erreichte.

Was die Moustérien-Artefakte betrifft, traue ich mir nicht ihre genaue stratigraphische Position mit Hilfe derzeitig zur Verfügung stehender Unterlagen zu bestimmen.

Die Höhle Čertova pec diente nie als einer während längerer Zeit von Menschen bewohnter Siedlungsplatz. Sie wurde nur gelegentlich, jedoch vielmals, von Menschen, die dort einen Zufluchtsort suchten, begangen. Vielleicht nur während jener Periode, die im Mährischer Karst durch das Magdalérien gekennzeichnet ist und deren ungestörte Ablagerungen hinter dem rückwärtigen Eingang festgestellt worden sind, könnte man eine längere Anwesenheit der Menschen voraussetzen. Osteologische Funde dokumentieren jedoch eine viel öftere Anwesenheit der Menschen, als die Artefaktenfunde. Sichere durch den Menschen zerspaltene Knochen gibt es in folgenden Tiefen:

20 - 30 cm,
40 - 50 cm, 50 -60 cm (wahrscheinlich eine zeitlich dem Magdalénien entsprechende Kulturschicht)
80 - 90 cm (Störung)
110 - 120 cm
180 - 190 cm (Störung), 200 - 220 cm, 220 - 230 cm, 230 - 240 cm
260 - 270 cm, 270 - 280 cm, 280 - 290 cm
320 - 330 cm
370 - 380 cm, 380 - 390 cm

Solcher kurzfristigen Begehungen der Höhle gab es also wesentlich mehr (minimal 15) als die Artefakte belegen, sogar noch unterhalb der Moustérien-Schicht. Die wichtigsten Jagdtiere waren Rentiere, Boviden, Pferde und Mammute.

SCHLUßBETRACHTUNG

Die Höhle Čertova pec enthielt Ablagerungen der gesamten letzen Eiszeit, sehr wahrscheinlich auch des Eem-Interglazial und in seinem Liegenden noch Ablagerungen der Riss-Eiszeit. Die Art ihrer Erhaltung war sehr kompliziert, es gab offenbar viele Sedimentationslücken und die Mehrzahl der Schichten blieb nur als Relikte, also nicht auf der gesamten Höhlenfläche, übrig. Der heutige Höhlenstand unterscheidet sich sehr von den früheren. Die Höhle hat heute zwei Eingänge. Typische ausgebildete Ablagerungen hinter dem rückwärtigen Eingang zeigen, daß noch während des letzten Glazials die Höhlendecke viel weiter, als heute, reichte. Erstmals konnte man beweisen, daß während des Holozäns der Eingang um etwa 6 m zurückgetreten ist. Lediglich hinter dem rückwärtigen Eingang waren die Sedimente bis zur Oberfläche ungestört.

Die gefundenen Säugetiergemeinschaften gehören zweien verschiedenen Gruppen an. Es unterscheiden sich wesentlich die oberen Sedimentlagen (bis zur Schicht 4) von den unteren. Die Faunazusammensetzung unterscheiden sich ein wenig von zeitgleichen Funden aus Mähren, was offenbar durch die Lage dieser Fundstelle bedingt ist. Besonders auffälig ist die geringe Anwesenheit von Eisfüchsen, die in mährischen Fundstellen überall ganz geläufig ist. Hier gibt es fast ausschließlich nur europäische Füchse. Die Höhle Čertova pec bietet uns einen Schlüssel zur genauen Kenntnis des Jungp;leistozäns in der Westslowakei, sie ermöglicht Schlüsse über Bewegungen paläolithischer Menschen und die gewonnenen Erkenntnisse können eine Grundlage für weitere Forschungen in den Höhlen dieser Region sein.

Slovenský kras XXXIV - 1996

ANTROPOLOGICKÝ ROZBOR KOSTROVÝCH POZOSTATKOV Z JASKYNE V KOSTOLCOCH, DEMÄNOVSKÁ DOLINA (MACHNATÁ), OKRES LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ

MILAN THURZO

Besides the basic recovery features, the study provides the main metrical, morphological anf taphonomic characteristics concerning the skeletons of three individuals found in Jaskyňa v Kostolcoch cave in 1994. Despite the fact that the skeletal remains are not dated by archaeological evidence, the tendency to dolichocrany exclude their postmedieval origin. All the three individuals show evident Europoid features. The anthropological analysis is documented by photos and tables.

MATERIÁL

Materiál analyzovaný v tomto článku mi ponúkol na spracovanie Ing. Marcel Lalkovič, CSc., riaditeľ Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva, v roku 1994, za čo mu touto cestou ďakujem. Ide o ľudské kostrové pozostatky (a jeden zvierací stavec), ktoré sa našli v rámci dvoch etáp výskumných prác v najnižšej časti Jaskyne v Kostolcoch v Demänovskej doline.

Podľa informácie o nálezových okolnostiach (H l a v á č , 1994) a nálezovej správy J. B á r t u (1994) sa ako prvá našla lebka č. 2 (obr. 1). Túto lebku bez sánky (calvarium) našli jaskyniari zo skupiny Demänovská dolina 17. apríla 1994 pri prehlbovaní štvormetrovej sondy v hĺbke 18 m. Neskôr, v týždni od 24. do 29. apríla 1994, sa uskutočnil zber osteologických pozostatkov v sutinovom kuželi pod vedením J. Bártu, keď sa našli ďalšie ľudské kostrové pozostatky na viacerých miestach odkrývanej plochy: "Pri ďalšom priestorove obmedzenom odkryve J stenou drevenej výdrevy v JZ časti odkrývanej plochy našlo sa väčšie zoskupenie ľudských antropologických pozostatkov, podobne ako aj v protiľahlej časti pod V skalnou stenou v blízkosti prvého nálezu lebky našla sa v hĺbke 18,40 m ďalšia neúplná ľudská lebka, ako aj fragmenty tretej lebky. Okrem toho menšie časti ľudského skeletu sa nachádzali ojedinele na celej odkrývanej ploche." (B á r t a , 1994).

Kostrové pozostatky sa dostali na antropologický rozbor "en bloc", t. j. bez presnejšej priestorovej lokalizácie jednotlivých nájdených kostí, t. j. bez stanovenia príslušnosti k jednotlivým indivíduám. Okrem písomnej dokumentácie (H l a v á č , 1994; B á r t a , 1994) bola k nim pripojená jedna nálezová fotografia in situ a fotografie lebiek a ďalších kostí pri pohľade z rôznych strán. Hoci lebky boli pri fotografovaní označené číslami 1 - 3, nejde o číslovanie v tom poradí, ako sa našli. Aby sa však vylúčila možnosť zámeny, ponechávam lebkám číslovanie zavedené v Slovenskom múzeu ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši.

Lebku nájdenú ako prvú som identifikoval porovnaním kraniologického materiálu s dokumentárnou fotografiou lebky nájdenej in situ (obr. 1 - hore), ide o lebku označenú ako č. 2.

Obr. 1. Jaskyňa v Kostolcoch, lebka č. 2. Hore: poloha in situ; dole norma lateralis dex.
Foto: M. Eliáš
Fig. 1. Jaskyňa v Kostolcoch cave, skull No. 2. Above: In situ position; below: right lateral view.
Photo: M. Eliáš

Vzhľadom na duplicitu niektorých kostí (napr. tri ľavé lopatky) bol minimálny počet jedincov stanovený na tri indivíduá, tomuto počtu zodpovedá aj počet lebiek a tiež možnosť rozdelenia kostrových pozostatkov podľa robustnosti a biologického veku na tri skupiny - tri indivíduá. Kým sa na tom istom mieste Jaskyne v Kostolcoch nenájdu ďalšie ľudské pozostatky, nie je nijaký dôvod predpokladať, že šlo o viac ako o tri osoby. Všetky súčasti postkraniálnych skeletov sa s pomerne vysokou pravdepodobnosťou podarilo priradiť k lebkám označeným ako č. 1 - 3, takže analyzovaný kostrový materiál sa v ďalšom texte označuje ako jedinec č. 1 - 3.

Keďže kostry sa nenašli v anatomickej polohe a nemožno dokázať anatomický súvis medzi lebkami a postkraniálnymi skeletmi, mohlo prísť pri skladaní kostier jednotlivých indivíduí k omylom. Možno oprávnene predpokladať, že na nálezisku sa nachádzajú aj ďalšie - nevyzdvihnuté súčasti analyzovaných kostier, prípadný ďalší výskum by mohol veľa pomôcť aj antropologickému rozboru nálezov.

METODIKA

Morfoskopické a morfometrické hodnotenie sa realizovalo pomocou morfologickej karty používanej v antropologickom oddelení Prírodovedného múzea Slovenského národného múzea v Bratislave, ktorej základom je učebnica K n u s s m a n n a (1988). Pohlavie, vek dožitia a stupeň sexualizácie DS (degree of sexualization - hodnotil sa päťstupňovou klasifikáciou v rozmedzí od stupňa –2, charakteristického pre hyperfeminínne znaky až po stupeň +2, ktorý je typický pre znaky hypermaskulínne) sa určovali podľa metodiky A c s á d i h o a N e m e s k é r i h o (1970), v prípade zachovania viacerých vekovo-diagnostických znakov sa používali kombinované tabuľky S j ø v o l - d o v e (1975). Pri analýze najmä fragmentárnych alebo neúplných pozostatkov sa používali aj niektoré ďalšie metodické postupy podľa medzinárodných odporúčaní F e - r e m b a c h o v e j et al. (1970); vek sa určoval aj podľa abrázie zubov (L o v e j o y , 1985), ako aj metamorfózy povrchu symfýzy lonovej kosti (K a t z a S u c h e y o v á , 1986; S u c h e y o v á , W i s e l e y a K a t z, 1986), a to buď podľa publikovaných nákresov, alebo priamo - porovnaním skúmanej symfýzy s plastovými odliatkami šiestich fáz vývojových zmien systému Suchey-Brooks, ktoré distribuuje D. Franceová (France Casting, Colorado, USA). Na odhad pohlavia sa používala aj šírka AC incisura ischiadica major podľa metodiky N o v o t n é h o (1971).

Lebečná kapacita sa určovala výpočtovou metódou L e e h o a P e a r s o n a pre bavorské lebky, metódou Welcker I (cf. M a r t i n a S a l l e r, 1957) a metódou O l i - v i e r a et al. (1978). Telesná výška sa stanovovala prostredníctvom metód Manouvriera, Pearsona, Breitingera (pre mužov), resp. Bacha (pre ženy), Trotterovej a Gleserovej (cf. S t r z a l k o , 1971) a O l i v i e r a et al. (1978). Keďže výsledky jednotlivých metód boli vypracované na odlišných populáciách a poskytujú dosť rozdielne výsledky, ako orientačný údaj sa uvádza aj priemerná hodnota výsledkov všetkých použitých metód.

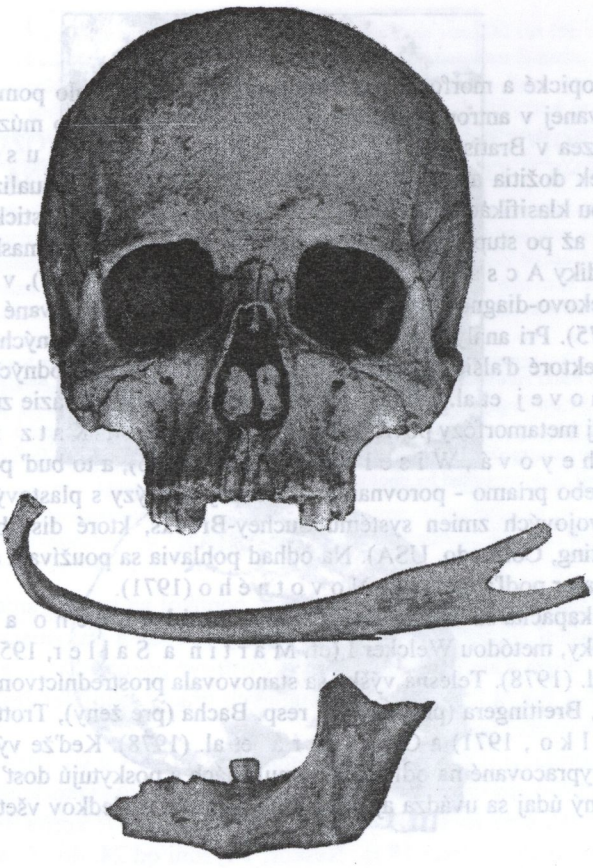
VÝSLEDKY ANALÝZY KOSTROVÉHO MATERIÁLU

JEDINEC Č. 1

Lebka

Z a c h o v a l o s ť: Defektné, dobre zachované cranium (obr. 2 a 3). Povrch kostí je svetložltý, miestami sa nachádza slabý, sivastý sintrový povlak. Pravá jarmová kosť (os zygomaticum dex.) ležala dlhší čas pred nájdením lebky oddelene, svedčí o tom odlišné sfarbenie anatomicky pôvodne komunikujúcich častí, ako aj slabé zdeformovanie jej tvaru, takže ju nemožno presne vsadiť do pôvodnej (anatomickej) polohy.

M o r f o s k o p i c k é z n a k y : Stavba lebky je stredne robustná, výrazný svalový reliéf svedčí o mohutnom svalstve najmä na krku. Norma verticalis: ovoid, foramina parietalia nevytvorené, phaenozygia. Norma occipitalis: oblúk stredne vysoký, steny rovnobežné až zbiehavé, báza dva razy klenutá, naznačené tubera parietalia (+1), veľké processus mastoidei (+1), veľká os apicis a v jej okolí bilaterálne 1 ossiculum Wormianum. Norma frontalis: vyklenuté arcus superciliares (+1), mierne hranaté očnice (+1) s prechodným typom margo supraorbitalis (0), naznačené tubera frontalia (+1), obliterovaná sutura frontalis, bikonkávne nosové kosti, náznak fossa praenasalis, plytké fossa

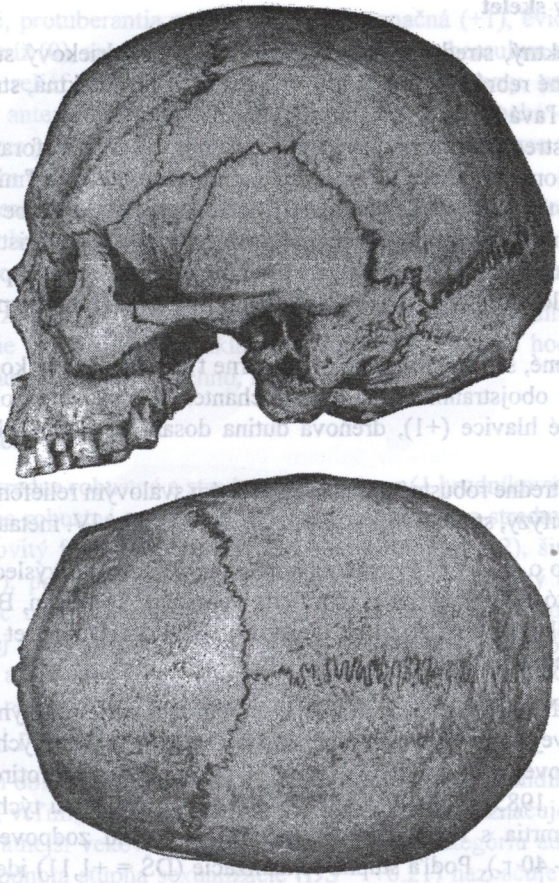


Obr. 2. Jaskyňa v Kostolcoch. Hore: lebka č. 1 - norma frontalis; v strede: ľavostranné rebro (C9 ?) jedinca č. 3 s rozdvojeným ventrálnym koncom; dole fragment ľavej strany sánky jedinca č. 1. Foto: I. Matejka

Fig. 2. Jaskyňa v Kostolcoch cave. Above: Skull No. 1; in the centre: right-sided, ventrally forked rib (C9 ?) of the individual No. 3; below: left hemimandible of the individual No. 1. Photo: I. Matejka

caninae. Norma lateralis: prominujúca glabella (+1), klenuté až ubiehavé čelo, široká sutura sphenoparietalis, pretiahnuté záhlavie, značná protuberantia occipitalis externa (+1) a mierne vytvorený torus occipitalis, hrubý arcus zygomaticus (+1), veľmi veľké tuberculum marginale (+2), stredne výrazný tvárový reliéf, konkávny profil nosových kostí, pravdepodobne stredná prominencia nosa, spina nasalis anterior (Broca) 3. Norma basilaris: drsný povrch nuchálnych čiar a krížovitej vyvýšeniny, foramen magnum tvaru zaobleného šesťuholníka, parciálne vytvorený torus palatinus (v zadnej časti), vpred vybočujúca sutura palatina traversa so stredným opačným cípom.

Zlomok ľavej strany sánky (obr. 2) - zachovaný je corpus od okolia očného zuba distálne (vrátane ramus mandibulae). Sánka má gracilnú až strednú stavbu, ľavé zachované foramen mentale je dvojité a leží pod P_2, mandibulárne uhly sú rovné. Corpus mandibulae stredne široké (0), mandibulárne uhly v podobe strednej vyvýšeniny (0).



Obr. 3 Jaskyňa v Kostolcoch, lebka č. 1. Hore: norma lateralis sin.; dole: norma verticalis.
Foto: I. Matejka

Fig. 3. Jaskyňa v Kostolcoch cave, skull No. 1. Above: left lateral view; below: superior view.
Photo: I. Matejka

Zachované zuby: dex.: C^1- M^2, sin.: P^1-M^3, M_1-M_2; kariézne zuby: M^1 sin. - krčkový kaz meziálne, P^2 - korunka je zbrúsená až ku krčku zrejme po jej deštrukcii kazom. Prerezané boli aj postmortálne stratené M_3 vpravo a M_3 vľavo.

Zubný oblúk má parabolický tvar, na zuboch je čiastočne obrúsená sklovina s miestami obnaženého dentínu.

Stupňovito odlomená časť tela sánky s ostrými, "rozstrapkanými" okrajmi, ako aj jemné praskliny smerujúce od zadného okraja lomnej plochy k bazálnej časti ramus mandibulae, svedčia o násilí, ktoré pôsobilo na nevysušenú - pomerne čerstvú kosť (azda perimortálne).

M e t r i c k é z n a k y : Podľa absolútnych mier je lebka dlhá (s tendenciou k veľmi dlhej), úzka, stredne vysoká, tvár je úzka, horná časť tváre je nízka. Na základe indexov je lebka mezokranná, s tendenciou k dolichokranii, ortokranná, metriokranná, metriometopná, s tendenciou k stenometopii, lepténna, mezokonchná, leptorhinná, ortognátna, euenkranná.

Postkraniálny skelet

Jeden defektný, stredne robustný a stredne veľký driekový stavec (L_2?); defektné, stredne robustné rebrá (1 z pravej a 4? z ľavej strany); defektná, stredne robustná, dlhá a stredne široká ľavá lopatka.

Defektná, stredne robustná ľavá os coxae (obr. 6), oválny foramen obturatum so zaobleným okrajom (+2), úzka incisura ischiadica major (+2), veľmi ostrý angulus subpubicus (+2), plytký sulcus praeauricularis, "arc composé" v podobe plynule nadväzujúceho oblúka, dolný okraj ischiopubickej vetvy náhle vybočuje v crista phallica, strechovitý ramus superior ossis pubis, silne vyznačené tuberculum musculi piriformis. Reliéf symfýzy styčnej plôšky: stupeň II podľa Acsádiho-Nemeskériho, stupeň III podľa Suchey-Brooks.

Nepoškodené, stredne robustné (a pomerne ťažké) stehnové kosti so stredným svalovým reliéfom, obojstranná crista hypotrochanterica, úzka a vysoká linea aspera (+1), pomerne veľké hlavice (+1), dreňová dutina dosahuje spodný okraj trochanter minor (stupeň II).

Defektná, stredne robustná píšťala so stredným svalovým reliéfom a malou retroverziou proximálnej epifýzy, stredne veľký calcaneus, stredne dlhý IV. metatarsus z pravej strany.

V ý š k a p o s t a v y: Priemerná hodnota (162,5 cm) z výsledkov jednotlivých výpočtových metód (Manouvrier = 161,2 cm, Pearson = 161,6 cm, Breitinger = 164,5 cm, Trotterová a Gleserová = 164,2 cm, Telkkä = 161,4 cm, Olivier et al. = 162,3 cm) svedčí o podprostrednej postave.

Z á v e r: Na základe uzatvárania švov endokrania, tvaru symfýzy lonovej kosti a rozsahu dreňovej dutiny v proximálnej epifýze stehnovej kosti vychádza priemerný vek - podľa Sjøvoldovej metódy (1975) - na 39,0 rokov, čomu neprotirečí ani abrázia zubov (L o v e j o y 1985) indikujúca vek 35 - 40 r. Kombináciou týchto údajov získavame odhad veku úmrtia s rozmedzím 35 - 40 rokov, čomu zodpovedá veková kategória adultus II (30 - 40 r.). Podľa stupňa sexualizácie (DS = +1,11) ide o jedinca mužského pohlavia. Morfoskopické aj morfometrické znaky svedčia o jeho europoidnom pôvode. Na lebke nie sú stopy patologických zmien.

JEDINEC Č. 2

Lebka

Z a c h o v a l o s ť: Defektné, postmortálne mierne deformované calvarium (lebka bez sánky, obr. 1). Povrch kostí je hnedasto-žltkastý, časť lebkovej bázy s okolím foramen magnum je postmortálne vylomená.

M o r f o s k o p i c k é z n a k y: Lebka má stredne robustnú stavbu a stredný svalový reliéf. Norma verticalis: zaoblený pentagonoid, foramen parietale vpravo, kryptozygia. Norma occipitalis: stredne vysoký oblúk, rovnobežné steny, jeden raz klenutá báza, veľké processus mastoidei (+1), malé tubera parietalia (0), os apicis, os paramendosum lat sin. Norma frontalis: arcus superciliares stredné (0), margo supraorbitalis slabo zaoblené (+1), sutura frontalis obliterovaná, tubera frontalia naznačené (+1), očnice mierne hranaté (+1) - šikmé (europoidné), nosové kosti bikonkávne, margo inferior aperturae piriformis - forma anthropina. Norma lateralis: Glabella prominujúca (Brocov stupeň 4, DS = +1), čelo ubiehavé, os epiptericum lat. sin. (vpravo nesledovateľné),

záhlavie pretiahnuté, protuberantia occipitalis externa značná (+1), evidentné nuchálne čiary a okcipitálny kríž (0), arcus zygomatici stredne hrubé, tuberculum marginale veľmi veľké (+2), tvárový reliéf výrazný, profil nosových kostí konkávny, prominencia nosa veľká, spina nasalis anterior (Broca) = 5, fossa canina lat. dex. plochá - lat. sin. plytká. Norma basilaris: torus palatinus nevytvorený, sutura palatina transversa vpred vybočujúca so stredným cípom opačným.

Začínajúca obliterácia lamina interna suturae coronalis (ostatné švy otvorené).

Zachované zuby hornej čeľuste (dex.: P^1, P^2, M^1, M^2; sin.: M^1, M^2) veľmi slabo abradované a bez kazu, zubný oblúk hornej čeľuste bez intravitálnych strát.

M e t r i c k é z n a k y: Na základe absolútnych mier je lebka dlhá a úzka, horná časť tváre je stredne vysoká, podľa základných indexov ju možno hodnotiť ako dolichokrannú, metriometopnú, mesokonchnú, leptorhinnú.

Postkraniálny skelet

Nepoškodené, stredne robustné a stredne veľké stavce (1 hrudníkový a 1 driekový).

Defektné, stredne robustné panvové kosti (obr. 6 - vľavo) so stredným svalovým reliéfom; trojuholníkovitý foramen obturatum s ostrým okrajom (–2), široká incisura ischiadica major (–1), pomerne tupý angulus subpubicus (–1), široký a hlboký sulcus praeauricularis, "arc composé" pozostáva z dvoch pretínajúcich sa oblúčikov, dolný okraj ischiopubickej vetvy náhle vybočuje v crista phallica, strechovitý ramus superior ossis pubis, facies auricularis tupší uhol so zaškrtením, slabo vyznačené tuberculum musculi piriformis, reliéf symfýzy styčnej plôšky: stupeň III podľa Acsádiho a Nemeskériho, stupeň IV - 1 podľa Suchey-Brooks.

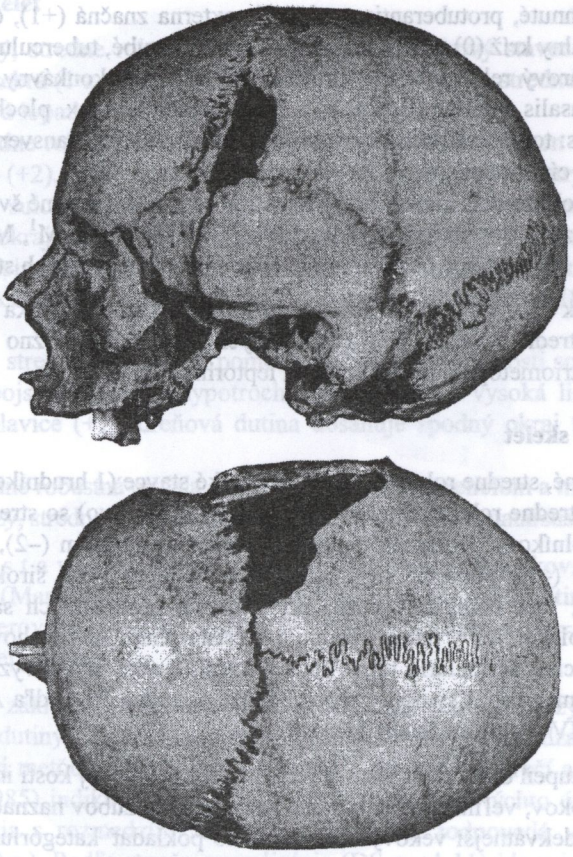
Z á v e r: Stupeň obliterácie švov a reliéf symfýzy lonovej kosti indikujú vekové rozpätie 37 - 46 rokov, veľmi mierna abrázia zachovaných zubov naznačuje mladší vek (do 30 r.). Za najadekvátnejší vekový odhad možno pokladať kategóriu adultus II (30 - 40 r.). Hoci celková hodnota stupňa sexualizácie (DS = +0,21) naznačuje nerozhodné pohlavie, výrazne femininne utváraná panva (DS = –1,14) - pri určovaní pohlavia najhodnovernejšia - svedčí v prospech ženského pohlavia. Dĺžka lebky, malá šírka nosa a výrazný tvárový reliéf naznačujú europoidnú príslušnosť jedinca, na základe dolichokránie možno prakticky vylúčiť novoveké datovanie lebky. Na kostre sa nevyskytovali nijaké patologické zmeny, anomálie ani intravitálne posttraumatické zmeny, charakter kostného materiálu neposkytuje nijaké indície o príčine smrti indivídua.

JEDINEC Č. 3

Lebka

Z a c h o v a l o s ť: Defektné calvarium (obr. 4 a 5) s odlomenými úsekmi pravej strany tváre, mozgovne a bázy lebky. Kosti sú svetložlté, miestami sa vyskytuje slabý sivastý sintrový povlak. Okraje poškodených úsekov záhlavnej kosti - vpravo aj vľavo od foramen magnum - majú nepravidelný, ostrý a "rozstrapkaný" okraj; tento typ poškodenia vzniká zvyčajne na "čerstvej kosti".

M o r f o s k o p i c k é z n a k y: Mierne postmortálne deformované, gracilné calvarium (lebka sa postmortálne rozpadla vzhľadom na nezrastené švy, jej jednotlivé súčasti spočívali istý čas izolovane) so slabým svalovým reliéfom. Norma verticalis: pentago-



Obr. 4. Jaskyňa v Kostolcoch, lebka č. 3. Hore: norma lateralis sin.; dole: norma verticalis.
Foto: I. Matejka
Fig. 4. Jaskyňa v Kostolcoch cave, skull No. 3. Above: left lateral view; below: superior view.
Photo: I. Matejka

noides, foramen parietale lat. dex., kryptozygia. Norma occipitalis: oblúk stredný až vysoký, steny rovnobežné, os paramendosum lat. sin., báza jeden raz klenutá, tubera parietalia stredné (-1), processus mastoidei malé (-1). Norma frontalis: arcus superciliares naznačené (-1), takmer okrúhle očnice (-1) s prechodným typom margo supraorbitalis (0), stredné tubera frontalia (-1), obliterovaná sutura frontalis, nosové kosti bikonkávne, margo inferior aperturae piriformis antropinnej formy, ploché fossae caninae. Norma lateralis: Glabella naznačená (-1), čelo klenuté, široká sutura sphenoparietalis, pretiahnuté záhlavie, naznačená protuberantia occipitalis externa, malé tuberculum marginale (-1), tvárový reliéf výrazný, profil nosových kostí konkávny v strede a konvexný v dolnej časti, prominencia nosa veľká, spina nasalis anterior 5. Norma basilaris: slabo klenuté nuchálne čiary (-1), foramen magnum ovoides?, torus palatinus nevytvorený, sutura palatina transversa asymetrická - vpravo vpred vybočujúca so stredným cípom opačným, vľavo vlnitá; zubný oblúk parabolický.

Zachované zuby hornej čeľuste: dex. – M^2 a prerezávajúca M^3, sin. – M^3; zachované zuby sú bez kazu. M^1 má obrúsené hroty, M^2 a M^3 sú bez abrázie žuvacej plochy.

M e t r i c k é z n a k y: Pri skupinovom rozdelení absolútnych mier je lebka dlhá, úzka a vysoká, horná časť tváre je nízka. Podľa indexov je calvarium mezokranné (s tendenciou k dolichokranii), ortokranné, akrokranné, metriometopné, hypsikonchné, leptorhinné, ortognátne; hodnoty lebkovej kapacity ho zaraďujú do aristenkrannej kategórie.

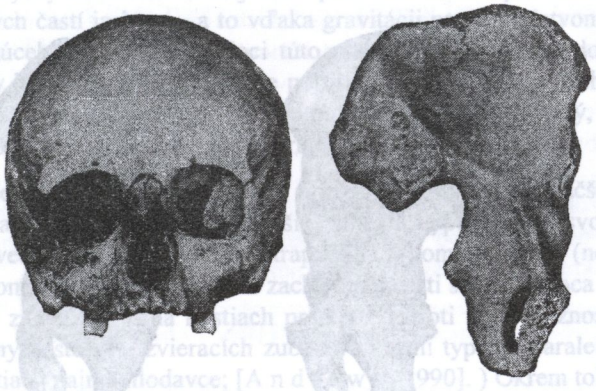
Postkraniálny skelet

Pomerne dobre zachované časti neúplnej kostry:

Gracilné a malé stavce (oblúk jedného krčného stavca, takmer nepoškodené hrudníkové stavce Th_1-Th_6); nepoškodené až defektné a gracilné rebrá (10 pravostranných a 9 ľavostranných rebier). Pravdepodobne 9. ľavostranné rebro má rozšírený a rozdvojený ventrálny úsek (obr. 2 - v strede) - ide o pomerne zriedkavú vrodenú odchýlku (K o p s c h, 1954). Zachovaná, poškodená ľavá lopatka je gracilná, relatívne stredne dlhá a stredne široká, nie sú ešte prirastené akromiálne výbežky a margo medialis.

Takmer nepoškodené ramenné kosti sú gracilné so slabým svalovým reliéfom, na oboch je perforatio septi humeri, ich proximálne epifýzy sú voľné (chýbajú), na distálnej strane nie je prirastená epifýza epicondylus medialis.

Z panvy je zachovaná iba ľavostranná, gracilná až stredne robustná a v panvičke synostozovaná os coxae (obr. 5) s neprirastenými epifýzami; foramen obturatum intermediárny (0), incisura ischiadica major pomerne úzka (+1), pubický uhol ostrý (+2), sulcus praeauricularis úzky a plytký, "arc composé" v tvare plynule nadväzujú-



Obr. 5. Jaskyňa v Kostolcoch, jedinec č. 3. Vľavo: lebka - norma frontalis; vpravo: ľavá os coxae. Foto: I. Matejka

Fig. 5. Jaskyňa v Kostolcoch cave, individual No. 3. Left: frontal view of the skull; right: left-sided os coxae. Photo: I. Matejka

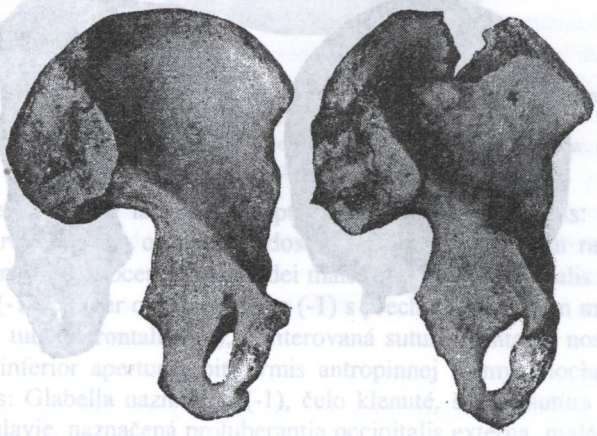
ceho oblúka, ramus superior ossis pubis strechovitý, facies auricularis ostrejší uhol bez zaškrtenia.

Z á v e r: Nesynostozovaná synchondrosis sphenooccipitalis, otvorené lebkové švy, prerezávajúca tretia stolička, neprirastené, resp. čiastočne prirastené epifýzy na ramenných kostiach a panve naznačujú, že ide o jedinca, ktorý zomrel vo veku 15 - 18 rokov, čomu zodpovedá veková skupina juvenis. Vzhľadom na stupeň sexualizácie kostry (DS = - 0,46) indikujúci nevyhranenosť sexuálno-diagnostických znakov (zrejme čiastočne spôsobenú aj nedospelým vekom jedinca) a pomerne zreteľný protiklad medzi hodnotami DS lebky (- 0,95) a niekoľkých zachovaných častí postkraniálneho skeletu (+1,2) pohlavie skúmaného jedinca nemožno určiť.

Kraniometrické znaky svedčia o europoidnom pôvode jedinca, pričom tendencia k dolichokranii (dlholebkosti) prakticky vylučuje datovanie lebky do novoveku. Na lebke sa nevyskytli patologické zmeny, ani intencionálne zásahy ľudskej ruky. Charakter okrajov odlomených častí záhlavnej kosti naznačuje, že vznikli na ešte pomerne čerstvej kosti, teda nie dlho po smrti indivídua.

TAFONOMICKÉ SÚVISLOSTI KOSTROVÝCH POZOSTATKOV

Z nálezovej situácie (H l a v á č , 1994; B á r t a , 1994) a z fotografie lebky č. 2 in situ (obr. 1 - hore) vyplýva, že kostrové pozostatky - alebo prinajmenšom evidentne zdokumentované súčasti kostier - neležali v anatomickej polohe; kostry boli disartikulované predtým, ako sa dostali do polohy, v akej sa nachádzali pri ich objave. Dokumentuje to aj obr. 1: po ľavej strane lebky č. 2 (z pohľadu čitateľa vpravo) je vylomená časť



Obr. 6. Jaskyňa v Kostolcoch. Vľavo: ľavá panvová kosť jedinca č. 2; vpravo: ľavá panvová kosť jedinca č. 1 Foto: I. Matejka

Fig. 6. Jaskyňa v Kostolcoch cave. Left: Left-sided os coxae of the individual No. 2, right: left-sided os coxae of the individual No. 1. Photo: I. Matejka

bázy tejto lebky (pars basilaris s predným okrajom foramen magnum) obrátená vnútornou stranou k pozorovateľovi. Po pravej strane lebky a čiastočne pred ňou vidieť izolovane ležiace rebro. Všetky nálezové okolnosti svedčia o tom, že v prípade nájdených kostier nejde o jedincov intencionálne pochovaných obradným spôsobom.

Z tafonomického hľadiska je zaujímavá pomerne dobrá zachovanosť nájdených rebier. Keďže z ich robustnosti jednoznačne vyplýva, že ide o časti kostier jedného gracilného a jedného stredne robustného jedinca, gracilné rebrá som prisúdil jedincovi č. 3, robustnejšie rebrá indivíduu č. 1. Vzhľadom na to, že niektoré rebrá (najmä v prípade jedinca č. 1) sú výborne zachované, transport týchto kostí z väčšej vzdialenosti možno prakticky vylúčiť. Tento fakt, ako aj pomerná kompletnosť rebier - čo sa týka ich počtu - jedinca č. 1 (10 rebier z pravej a 9 rebier z ľavej strany hrudníka), slúži ako indícia predstave, že buď celá kostra č. 1, alebo aspoň hrudný kôš tohto jedinca sa dostali na nálezisko v celku.

Mierne odlišné sfarbenie niektorých disartikulovaných častí lebky tvoriacich pôvodne jeden celok a ich čiastočná deformácia, spôsobujúca problémy pri rekonštrukcii do pôvodnej polohy, naznačujú, že tieto kosti zotrvali určitý čas oddelene. Týka sa to pôvodne odlomenej pravej jarmovej kosti jedinca č. 1 a kostí mozgovej časti jedinca č. 3.

Bez presnejšej dokumentácie vzájomnej polohy všetkých kostí na nálezisku - veľmi náročnej na čas a vyžadujúcej lepšie terénne podmienky bez hrozby zasypania sondy kameňom zo sutinového kužeľa (B á r t a , 1994) - nemožno so spätnou platnosťou určiť, či aspoň časti kostier neležali v anatomickej polohe. Tento poznatok by veľmi pomohol pri odhade, ako sa dostali kostrové zvyšky viacerých jedincov na najnižšie položené miesto z doteraz preskúmaných častí Jaskyne v Kostolcoch. Teoreticky prichádza do úvahy viacero možností:

1. Kostrové zvyšky sa dostali na najnižšie položené miesto prirodzeným spôsobom z vyššie položených častí jaskyne - a to vďaka gravitácii prostredníctvom vodného prúdu alebo zosúvajúceho sa kameňa. Hoci túto alternatívu naznačuje do istého stupňa fragmentárny stav kostí s mnohými násilne porušenými časťami, na druhej strane kosti nie sú ováľané, povrch neporušených častí je pomerne hladký až lesklý, nie sú na ňom ani stopy po dlhšom transporte vo vodnom prúde.

2. Kosti zavliekli na nálezisko zvieratá, prípadne rozvliekli po väčšej ploche časti mŕtvych tiel, ležiacich v jaskyni už dávnejšie. Aj táto hypotéza má svoje pre a proti. V jej prospech svedčí nepravidelný, "rozstrapkaný" a pomerne ostrý (nezaoblený) povrch niektorých lomných plôch (najmä na zachovanej časti sánky jedinca č. 1), pripomínajúci stopy, aké zanechávajú na kostiach predátory. Proti tejto možnosti však svedčí absencia konkrétnych stôp po zvieracích zuboch. (Veľmi typické paralelné žliabky zanechávajú na kostiach najmä hlodavce; [A n d r e w s , 1990].) Okrem toho u nás nežijú - a ani v minulých tisícročiach nežili - tie druhy zvierat, ktorých výraznou zložkou správania je aj aktívne a opakované zavliekanie kostrových zvyškov obetí či častí nájdených mŕtvych tiel do jaskýň alebo do svojich jaskynných brlohov: patria k nim najmä hyeny, dikobrazy, leopardy, divé mačky (B r a i n , 1980; B i n f o r d , 1881; S h i p m a n , 1981). V našich podmienkach by sa dalo uvažovať o podobnej aktivite vlkov a líšok, ktoré tiež hromadia kosti a obhrýzajú ich (S h i p m a n , 1981; A n d r e w s , 1990). Analogický prípad jaskynného zavlečenia, resp. konzumovania ľudských kostrových pozostatkov z územia Slovenska poskytla Ardovská jaskyňa v Juhoslovenskom krase (T h u r z o , 1976; T h u r z o a B e n e š , 1976). Hoci v týchto dvoch prácach som

nájdené ľudské kostrové zvyšky interpretoval ako dôsledok antropofágie, vo svetle nových poznatkov, prístupov a metód hodnotenia podobných nálezov je pravdepodobnejšie, že šlo o potravné zvyšky mäsožravcov. Na rozdiel od kostrových zvyškov z Jaskyne v Kostolcoch mali však niektoré pozostatky z Ardovskej jaskyne (najmä ploché lopatky) nepravidelne porušené ("rozstrapkané") okraje pripomínajúce stopy po predných zuboch, ako aj okrúhle jamkovité priehlbiny s vpáčenými okrajmi - zrejme porušenie spôsobené očnými zubmi mäsožravca.

3. Nájdené kostrové pozostatky sú zvyškami mŕtvych tiel, ktoré boli pohádzané do zadného kúta jaskyne intencionálne, a to buď naraz, alebo postupne. Hoci tento predpoklad vyzerá lákavo a zaujímavo, na kostiach sa nenašli nijaké stopy po intencionálnych zásahoch ľudskej ruky. Preto nemá nijaké opodstatnenie uvažovať o tom, či ide o pokus o zahladenie stôp po zločine alebo ide o obete vojnových alebo analogických násilníckych udalostí.

4. Kostrové pozostatky by mohli predstavovať obete nejakej katastrofickej udalosti, ktorá sa v dávnejších dobách odohrala v jaskyni (opakované pády - s dlhším časovým odstupom - do strmej, stupňovitej zadnej časti jaskyne; vyhladovanie, smrť a splavenie pozostatkov ukrývajúcich sa ľudí a pod.), pre takéto vysvetlenie nám však opäť chýbajú akékoľvek indície.

Hoci najpravdepodobnejšie vyzerá prvá z uvádzaných možností, ani tá nám nevysvetľuje, ako sa pozostatky vôbec dostali do jaskyne - teda do jej vyššie položenej časti neďaleko vchodu.

Za pozornosť stojí aj nález zvieracích kostí (časti kostier psa a ovce), na ktoré jaskyniari narazili pri sondovaní už v marci 1993 (H l a v á č , 1994), jeden stavec (ide o ovcu alebo kozu - za posúdenie ďakujem dr. A. Šefčákovej) bol primiešaný aj k ľudským kostiam analyzovaným v tomto príspevku. Z toho vyplýva, že Jaskyňa v Kostolcoch bola prístupná aj v minulosti: buď poskytovala úkryt tak ľuďom, ako aj zvieratám, alebo sa tam zvieratá dostali pričinením človeka. Keďže sa za sondou črtajú ďalšie voľné, ale úzke priestory s intenzívnym prievanom (H l a v á č , 1994), nedá sa vylúčiť, že voľakedy v minulosti boli prístupné aj ďalšie, pre nás neznáme priestory, ktoré mohli byť častejšie navštevované, resp. aj čiastočne krátkodobo či dlhšie obývané.

Tento pozoruhodný a záhadný nález ľudských pozostatkov v Jaskyni v Kostolcoch by sa možno ozrejmil alebo vyjasnil ďalším výskumom, vyčistením priestoru sondy od sutiny a preniknutím do ďalších, nateraz neznámych priestorov.

SÚHRN

Ľudské kostrové pozostatky nájdené pri prehlbovaní najnižšie položenej časti Jaskyne v Kostolcoch v Demänovskej doline (okr. Liptovský Mikuláš) patrili minimálne trom indivíduám (dôkazom sú tri ľavé lopatky) a nenašli sa nijaké duplicitné kosti, ktoré by naznačovali väčší počet indivíduí:

Jedinec č. 1: Muž, ktorý zomrel vo veku adultus II (30 - 40 r.). Zachovala sa z neho lebka s úlomkom sánky, jeden driekový stavec, päť rebier, ľavá lopatka, ľavá panvová kosť, obidve stehnové kosti, pravá píšťala, pravá pätová kosť a štvrtá predpriehlavková kosť.

Jedinec č. 2: Pravdepodobne žena, ktorá zomrela vo veku adultus II (30 - 40 r.). Z kostry sa zachovala lebka bez sánky (calvarium), dva stavce, ľavá lopatka a obidve (výrazne ženské) panvové kosti.

Jedinec č. 3: Nedospelé indivíduum neurčiteľného pohlavia, ktoré zomrelo vo veku 15 - 18 r. (kategória juvenis). Ide o najkompletnejšiu kostru zo zachovaných pozostatkov, jej súčasť tvoria: lebka bez sánky (calvarium), sedem stavcov, desať rebier z pravej a deväť z ľavej strany, ľavá lopatka, obidve ramenné kosti, ľavá panvová kosť, neprirastená proximálna hlavica stehnovej kosti.

Kraniometrické znaky svedčia o europoidnom pôvode jedincov, pričom tendencia k dolichokrannosti prakticky vylučuje ich novoveký pôvod. Na kostrových pozostatkoch neboli pozorované morfometrické znaky naznačujúce príbuzenský vzťah indivíduí.

Napriek neúplnosti kostier a poškodeniu niektorých kostí - vyznačujúcich sa nepravidelnými a ostrými okrajmi, aké zvyčajne vznikajú pri lámaní sa "čerstvej" kosti - povrch kostí nie skorodovaný, ale je pomerne hladký a miestami pokrytý tenkou vrstvičkou sintra. Na kostiach nie sú stopy (škrabance a neorientované ryhy) po dlhšom transporte v prostredí a ostrými hranami (dno jaskyne), ani evidentné stopy po ohlodávaní zvieratami.

Vzhľadom na to, že na kostiach nemožno pozorovať nijaké intencionálne zásahy ľudskej ruky (ani patologické či poúrazové zmeny), za najpravdepodobnejšiu hypotézu o výskyte kostrových pozostatkov v najnižšie položenom mieste jaskyne možno pokladať ich prirodzený, ale nie dlhý transport z vyššie položených miest.

Kostrové pozostatky ako také neposkytujú nijakú indíciu o spôsobe, ako sa dostali do spomínaných vyššie položených jaskynných priestorov. Ich výskyt v jaskyni však zrejme nie je dôsledkom násilného alebo kriminálneho činu, proti takejto možnosti nepriamo svedčia nájdené zvieracie kosti. Tak ľudské, ako aj zvieracie kosti sa mohli - hoci nemuseli - dostať do jaskyne podobným spôsobom. Celú problematiku okolo zaujímavého nálezu ľudských (a aj zvieracích) pozostatkov v Jaskyni v Kostolcoch by azda osvetlil ďalší výskum náleziska.

LITERATÚRA

1. ACSÁDI, Gy. - NEMESKÉRI, J., 1970: History of Human Life Span and Mortality. Budapest, Akadémiai Kiadó, 346 s.
2. ANDREWS, P., 1990: Owls, Caves and Fossils. London, British Museum (Natural History), 232 s.
3. BINFORD, L. R., 1981: Bones: Ancient Men and Modern Myths. New York etc., Academic Press, 320 s.
4. BRAIN, C. K., 1980: Some criteria for the recognition of bone-collecting agencies in African caves. In: Behrensmeyer, A. K., Hill, A. P. (ed.): Fossils in the Making. Chicago and London, The University of Chicago Press, s. 107-129.
5. FEREMBACH, D. - SCHWIDETZKY, I. - STLOUKAL, M., 1979: Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. Homo, 30(2): 1-32.
6. KATZ, D. - SUCHEY, J. M., 1986: Age Determination of the Male Os Pubis. Amer. J. Phys. Anthrop., 69(4): 427-435.
7. KNUSSMANN, R. (ed.), 1988: Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band I. 1. Teil. Stuttgart-New York, Gustav Fischer Verlag, 742 s.
8. KOPSCH, F., 1954: Rauber-Kopsch Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. Band I: Allgemeines - Skeletsystem - Muskelsystem. 18. preprac. vyd. Leipzig, VEB Georg Thieme, 646 s.
9. LOVEJOY, C. O., 1985: Dental Wear in the Libben Population: Its Functional Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death. Amer. J. Phys. Anthrop., 68(1): 47-56.

10. MARTIN, R. - SALLER, K., 1957: Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. Band I. Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 661 s.

11. NOVOTNÝ, V., 1971: Význam metrických znaků pánevních kostí pro pohlavní diagnosu skeletu u člověka. In: VLČEK, E. (ed.): Symposium o určování stáří a pohlaví jedince na základě studia kostry. Praha, Národní muzeum, s. 63-87.

12. OLIVIER, G. - AARON, C. - FULLY, G. - TISSIER, G., 1978: New Estimations of Stature and Cranial Capacity in Modern Man. J. Hum. Evol., 7(6): 513-518.

13. SHIPMAN, P., 1981: Life History of a Fossil: An Introduction to Taphonomy and Palaeoecology. Cambridge and London, Harvard University Press, 224 s.

14. SJØVOLD, T., 1975: Tables of the combined method for determination of age at death given by Nemeskéri, Harsányi and Acsádi. Anthrop. Közlem., 19(1): 9-22.

15. STRZALKO, J., 1971: Metody rekonstrukcji wzrostu czlowieka na podstawie pomiarów szkieletu. Przegl. antropol., 37(2): 295-314.

16. SUCHEY, J. M. - WISELEY, D. V. - KATZ, D., 1986: Evaluation of the Todd and McKern-Stewart methods for aging the male os pubis. In: REICHS, K. J. (ed.): Forensic Osteology: Advances in the Identification of Human Remains. Springfield, Charles Thomas, s. 33-67.

17. THURZO, M., 1976: Anthropologischer Fund im Eintrittsgang der Ardovhöhle im Bezirk Rožňava. Acta Fac. Rer. natur. Univ. Comen., Anthropol., 22:263-268.

18. THURZO, M. - BENEŠ, J., 1976: Ardovská jaskyňa - antropologické a paleontologické zhodnotenie nálezov zo Vstupnej chodby. Acta Rer. natur. Mus. nat. slov., 22: 127-166.

Tab. 1. Kraniometria nálezov z Jaskyne v Kostolcoch (rozmery v mm, objemy v cm^3, uhly v stupňoch).
Tab. 1. Craniometrics of the finds in Jaskyňa v Kostolcoch cave (dimensions in mm, volumes in ccm, angles in degrees).

Rozmer-Index (Knussmann, 1988) **Dimension/Index (Knussmann, 1988)**		**Lebka 1** **Skull 1**	**Lebka 2** **Skull 2**	**Lebka 3** **Skull 3**
1.	g-op	183	192	180
1c.	m-op	178	187	180
1d.	n-op	181	172	178
3.	g-l	179	185	176
5.	n-ba	100	-	99
7.	ba-o	36	-	-
8.	eu-eu	139	141	135
9.	ft-ft	92	96	92
10.	co-co	114	122	-
11.	au-au	123	122	117
12.	ast-ast	105	109	101?
13.	ms-ms	102	100	92?
16.	šírka foramen magnum	32	-	-
17.	ba-b	133	-	134?
20.	po-b	109	115	111
23.	g.op.g	518	543	515
24.	po.b.po	300	322	-
25.	n.o	367	377	363?
26.	n.b	130	135	124
27.	b.l	128	120	129
28.	l.o	109	122	110?
29.	n-b	112	119	109
30.	b-l	116	111	118
31.	l-o	92	101	97?

1. pokračovanie tab. 1

Rozmer-Index (Knussmann, 1988) Dimension/Index (Knussmann, 1988)		Lebka 1 Skull 1	Lebka 2 Skull 2	Lebka 3 Skull 3
38.	Welcker I	1 369	-	1 350
	Lee-Pearson (Bayern)	1 336	1 449	1 275
	Olivier et al.	1 398	1 503	1 336
40.	ba-pr	95?	-	91
43.	fmt-fmt	97	106	96
43(1).	fmo-fmo	90	99	-
44.	ek-ek	89?	99	-
45.	zy-zy	127?	-	-
46.	zm-zm	89	93	83?
46b.	zm:a-zm:a	91	93	81
48.	n-pr	72?	70	62
49a.	d-d (DC)	23	22	19
49b.	dakryálna výška (DS)	11	15	12
50.	mf-mf	23	26	23
51.	mf-ek	36	41	38
52.	výška očnice	30	32	33
54.	šírka nosa	22	24	21
55.	n-ns	50	53	48
57.	minim. šírka nos. kostí (SC)	9	9	11
57a.	simotická výška (SS)	4	5	5
60.	pr-alv	54?	54	46
61.	ekm-ekm	63	66	58
62.	ol-sta	47	46	37
63.	enm-enm	40	45	38?
71.	šírka ramus mandibulae	30	-	-
72.	uhol n-pr-FH	83°	84°	82°
73.	uhol n-ns-FH	84°	80°	82°
74.	uhol ns-pr-FH	73°	83°	82°
75.	uhol n-rh-FH	-	-	59°?
75(1).	uhol vystupovania nosa	-	-	23°
76a.	uhol zygomaxilárny	120°	117°	122°
77.	uhol fmo-n-fmo	141°	137°	139°
78.	uhol orbitálneho vchodu	87°?	95°	95°
80/1.	šírka zub. oblúka maxily	62	65	-
80/2.	dentálna dĺžka P^1-M^3	42	-	-
80/3.	molárna dĺžka M^1-M^3	29	-	-
81.	mezio-distál. o zubov			
	M^1	-	10,5	10,3
	M^2	-	9,8	-
81(1).	vestib.-ling. o zubov			
	M^1	-	11,3	11,3
	M^2	-	10,0	-
	altitudo fossae caninae (AFC)	2	4	2

2. pokračovanie tab. 1

Rozmer-Index (Knussmann, 1988) Dimension/Index (Knussmann, 1988)	Lebka 1 Skull 1	Lebka 2 Skull 2	Lebka 3 Skull 3
- dentálna dĺžka P^1-M^2	32	34p	-
I 1. 8:1	75,9	73,4	75,0
I 2. 17:1	72,7	-	74,4
I 3. 17:8	95,7	-	99,2
I 4. 20:1	59,6	59,9	61,7
I 5. 20:8	78,4	81,6	82,2
I 9. 17:23	25,7	-	26,0
I 11. 11:24	41,0	37,9	-
I 12. 9:10	80,7	78,7	-
I 13. 9:8	66,2	68,1	68,1
I 14. 12:8	75,5	77,3	74,8
I 16. 27:26	98,5	88,9	104,0
I 17. 28:26	83,8	90,4	88,7
I 18. 28:27	85,2	101,7	85,3
I 19. 26:25	35,4	35,8	34,2
I 20. 27:25	34,9	31,8	35,5
I 21. 28:25	29,7	32,4	30,3
I 22. 29:26	86,2	88,1	87,9
I 24. 30:27	90,6	92,5	91,5
I 25. 31:28	84,4	82,8	88,2
I 29. 31:12	87,6	92,7	96,0
I 33. 16:7	88,9	-	81,1
I 37. (1+8+17):3	151,7	-	149,7
I 39. 48:45	56,7	-	-
I 41. 46:45	70,1	-	-
I 42. 52:51	83,3	78,0	86,8
I 42(1). 52:51	28,3	-	-
I 42(2). 52:48	41,7	45,7	53,2
I 46. 50:44	25,8	26,3	-
I 48. 54:55	44,0	45,3	43,8
I 51(1). 54:45	17,3	-	-
I 54. 61:60	116,7	122,2	126,1
I 55. 61:45	49,6	-	-
I 56. 60:40	56,8	-	50,5
I 58. 63:62	85,1	97,8	102,7
I 60. 40:5	95,0	-	91,9
I 68. (80/2):5	42,0	-	-
I 69. 40:1	51,9	-	50,6
I 71. 45:8	91,4	-	-
I 72. 9:43	94,8	90,6	95,8
I 73a. 9:45	72,4	-	-
I dakryálny 49b:49a	47,8	68,2	63,2
I simotický 57a:57	44,4	55,6	45,4

Tab. 2. Osteometria nálezov z Jaskyne v Kostolcoch (rozmery v mm, uhly v stupňoch).
Tab. 2. Osteometrics of the finds in Jaskyňa v Kostolcoch cave (dimensions in mm, angles in degrees).

Rozmer-index (Knussmann, 1988)		Indiv. 1		Indiv. 3	
Dimension/Index (Knussmann, 1988)		dex.	sin.	dex.	sin.
	Humerus				
1	Maximálna dĺžka	-	-	295?	295?
2	Celá dĺžka	-	-	291?	291?
5	Maximálny priemer stredu diafýzy	-	-	18	18
6	Minimálny priemer stredu diafýzy	-	-	15	14
7	Minimálny obvod diafýzy	-	-	52	51
6:5	Index priečneho prierezu diafýzy	-	-	83,3	77,8
7:1	Index robustnosti	-	-	17,6	17,3
	Femur				
1	Maximálna dĺžka	424	430	-	-
2	Dĺžka v prirodzenej polohe	422	428	-	-
6	Sagitálny priemer stredu diafýzy	25	25	-	-
7	Transv. priemer stredu diafýzy	25	26	-	-
8	Obvod stredu diafýzy	78	81	-	-
9	Horný transv. priemer stredu diaf.	32	33	-	-
10	Horný sagit. priemer stredu diaf.	21	21	-	-
18	Vertikálny priemer hlavice	45	45	-	-
19	Transverzálny priemer hlavice	45	45	-	-
20	Obvod hlavice	168	-	-	-
28	Torzný uhol	16°	4°	-	-
8:2	Dĺžko-hrúbkový index	18,5	18,9	-	-
(6+7):2	Index robustnosti	11,8	11,9	-	-
6:7	Index pilastricus	100,0	96,1	-	-
10:9	Index platymericus	65,6	63,6	-	-
19:18	Index prierezu hlavice	100,0	100,0	-	-
(19+18):2	Index robustnosti hlavice	21,3	21,0	-	-
	Tibia				
3	Maxim. šírka proximálnej epifýzy	78	-	-	-
8	Sagit. priemer stredu diafýzy	30	-	-	-
8a	Priemer diaf. v rovine for. nutr.	32	-	-	-
9	Transv. priemer stredu diafýzy	22	-	-	-
9a	Priemer diaf. v rovine for. nutr.	23	-	-	-
10b	Minimálny obvod diafýzy	72	-	-	-
9:8	Index prierezu stredu diafýzy	73,3	-	-	-
9a:8a	Index cnemicus	71,9	-	-	-
	Pelvis				
33	Angulus subpubicus	-	34°	-	60°
AC	Šírka incisura ischiadica major	-	2	-	-

Adresa autora: RNDr. Milan Thurzo, CSc., Katedra antropológie Prírodovedeckej fakulty UK, Mlynská dolina B 2, 842 15 Bratislava

ANTHROPOLOGICAL ANALYSIS OF THE HUMAN SKELETAL REMAINS FROM JASKYŇA V KOSTOLCOCH CAVE, DEMÄNOVSKÁ DOLINA VALLEY, DISTRICT LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ (MIDDLE SLOVAKIA)

Summary

On April 17, 1994 a human skull was unearthed during a speleological survey in the deepest parts of Jaskyňa v Kostolcoch cave, Demänovská dolina valley. The salvage excavation of the finding place, realized two weeks later, produced some more skeletal remains. There were no archaeological artifacts recovered during this excavation, so we have no clues as for the dating of these finds. One year earlier some parts of the dog and sheep/goat skeletons have also been excavated.

According to the anthropological analysis presented in this article, the excavated skeletal remains come at least from three individuals. There are no other duplicated bones suggesting the presence of more individuals in this skeletal sample. The basic demographic data od these individuals are as follows:

Individual No. 1: A male with the age at death between 30-40 years (age category adultus II). Preserved parts: skull with the left hemimandible, one lumbar vertebra, five ribs, left scapula, left os coxae, both femora, right tibia, right calcaneus, right metatarsal 5.

Individual No. 2: Probably female, between 30 and 40 years of age at death (age category adultus II). Preserved parts: Skull without mandible, two vertebrae, left scapula, both (distinctly feminine) ossa coxae.

Individual No. 3: A juvenile individual of undeterminable sex who died in the age of 15-18 years. This, the most complete skeleton from all the preserved ones, consists of the following parts: skull without mandible, seven vertebrae, ten right-sided and nine left-sided ribs, left scapula, both humeri, left os coxae, unfused femoral proximal epiphysis.

The craniometric characters reveal the Europoid origin of all the individuals, while the dolichocranic tendency practically eliminates their postmedieval dating. No morphometric traits suggesting some kind of kinship among individuals have been recognized.

In spite of both the incompleteness of the skeletons and the damage of some bones, which have unregular, sawtooth and sharp edges typical for the breaks of fresh ("green") bones, the bone surface is unabraded and unweathered. On the contrary, it is relatively smooth with some parts covered by thin layer of sinter. There are no apparent traces (scratches or irregular grooves) demonstrating longer transport through the cave environment with protruding sharp angularities (e. g. the cave floor), the typical gnawing marks caused by animal teeth are missing, too.

Considering the absence of any intentional human intervention, as well as the pathological or posttraumatic changes, the most probable cause of the presence of human (and/or animal) bones in the deepest place of the Jaskyňa v Kostolcoch cave is their natural, however not longer transport from the cave spaces situated higher.

The skeletal remains as such give no evidence on the way, how they landed in the higher places situated not far from the cave entrance. However, according to the present state of knowledge, their presence in the cave is evidently not the consequence of some violent act or offence; the accompanying finds of animal bones bear an undirectly witness against this possibility. Both the human and animal bones might have been introduced into the cave in the same way.

The whole range of problems concerning the interesting finds of human remains in the Jaskyňa v Kostolcoch cave could be probably solved by the next speleological and archaeological survey of the inferior places of this cave, where - as it turns out - a passage could be situated to the new cave spaces uknown till now.

Slovenský kras XXXIV - 1996

GEOMORFOLOGICKÉ POMERY A TOPOGRAFIA NOVEJ STANIŠOVSKEJ JASKYNE

ZDENKO HOCHMUTH - PETER HOLÚBEK

New Stanišovská Cave represents complicated three-dimensional system of inactive river aisles with the length of 2,334 m, situated on the eastern slopes of the Demänovská Valley and on the northern slopes of the Low Tatras. Besides detailed desccription of underground spaces, the article is also concentrated on cave hydrography and genesis of cave aisles.

ÚVOD

Speleologická preskúmanosť Jánskej doliny v Nízkych Tatrách sa poslednom čase podstatne zlepšuje. Táto situácia umožňuje dnes zaoberať sa podzemnými priestormi vo vzťahu k povrchovému reliéfu podstatne hlbšie, ako tomu bolo v minulosti (D r o p p a , A., 1961, 1969), keď boli známe a opísané iba fragmenty nepochybne rozsiahleho podzemia tejto doliny. V predchádzajúcej práci sme sa venovali charakteristike Jaskyne zlomísk (H o c h m u t h, Z. - H o l ú b e k , P., 1995), v nasledujúcom príspevku podávame spolu s mapovými podkladmi prehľad topografie a geomorfologických pomerov ďalšej významnej jaskyne - Novej Stanišovskej, ktorá nebola až do nášho prieskumu a mapovania v odbornej literatúre podrobne spracovaná.

HISTÓRIA PRIESKUMU

Podrobnejšie sme okolnosti objavu jaskyne a jej prieskumu rozviedli v príspevku v Spravodaji SSS č. 1/1996, preto tu iba uvedieme základné etapy prieskumu.

Na možnosť existencie jaskyne v protiľahlom svahu od známej Stanišovskej jaskyne upozornil A. Droppa r. 1961. Na mieste vytypovanom psychotronicky, ale zrejme i uistení slabým prievanom začali kopať sondu členovia sekcie Jánska dolina oblastnej skupiny SSS v Lipt. Mikuláši S. Šrol, K. Mach a B. Horák dňa 12. 8. 1970. Po predchádzajúcom prieniku do menšej dutiny dňa 11. 7. 1971 prenikli do prvého väčšieho sieňovitého priestoru S. a J. Šrolovci, K. Mach, M. a H. Machová, M. Frydrich a J. Debnárik. V ďalšom období, už aj za účasti O. Horáka, A. Chovana a P. Mittera, J. Hučíka ml. i st., E. Kavalíra, V. Nemca a L. Szücza objavili a prekonali Vodnú puklinu (september 1971) a nasledujúci pieskový sifónik a dňa 12. 9. 1971 prenikli do Hlavného ťahu. Až do tohoto času sa uskutočnilo na prácach v súvise s objavovaním 37 akcií.

V ďalšom období došlo zrejme k poprekopávaniu pieskových sifónov 1 a 2 a prieskumu celého hlavného ťahu až po Chodbu utrpenia, kde sa výskum zastavil na prítokovom sifóne, ktorý síce vysychal, ale ďalej vedúca chodba bola veľmi tesná. Na jar r. 1973 sa uskutočnila kolorimetrická skúška - voda sfarbená fluoresceínom v jaskyni vytiekla v prameni "Nadina studnička" v Jánskej doline za 5,5 hod. V r. 1973 sa zamerali doteraz známe časti jaskyne (S. Šrol, J. Hučík, K. Mach) v dĺžke asi 200 m.

K obnoveniu výskumu došlo zrejme asi až r. 1982, keď nová generácia jaskyniarov o. s. Liptovský Mikuláš pod vedením S. Šrola (F. Bernadovič, J. Knap, I. Chovan, M. Orfánus, Ľ. Michal) pracovala hlavne na Odtokovej chodbe, ktorú preskúmala v dĺžke asi 50 m. Významné bolo obnovenie prác na konci jaskyne, teda v smere proti prítoku občasných vôd. Dňa 20. 11. 1983 sa odčerpaním sifónu podaril prienik asi do 15 m priestorov, teda asi do sienky pred začiatkom najtesnejších miest zvaných Trojuholníky. Od tohto obdobia sa v jaskyni konal prieskum viac-menej pravidelne, jeho výsledkom bol objav Chodieb za vchodom (F. Bernadovič., I. Chovan, P. Mišík), i práce na konci jaskyne. Po viacročných prácach sa nakoniec podarilo čiastočne rozšíriť a preliezť 31. 1. 1987 extrémne tesnú Chodbu utrpenia (F. Bernadovič, M. Orfánus, I. Chovan, R. Michalko, T. Ilavský) a objaviť asi 300 m chodieb - zrejme Stanišovskej chodby a priestorov až do Šrolovho dómu. Dodatočne bolo objavené špirálovite klesajúce pokračovanie Stanišovskej chodby. Vzhľadom na nepríjemný prístup do nových častí, ako aj sezónne zaplavovanie Chodby utrpenia, rozhodli sa speleológovia pre prerazenie nového vchodu na mieste, ktoré vytipovali pomocou rádiotestu, avšak bez presného zamerania jaskyne i povrchu. Viac rokov prebiehajúce práce dodnes neviedli k úspechu. Čiastočne vykonané meračské práce nepodali skutočný obraz objavených priestorov. V súvise s povrchovými aktivitami bol zrekonštruovaný vchod do jaskyne.

V r. 1989 došlo k ďalším objavom. P. Holúbek, Š. Labuda a R. Michalko objavili tzv. poschodie SPS s jazerom, P. Orvoš, R. Bukovinský a M. Červeň objavili Zrútený dóm a Chodbu diamantových pieskov a M. Orfánus s I. Chovanom objavili cca 100 m priestorov južne od Zrúteného dómu, Knap J. a kol. objavili v tejto časti jaskyne ďalších cca 200 m chodieb.

Vzhľadom na slabnúcu aktivitu jaskyniarov po smrti S. Šrola, nejasnosti s topografiou priebežne objavovaných častí i neúspešne vedeným razením horného vchodu rozhodli sme sa pre presné zameranie jaskyne, pričom sme vtedy ešte nevedeli, že existuje mapa od K. Macha a S. Šrola.

V lete roku 1994 sme začali so zameriavaním hlavného ťahu, v tomto roku sme uskutočnili zameranie až po Chodbu utrpenia. Ďalšia aktivita pokračovala až v zime v r. 1995, pokračujúc až do r. 1996, keď sa podarilo zmapovať prakticky všetky známe priestory, na základe topografie i objasniť históriu a nakoniec uskutočniť i niektoré objavy a zaujímavé prepojenia. Na týchto prácach sa podieľali okrem autorov príspevku aj títo členovia: P. Magdolen, L. Sliva, A. Gresch, V. Ďurček, D. Hutňan, M. Ferleťáková, T. Javornický, S. Votoupal, P. Hipman, E. a L. Hipmanová, P. Vaněk, P. Javornický, R. Jastrabík, M, Hurtaj, J. Mikloš, P. Orvoš.

Z najvýznamnejších momentov to bolo prepojenie Šrolovho a Zrúteného dómu Chodbou presných meračov a prepojenie Horného poschodia a častí pred Chodbou utrpenia Smradľavou dierou. Objavené boli časti Dujničove partie a SPS jako aj iné drobnejšie odbočky. K 14. 2. 1996 bola dĺžka zameraných častí 2286 m pri výškovom rozdiele 31 m.

POLOHA

Jaskyňa je vytvorená v pravom (východnom) svahu Jánskej doliny v mieste vyústenia bočnej Stanišovskej dolinky a jej doposiaľ známe a zmapované priestory sa nachádzajú práve v hrebienku, spadajúcom k vyústeniu z masívu Slemä (1513 m). Jediný

vchod do jaskyne sa nachádza v Stanišovskej dolinke, v jej ľavom (južnom) svahu. Situovaný je asi 200 m povyše vyústenia Stanišovskej doliny do Jánskej doliny, iba asi 12 m nad dnom dolinky, v nadmorskej výške 755,7 m.

GEOLOGICKÁ STAVBA

Doposiaľ známe priestory jaskyne sú vytvorené vo vápencoch stredného triasu. Prevažne ide o gutensteinské vápence, tmavosivej až čiernej farby, so žilkami kalcitu. Vápence sú kompaktné, zväčša bez výraznej vrstevnatosti. Hlbšie v masíve sa však vyskytujú aj bridličnaté polohy. Je to najmä v oblasti Zrúteného dómu, jeho južnej strany, kde nachádzame až 50 cm hrubé polohy blidlíc, podobne aj v oblasti Bridlicovej chodby.

OPIS JASKYNNÝCH PRIESTOROV

VSTUPNÉ ČASTI

Ako sme už uviedli, jaskyňa má jediný, umelo prekopaný vchod. Nachádza sa pod stienkou, odkrytou výkopovými prácami, na konci žľabu či zárezu, tiahnuceho sa z dna

Obr. 1. Namáhavý prechod Vodnou puklinou. Foto: P Holúbek
Abb. 1. Der anstrengende Übergang durch die Wasserspalte. Photo: P. Holúbek

doliny. Vlastný vchod je v súčasnosti oceľovou rúrou vystužená šachtička hlboká 2,4 m. Na dne prechádza vo vertikálnu tesnú puklinu, ktorá po 2 m prechádza do plochej plazivky. Plazivka vyúsťuje do sieňovitého priestoru rozmerov cca 3 x 6 m, z ktorého vedie niekoľko odbočiek. V priamom smere, teda približne v smere na Z pokračuje Chodbou za vchodom. Smerom nadol pokračuje klesajúcou rúrovitou freatickou chodbou, ktorá po cca 4 m vedie už vodorovne a dno má zaplavené vodou. Je to Vodná puklina, tiahnuca sa v nadmorskej výške 748 m. Na jej konci sa prekopaním nánosov dostali objavitelia do tzv. Hlavného ťahu jaskyne, charakteristického podstatne mohutnejšími chodbami.

CHODBA ZA VCHODOM

Vo vstupných častiach jaskyne od m. b. 8 sa odpája Chodba za vchodom smerujúca takmer priamo na západ. Po 10 metroch pri m. b. 334 chodba založená na výraznej tektonickej poruche sa značne zúži a postup je tu veľmi namáhavý. Za m. b. 336 sa mierne rozširuje a 3-metrovým kolmým skokom padá do horizontálnej úrovne. Pri m. b. 341 sa sieňovito rozširuje a končí po 20 metroch v tesnej zasedimentovanej chodbičke, ktorá smeruje na povrch. Od m. b. 341 vybieha na východ výbežok, ktorý sa po 5 metroch končí zasintrovaním. Pod m. b. 337 sa nachádza tesný, 8 m hlboký vertikálny prielez do fragmentu silno zablatených horizontálnych chodieb. Ide o najnižšie miesto nachádzajúce sa v jaskyni.

HLAVNÝ ŤAH JASKYNE

Kolmé vyústenie Vodnej pukliny vedie do mohutnej inaktívnej riečnej chodby, ktorej profil má tvar lomeného trojuholníka rozmerov cca 3 x 4 m. Chodba vedie najprv priamo na juh, avšak po cca 17 m sa lomí na východ. V mieste zálomu sa nachádzajú neprielezné hltače, ktoré v časoch záplav asi pohlcujú alebo aspoň v minulosti pohlcovali časť vody pretekajúcej chodbou, o čom svedčí aj zárez vyerodovaný v sedimentoch. Chodba po zálome sa znižuje a po 22 m jej strop klesá do 1. pieskového sifónu, umele prekopaného objaviteľmi. Za ním pokračuje asi 18 m dlhý úsek chodby podobného charakteru, ktorý zas klesá do 2. pieskového sifónu. Pieskové sifóny sú si podobné, ich strop je asi 2,5 m pod dnom chodieb. Chodby hlavného ťahu až po toto miesto nemajú významnejšiu výzdobu a ich dno je pokryté jemnými piesčitými a ílovitými nánosmi.

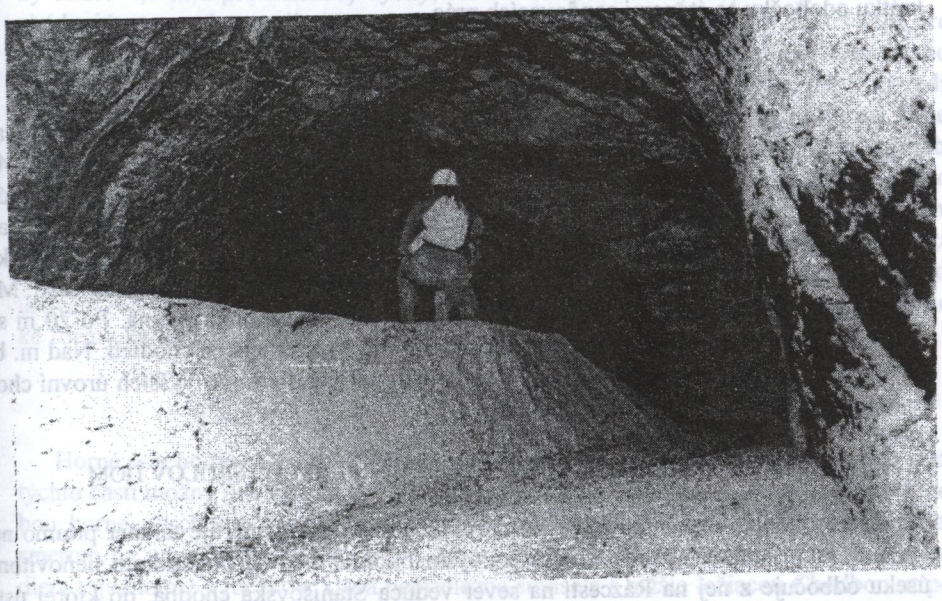
Za 2. pieskovým sifónom sa chodba značne rozširuje a jej charakter sa trocha mení - na dne sa objavujú balvany a čiastočne drobný riečny štrk. Priestor má charakter menšej siene, z ktorej vedie niekoľko odbočiek. Až potiaľto sme počas významnejších zrážok sledovali vodný tok, pritekajúci Hlavným ťahom z ďalej opísaných častí jaskyne. Tok tu opúšťa Hlavný ťah a vlieva sa do tesnej riečnej chodby (odtok), ktorá je po cca 10 m neprielezná.

Ďalšia odbočka vedie paralelne, ale vyššie nad spomínanou občasne pretekanou riečnou chodbou. Nazvali sme ju Odtoková chodba. Chodba má rútivý charakter a je značne poznačená prieskumnou činnosťou jaskyniarov - rozširovaním a prekonávaním závalov, stavaním premostení a pod. Prieskumníci sa snažili zrejme prenikať ponad občasné riečisko smerom k vyvieračkám v Jánskej doline. Z rázcestia nad ponáraním občasného toku vedie stúpajúca chodba, ktorá po prekonaní závalu ústi do dvoch za sebou idúcich rútivých sienok. Na konci druhej z nich je 8 m hlboká tzv. Alfonzova studňa, ktorá zrejme dosahuje hladiny občasných vôd. Je premostená dreveným mostíkom, nasleduje už tesnejšia puklinová sienka s komínom, ktorý vedie nadol, zas až na

úroveň spomínanej hladiny. Plazivky s riedkym blatom vedú vpravo k tesnému vodnému sifónu, vľavo do sieňovitého, ale pomerne nízkeho priestoru rozmerov 15 x 4 m, končiaceho sa na západnom konci zas jazerným sifónom.

Pokračovanie Hlavného ťahu tvorí Vstupný dóm. Názov Vstupný dóm, ktorý sa vyskytuje v niektorých správach o jaskyni, sa pravdepodobne vzťahuje na podstatne väčší priestor, ležiaci východnejšie od opísaného rázcestia. Ide o trojuholníkovitý dómovitý priestor, ktorý užším koncom nadväzuje na rázcestie s odtokom. Zárez občasného vodného toku sa tiahne po JZ strane dómu. Dóm sa v smere proti toku rozširuje a zvyšuje až na cca 8 m, jeho dno stúpa. Je pokryté hlinitými sedimentmi, na ktorých sa nachádzajú uvoľnené balvany značných rozmerov. Na hornom konci dómu sa nachádzajú nedostatočne preskúmané komíny.

Ďalšie pokračovanie Hlavného ťahu vedie v smere spomínanej JZ steny Vstupného dómu, teda v smere azimutu 125^0, chodbou trojuholníkovitého prierezu cca 4 x 4 m. Jej dno je jednostranne uklonené, pretože na pravej (JZ) strane je zárez občasného vodného toku, ktorý tu miestami javí aj stopy meandrovania. Materiál transportovaný tokom má charakter riečnych pieskov so zrnkami kremeňa a sľudy, valúniky priemeru do 1 cm sú z vápencov rôznych farieb, jako aj bridlíc a silicitov (rohovce). Takýto charakter má Hlavný ťah v dĺžke 65 m. Po tejto vzdialenosti sa rozširuje do väčšieho priestoru. Vľavo vedie spojovacia chodba s ďalšími časťami, vpravo odbočuje klesajúca chodba vedúca do sezónne zaplavovaných tzv. Papekových chodieb. Sem aj tečie časť vôd pri záplavách. Hlavný ťah sa stáča na sever a po chodbičke prekopanej pri znižovaní hladiny v sedimentoch klesá do sifónového úseku začiatku Chodby utrpenia.



Obr. 2. Charakteristický profil chodby medzi vstupným dómom a Chodbou utrpenia. Foto: P. Holúbek
Abb. 2. Der charakteristische Übergang zwischen den Eingangsdom und den Gang des Leidens. Photo: P. Holúbek

PAPEKOVÉ CHODBY

Z rázcestia pred začiatkom Chodby utrpenia sa tiahne smerom šikmo nadol, južným smerompostupne sa zužujúca chodba, ktorá býva zaplavovaná, lebo slúži ako hltač časti vôd v dobe väčších zrážok. Na tomto mieste sa v minulosti (do r. 1989, pred rozhodujúciim prienikom do nových častí za Chodbou utrpenia) intenzívne sondovalo, o čom však chýbajú podrobnejšie informácie. Choba sa po dosiahnutí najnižšieho bodu asi 3,5 m pod úrovňou Hlavného ťahu sifónovite dvíha.

Za ohybom stúpajú chodby do 2 vetiev. V priamom smere vedie chodba ešte asi 10m, potom sa neprielezne zužuje (zahlinenie, puklina). Vľavo odbočuje stúpajúca vetva, ktorá sa po niekoľkých metroch vyrovnáva a smeruje zas pôvodným smerom (na juh). Na tomto mieste sa prierez chodby rozširuje asi na 1,5 m. Chodba má pekný erózny (freatický) charakter a týmto smerom sa tiahne asi 23 m. Tu zas dochádza ku zníženiu a sifónovitému kolenovitému ohybu. Zúžené miesto na hranici prieleznosti je zatopené občasným sifónom, resp. polosifónom, ktorý pred vstupom do ďalších častí treba odčerpať.

Za ohybom chodba stúpa a jej charakter sa mení na vysokú puklinu, založenú na zvislej porruche smeru S - J. V priamom smere puklina končí v závale, výstupom do jej hornej časti sa však môžeme dostať do paralelnej chodby. Táto asi po 8 m vyúsťuje do zaujímavého sieňovitého priestoru. Rozmery sienky sú asi 7 x 7m, avšak v jej strede je pilier, ktorý sa dá obísť. Zo sienky pokračuje stúpajúca chodba na V, končiaca závalom avšak smerujúca niekde k Zrútenému dómu. Západným smerom vedie zo siene výrazný výbežok, erózneho charakteru, ktorý jednak smeruje odobočkou na sever (možnosť prepojenia s paralelnou 1. vetvou na začiatku chodieb) a opačným smerom pokračujúcu krátku odobočku so stopami sondovacích prác.

CHODBA UTRPENIA

Pri m. b. 41 sa profil hlavného ťahu Novej Stanišovskej jaskyne začína zmenšovať a pri m. b. 42 sifónovito klesá. Krátky, približne 5 m dlhý sifón má profil len 50 x 40 cm. V období zvýšených vodných stavov býva pretekaný vodným tokom. Tento sifón preklenuje tesná a neprielezná 8 m dlhá prepojka nachádzajúca sa približne 4 m nad ním. Za sifónom sa nachádza chodba značne zanesená riečnymi náplavami, vysoká miestami 2 - 2,5 m. Približne po 18 m opäť hlavná chodba klesá do sifónovitej časti. Má veľmi tesný profil a podobne ako predchádzajúci sifón býva zaplavovaná. Po 20 m sa sifónovitá časť končí strmým stúpaním, ktoré ústi do rozmernejších chodieb. Nad m. b. 47 sa nachádza tesný, umelo rozšírený komín (Smradľavá diera) do vyšších úrovní chodieb vybiehajúcich zo Stanišovskej chodby.

HLAVNÝ ŤAH JASKYNE OD CHODBY UTRPENIA PO ŠROLOV DÓM

Tesná Chodba utrpenia ústi do rozmernej chodby, ktorá smeruje takmer priamo na východ. Jej priemerná šírka je 4 metre pri výške okolo 6 metrov. Po krátkom sieňovitom úseku odbočuje z nej na Rázcestí na sever vedúca Stanišovská chodba, do ktorej ústi tiež druhá vetva po prekonaní 2 m stupňa.

Po 30 m sa jej výška náhle znižuje na 1 - 1,5 m pri zachovaní šírky a smeruje na juh. Jej dno je pokryté hlinenými sedimentmi, v ktorých je vytvorené suché riečne koryto. Po

35 metroch ústi do chodby založenej na výraznej tektonickej poruche so smerom JV - SZ. Jej priemerná výška je 7 m a pri postupe jaskyňou sa jaskyniar pohybuje len v jej spodnej tesnej časti, aj keď sa smerom hore značne rozširuje. Na dvoch miestach je prerušená závalmi, popod ktoré sa dá postúpiť do Šrolovho dómu, ktorý je vzdialený 50 m JV od vyústenia nízkej chodby.

Šrolov dóm predstavuje priestor založený na poruche rovnakého smeru ako prístupová chodba. Pôdorysné rozmery sú 20 x 10 m pri priemernej výške 6 m. Pozoruhodnosťou tu je mohutný biely sintropád nachádzajúci sa v severnej časti tohto priestoru. Z východného cípu Šrolovho dómu klesá od m. b. 116 tesná bahnitá chodba, ktorá smeruje k priestorom v Chodbe vedúcej na povrch. Pre nepríjemný charakter nebola ani zameraná a ani dolezená na koniec. Z južného cípu Šrolovho dómu vybiehajú dve chodby. Tesnejšia vedúca JV smerom sa končí po 12 m v bahnitej zúženine. V období zvýšených vodných stavov pravdepodobne odtiaľto na sever tečie vodný tok, ktorý má v hlinených sedimentoch Šrolovho dómu vytvorené koryto. Pri objavení jaskyne tvoril južné ukončenie Šrolovho dómu hlinito-pieskový sifón s tesnou štrbinou pri strope. Po výkopových prácach vedených spočiatku južným smerom sa zistilo, že ide o rozsiahly a úplne uzavretý sifón. Len na základe zamerania sa z tejto sondy vykopala juhozápadným smerom Chodba presných meračov do Zrúteného dómu.

STANIŠOVSKÁ CHODBA

Takmer priamo na sever, pod azimutom 20° a neskôr 30° vedie z Rázcestia za Chodbou utrpenia mohutná riečna chodba. Jej profil je typický polooblúkovitý, šírky okolo 4,5 m a premenlivej výšky, lebo v strope a ľavej (západnej) stene sa nachádzajú otvory komunikujúce s Horným poschodím. Dno chodby pokrývajú prevažne ostrohranné sutiny. Po 40 m vodorovného priebehu pokračuje strmo nahor stúpajúcim sutinovým kužeľom. Na jeho vrchole v nadmorskej výške 762,9 m vedie k povrchu komín vyplnený úlomkovitou slabo spevnenou brekciou. Sutinový kužeľ pokračuje i na druhú stranu, teda v priamom pokračovaní Stanišovskej chodby smerom pod Az. 200 a ústi do zaujímavej sieňovitej dutiny s takmer úplne kruhovitým dnom. Dno je pokryté hlinitými sedimentmi s pekne zachovanými bahennými prasklinami, svedčiacimi o častom zaplavovaní. Smerom na sever vybieha plazivka, ktorá pokračuje nadol špirálovite klesajúcimi stupňami na hranici prieleznosti až na úroveň 748 m. Na stupňoch tohto pokračovania sa nachádzajú zaujímavé kryštalické formy kalcitu.

HORNÉ POSCHODIE

Horné poschodie sa rozkladá priamo nad Stanišovskou chodbou, z ktorej konca je do týchto častí možný prístup šikmou freatickou rúrovitou chodbou. So Stanišovskou chodbou horné poschodie súvisí na viacerých miestach. Pokračuje viacerými odbočkami smerom na juh, ktoré sú až k stropu zanesené. Najzaujímavejšia bola tzv. Smradľavá diera v jednom z výbežkov, ktorá neprielezne súvisela s nižšie ležiacou Chodbou utrpenia. Neskôr sa tento prechod podarilo rozšíriť na priechodný. Na križovatke v Hornom poschodí vybieha nahor nad útvarom zv. Pagoda vysoký komín, ktorý predstavuje najvyššie miesto v jaskyni.

CHODBA SPS (Speleologickej prieskumnej skupiny) A PRIESTORY VYŠŠÍCH ÚROVNÍ

Z chodby smerujúcej do Šrolovho dómu medzi m. b. 131 - 132 takmer kolmo hore vybieha strmý sintropád, ktorý sa v relatívnej výške 6 metrov nad spodnou chodbou vetví na dve časti. Severná s profilom 2 x 2 m sa po 20 m lomí v pravom uhle a po 10 m sa končí 6 m kolmým skokom ústiacim do rozmernej chodby vedúcej od Chodby utrpenia do Šrolovho dómu a tvorí akúsi hornú prepojku nízkej chodby medzi m. b. 60 - 62. Chodba SPS smerujúca na západ s profilom 2 x 3 m sa po 20 m lomí a smeruje na JZ. Tu sa po 20 m nachádza jazero s dobre vyvinutými jazernými sintrovými formami. Potápač V. Ďurček vylúčil po ponorení ďalšie voľné pokračovanie, avšak neprielezná špára medzi sintrovými platňami môže viesť do doteraz neznámych priestorov. Hladina jazera bola v minulosti vyššia, o čom svedčia polámané sintrové dosky po okrajoch chodby nad jazerom. Odtiaľto na východ smeruje tesná chodba, ktorá sa po 10 m lomí a po 20 m končí pieskovým sifónom. Táto časť chodby SPS komunikuje so sifónom v Chodbe červených kvapľov. Medzi nimi je neznámy priestor v dĺžke 17 m, ktorý je pravdepodobne celý zanesený pieskom. Komunikácia týchto chodieb by sa mohla znovu obnoviť prekopaním. Orientácia faciet (scallops, tiež vírové jamky) svedčí o tom, že do Chodby SPS prúdila voda od Chodby červených kvapľov, kde sú facety rovnakej orientácie. Zo Stanišovskej chodby od m. b. 120 vedie priamo na východ tesná riečna chodba, začínajúca sa 3 m kolmým stupňom. Po 10 m sa lomí na juh a po 20 m sa neprielezne zužuje. Za zúženinou pokračuje ešte 10 m a 2,5-metrovým kolmým skokom ústi do koridoru medzi Chodbou utrpenia a Šrolovým dómom medzi m. b. 59 a 60.

PIESKOVÁ CHODBA A CHODBA ČERVENÝCH KVAPĽOV

Zo západnej časti Šrolovho dómu, od m. b. 66 vedie priamo na juh tesná chodba s výraznými stopami po riečnej modelácii. Od m. b. 77 začína chodba prudko klesať a pri m. b. 79 dosiahne najnižšie miesto, ktoré s priestormi po m. b. 81 tvoria dno sifónu. Sifón je zatopený a len raz za niekoľko rokov vysychá. Od m. b. 81 sa postupne jemný pieskový sediment mení na blato, v ktorom je vymyté riečisko. Týmto riečiskom väčšiu časť roka pravdepodobne tečie vodný tok z priestorov spod Zrúteného dómu. Táto chodba je totiž väčšinou neprístupná, sú zaznamenané len dva intervaly v zimnom období 1989 - 90 a 1995 - 96, keď bola prístupná cez vyschnutý sifón pri m. b. 79. Pri m. b. 83 sa chodba prudko točí na západ a mierne sa rozširuje. Po 20 metroch sa opäť lomí v pôvodnom smere, t. j. na juh a rozširuje sa. Dosahuje tu profil 3 x 3 m. Na jej dne sú vytvorené sintrové hrádzičky z tečúceho toku. Po 17 metroch sa táto rozmerná chodba končí rozsiahlym závalom vypadnutým zo Zrúteného dómu. Tesný prístup do Zrúteného dómu je cez zával tvorený blokmi dolomitu. V Pieskovej chodbe sú dobre vyvinuté facety najmä pri m. b. 79, ktoré svedčia o tom, že vodný tok tiekol od Zrúteného dómu smerom k chodbe vedúcej do Šrolovho dómu. Medzi m. b. 86 a 87 vybieha z Pieskovej chodby priamo na sever prudko stúpajúca rúrovitá Chodba červených kvapľov. Po 15 m sa pri m. b. 113 vyrovnáva o odtiaľto je až k sifónu pri m. b. 302 viac-menej horizontálna. Jej priemerný kruhový profil je 1,2 m, dno je pokryté jemným pieskom. Koncová menšia sienka je ukončená pieskovým sifónom, geneticky súvisiacim s podobnými priestormi v chodbe SPS. Chodba červených kvapľov dostala pomenovanie podľa sintrových útvarov sfarbených zriedkavým krvavočerveným tónom.

OBLASŤ ZRÚTENÉHO DÓMU

Ide o najrozsiahlejší, veľmi členitý priestor v jaskyni s rozmermi 50 x 20 m, s priemernou výškou 6 m. Je značne poznačený rútením. Veľké bloky vytvárajú akési dve terasy, medzi ktorými je v centrálnej časti vytvorený kolmý stupeň hlboký do 8 m. Voľne sa tu dá pohybovať len po okrajoch dómu. Nad m. b. 200 sa nachádza doteraz nepreskúmaný komín. Priamo pod ním sa nachádzal uhynutý hlodavec, na ktorom sa vytvorili zaujímavé zelené kryštáliky. Na západe je Zrútený dóm ukončený pri m. b. 92 tesným slepým výbežkom. Východné ukončenie tvorí 20 m dlhá chodba smerujúca na JV s pieskovým sifónom. Medzi m. b. 194 a 195 sa otvára strmo sklonené prepadlisko smerujúce na SV. Pôvodne bolo po 18. metroch uzavreté stenou so smerom JV - SZ zahlineným závalom. Na základe zamerania sa do Šrolovho dómu prekopala pohodlná spojka obchádzajúca úzke a sifónovité časti Pieskovej chodby. Medzi m. b. 91 a 93 sa vyskytuje aj v suchom zimnom období vodná hladina. Pozoruhodné sú aj vírové jamky nad m. b. 352 na pomerne veľkej ploche. Tieto dávajú predstavu o množstve vody, ktorá pretekala touto časťou jaskyne. Smer prúdenia vody podľa nich je z juhu na sever.

CHODBA DIAMANTOVÝCH PIESKOV

Z južnej časti Zrúteného dómu vybieha od m. b. 93 priamo na juh Chodba diamantových pieskov. Spočiatku ide o širokú, ale nízku chodbu s profilom 4 x 1,5 m s vyvinutým suchým riečiskom v hlinených sedimentoch. Pri m. b. 96 sa horizontálny charakter chodby mení a začína strmo klesať do sifónovitého úseku. Na dne sa tu nachádza čistý preplavený štrk s valúnikmi aj nekrasového materiálu do priemeru 4 mm. Je možné, že počas extrémnych zrážok a v období topenia snehu býva tento sifón zatopený. Po vyrovnaní stropu sifónu do výšky zodpovedajúcej m. b. 96 sa pri m. b. 99 smer Chodby diamantových pieskov mení na JV a výrazne sa zmenšuje aj jej profil. Je to spôsobené zasedimentovaním chodieb hlineným materiálom. Až po m. b. 105 si zachováva chodba horizontálny charakter. Tu opäť začína strmo sifónovito klesať a končí sa pri m. b. 107 v pieskových sedimentoch podobných sedimentom z dna prvého pieskového sifónu. Ďalšie pokračovanie je tu možné až po výkopových prácach väčšieho rozsahu, avšak s problémovým skladovaním vyťaženého materiálu. Medzi m. b. 105 a 106 vybieha priamo na sever tesná chodbička, ktorá sa po 6 m končí v nepreskúmanom rozšírení. Pre zúženie sa tam doteraz nikomu nepodarilo pretlačiť.

CHODBY ZO ZRÚTENÉHO DÓMU PO SIFÓN VENTIL A SLIVKOVÝ KOMÍN

Z JV časti Zrúteného dómu vybiehajú na juh 4 chodby do menšej sienky. Odtiaľto od m. b. 211 vedie na východ výrazne riečne modelovaná chodba. Pri m. b. 222 tesný komínovitý prielez ústi do vyššej Bridlicovej chodby smerujúcej na JV, s profilom s priemerom 2 m. Zaujímavosťou tejto chodby je to, že jej vrchné časti sú vytvorené v nekrasových bridlicových horninách. Po 20 m sa Bridlicová chodba stáča na SV a po 10 m ústi 4 m kolmým skokom do sienky s rozmermi 10 x 5 m pri priemernej výške 5 m. Z tejto sienky na SZ mierne klesá blatistá chodba, ktorá je pri m. b. 243 ukončená tesným sifónom Ventil. Priamo na juh zo sienky stúpa chodba, ktorá po 10 m prechádza v rúrovitú chodbu s profilom 1,5 m smerujúcu na JV. Táto chodba po 12 m ústi priepasťovým skokom do dolnej tretiny šikmého komínovitého priestoru s názvom Slivkový

komín. Slivkový komín predstavuje šikmo stúpajúci priestor s pôdorysom 8 x 3 m pri najvyššej nadmorskej výške 773,9 m. V jeho východnej a hornej časti sa nachádza zhora visiaci zával s prievanom a trusom netopierov. V južnej časti, približne v úrovni vyústenia rúrovitej chodby do Slivkového komína sa nachádza krátka a veľmi tesná chodba ukončená pieskovým sifónom, ktorý pravdepodobne súvisí so sifónom v Dujničových partiách.

CHODBA VEDÚCA K POVRCHU

Z priestrannej chodby vedúcej k sifónu Ventil vybieha približne 20 m pred jej ukončením smerom na SSV tesná chodbička s najtesnejším profilom len 25 x 40 cm. Po 18 m sa jej profil zväčší a zmení sa aj charakter z rúrovitej freatickej chodby na koridor založený na tektonickej poruche. Od m. b. 256 vybieha na SZ strmo stúpajúca odbočka, ktorá sa pri m. b. 271 vetví na takmer kolmý 8 m vysoký vysintrovaný komín, ktorý doteraz nie je dokonale preskúmaný, a kaskádovito klesajúcu zabahnenú chodbičku, ktorá sa za m. b. 274 končí zasutením, avšak je tu cítiť mierny prievan. Je predpoklad, že tieto priestory komunikujú s chodbičkou vybiehajúcou zo Šrolovho dómu od m. b. 116. Okrem odbočky pri m. b. 256 si Chodba vedúca k povrchu udržiava generálny smer a aj priemerný profil (šírka x výška) 2,5 x 3 m. Približne po 50 m od odbočky chodba zdanlivo končí v hlinito-pieskovom sifóne, avšak prirodzenou ryhou v strope sa dá pretiahnuť do menšej sienky z ktorej vybiehajú štyri tesné kanály. Tri z nich smerujú na SSV a všetky ústia do menšieho priestoru pri m. b. 268. Odtiaľto priamo na západ vedie 5 m dlhá tesná prepojka do paralelnej chodby, ktorá po 6 m končí v sutine, cez ktorú vanie citeľný prievan. Od m. b. 265 smeruje na západ tesná kolmo stúpajúca prepojka do menšej sienky s jazierkom a tesným stúpajúcim komínom. Pri našich prieskumných prácach v zime na prelome rokov 1995 - 96 tu bol čerstvo uhynutý netopier, ktorý svedčí o blízkosti povrchu. Zaujímavosťou Chodby vedúcej k povrchu je aj 5 m hlboká, silno zabahnená priepasť, nachádzajúca sa pri m. b. 255. Pomedzi hrubé nánosy blata je tu ešte vidno vertikálne pokračovanie, avšak ďalší postup by tu vyžiadal značné pracovné úsilie. Táto priepastička pravdepodobne vedie do neobjavených nižších častí jaskyne.

DUJNIČOVE PARTIE

Ide o rúrovité chodby freatickej modelácie, ktoré sa odpájajú z Bridlicovej chodby pri m. b. 226. Po m. b. 280 je ešte tesná chodba s profilom 40 x 50 cm, budovaná bridlicami. Od tohto bodu už v Dujničových partiách bridlicové polohy nevystupujú a chodba sa rozširuje. Dosahuje tu priemerný profil 1,8 x 1,8 m. Po 40 m, pri m. b. 288 sa chodba sifónovite znižuje a stáča na SV. Po prekonaní nízkeho, ale širokého prielezu zaneseného jemným pieskom v dĺžke 8 m ústi chodba do menšej sienky s rozmermi 5 x 5 x 5 m. Z JZ cípu sienky klesá sutinový kužeľ do ukážkovo riečnej freatickej chodby kruhového prierezu s priemerom 2 m. Táto sa končí po 40 m pri m. b. 296 tzv. Sifónom s dychom, ktorý predstavuje najjužnejšie časti v jaskyni. Názov dostal podľa mierneho prúdenia vzduchu v kanáliku medzi stropom a hlinito-pieskovým sedimentom. Po výkopových prácach sa tu dosiahol čiastkový postup 6 m, ale na prípadné prekonanie sifónu treba ešte vynaložiť sondážne úsilie. Na severozápad pod m. b. 296 vedie tesný kanálik do priestoru 2 x 2 x 1,5 m, z ktorého na juh

Obr. 3. Charakteristický profil eróznej chodby v Dujničových partiách
Foto: Peter Holúbek
Abb. 3. Das charakteristische Profil des erosiven Gangs der Partien von Dujnič.
Photo: Peter Holúbek

vedie úzka neprielezná puklina v dolomite. Od bodu 290 v sienke strmo stúpa rúrovitá chodba do akejsi vyššej úrovne. Tu nad m. b. 364 sa nachádzajú v komíne zaujímavé kryštály kalcitu s dĺžkou aj 25 cm. Po m. b. 374 ide opäť o rúrovité mierne klesajúce freatické chodby s priemerom okolo 1 m. Pre túto časť jaskyne je charakteristické vetvenie chodieb a napríklad medzi m. b. 355 a 367 sa nachádzajú tesne vedľa seba a nad sebou 4 chodby, oddelené medzi sebou len 40 cm vrstvou kompaktného vápenca. Dno je pokryté jemným pieskom. Chodba sa končí južne od m. b. 374 pieskovým sifónom. Nad m. b. 373 sa nachádza 4 m vysoký komín ústiaci do tesných rúrovitých chodieb čiastočne zanesených jemným pieskom. Na juh od m. b. 381 vybieha zanesený pieskový sifón, ktorý je perspektívny z hľadiska ďalšieho možného postupu k inaktívnym ponorom Štiavnice. Na SV od m. b. 382 vybieha pomerne tesná rúrovitá chodba čiastočne zanesená jemným pieskom. Po prekonaní dvoch jednodu-

chých pieskových sifónov sa postúpilo až k m. b. 393, k sifónu PPS (Palkov pieskový sifón). Počas výkopovej akcie sa podarilo prekonať 4 m dlhý sifónovitý úsek a preniknúť 40 m dopredu, do bezprostrednej blízkosti Slivkového komína, kde sa chodba opäť končí pieskovým sifónom. Dujničove partie predstavujú freatické kanály, ktorými prúdila voda od fosílnych ponorov k vtedajším vyvieračkám. Generálne nimi prúdila z juhu na sever. Tento predpoklad potvrdzuje aj orientácia faciet. Ďalšie pokračovanie týchto častí možno predpokladať za sifónmi pri m. b. 296, 288, 374 a 381. Zaujímavosťou týchto častí Novej Stanišovskej jaskyne je aj výskyt sadrovcových kryštálov (podľa Ľ. Slivu, študenta UK Bratislava) po stenách chodieb a aj existencia drobných, zatiaľ bližšie neurčených kryštálikov pri m. b. 390. Miesta s najvýznamnejším výskytom sadrovcových kryštálikov sú na mape označené prerušovanou čiarou.

JASKYNNÁ HYDROGRAFIA

V súčasnosti jaskyňou nepreteká žiadny trvalý vodný tok. Jaskyňa leží pomerne vysoko nad dnešným tokom Štiavnice, takže jej hydrológia sa v súčasnosti v jaskyni nijako neprejavuje. Na hydrológiu jaskyne môže mať však vplyv potôčik, ktorý preteká hornou časťou Stanišovskej dolinky a ktorý sa bez výrazného ponoru tratí do podzemia. Iba za väčších zrážok tečie aj nižšie a výnimočne ústi až do hlavného toku Štiavnice.

V blízkosti jaskyne ležia ďalej pramene, tzv. Nadina studnička, ktorých výdatnosť bola sledovaná (D r o p p a, A., 1978) a v r. 1976 bola nasledovná:

a. Prameň Stanišová č. 11 (ležiaci vyššie, dnes s betónovou hrádzou a merným profilom), ktorého maximálny prietok bol v máji 7,49 $l.s^{-1}$, najnižší v marci, 1,8 $l.s^{-1}$.

b. Prameň Stanišová č. 12 mal väčší rozkyv hladiny, maximum v apríli bolo 11 $l.s^{-1}$, v mesiacoch január až marec bol úplne neaktívny.

Vody v jaskyni: Jaskyňou pretekajú občasné pomerne vodnaté toky či tok, ktorého pôvod doposiaľ nie je vyjasnený. Počas obdobia, keď je možný vstup do jaskyne (uzatváraný pohyblivou hladinou Vodnej pukliny), sme sledovali vodný tok v úseku medzi Chodbou utrpenia a Odtokom pred 2. pieskovým sifónom. Zistili sme nasledovné skutočnosti. V prípade, že je prietok vodného toku menší ako cca 10 $l.s^{-1}$, všetok prietok mizne v ponáraní v smere Papekových chodieb a ostatné riečisko je suché. V prípade väčšieho prietoku v mieste odbočky Papekových chodieb tok bifurkuje a jeho zvyšná časť preteká ďalej Hlavným ťahom až po priestor Odtokovej chodby, do ktorej sa vlieva. Je však pravdepodobné, že ešte pri vyšších stavoch môže pretekať cez pieskové sifóny až po Vodnú puklinu, resp. hltač pred ňou.

Odtok týchto vôd je kolorimetricky prebádaný, skúška r. 1973 dokázala, že sfarbené vody sa objavili v prameni Nadina studnička v hlavnej Jánskej doline za 5,5 hod. Je však zaujímavé, že uvedený prameň má značnú výdatnosť, i keď jaskyňou nepreteká žiadny tok, teda musí mať aj iné zdrojnice.

Čo sa týka priebehu tokov za Chodbou utrpenia, pokiaľ sa nepodarí zvládnuť prístup do týchto častí druhým vchodom alebo obchádzkou v oblasti Smradľavej diery, môžeme priebeh tokov iba s istou pravdepodobnosťou predpokladať. Zdá sa, že do jaskyne ústia občasné vody asi od konca Chodby k povrchu, až po sifón Ventil, kde sa rozdeľujú. Časť tečie neprelezeným úsekom do Šrolovho dómu a odtiaľ Hlavným ťahom až po chodbu utrpenia. Časť azda pokračuje na juh a mizne v Sifóne s dychom.

Ďalšie rozdelenie je asi v blízkosti Šrolovho dómu, kde odteká časť vôd Pieskovou chodbou, tečie popod Zrútený dóm a mizne na konci Diamantových pieskov.

Po prekonaní Chodby utrpenia sa znova časť vôd stráca v Papekových chodbách a pokračuje iba zvyšná časť až po Odtokovú chodbu, kde sa definitívne stráca.

Pôvod týchto občasných vôd, ktorých maximálny prietok je iste i viac ako 20 $l.s^{-1}$ nie je doteraz vyjasnený. Mohlo by ísť o vody, ktorých pôvod je v ponáraní sa toku v hornej časti Stanišovskej doliny, ale i o vody, ktorých pôvod je v masíve Slemä, prípadne istý prepad z trvalého riečiska v hĺbkach masívu. Svedčil by o tom riečny materiál, ktorý má charakter iba drobných valúnikov prevažne mezozoických sedimentov a absencia okruhliakov z kryštalinika.

K hydrológii jaskyne patria tiež korozívne, zjavne infiltračné vody, ktoré sa prejavujú skapom zo stropov, prípadne niekde i koncentrovanejším. Najvýznamnejším takýmto úkazom je Jazero v Chodbe SPS, ktoré je napájané infiltračnými vodami, ktoré sa v ňom koncentrujú a pretekajú potom Chodbou SPS, ústiac do hlavného ťahu na spôsob sprchy až slabšieho vodopádu.

NÁČRT GENÉZY JASKYNE

1. JASKYNNÉ ÚROVNE

Jaskyňa má veľmi zaujímavý vertikálny vývoj. Pri dĺžke 2 334 m je jej denivelácia iba 31 m, čo je v takom členitom a sklonitom reliéfe, ako predstavuje kras Jánskej doliny, zaujímavé. Väčšina chodieb má minimálny sklon, ktorý je však vcelku rovnomerný, ako je to vidieť z toku povodňových vôd v Hlavnom ťahu jaskyne. Spomínaný Hlavný ťah predstavuje najvýraznejšiu horizontálnu úroveň, ktorá (jej dno) klesá z výšky 748,32 m pri vyústení Chodby utrpenia po 746,10 m na úseku po Odtok pred 2. pieskovým sifónom. Podobne na úseku od výtoku občasných vôd v Šrolovom dóme z výšky 750,68 m po Chodbu utrpenia vo výške 749,3 m je na úseku dlhom cca 140 m výškový rozdiel iba 1,38 m.

Vo vetve od Diamantových pieskov 745,86 po Šrolov dóm (s prerušením v závale) 750,0 m je výškový rozdiel asi 4,2 m, avšak opačným smerom, znamená to, že vody asi tečú smerom od rozdelenia v Šrolovom dóme do Diamantových pieskov.

Pravdepodobne tú istú úroveň je možné sledovať v priamej chodbe, ktorá smeruje od Sifónu s dychom vo výške 753,59 m cez Bridlicovú a Bielu chodbu po koniec vo výške 758 m. Tiež jej sklon je nevýrazný a môžeme sa iba domnievať, že vody, ktoré ju vytvorili, tiekli smerom od severu na juh. Paralelná chodba SPS má tiež podobný nevýrazný sklon, aj keď sa tiahne trocha vyššie.

V jaskyni nachádzame vyvinuté vyššie poschodie, ktoré môžeme charakterizovať ako samostatnú, vyššiu jaskynnú úroveň. Nie je zachované či preskúmané v celej dĺžke, ale iba vo vzájomne nesúvisiacich fragmentoch:

1. Horné poschodie. Nachádza sa v priestore nad Stanišovskou chodbou a Chodbou utrpenia, s ktorými súvisí viacerými komínmi. Jeho priemerná výška dna je od 761 do 763 m, celkový sklon chodieb smeruje od severu k juhu. Jeho prevýšenie nad spodnejším poschodím je takto cca 8 - 10 m.

2. Chodba SPS. Začína sa vysokým balkónom nad hlavným ťahom a tu dosahuje výšku okolo 762 m, v závaloch na dne klesá do pieskového sifónu vo výške 757,4 m. Vedie teda tiež cca 10 - 11 m nad spodnejším poschodím.

3. Chodba červených kvapľov. Zo strany Zrúteného dómu je jej výška 763,32 m, postupne klesá až na 765,80 m. S chodbou SPS tvorí jeden celok, dosiahnuté bolo akustic-

ké spojenie. Domnievame sa, že vody, ktoré ju vytvorili, tiekli od Zrúteného dómu smerom ku koncu nad Hlavným ťahom.

V jaskyni najvyššie časti tvoria zrejme korozívne komíny, z ktorých najvyššie zasahuje komín nad Pagodou v Hornom poschodí 774,9 m a Slivkový komín 773,9 m.

2. PÔDORYSNÁ DISPOZÍCIA PRIESTOROV JASKYNE

Generálne hodnotenie priebehu jaskynných chodieb v pôdoryse nie je úplne jednoznačné. Vidíme tu zrejmú dispozíciu v smere od SV na JZ, teda približne v smere hrebeňa spadajúceho zo Slemä, ktorú si s istými vybočeniami zachováva smer chodieb od sifónu Ventil, cez Šrolov dóm a po okľukách v Chodbe utrpenia Hlavný ťah až po Vodnú puklinu. Týmito chodbami prúdil zrejme hlavný tok a aj dnes ich využíva ako kolektor občasný tok. V opačnom smere, teda v oblasti Slivkového komína, resp. pod ním, by sme teda mali očakávať pokračovanie jaskyne proti predpokladanému smeru. Pretože toto miesto je pomerne hlboko v masíve, môže byť pokračovanie značne rozsiahle.

Isté rozpaky vzbudzujú tri výrazné priame paralelné línie chodieb: 1. Stanišovská chodba, 2. chodby Diamantové piesky a Piesková chodba a 3. Chodba od Sifónu s dychom po Bielu chodbu. Sú takmer paralelné, tiahnu sa v azimute cca 200 - 20°, teda generálne takmer od juhu na sever, teda v smere hlavnej doliny a toku Štiavnice. Ich spád je však minimálny, občasné toky tečú však dnes asi (?) opačným smerom. Domnievam sa však, že je to sekundárny jav a tieto chodby vznikli prúdením toku uvedeným smerom, teda od juhu na sever, o čom svedčia facety na stenách. Je pravdepodobné, že tieto chodby majú pokračovanie v obidvoch smeroch, teda jednak do priestorov Malej Stanišovskej jaskyne, resp. priestorov východnejšie od nej, i opačným smerom.

3. VYTVÁRANIE JASKYNE

Predpokladáme, že jaskyňa nebola vytvorená občasnými tokmi, ktoré dnes ňou pretekajú, ale tokom podstatne mohutnejším, o čom svedčia najmä rozmery Hlavného ťahu a Stanišovskej chodby, kde prierezy týchto chodieb dosahujú priemerne 4 x 4 m. Tiež niektoré iné chodby mali asi podobný profil, do značnej časti sú dnes vyplnené sedimentmi. Ponúka sa tu možnosť vysvetliť vznik činnosťou ponornej Štiavnice, avšak treba priznať, že tu absentujú výrazné naplaveniny z okruhliakov kryštalinika. Je možné, že tieto sa nájdu hlbšie, a preto by bolo vhodné vykopať niekoľko sond až na dno najmä na miestach, kde sa naplaveniny mohli zachovať.

Dnešné sedimenty, ktoré pokrývajú dno chodieb, síce materiál z kryštalinika obsahujú (zrnká sľudy, kremeňa, živca). Ide však len o drobné úlomky, ktoré mohli vzniknúť preplavením vyššie ležiacich starších, prípadne aj rozpadnutých naplavenín. Obsahujú iba drobné okruhliaky vápencov, ktoré sú miestneho pôvodu. Pravdepodobne dnešné sedimenty na dne jaskyne sa vytvárali naplavovaním občasnými tokmi, ktorých pôvod je asi v hornej časti Stanišovskej dolinky. Tieto do značnej miery vyplnili pôvodné priestory. Avšak až nájdenie výrazných polôh žulových štrkov by bezpečne potvrdilo pôvod jaskyne pôsobením ponornej Štiavnice.

Z hľadiska relatívnej výšky jaskynných úrovní nad dnešnou dolinou nedá sa tu vyvodiť jednoznačný záver. Výška dna hlavného ťahu od 746 do 750 m leží asi 20 - 22 m nad dnešným aktívnym riečiskom v doline. Ako sa však ukazuje vo svetle novších poznatkov vytvárania jaskynných úrovní, o. i. i v Jaskyni zlomísk v tej istej doline (H o c h m u t h,

Z. - H o l ú b e k, P., 1995), priebeh jaskynných úrovní nie je paralelný s dnom povrchovej doliny, ale skôr má afinitu k eróznej báze, ktorú predstavuje napr. výver podzemných vôd na povrch, aj keď inaktívny. Tiež sklon je podstatne nižší. Z tohto hľadiska teda treba zvážiť, či vody vytekali na povrch v oblasti Stanišovskej dolinky, alebo pokračovali ďalej, do priestorov Stanišovskej jaskyne, a je potrebné posúdiť genézu v širších súvislostiach.

Pokúsme sa najprv paralelizovať všetky tri jaskyne - Stanišovskú, Malú a Novú Stanišovskú jaskyňu s využitím práce A. D r o p p u (1961). Dno dolnej úrovne Stanišovskej jaskyne (U 1), ak si odmyslíme závaly, klesá z úrovne 745 m na úroveň 742 m. V Novej Stanišovskej jaskyni klesá dno na podobnom úseku zo Šrolovho dómu z 750 m na 746 m. s teda prerušením Stanišovskej dolinky, ktorá má dno v spojnici vchodov Stanišovskej a Novej Stanišovskej jaskyne nižšie (740 m), je to úroveň úplne vyrovnaná, a teda pôvodný Droppov názor potvrdzuje.

Tiež vyššia úroveň v Stanišovskej jaskyni (U 2), ktorá leží v podobnom výškovom rozostupe (od 761 m do 753 m), je podobná s fragmentmi vyššieho poschodia v Novej Stanišovskej jaskyni a zrejme jej i zodpovedá Malá Stanišovská jaskyňa.

Domnievame sa, že ide o pôvodne jednotný systém, najmä preto, že dno Stanišovskej dolinky v dnešnej podobe je pomerne mladé a v oblasti Hlavný ťah - Stanišovská jaskyňa prerušilo priebeh jaskyne až dodatočne. To by vysvetľovalo aj istú odlišnosť oboch jaskýň - zatiaľ čo inaktívna Nová Stanišovská jaskyňa sa stala kolektorom vôd zo Stanišovskej dolinky a hádam i masívu Slemä, a takto došlo k jej čiastočnému zasedimentovaniu mladými náplavmi, vo vlastnej Stanišovskej a Malej Stanišovskej jaskyni tento jav nenastal a priestory sú väčšie a pôsobiace starším dojmom. Severný koniec Stanišovskej jaskyne sa nachádza cca 34 - 40 m nad dnešným dnom doliny, avšak môžeme predpokladať, že vody aj tu tiekli ešte ďalej. Ak vyvierali vo výške napr. okolo 50 m nad dnom doliny, je teda na tejto úrovni potrebné paralelizovať ju so strednopleistocénnymi terasami v Liptovskej kotline. Jaskyne sú teda staršie, ako predpokladal A. D r o p p a (1969) i P. O r v o š (1995).

Súčasťou príspevku je plán jaskyne v prílohe zborníka.

LITERATÚRA

1. BERNADOVIČ, F., 1987: Za tajomstvami potoka. SMER, Banská Bystrica, 31. 7. 1987.
2. DROPPA, A.,1961: Stanišovská jaskyňa na severnej strane Nízkych Tatier. Geografický časopis 13, s. 296 - 307.
3. DROPPA, A., 1969: Krasové javy Jánskej doliny na severnej strane Nízkych Tatier. Československý kras č.21, Praha s. 73 - 96.
4. DROPPA, A., 1978: Intenzita korózie tokov v Jánskej doline. Slovenský kras XVI, Martin, s. 39 - 67.
5. GRESCH, A. - HOCHMUTH, Z., 1993: Kras a jaskyne Jánskej doliny. Exkurzný sprievodca, SSS L. Mikuláš, 20 s.
6. HOCHMUTH, Z. - HOLÚBEK, P., 1995: Geomorfologické pomery a topografia jaskyne Zlomísk v Jánskej doline. Slovenský kras 33, Lipt. Mikuláš , s. 18 - 35
7. HOCHMUTH, Z. - HOLÚBEK, P., 1996: Mapovanie a prieskum Novej Stanišovskej jaskyne. Spravodaj SSS č.1, Lipt. Mikuláš. 19 - 23.
8. HOCHMUTH, Z. - HOLÚBEK, P., 1996: Mapovanie a prieskum Novej Stanišovskej jaskyne. Speleofórum 96 , Praha
9. HIPMAN, P., 1981: Podzemný hydrologický systém Krakova hoľa - Jánska dolina. Spravodaj SSS, 12, 4, Liptovský Mikuláš, 16-19.

10. ORVOŠ, P. - ORVOŠOVÁ, M., 1995: Odhad veku horizontálnych jaskynných úrovní Jánskej doliny pomocou ich paralelizácie s riečnymi terasami. Referát na konferencii k 75. výročiu narodenia A.Droppu. v tlači.

11. Slovenská speleologická spoločnosť: Technické denníky. Archív SMOPaJ.

Adresy autorov: Doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc., M. Nešpora 17/III, 080 00 Prešov
Ing. Peter Holúbek, Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš

GEOMORPHOLOGISCHE VERHÄLTNISSE UND TOPOGRAPHIE DER HÖHLE NOVÁ STANIŠOVSKÁ JASKYŇA

Resumé

Im Beitrag Geomorphologische Verhältnisse und Forschung der Höhle Nová Stanišovská ist 2 286 m lange Höhle beschriebt, die befindet sich auf dem rechten Teil des Jánska Tals in der Niederen Tatra. Nach der kurzen Zusammenfassung der Geschichte ihrer Forschung seit dem 1970, als in dieser Lokalität systematisch arbeiten anfang, sind im Text alle bekannte unteriridische Räume beschrieben. Im Teil Höhlenkundliche Hydrographie analysierte er den Unsprung der zeitweiligen Wässern, die durch die Höhle fließt und ihre Ergiebigkeit ist größere als 20 $l.s^{-1}$. Im Handriß der Genese der Höhle wird ein ausausdrucksvolles Horizontalniveau geschrieben, das ungefähr 20 m über dem heutigen aktiven fließenden Fluß gebildet ist. Am Schluß des Beitrags sind Voraussetzungen ausgesprochen, in welcher Art die Höhle entstehen konnte.

Slovenský kras XXXIV - 1996

JASKYŇA ŠTEFANOVÁ Č. 1 V DEMÄNOVSKEJ DOLINE

PAVEL BELLA - PETER HOLÚBEK

Demänovaer Höhlensystem auf der rechten Seite der Niederen Tatra ist mit unteriridischen allochtonen Wässern gebildet. Unteriridische Räume sind im tauchbaren Teil in der Morphologie und Genetik von seinem Mittel- und Unterteil verschiedene. Das bestätigen auch neuentdeckende Räume der Höhle Štefanová No. 1. Nach D. C. F o r d (1977, 1992) sind klassifizierende als Depressions- und Invasionsvadose unteriridische Räume im inaktiven und aktiven hydrologischen Stadium. Mittel- und Unterteil des Höhlensystems umfasst unteriridische Räume mit der Kombination der Freat- und Einniveauabschnitte, in dem inaktiven und aktiven hydrologischen Stadium. Höhlenniveaus im tauchbaren Teil der Höhlensystem sind nicht bekannt.

Jaskyňa bola objavená už v roku 1953 (A. D r o p p a , 1972b), dosahovala dĺžku 205 m a hĺbku 46 m (A. D r o p p a 1973). Vchod sa nachádza na pravej strane doliny, v nadmorskej výške 857 m, 9 m nad občasným povrchovým tokom Demänovky. Jej hlavné ponory na Lúčkach sú v nadmorskej výške 918 - 975 m.

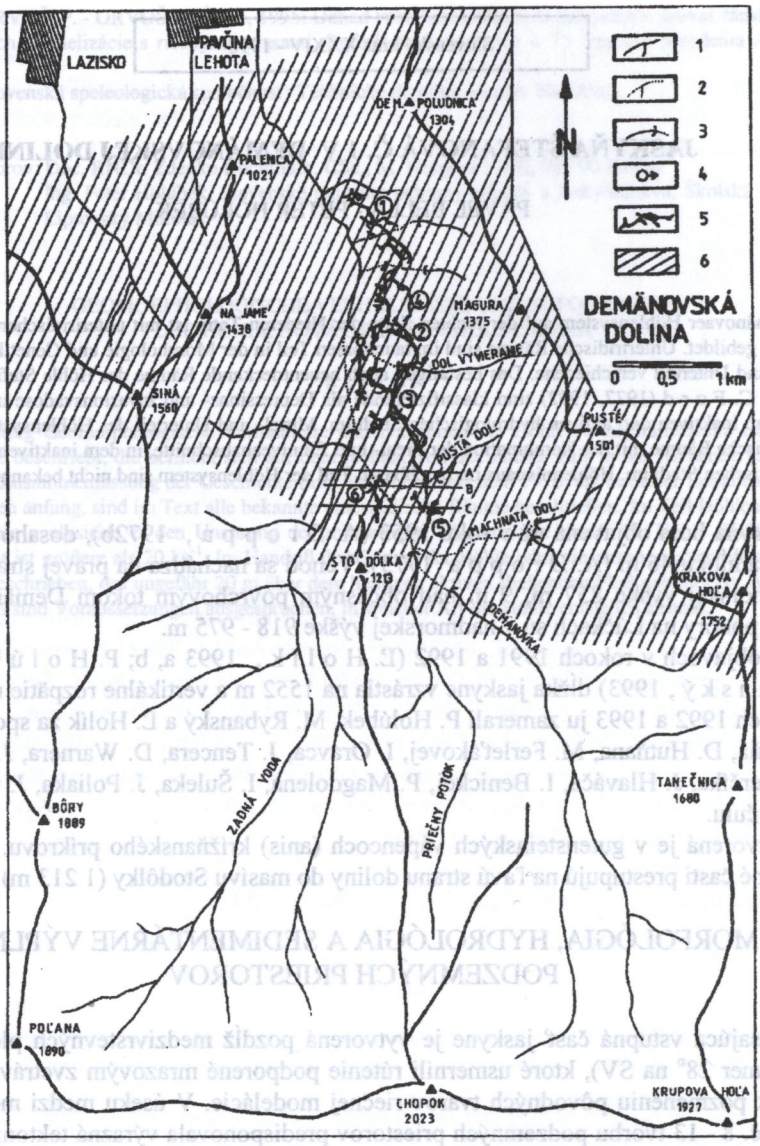
Po objavoch v rokoch 1991 a 1992 (Ľ. H o l í k , 1993 a, b; P. H o l ú b e k - M. R y b a n s k ý , 1993) dĺžka jaskyne vzrástla na 1552 m a vertikálne rozpätie na 94,5 m. V rokoch 1992 a 1993 ju zamerali P. Holúbek, M. Rybanský a Ľ. Holík za spolupráce J. Kleskeňa, D. Hutňana, M. Ferleťákovej, I. Oravca, J. Tencera, D. Warnera, J. Slančíka, M. Jagerčíka, J. Hlaváča, I. Benickej, P. Magdolena, I. Šuleka, J. Poliaka, J. Oravcovej a R. Krčulu.

Vytvorená je v gutensteinských vápencoch (anis) krížňanského príkrovu. Jej novoobjavené časti prestupujú na ľavú stranu doliny do masívu Stodôlky (1 213 m).

MORFOLÓGIA, HYDROLÓGIA A SEDIMENTÁRNE VÝPLNE PODZEMNÝCH PRIESTOROV

Klesajúca vstupná časť jaskyne je vytvorená pozdĺž medzivrstevných plôch (smer 167°, smer 28° na SV), ktoré usmernili rútenie podporené mrazovým zvetrávaním, čím došlo k pozmeneniu pôvodných tvarov riečnej modelácie. V úseku medzi meračskými bodmi č. 8 - 13 tvorbu podzemných priestorov predisponovala výrazná tektonická porucha smeru JV - SZ. V jej hornej časti sú zaseknuté žulové okruhliaky. Strmá kaskádová chodba ústi do Hornej siene, na protiľahlom konci ktorej pokračuje a po niekoľkých metroch končí sifónom s kopanou sondou. V sieni sú bohaté náteky mäkkého sintra. Z juhozápadu ústi do nej rúrovitá chodba a nižšie situovaná horná, eliptická časť Meandrovej chodby, ktorými pritekali ponorné vody z občasného povrchového toku Demänovky v období, keď ponor vstupnej chodby bol už inaktívny. Na konci Meandrovej chodby sú v blízkosti povrchu veľké žulové okruhliaky s priemerom až 2,5 m.

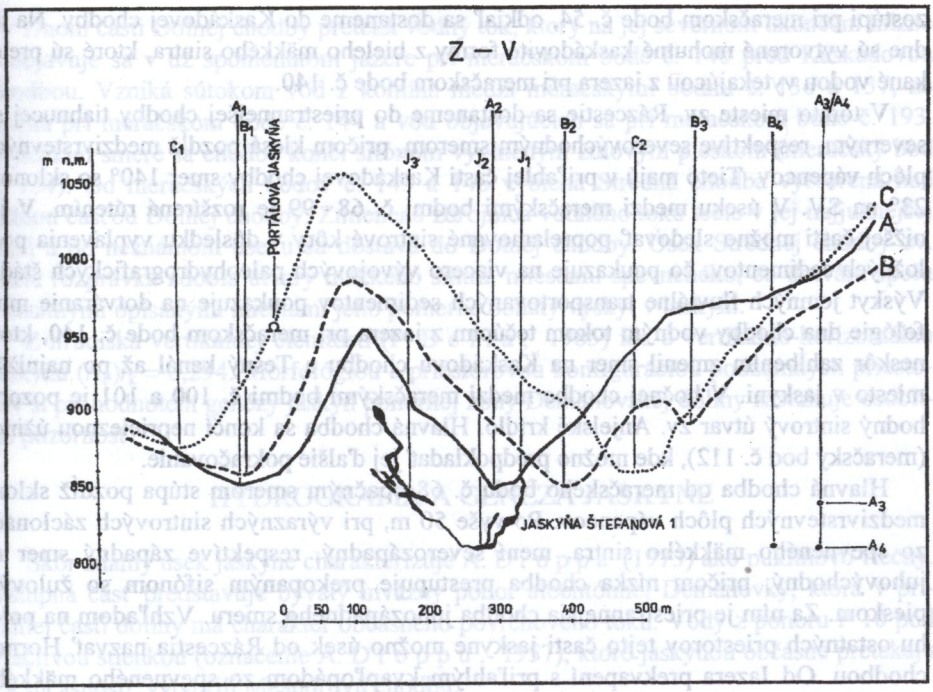
Prehĺbením Meandrovej chodby vznikol úzky vertikálny zárez hlboký do 8 m. Jej dnom v závislosti od hydrologickej situácie preteká vodný tok z neďalekého ponoru. Spodná časť Meandrovej chodby vyznieva v Dolnej sieni, do ktorej z juhozápadu šachtovito ústi severnejšia bočná prítoková chodba paralelná s Meandrovou chodbou. Z jej



Obr. 1. Situačná mapa Demänovskej doliny
Fig. 1. Plan of site the Demänovská valley

Vysvetlivky:
1 - vodný tok, 2 - občasný vodný tok, 3 – ponor, 4 – vyvieračka, 5 - jaskynné priestory, 6 - krasové územie; ① - Demänovská ľadová jaskyňa, ② - Demänovská jaskyňa mieru, ③ - Demänovská jaskyňa slobody, ④ - jaskyňa Okno, ⑤ - Pustá jaskyňa, ⑥ - jaskyňa Štefanová č. 1; A, B, C - priečne rezy.

Explanation:
1- waterflow, 2 - occasional waterflow, 3 - ponor, 4 - karst spring, 5 - cave spaces, 6 - karst area; ① - Demänovská Ice Cave, ② - Demänovská Cave of Peace, ③ - Demänovská Cave of Liberty, ④ - Window Cave, ⑤ - Desert Cave, ⑥ - Štefanová n. 1 Cave; A, B, C - cross-section.



Obr. 2. Priečne rezy A, B, C.
Fig. 2. Cross-section A, B, C.

Vysvetlivky:
A_1 - povrchový tok Zadnej vody, A_2 - občasný povrchový tok Demänovky, A_3 - Spojovacia chodba medzi Pustou jaskyňou a Demänovskou jaskyňou slobody, A_4 - podzemný tok Demänovky pod Spojovacou chodbou, B_1 - povrchový tok Zadnej vody, B_2 - občasný povrchový tok Demänovky, B_3 - Pustá dolina, B_4 - podzemný tok Demänovky v Pustej jaskyni, C_1 - povrchový tok Zadnej vody, C_2 - občasný povrchový tok Demänovky, J_1 – vchod do jaskyne, J_2 – miesto odtoku autochtónnych vôd, J_3 – miesto prítoku autochtónnych vôd.

Explanation:
A_1 - surface flow of the Zadná voda, A_2 - occasional surface flow of the Demänovka, A_3 - the Communication corridor between zhe Desert Cave and Demänovská Cave of Liberty, A_4 - underground flow of the Demänovka under the Communication corridor, B_1 - surface flow of the Zadná voda, B_2 - occasional surface flow of the Demänovka, B_3 - Desert valley, B_4 - underground flow of the Demänovka in the Desert Cave, C_1 - surface flow of the Zadná voda, C_2 - occasional surface flow of the Demänovka, J_1 - entrance to the Cave, J_2 - inflow place of autochtonous water, J_3 – outfall place of autochtonous water.

hornej časti vybieha už zmienená rúrovitá chodba ústiaca do Hornej siene. Zahĺbenie Meandrovej chodby súvisí s aktivizáciou nižšieho odtokového miesta vzhľadom na odtokový sifón za Hornou sieňou. V severozápadnom ukončení spodnej siene sa tratia terajšie ponorné vody občasnej Demänovky.

Neskôr objavená stúpajúca chodba zv. Tesný kanál, vedúca juhozápadným smerom od najnižšieho miesta v jaskyni, sa vyznačuje výrazne odlišnou morfológiou. Po kľukatom úseku naberá lineárny charakter, pričom si stále udržiava rúrovitý priečny profil. Paralelne s vyššou inaktívnou chodbou sa tiahne nižšia chodba s aktívnym vodným tokom, ktorá je však pre extrémne úžiny preleziteľná iba sčasti. Na aktívny vodný tok sa

zostúpi pri meračskom bode č. 54, odkiaľ sa dostaneme do Kaskádovej chodby. Na jej dne sú vytvorené mohutné kaskádovité formy z bieleho mäkkého sintra, ktoré sú pretekané vodou vytekajúcou z jazera pri meračskom bode č. 140.

V tomto mieste zv. Rázcestie sa dostaneme do priestrannejšej chodby tiahnucej sa severným, respektíve severovýchodným smerom, pričom klesá pozdĺž medzivrstevných plôch vápencov. Tieto majú v priľahlej časti Kaskádovej chodby smer 140° so sklonom 23° na SV. V úseku medzi meračskými bodmi č. 68 - 99 je rozšírená rútením. V jej nižšej časti možno sledovať poprelamované sintrové kôry v dôsledku vyplavenia podložných sedimentov, čo poukazuje na viacero vývojových paleohydrografických štádií. Výskyt jemných fluviálne transportovaných sedimentov poukazuje na dotváranie morfológie dna chodby vodným tokom tečúcim z jazera pri meračskom bode č. 140, ktorý neskôr zahĺbením zmenil smer na Kaskádovú chodbu a Tesný kanál až po najnižšie miesto v jaskyni. V bočnej chodbe medzi meračskými bodmi č. 100 a 101 je pozoruhodný sintrový útvar zv. Anjelské krídlo. Hlavná chodba sa končí neprieleznou úžinou (meračský bod č. 112), kde možno predpokladať jej ďalšie pokračovanie.

Hlavná chodba od meračského bodu č. 68 opačným smerom stúpa pozdĺž sklonu medzivrstevných plôch vápencov. Po vyše 50 m, pri výrazných sintrových záclonách zo spevneného mäkkého sintra, mení severozápadný, respektíve západný smer na juhovýchodný, pričom nízka chodba prestupuje prekopaným sifónom so žulovým pieskom. Za ním je priestrannejšia chodba juhozápadného smeru. Vzhľadom na polohu ostatných priestorov tejto časti jaskyne možno úsek od Rázcestia nazvať Hornou chodbou. Od Jazera prekvapení s priľahlým kvapľopádom zo spevneného mäkkého sintra možno sledovať dve vývojové štádiá - vyšší bočný zárez a visuté chodby (pri meračských bodoch č. 83-85) a nižšie dno hlavnej chodby, ktoré sa pred zmieneným sifónom zbiehajú.

V týchto častiach je sintrová výplň vzhľadom na ostatné časti jaskyne bohatšie zastúpená, pričom sa pozorujú jej viaceré generácie. Jej množstvo narastá hlavne v úseku od Jazera prekvapení až po horné ukončenie hlavnej chodby. Šikmá strmá chodba s podlahovými sintrovými kôrami vystupuje popri Bielom jazere do siene s unikátnym jazerom zv. Jaskyniarsky sen. Dosahuje priemer 15 m a hĺbku 5 m. Dňa 9. 5. 1993 jazero speleopotápačsky preskúmal V. Ďurček, podobne ako vodný sifón pri meračskom bode č. 240, pričom vylúčil ďalšie pokračovanie podzemných priestorov.

Sintrová hrádza a najmä akvatické kryštalické sintrové formy dávajú tomuto hydrologickému javu nesmierny prírodovedný význam. Hoci prevažná časť jaskyne je bez výzdoby alebo s jej skromnejším zastúpením, sieň s jazerom Jaskyniarsky sen patrí medzi najunikátnejšie v rámci jaskýň Demänovskej doliny, čo treba mať na zreteli pri stanovovaní ochranárskych opatrení. V pukline nad jazerom je najvyššie miesto v jaskyni. Vyššie vystupuje vertikálny komín, jeho vylezením sa nezistilo významnejšie pokračovanie.

Za uvedeným jazerom je ešte Leknové jazero. Predpokladané pokračovanie podzemných priestorov v tejto časti jaskyne je prerušené mohutnými sintrovými výplňami.

Na viacerých bočných eróznych zárezoch Hornej chodby sa zachovali žulové okruhliaky, čo svedčí spolu so žulovým pieskom v prekopanom sifóne o bývalom prúdení ponorných alochtónnych vôd. Poniže Jazera prekvapení sú na jej dne balvany po rútení. Pri meračskom bode č. 83 je odbočka vedúca užšími priestormi na Dolnú chodbu, kde sa zostúpi 7 m šikmým stupňom.

Dnom časti Dolnej chodby preteká vodný tok, ktorý na jej severnom ukončení mizne a objavuje sa v už spomenutom jazere pri meračskom bode č. 140 pred Kaskádovou chodbou. Vzniká sútokom vôd z komína medzi meračskými bodmi č. 136 a 137, zo sifónu pri meračskom bode č. 144 a vôd objavujúcich sa pri meračskom bode č. 193. V južnom smere sa chodba končí sifónom vyplneným žulovým pieskom (meračský bod č. 154). Od meračských bodov č. 145 a 146 vybieha Stredná chodba vytvorená nad južnou časťou Dolnej chodby. Zmienená zdrojnica vodného toku tečie v jej najjužnejšej časti a po neznámom úseku sa dostáva do Dolnej chodby. Úsek Strednej chodby zv. Biela rozprávka zdobia útvary mäkkého sintra, miestami spevneného, čo dotvára spolu s ostatnými opísanými miestami jeho pomerne bohatý výskyt v jaskyni.

Z hľadiska vertikálnej členitosti (P. B e l l a , 1985) ide o vertikálno-horizontálnu jaskyňu ($/I_F)/_k$ = 0,294. Morfológiou a priestorovou konfiguráciou podzemných priestorov si pri hodnotení genézy jaskýň ponornej zóny Demänovskej doliny zasluhuje osobitnú pozornosť.

HYDROGRAFIA A GENÉZA JASKYNE

Skôr známy úsek jaskyne charakterizuje A. D r o p p a (1973) ako puklinovo-riečny. Vstupná časť predstavuje bývalý invázny ponor alochtónnej Demänovky, ktorá v priľahlej časti doliny má charakter občasného povrchového toku. Vody z ponoru P 10 pod Plačlivou stienkou (označenie A. D r o p p u , 1957), ktoré jaskyňou občasne pretekajú i v súčasnosti, vytvorili Meandrovú chodbu.

Vzhľadom na terajšie mapové podklady a pozorovania hydrologických úkazov v posledných rokoch považujeme za potrebné sa zmieniť o opise A. D r o p p u (1957). Uvádza: "Vody z ponoru pri ústí dolinky Štefanovej pretekajú hlbokými puklinovými vodopádmi v dĺžke asi 80 m cez novoobjavenú jaskyňu Štefanovú, na konci ktorej sifónovite miznú a tečú ďalej na severovýchod ". Toto tvrdenie plne nekorešponduje s hydrologickou situáciou registrovanou v súčasnosti. Navyše uvedený autor v práci z roku 1976 píše: "Podzemný tok Priečneho potoka nie je známy v celej dĺžke. Zatiaľ poznáme len 100 m dlhý úsek v jaskyni Štefanovej, na konci ktorej sifónovite mizne". Druhé, rozporuplnejšie tvrdenie autor nedokladuje výsledkom indikačnej skúšky a nevysvetľuje disproporciu vzhľadom na prvé tvrdenie. Dohady o pôvode trvale tečúceho podzemného toku na najnižšom mieste jaskyne objasňuje objavenie nových podzemných priestorov, ktorých časť vytvoril daný podzemný tok.

Odtokový sifón sa nachádza necelých 40 m pod riečiskom občasného toku Demänovky. Prietokové jazero (pri meračskom bode č. 140) je situované priamou vzdialenosťou 110 m juhozápadne pri relatívnom výškovom rozdiele 35 m. Uvedený podzemný tok sa v jaskyni objavuje na hornom konci Strednej chodby, t. j. v prevýšení 51 m vzhľadom na odtokový sifón. Predpokladá sa, že ide o autochtónny podzemný vodný tok krasového komplexu severnej časti Stodôlky. Na existenciu menších autochtónnych podzemných vodných tokov v tejto oblasti poukazuje i vodný tok pretekajúci Tvarohovou jaskyňou na východnom svahu Stodôlky (1 213 m) oproti ústiu Pustej dolinky (P. B e l l a - J. H l a v á č - P. H o l ú b e k , 1995).

Rozmerovo menším chodbám Tesného kanála a Kaskádovej chodby, vytvorených uvedeným vodným tokom (medzi meračskými bodmi č. 29 a 67), ostro kontrastujú mohutnejšie podzemné priestory západne za Rázcestím. Výskyt riečnych naplavenín, vráta-

ne žulových okruhliakov, a priestorová poloha poukazuje na ich modeláciu bývalým alochtónnym tokom Zadnej vody.

Terajší ponor Zadnej vody sa nachádza na úpätí západného svahu Stodôlky (1213 m) vo výške 839 m n. m. Neznámy ponorný tok tečie pozdĺž sklonu vápencových vrstiev na severovýchod popod občasné riečisko Demänovky a objavuje sa už spolu s Demänovkou pod Vstupnou chodbou v Demänovskej jaskyni slobody vo výške 792 m n. m. (A. D r o p p a , 1957). Miesto sútoku oboch ponorných tokov upresňuje A. D r o p p a v práci z roku 1976. Nižší obsah karbonátov vo vode podzemnej Demänovky pri Podzemnom prepadaní, ako bol v Pekelnom dóme, pravdepodobne spôsobil prítok nízko mineralizovaných vôd Zadnej vody. Potvrdzuje to aj graf zmien obsahu rozpustených látok v podzemnom a povrchovom toku Demänovky v práci V. D r o p p u a S. K l a u č a z roku 1986. Uvedení autori sa však v práci z roku 1984 zmieňujú o neúspešnom výsledku stopovacej skúšky spojitosti podzemného toku Zadnej vody s podzemnou Demänovkou za použitia indikátora Licopodium olavatum, uskutočnenej dňa 6. 11. 1984. M. S l u k a a kol. (1988) na základe rádioindikačných meraní spojitosti vôd zistil, že za vtedajších hydrologických podmienok (25. 8. 1988) k sútoku ponorných vôd Zadnej vody s podzemným tokom Demänovky došlo medzi Achátovým dómom v Pustej jaskyni a Pekelným dómom v Demänovskej jaskyni slobody. Tvar odozvovej krivky indikuje zložitejšie obehové pomery, ako sú napríklad v úseku medzi 6. sifónom a Vyvieraním. Vertikálny rozdiel medzi ponorom Zadnej vody a jej sútokom s podzemnou Demänovkou je vyše 30 m. V meracom profile v povrchovom riečisku Demänovky nad sútokom s vodným tokom z Vyvierania M. S l u k a a kol. (1988) zaznamenal "odozvu" poukazujúcu na prienik vody zo sifonálneho obehu medzi Zadnou vodou a podzemnou Demänovkou priamo do povrchovej Demänovky nad uvedeným profilom.

Existencia Hornej, Strednej a Dolnej chodby poukazuje na postupné vývojové štádiá tejto časti jaskyne. Pôvodné chodby čiastočne premodeloval zmienený autochtónny vodný tok, podobne chodbu tiahnucu sa severne od Rázcestia, respektíve od prietokového jazera pri meračskom bode č. 140. Z priestorovej pozície možno predpokladať "zbiehanie" Hornej a Dolnej chodby v priestore tohto jazera a naopak ich "rozbiehavosť" v prítokovej oblasti smerom k bývalým ponorom. Podobne možno uvažovať o Strednej chodbe. Vo vadóznej vývojovej etape alochtónne vody za ponormi využívali štruktúrno-tektonické diskontinuity s menším odporom na zahlbovanie, pričom v závislosti od ich priestorovej konfigurácie mohlo dôjsť v ďalších úsekoch jaskyne k prepojeniu, respektíve "splynutiu" prítokových chodieb.

Uvedené skutočnosti sú dôležité pri posudzovaní genézy danej jaskyne v kontexte s genézou celého Demänovského jaskynného systému. Podzemné priestory v jeho ponornej oblasti, kde nie je možné uvažovať v doterajšom štádiu krasovatenia o vývoji jaskynných úrovní, sa považujú v zmysle D. C. F o r d a (1977, 1989, 1992) za vadózne depresné podzemné priestory (P. B e l l a , 1993). Týka sa to i jaskyne Štefanová č. 1, čo potvrdzuje charakter pozdĺžneho profilu novoobjavených chodieb. Jej priestory zväčša vytvorili ponorné alochtónne vodné toky Demänovky a Zadnej vody tečúce vo vadóznej polohe. Vadóznu pozíciu má i podzemný autochtónny vodný tok medzi prítokom v južnej časti jaskyne a Odtokovým sifónom. Stredná a dolná časť Demänovského jaskynného systému zahŕňa v zmysle uvedeného morfogenetického modelu D. C. Forda podzemné priestory s kombináciou freatických a horizontálnych úsekov a ideálne horizontálne podzemné priestory (P. B e l l a , 1993).

Tab. 1. Morfometrická charakteristika jaskyne Štefanová č. 1 z hľadiska vertikálnej členitosti

Table 1. Morphometric charakteristic of the Štefanová No. 1 Cave from the point of view of vertical dissimilarity

Symbol formy	L_F [m]	I_F
F_H	750	0,126
F_{VH}	714,5	0,449
F_{HV}	61	0,682
F_V	26,5	0

Poznámka: F_H predstavuje množinu všetkých horizontálnych, F_{VH} vertikálno-horizontálnych, F_{HV} horizontálno-vertikálnych a F_V vertikálnych častí jaskyne; L_F sumu dĺžok jednotlivých častí príslušných klasifikačných tried; I_F vyjadruje kvantitatívnu mieru ich sklonitosti.

Pôdorys jaskyne prispieva k upresneniu predstavy o vývoji horizontálnej priestorovej konfigurácie priľahlej časti Demänovského jaskynného systému. Jej genézu predisponovali dva hlavné systémy tektonických porúch (SV - JZ, JV - SZ) v Demänovskej doline. Smer prúdenia podzemných vôd podmieňuje i sklon medzivrstevných plôch karbonátových hornín na SV. Na základe výsledkov zmienenej indikačnej skúšky spojitosti prúdenia podzemných vôd a terajšieho poznania morfológie podzemných priestorov jaskyne Štefanová č. 1 sa očakáva komplikovanejší priebeh podzemných priestorov vytvorených ponornými vodami Zadnej vody, občasného povrchového toku Demänovky a Priečneho potoka, ako sa predpokladá v prvotných prácach zaoberajúcich sa genézou tohto jaskynného systému. Okrem účasti ponorných alochtónnych vôd na genéze jaskynných priestorov sa v primeranej miere ukazuje potrebnou aj úvaha o tvorbe jaskynných priestorov menšími autochtónnymi tokmi, čo treba pripustiť i v iných častiach jaskynného systému.

SPELEOKLIMATICKÉ POMERY

Z hľadiska prúdenia vzduchu ide o dynamickú jaskyňu. Jej vchod sa javí ako spodný otvor rozsiahlejšieho podzemného systému. V zimnom období sa prievan v Dolnej sieni vetví. Jedným smerom preniká závalom za meračským bodom č. 236, druhým smerom prúdi Údolnou chodbou, Tesným kanálom, Kaskádovou chodbou, Rázcestím do horných častí jaskyne. Výrazne ho cítiť v prekopanom pieskovom sifóne medzi meračskými bodmi č. 76 - 78. Za týmto sifónom sa podzemné priestory "zväčšujú" a smer prúdenia vzduchu sa doteraz nepodarilo identifikovať. Občasný prievan sa zaznamenal aj v úžine pri meračskom bode č. 112. Uvedené skutočnosti indikujú existenciu doteraz neznámych podzemných priestorov.

ZÁVER

Morfologické a hydrologické črty podzemných priestorov j. Štefanová č. 1 výrazne prispievajú k upresneniu genézy ponornej časti Demänovského jaskynného systému. P. B e l l a (1993) považuje skôr známe časti jaskyne za vadózne depresné podzemné priestory. Uvedený charakter jaskyne, vytvorenej visutými vodnými tokmi nad hlavným podzemným tokom Demänovky, potvrdzujú i jej ostatné časti situované v masíve Stodôlky. Do značnej miery ich genézu možno porovnať s genézou bočných depresných chodieb v Demänovskej jaskyni slobody klesajúcich z dolinky Točište, respektíve Štefanovej dolinky na V. a IV. jaskynnú úroveň (P. B e l l a , 1995).

Z časového hľadiska sú však v jaskyni Štefanová č. 1 zastúpené mladšie podzemné priestory.

Viaceré inaktívne ponorné jaskyne na západnom svahu Stodôlky, vrátane Portálovej jaskyne dlhej 90 m, opisujú P. B e l l a , J. H l a v á č a P. H o l ú b e k (1995). Ich existencia a výskyt žulových štrkov v priľahlej časti jaskyne Štefanovej č. 1 dokladujú prestupovanie ponorných vôd Zadnej vody masívom Stodôlky pozdĺž sklonu medzivrstevných plôch i v dávnejšom období, pričom značnému hydraulickému gradientu zodpovedá tvorba vadóznych depresných priestorov.

Súčasťou príspevku sú dve mapy jaskyne v prílohe zborníka.

LITERATÚRA

1. BELLA, P.: Pokus o morfometrickú klasifikáciu podzemných krasových foriem z hľadiska vertikálnej členitosti. Slovenský kras, 23, Martin 1985, s. 233-242.
2. BELLA, P.: Poznámky ku genéze Demänovského jaskynného systému. Slovenský kras, 31, Martin 1993, s. 43-53.
3. BELLA, P.: K problematike genézy depresných častí Demänovskej jaskyne slobody a priľahlých ponorných jaskýň v Demänovskej doline. Zborník abstraktov referátov a exkurzný sprievodca, vedecká konferencia "Kras a jaskyne - výskum, využívanie a ochrana", Liptovský Mikuláš 1995, s. 4-5.
4. BELLA, P. - HLAVÁČ, J. - HOLÚBEK, P.: Jaskyne na Stodôlke v Demänovskej doline. Slovenský kras, 33, Žilina 1995, s. 99-110.
5. BELLA, P. - HOLÚBEK, P.: Štefanová 1 Cave - Ponor Part of Demänová Cave System (Low Tatras, Slovakia). Abstracts, XII. Symposium on Theoretical and Applied Karstology, Baile Felix 1994, s. 25.
6. BELLA, P. - Holúbek, P.: Jaskyňa Štefanová č. 1 - depresná ponorná časť Demänovského jaskynného systému (Demänovská dolina, Nízke Tatry). Materialy sympozjalne, XXIX Sympozjum Sekcji Speleologicznej PTP, Zakopane 1995, s. 3-4.
7. DROPPA, A.: Demänovské jaskyne. Krasové javy Demänovskej doliny. Bratislava 1957.
8. DROPPA, A.: Geomorfologické pomery Demänovskej doliny. Slovenský kras, 10, Martin 1972a, s. 9-46.
9. DROPPA, A.: Historiografia Demänovských jaskýň. Slovenský kras, 10, Martin 1972b, s. 94-101.
10. DROPPA, A.: Prehľad preskúmaných jaskýň na Slovensku. Slovenský kras, 11, Martin 1973, s. 111-157.
11. DROPPA, A.: Intenzita korózie krasových tokov v Demänovskej doline. Slovenský kras, 14, Martin 1976, s. 3-30.
12. DROPPA, V. - KLAUČO, S.: Mezozoikum SZ svahov Nízkych Tatier - hgp. SGÚ Bratislava, IGHP Žilina - Bratislava 1984.
13. DROPPA, V. - KLAUČO, S.: K problematike tvorby chemického zloženia krasovej vody (Nízke Tatry - Demänovská dolina). Mineralia slovaca, 18, 1986, č. 5, s. 451-458.
14. FORD, D. C.: Genetic Classification of Solution Cave System. Proceeding of the 7th International Congress of Speleology, Sheffield 1977, s. 189-192.
15. FORD, D. C. - WILLIAMS, P. W.: Karst Geomorphology and Hydrology. Chapman & Hall, London - New York - Tokyo - Melbourne - Madras 1992.
16. HOLÍK, Ľ.: Štefanová 1. Spravodaj SSS, 24, Liptovský Mikuláš 1993a, č. 1, s. 19-22.
17. HOLÍK, Ľ.: Objav v Demänovskom krase. Krásy Slovenska, 70, Bratislava 1993b, č. 9-10, s. 32-33.
18. HOLÚBEK, P. – RYBANSKÝ, M.: Nové objavy v Demänovskej doline. Speleofórum, 12, Brno 1993, s. 7-9.
19. SLUKA, M. a kol.: Technická zpráva ze stopovacích zkoušek v Demänovské dolině měření pomocí radioaktivních indikátorů. ÚVVVR, Praha 1988.

Adresy autorov: RNDr. Pavel Bella, Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš
Ing. Peter Holúbek, Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš

ŠTEFANOVÁ 1 CAVE IN THE DEMÄNOVSKÁ VALLEY

Summary

When evaluating the genesis of the middle and lower parts of the Demänová cave system we encounter the problem of a synchronous development of cave levels and river terraces. The part of the cave system adjoining the interface between karstified and non-karstified territory comprises drawdown underground hollows.

Demänová cave system occurs in the Demänovská valley on northern slopes of the Low Tatra mountains. Its continually climable length is 23 500 m approximately. Genetically it is connected also with other, rather long caves - Beníkova cave, Okno cave, Suchá cave etc. Karst in Demänovská valley is in allogenous position. The cave system was created by the ponor waters of Demänovka, Priečne and Zadná voda that have their springs in non-karstified territory. There are certain differences expected in the morphogenesis of underground hollows of the ponor part with respect to its better investigated middle and lower parts. It was confirmed by newly discovered underground hollows in Štefanová 1 cave, too.

Genesis of the cave system with respect to paralelization of cave levels and river terraces has been studied by A. D r o p p a (1966, 1972). He recognizes 9 cave levels with vertical range 147 m. Cave levels in ponor part are not known; the underground hollows have sheerer character. According to D. C. F o r d (1977, 1992) they are classified as drawdown and invasion vadose underground hollows in inactive and active hydrologic stage (P. B e l l a , 1993). The majority of undreground hollows in this part of the system is not known yet.

The Štefanová 1 cave was discovered in 1953 and had length of 205 m and depth 46 m (A. D r o p p a , 1973). The etrance is on the right side of the valley at altitude 857 m a. s. l., 9 meters above the intermittent surface flow of Demänovka. Its main swallow hole is situated in Lúčky at altitude 918 m. The length of the cave increased on 1521 m and the vertical length on 91 m after revelations in years 1991 and 1992. The cave was formed in Guttenstein limestones (anis) of the Krížna nappe.

Previously known part of the cave (up to the measuring point no. 29) is made by invasion ponor waters of Demänovka. The Meandrová corridor is typical for shapes of river modulation in vadose zone. Newly discovered parts of cave cross on the left side of the valley into the Stodôlka massif (1 213 m). Their more bulky spaces (from measuring point no. 67) were made by former ponor flow of Zadná voda. Both more bulky sections created by ponor allochtonous streams are connected with corridor having lower cross profile (between measuring points numbers 26 to 67). There flows a small autochthonous stream of vadose position in the corridor.

The lowest known section of the underground stream reaches 40 m below the surface creek bed of intermittent Demänovka. It confirms the free percolation of waters down to the level of phreatic zone. Presently not known underground ponor stream of Zadná voda flows below the wash of Demänovka and empties into the ponor flow of Demänovka from Lúčky on the territory of the Demänovská cave of Liberty (A. D r o p p a, 1976, V. D r o p p a - S. K l a u č o , 1986) or between the Pustá cave and the Demänovská cave of Liberty (M. S l u k a et. al., 1988). Vertical difference between the swallow hole and aber is more than 30 m. Sinking longitudinal profiles give evidence of vadose position of former ponor flow of Zadná voda, too. Middle and lower part of cave system include (after D. C. F o r d , 1977, 1992) underground hollows with a mixture of phreatic and watertable-levelled components and ideal watertable underground hollows (P. B e l l a , 1993).

The ground plan of the cave allows for better image of development of horizontal space configuration of adjacent part of the Demänová cave system. Its genesis was determined by two main systems of tectonic faults (NE-SW and SE-NW) in the Demänovská valley. Direction of groundwater flow is determined by the northwestern slope of layers of carbonate rocks, too. Besides participation of ponor allochtonous waters in genesis of cave spaces, also the influence of smaller autochtonous streams on origin of underground hollows should be considered. Such assumption must be taken into account in other parts of the system, too.

Slovenský kras XXXIV - 1996

PRÍSPEVOK K PALEOGEOGRAFII OSTREJ SKALY PRI DOBŠINSKEJ ĽADOVEJ JASKYNI V SLOVENSKOM RAJI

JURAJ ČINČURA

ÚVOD

Dominantnými megaformami povrchu južnej časti Slovenského raja a zároveň aj širšieho okolia Ostrej skaly sú rozľahlé paleokrasové plošiny a medzi nimi ležiaca výrazná depresia doliny Hnilca. Dolina Hnilca je vyhĺbená v menej odolných horninách a jej povrchové, resp. pripovrchové partie budujú najmä sedimenty kvartérneho, spodnotriasového a vrchnokriedového veku.

V krasovej literatúre sa problematike Ostrej skaly doposiaľ nevenovala mimoriadna pozornosť. V publikovanej forme (J. T u l i s - L. N o v o t n ý , 1989) sa Ostrá skala charakterizuje ako tvrdoš vystupujúci nad dno doliny Hnilca. Autori predpokladajú, že ide o preformovaný zvyšok vrchnokriedového reliéfu.

Pre ďalšie paleogeografické úvahy o postavení Ostrej skaly pokladáme za veľmi významný vzťah paleokrasových plošín k depresii pretekanej Hnilcom a jej sedimentárnej výplni, z ktorej tvrdoš Ostrej skaly vystupuje.

DOTERAJŠIE POZNATKY O PALEOALPÍNSKOM VÝVOJI ÚZEMIA

Paleogeografické a paleogeomorfologické závery, dotýkajúce sa širšieho okolia Ostrej skaly, sa zväčša obmedzujú na neoalpínsku etapu. Najmarkantnejšie formy reliéfu (paleokrasové plošiny Skala, Pelc a Duča) sa pokladajú buď za zvyšky stredohorského povrchu (J. T u l i s - L. N o v o t n ý, 1989, L. N o v o t n ý, 1993), alebo sa im pripisuje oveľa vyšší, paleoalpínsky vek (J. Č i n č u r a , 1993).

Za zvyšok staršieho reliéfu medzi paleokrasovými plošinami, pokladajú J. Tulis a L. Novotný (l. c.) Ostrú skalu. Zdôrazňujú však, že bola preformovaná. Z ich tvrdenia nie je celkom jasné, či sa väčší dôraz kladie na "starší reliéf" alebo jeho "preformovanie".

Pri tejto príležitosti je potrebné zdôrazniť, že každá forma, okamžite po svojom vzniku, podlieha ustavičným zmenám, ale napriek tomu predsa len zväčša nesie výrazné črty, ktoré jej vtlačili dominantné morfogenetické procesy určitej morfoklimatickej zóny, s určitým tektonickým režimom.

Foto 1. Hum/mogot Ostrá skala. Foto: Juraj Činčura.
Foto 1. Der Hum/Mogot Ostrá skala. Foto: Juraj Činčura.

POZNÁMKY K NIEKTORÝM STARŠÍM PRÁCAM

Vzhľadom na skutočnosť, že literatúra dotýkajúca sa vrchnokriedových sedimentov z okolia Dobšinskej ľadovej jaskyne bola v poslednom období zhrnutá (D. H o v o r k a et al. 1990), zmienime sa iba o skutočnostiach, ktoré pokladáme pre paleogeografickú interpretáciu Ostrej skaly za najvýznamnejšie.

Zaujímavé je predovšetkým konštatovanie R. K e t t n e r a (1951) o strmom sklone vrchnokriedovej pestrej formácie, čo naznačuje pôsobenie významných tektonických procesov po sedimentácii formácie. M. M a h e ľ (1957) predpokladá, že súvrstvie vzniklo v terénnych depresiách pred laramským vrásnením a uvádza tiež jeho petrografické zloženie, z ktorého vyplýva, že dominujú okruhliaky lokálneho pôvodu. M. M a h e ľ (1986) však poukazuje aj na prítomnosť valúnov ofiolitovej triády (rádiolaritov, bázických a ultrabázických hornín).

Na základe novších poznatkov o petrografickom zložení vrchnokriedového súvrstvia od Dobšinskej ľadovej jaskyne sa popri doteraz známom prvom type zlepencov (rozličné karbonatické horniny, rádiolarity a neveľa magmatických hornín) vyčlenil aj druhý typ zlepencov s absolútnou prevahou serpentinitového materiálu nad ostatnými zložkami (D. H o v o r k a et al. 1990). Autori, ktorí vyčlenili tento typ zlepencov, sa domnievajú, že by sa mohol vyskytovať v podobe viac-menej súvislého pruhu pri okraji pestrého súvrstvia v oblasti Dobšinskej ľadovej jaskyne, t. j. v blízkosti významnej zlomovej štruktúry JZ-SV smeru, obmedzujúcej toto súvrstvie zo severu.

DISKUSIA

V diskusii by sme sa chceli zaoberať predovšetkým nasledovnými otázkami:

1. O aký typ tvrdoša v prípade Ostrej skaly ide?
2. Kedy a ako vznikla Ostrá skala?
3. Kedy sa vytvorila depresia, v ktorej vystupujú zvyšky pestrej formácie vrchnokriedového veku?

ad 1. Označenie Ostrej skaly za tvrdoš nehovorí bezprostredne o podmienkach ani období vzniku tejto formy. Pojem tvrdoš hovorí iba o tom, že ide o výstup odolnejšej horniny, ktorý vznikol selektívnou eróziou a mohol by prípadne súvisieť s rozsiahlejším zarovnaným povrchom. Tvrdoš je synonymum amerického termínu monadnok (podľa Mt. Monadnok v New Hampshire, USA).

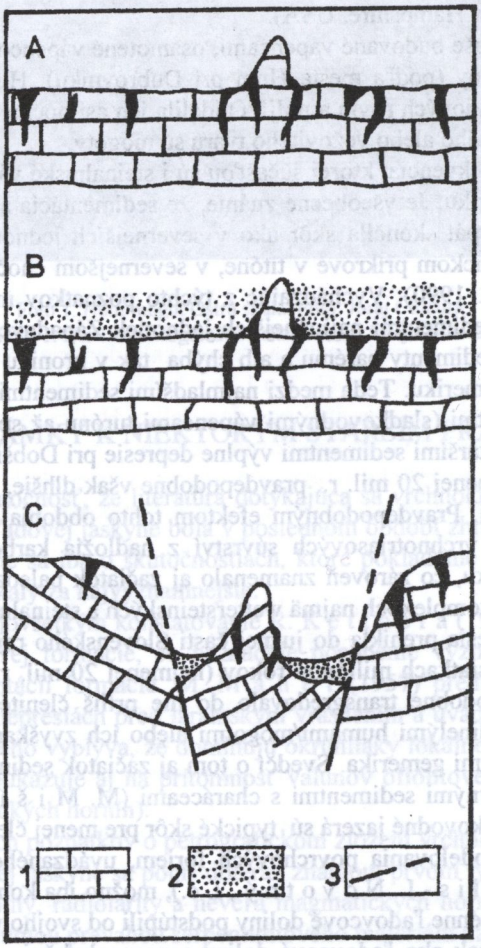
Pokiaľ ide o tvrdoše budované vápencami, osamotené vápencové pahorky sa zvyčajne označujú ako humy (podľa mesta Hum pri Dubrovníku). Humy sú typické formy najmä krasových okrajových rovín a poljí. Oddelila ich asi bočná korózia. Väčšie izolované formy kužeľovitého alebo vežovitého tvaru sú mogoty.

ad 2. Stratenská sekvencia, ktorej súčasťou sú i steinalmské vápence budujúce Ostrú skalu, patrí ku gemeriku. Je všeobecne známe, že sedimentácia sa v južnejších jednotkách Západných Karpát skončila skôr ako v severnejších jednotkách. V meliatiku to bolo v keloveji, v silickom príkrove v titóne, v severnejšom chočskom príkrove v apte (M. R a k ú s et al. 1990). Vychádzajúc z týchto poznatkov možno konštatovať, že medzi najmladšími sedimentmi najjužnejších jednotiek Západných Karpát nevystupujú žiadne hodnoverné sedimenty barému a alb chýba tak v hroniku (chočskom príkrove), ako aj v siliciku a gemeriku. Teda medzi najmladšími sedimentmi gemerika a predtransgresívnymi sedimentmi (sladkovodnými vápencami turónu až spodného senónu ca 95 mil. r.), ktoré sú najstaršími sedimentmi výplne depresie pri Dobšinskej ľadovej jaskyni bol hiát trvajúci najmenej 20 mil. r., pravdepodobne však dlhšie, ktorý nie je doložený žiadnymi sedimentmi. Pravdepodobným efektom tohto obdobia bolo odstránenie prípadných jurských a vrchnotriasových súvrství z nadložia karbonatického komplexu strednotriasového veku, čo zároveň znamenalo aj začiatok paleoalpínskej krasovej periódy na mohutných komplexoch najmä wettersteinských a steinalmských vápencov.

Gosauská transgresia prenikla do južnej časti Slovenského raja a priľahlého okolia až po niekoľkých desiatkach miliónov rokov (najmenej 20 mil. r., suchozemského vývoja. More pravdepodobne transgredovalo do nie príliš členitého krasového reliéfu (spestreného iba ojedinelými humami/mogotmi alebo ich zvyškami), budovaného karbonatickými komplexmi gemerika. Svedčí o tom aj začiatok sedimentácie v sladkovodnom prostredí s jazernými sedimentmi s charáceami (M. M i š í k - M. S ý k o r a , 1980). Rozsiahle sladkovodné jazerá sú typické skôr pre menej členitý povrch.

Čo sa týka premodelovania povrchových foriem, uvádzaného vyššie pri zmienke o Ostrej skale (J. T u l i s - L. N o v o t n ý , l. c.), možno iba konštatovať, že už aj pomerne mladé, pleistocénne ľadovcové doliny podstúpili od svojho vzniku určité zmeny a nik ich neoznačuje inak ako ľadovcové doliny a nespochybňuje ich pleistocénny vek. Podobne je to s mnohými vulkanickými tvarmi neogénneho veku. Oveľa staršie mezozoické peneplény (M. P é c s i , 1975, M. P é c s i - G. M e z ö s i , 1985) v nie príliš vzdialenom Zadunajskom stredohorí, vďaka svojmu veku, sa dnes dozaista líšia od svojho pôvodného vzhľadu. Napriek tomu však niet pochybností ani o ich genéze, ani o ich veku.

ad 3). Až donedávna sa vrchnokriedové súvrstvie pri Dobšinskej ľadovej jaskyni považovalo za relikt, vyplňujúci drobnú vnútrozemskú panvu. Nález druhého typu zlepencov (D. Hovorka et al. 1990) však naznačuje aj možnosť oveľa väčšieho rozšírenia vrchnokriedových sedimentov, a tým aj podstatne väčšiu, nie lokálnu rozlohu gosauskej panvy na juhu Slovenska. Z tohto aspektu je potrebné posudzovať i možnosti paleogeografickej rekonštrukcie Ostrej skaly a depresie, z ktorej dnes vystupuje. Nález druhého typu zlepencov nasvedčuje na pomerne rozsiahlu zdrojovú oblasť s komplikovanou geologickou stavbou. Je namieste predpokladať, že okrem pôvodne uvažovaného lokálneho znosu, sa na zložení zlepencov podieľala aj oveľa širšia zdrojová oblasť a materiál bol transportovaný zo vzdialenejších zdrojov.



Obr. 1. Schéma vývoja Ostrej skaly (A - vývoj tropického krasu pred vrchokriedovou transgresiou, B - transgresia gosauského mora, C - súčasný stav). 1 wettersteinské a steinalmské vápence, 2 vrchnokriedové sedimenty, 3 zlomy

Abb. 1. Schematische Darstellung der Entwicklung (A - tropischer Karst vor der obrekrätazischen Transgression, B - Transgression der Gosau, C - häutiger Stand). 1 Wetterstein- und Steinalmkalke, 2 oberkrätazische Sedimente, 3 Brüche

Preto sa zdá byť pravdepodobnejším, že hum/mogot Ostrej skaly vyčnieval z rozsiahlej okrajovej krasovej roviny, postupne zaplavovanej gosauským morom. Drobná depresia pri Dobšinskej ľadovej jaskyni je oveľa mladšia. Vznikla až po sedimentácii gosauskej kriedy, o čom svedčí aj miestami strmý sklon pestrej vrchnokriedovej formácie. Inak by tiež bolo ťažko vysvetliť širokú petrografickú škálu jej výplne. Iba vďaka mladšej tektonike (laramskej?), ktorá podmienila vznik lokálnej depresie - pasce na gosauské sedimenty - sa tieto zachovali. Z ostatných, nepoklesnutých častí pôvodnej okrajovej krasovej roviny boli pestré vrchnokriedové sedimenty odnesené vďaka svojej malej odolnosti.

ZÁVER

Hum/mogot Ostrej skaly pokladáme za zvyšok tropického krasu, utvárajúceho sa počas suchozemskej periódy, ktorá sa začala regresiou mora v gemeriku, v spodnej kriede alebo možno i skôr. Pokračovala počas spodnej a strednej kriedy. Výraznú suchozemskú periódu v južných jednotkách Západných Karpát zakončila až transgresia gosauského mora začiatkom vrchnej kriedy. Hum/mogot Ostrej skaly sa teda utváral už pred vrchnou kriedou. Najpravdepodobnejším obdobím jeho vzniku je spodná až stredná krieda. Možno ho preto pokladať za doteraz najstarší známy paleoalpínsky krasový povrchový tvar Západných Karpát.

Poďakovanie: Táto práca bola uskutočnená s podporou prostriedkov grantu 4 079.

LITERATÚRA

1. ČINČURA, J., 1987: Climate dynamics in the beginning of Neoid geomorphological stage in the West Carpathian Mts. Geologický zborník Geologica carpathica 38, 5, s. 601 - 614.
2. ČINČURA, J., 1990: Characteristic features of paleoalpine and epipaleoalpine landmass of the West Carpathians. Geologický zborník Geologica Carpathica 41, 1, s. 29 - 38.
3. ČINČURA, J., 1993: Plateau paleokarst of the Western Carpathians. Geologica carpathica 44, 1, s. 43 - 48.
4. HOVORKA, D. - IVAN, P. - MOCK, R. - ROZLOŽNÍK, L. - SPIŠIAK, J., 1990: Sedimenty gosauského typu pri Dobšinskej ľadovej jaskyni: námety na netradičnú interpretáciu. Mineralia slovaca 22, 6, s. 519 - 525.
5. KETTNER, R., 1951: O formaci patrně gosauského stáří poblíže stanice Dobšinská ľadová jaskyňa na Slovensku. Věstník čes. spol. Nauk, Tř. - přír., 10, s. 1 - 9.
6. MAHEĽ, M., 1957: Geológia Stratenskej hornatiny, Geologické práce, Zošit 48a, s. 1 - 201.
7. MAHEĽ, M., 1986: Geologická stavba československých Karpát. Paleoalpínske jadnotky. SAV, Bratislava, s. 1 - 479.
8. MIŠÍK, M. - SÝKORA, M., 1980: Jura der Slica- Einheit rekonstruiert aus Geröllen und oberkretaische Süsswasserkalke des Gemerikums. Geol. zbor. Slov. Akad. vied, 31, 3, s. 239 - 261.
9. PÉCSI, M., 1975: Geomorphological evolution of the Buda highland. Studia geomorph. Carpathobalcanica 9, s. 37 - 52.
10. PÉCSI, M. - MEZÖSI, G., 1985: Repeatedly burried and exhumed relict forms. Environmental and Dynamic Geomorphology. Akadémiai Kiadó, s. 12 - 31.
11. RAKÚS, M. - MIŠÍK, M. - MICHALÍK, M. - MOCK, R. - ĎURKOVIČ, T. - KORÁB, T. - MARSCHALKO, R. - MELLO, J. - POLÁK, M. - JABLONSKÝ, J., 1990: Paleogeographic development of West Carpathians: Anisian to Oligocene. IGCP 198 series Vol. 3 Evolution of the Northern margin of Tethys, Earth Sci. Inst. Columbia. Geol. Inst. D. Štúr, Bratislava, Soc. Géol. France, Paris, s. 39-62.
12. TULIS, J. - NOVOTNÝ, L., 1989: Jaskynný systém Stratenskej jaskyne. Osveta, s. 1 - 464.

Adresa autora: RNDr. Juraj Činčura, CSc., Geologický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 842 26 Bratislava

BEITRAG ZUR PALÄOGEOGRAPHIE DES GEBIETS OSTRÁ SKALA BEI DER EISHÖHLE DOBŠINSKÁ IN SLOVENSKÝ RAJ

Zusammenfassung

Aus der jungen Depression, die der Fluss Hnilec durchstromt ragt markant eine positive Reliefform - der Hum/Mogot von Ostrá skala, der durch helle Steinalmkalke der mittleren Trias gebildet ist - empor. Steinamkalke und Wettersteinkalke, sind wesentlich auch am Bau der angrenzenden Paleokarstplateaus des Slovenský raj (Skala, Pelc, Duča) beteiligt.

Der Hum/Mogot von Ostrá Skala ist von drei Seiten durch Süsswasserkalke (Oberturon bis Untersenon), die sich in grossen Seen abgelagert haben (hauptsächlich mit Munieria grambasti), umgeben.

Das bedeutet, dass aus der Oberfläche, die durch Wetterstein- und Steinalmkalke gebildet war, der Hum/Mogot von Ostrá skala schon vor dem Beginn der Transgression der Gosau empor ragte.

Der Hum/Mogot entstand während einer langdaurnden Kontinentalperiode (mindestens 20 M.Y.) mit Monsunklima mit hohen Durschnittstemperaturen und einer ausgeprägten Trockenperiode während des Jahres. Die langdauernde Karstperiode im Südteil des Slovenský raj wurde erst durch die Transgression der Gosau beendet.

Es wird vorausgesetzt, dass der Hum/Mogot von Ostrá skala einen Rest tropischen Karstes aus dieser Periode darstellt und zugleich die älteste bisher bekannte Karstform der paläoalpinen Periode in den Westkarpaten ist.

Slovenský kras XXXIV - 1996

VÝSKUM ZÁŤAŽE OVZDUŠIA PRAŠNÝMI IMISIAMI V SLOVENSKOM KRASE

MILAN BOBRO - JOZEF HANČUĽÁK,
MIKULÁŠ ROZLOŽNÍK - MILAN HLIVÁK

ÚVOD

Medzi najvýznamnejšie chránené územia na Slovensku s mimoriadnymi prírodnými hodnotami patrí Slovenský kras. Hoci sa nachádza v časti Slovenska, kde nie je masívne sústredený priemysel, pôsobí naň určitá imisná záťaž či už z importu, alebo z miestnych zdrojov.

Atmosféru znečisťujú emisie plynného, tuhého a kvapalného charakteru. Ich pôvod je tak antropogénny, ako aj prírodný. Z antropogénnych zdrojov sú to látky ktorých množstvá sa prevažne evidujú (tuhé emitujúce látky s pestrou paletou ťažkých, prevažne toxických kovov, sadze, SO_2, CO, CO_2, NO_x, zlúčeniny Fe, sírouhlík, sírovodík, chlór, chlórovodík, amoniak, pesticídy, oxidanty, ozón, organické látky a ďalšie aj anorganické zlúčeniny). Znečistenie atmosféry z prírodných zdrojov je zatiaľ málo známe, a tým neevidované a podklady sú viac teoretického charakteru. Všetky uvádzané zložky spoločne nazývame emisie, ktoré následne pri styku so živou prírodnou sférou pôsobia ako imisie so všetkými následkami, ako je kontaminácia pôd, vody, ďalej zeleného krytu s možnosťou prejavu až v potravinovom reťazci. Do týchto zložiek životného prostredia sa imisie najľahšie dostávajú cez ovzdušie.

Zatiaľ čo o emisiách sú údaje aspoň z priemyselného a čiastočne komunálneho prostredia, o imisiách sú tieto veľmi sporadické a v oblastiach, kde priemyselná činnosť nenadobudla devastujúci charakter, je takýchto údajov absolútny nedostatok. Takýmto územím, ktoré spĺňa prísne kritériá jedinečných sústredení vzácnych biogenofondov, je aj CHKO a biosférická rezervácia Slovenský kras. Na vymedzenej ploche sa nachádza množstvo vzácnej flóry a fauny. Výrazná morfologická členitosť a mimoriadne bohatstvo chránených prírodných výtvorov podnecujú aj vysokú návštevnosť územia v každom ročnom období. Z týchto dôvodov je o kvalitu ovzdušia, resp. mieru jeho znečistenia a potenciálne antropogénne aj prírodné zdroje polutantov opodstatnený záujem.

Predmetný záujem predstavuje územie, kde možno kontamináciu ovzdušia predpokladať z chudobných miestnych zdrojov, ako sú posypové materiály ciest a miestne kúreniská, alebo z importu zo vzdialenejších zdrojov. Určitou mierou sa na kontaminácii podieľa v tejto oblasti prírodné prostredie hlavne vegetačným krytom, zvetrávacími a eróznymi procesmi skalných masívov a plochy odkrytých pôdnych horizontov v mimo- vegetačnom období. Zo znečisťovateľov je možné uviesť pre predmetné územie magnezitový priemysel v oblasti Jelšava-Lubeník, cementáreň v Turni, vápenku v Gombaseku a VSŽ so svojimi priemyselnými aktivitami. V nezanedbateľnej miere je to aj komunálna sféra, umiestnená prevažne v údolných nivách Slanej, Turne a Bodvy. Možno predpokladať, že z priemyselnej činnosti závodov, ktoré sa nachádzajú na východ od predmetného územia, bude

malý prenos emitovaných zložiek z toho dôvodu, že z východnej strany prichádza približne len 10 % vetrov. Aj napriek tejto priaznivej okolnosti, t. j. vzdialenosť a menší presun vzdušnín v tomto smere, sa z týchto priemyselných komplexov dostávajú do ovzdušia planín najmä ťažké prvky, ktoré aj v malých koncentráciách majú dlhodobým výskytom a pôsobením nepriaznivý vplyv na každú živú hmotu.

Škodlivé ťažké prvky sa nachádzajú vo vzduchu v podobe tuhej, alebo aj plynnej (Hg) a viazané sú v takýchto málo kontaminovaných miestach, ako je CHKO, hlavne na tuhú fázu aerosólu - časticovú hmotu. Túto predstavujú rôzne popoly, sadze, minerálne zložky z prírodného prostredia, najmä z pôdneho horizontu, a prinesené tuhé častice z diaľkového prenosu. Niektoré sú viazané aj na kvapalnú fázu v podobe rozpustných solí alebo aj samostatných molekúl a iónov.

Uvádzané ťažké prvky a ostatné škodlivé zložky ovzdušia sú hygienicky zaujímavé vtedy, keď prekračujú najvyššie prípustné koncentrácie (NPK), ktoré používa hygienická služba v komunálnej sfére. Doposiaľ väčšina NPK rôznych škodlivín nie je zákonne podchytená, týka sa to hlavne imisií. Zákon o ovzduší 309/1991 Zb. hovorí iba o imisných limitoch polietavého prachu, Pb a Cd.

METODIKA

Polietavý prach alebo tuhá fáza aerosólov sa sleduje dvoma zaužívanými metódami, ktoré bežne používa aj hygienická služba. Najbežnejšou metódou je sedimentačná, kde do sedimentačných nádob za obdobie 30 dní sedimentuje tuhá fáza a výsledok sa udáva v $g.m^{-2}.30\ d^{-1}$. Touto metódou získame vzorku častíc hrubšieho prachu, ktoré majú priemerné geometrické zrno väčšie, v oblasti do 10 µm i viac, a preto zo vzduchu rýchlejšie vypadávajú sedimentovaním. V podmienkach CHKO bol urobený odber vzoriek prašného spadu prachov v 1/2 ročných intervaloch, vzhľadom na výskumný charakter práce a osobitosti územia s nízkou prašnosťou. Hygienická služba robí odber spadov v mesačných intervaloch a jej výsledky majú legislatívny charakter. Predložené výsledky sú informatívneho a výskumného charakteru. Druhá používaná metóda je aspiračná. Pri tejto sa presáva ovzdušie - aerosól cez vhodnú filtračnú látku v definovateľnom množstve. Prašnosť sa vyjadrí v $mg.m^{-3}$. Ako filtračný materiál bol použitý filter AFPC Hnúšťa-Likier. Filtre priemeru 65 mm boli nasadené v hliníkových hlaviciach. Vzduch bol presávaný cez filtre čerpadlami TVR známym prietokom ($1\ 000\ l.h^{-1}$) a meraným odporom (manometer) pre výpočet objemu presatého vzduchu. Odber vzoriek bol vykonaný v novembri 1994, dĺžka odberu bola 65 až 70 hodín. Získaný analytický materiál nám udáva v celom rozsahu obsah škodlivých zložiek v ovzduší, ktoré človek a iné živé organizmy bezprostredne vdychujú a ktoré podľa svojej povahy môžu pôsobiť na zdravotný stav všetkých biologických objektov. Nevýhodou tejto metódy je krátky časový úsek, ktorý zachytáva, ale komplexnosť zachytených zložiek tento nedostatok dáva do úzadia. Disperzná analýza vzoriek bola vykonaná na prístroji Coulter-Counter. Stredný geometrický priemer zŕn tuhej fázy aerosólov - polietavých prachov získaných touto metódou je obyčajne v rozmedzí od 0,8 - 1,2 µm vyššie, teda jemnejší ako u sedimentovaných. Tieto prachy majú schopnosť dlhý čas zotrvávať vo vzdušninách a nimi môžu byť prenášané aj na veľké vzdialenosti ako súčasť ovzdušia, prispôsobené jeho dynamike. Vzorky tuhej fázy aerosólov, sedimentovaných prachov boli analyticky spracované metódou atómovej absorpčnej spektrofotometrie.

EXPERIMENTÁLNE PRÁCE

V oblasti CHKO Slovenský kras bolo po konzultácii s vedením a odbornou skupinou CHKO v Brzotíne vybratých 9 reprezentatívnych stanovíšť. Tieto stanovištia sú lokalizované od východu na západ tak, aby charakterizovali celú oblasť záujmu. Sú to nasledovné miesta, s uvedením dátumu založenia vzorkovníc a odberu vzoriek.

Tabuľka 1. Opis miest odberov sedimentov
Table 1. Description of sediments sampling points

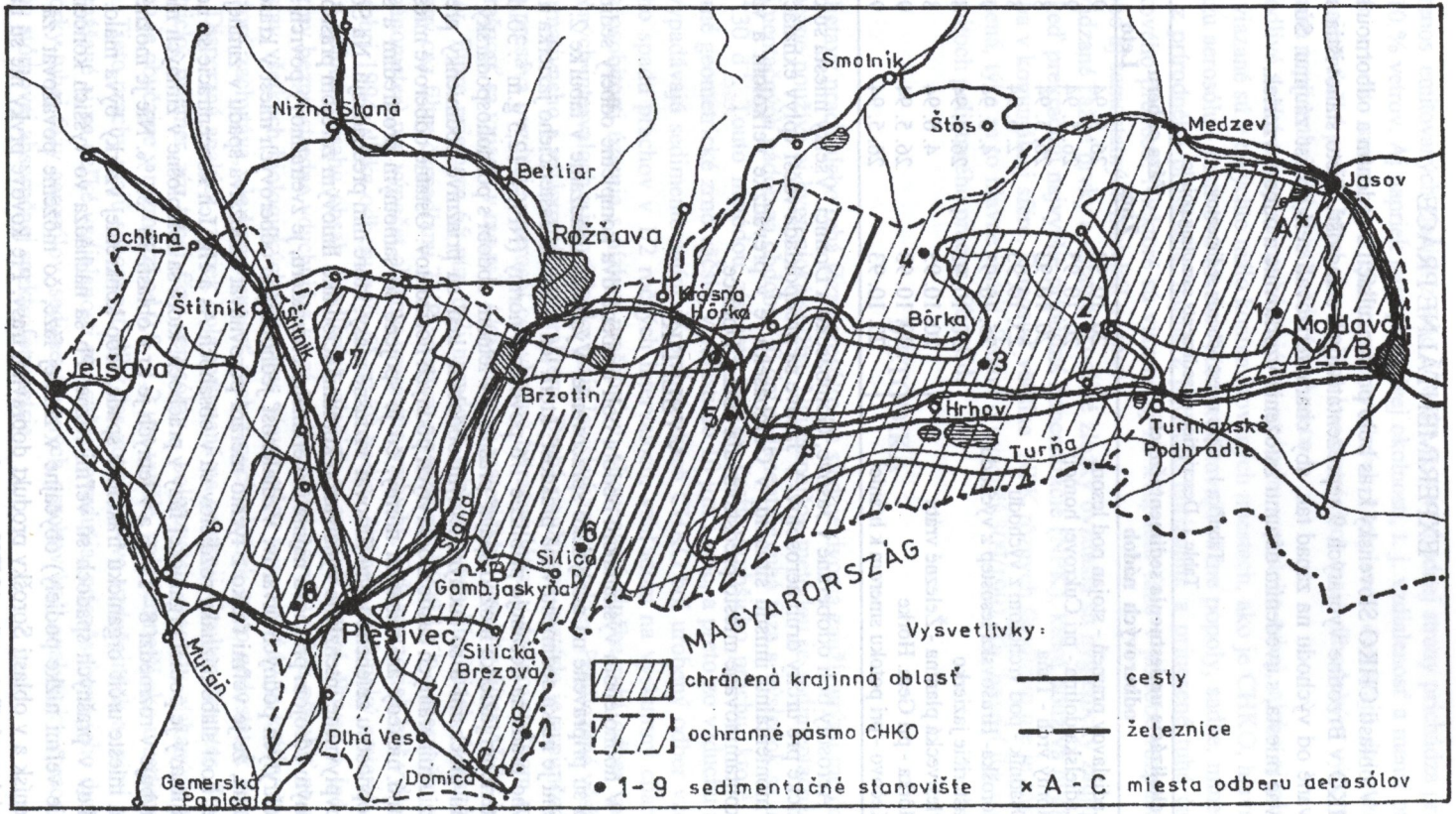
Lokalizácia umiestnenia sedimentačných odberových nádob	Fáza odberu		
	Zima	Leto	
Ladislavov prameň - stojan pod lesom	20. 10. 93	26. 5. 94	9. 11. 94
Zádielska dolina - pri Cukrovej homoli	20. 10. 93	26. 5. 94	9. 11. 94
Horný vrch - Táňa	20. 10. 93	26. 5. 94	8. 11. 94
Osadník - pod vrcholom z východu	25. 10. 93	2. 6. 94	8. 11. 94
Soroška- Hrušovská lesostep z východu	25. 10. 93	4. 6. 94	9. 11. 94
Jašteričie jazierko	20. 10. 93	26. 5. 94	8. 11. 94
Plešivecká planina - Železné vráta	20. 10. 93	4. 6. 94	8. 11. 94
Hôrka - pri Gem. Hôrke	20. 10. 93	26. 5. 94	9. 11. 94
Kečovo - pri potoku smerom k hranici	20. 10. 93	26. 5. 94	9. 11. 94

Aerosóly boli odoberané v Jasove, Gombaseku a Domici. Všetky miesta sú charakteristické pre určitý druh aerosólov. V Jasove sa predpokladá väčší vplyv exhalácií z VSŽ na momentálnu imisnú situáciu, v Gombaseku je v prevádzke veľkolom a vápenka a nekontaminované miesto predstavovala oblasť Domice.

VÝSLEDKY

V hodnotenom výskumnom období boli urobené dva kompletné odbery sedimentov a dva sú pripravené na analytické spracovanie. Výsledky uvádzame v tabuľke 2. V celom území je nízka sedimentovaná prašnosť, ktorá len v oblasti Jašteričieho jazierka a Ladislavovho prameňa dosahuje približne 1/6 povolenej normy (NPK = 12,5 $g.m^{-2}$. 30 $dní^{-1}$). Na Jašteričom jazierku možno spájať prašnosť v letnom období s poľnohospodársky využívanými plochami a so suchým letným obdobím, keď sú priaznivé podmienky pre veternú eróziu minerálnych častíc z odkrytých pôdnych horizontov. Ostatné odberové miesta nedosahujú niekedy ani desatinu normy, čo je spojené so samotným prostredím a s veľkou schopnosťou zeleného krytu filtrovať vzdušné masy, ktoré ním prechádzajú. Na Soroške je to ovplyvnené intenzívne využívanou komunikáciou ako líniovým zdrojom prašnosti. Podstatným zdrojom prašnosti najmä minerálneho charakteru, je zvetralinový povrch skalných a odkrytých pôdnych útvarov. Vzdialenosť jednotlivých odberových miest v krase je taká značná, že je veľmi ťažko z týchto meraní porovnávať množstvá spadu v zimnej a letnej fáze, hoci slabé náznaky rozdielov sú v obsahoch As a Hg. Ich koncentrácie sú neškodné. Zaujímavý je podiel organickej fázy v prachoch, ktorá sa celoplošne v zimných mesiacoch pohybuje v rozmedzí 8 - 15 % a v letných je to v oblasti 30 - 55 %. Nie je možné na každom mieste určiť organickú frakciu v spade, lebo konkrétnej vzorky býva málo. Obsahy prvkov v prašných spadoch sú veľmi rôzne. Pb sa nachádza vo vyšších koncentráciách (stále veľmi nízke podiely) obyčajne v zimnej fáze, čo môžeme považovať za produkt kúrenísk a v oblasti Sorošky produkt dopravnej trasy. Pre kovové prvky nie sú našou hygienickou službou určené NPK v spade.

Orientačná mapa umiestnenia odberových stanovíšť na sedimentovaný prach a aerosól



Takmer na každom stanovišti pozorujeme zvýšený obsah Cu, najmä v letnom období. Cr je v stopových množstvách a zvýšené hodnoty sú len na Soroške. Obsahy Mn, Zn, Ni uprednostňujú vždy určité obdobie. Zn, Mn zimné a Ni letné. Obsahy Ca, Mg, Fe v prachu z dvoch období je ťažko hodnotiť, ale možno si všimnúť zvýšené hodnoty Ca v Zádielskej doline. Tento stav pripisujeme činnosti cementárne v Turni. Pri južnom prúdení Zádielska dolina pôsobí ako vysávač a vzdušniny prúdia prednostne ňou, nesú exhaláty závodu a tiež strhávajú častice zo starších depónií. Vplyv železiarní je ťažko preukázateľný. Zvýšené podiely Fe na Hôrke, Osadníku, Táni, Soroške, Plešiveckej planine majú prevažne miestny minerálny pôvod, veternou eróziou z terra rosy. Sledovaný bol obsah SO_4^{-2} a Cl^- z vôd v sedimentoch. Ich množstvá sú zodpovedajúce stojatým vodám. Disperzita je rôzna a obyčajne je stredné geometrické zrno v oblasti nad 3 μm v priemere. Respirabilný podiel (R) je pomerne nízky 6-8 %, zvýšený je v zimnom období približne o 3 %. Predstavuje tú časť časticovej hmoty, ktorá pri dýchaní môže preniknúť do hlbokých až alveolárnych priestorov pľúc. Veľkosť týchto častíc je pod 5 μm. Sledované ovzdušie v prírodnom prostredí bolo v období odberov pomerne čisté. Ani jedna hodnota nedosahuje najvyššie prípustné koncentrácie. Množstvo polietavého prachu - tuhej fázy v aerosóloch sa v tejto oblasti pohybuje od 0,030 do 0,020 $mg.m^{-3}$ a obsahy škodlivých prvkov v nich vyhovujú aj prísnym kritériám na čistotu voľného ovzdušia.

ZÁVER

Výskum kvality ovzdušia v oblasti CHKO - biosférická rezervácia, splnil svoje zameranie v plnom rozsahu. Umožnil nový pohľad na takú časť nášho krasového územia, kde je antropogénna činnosť sústredená v hlbokých údoliach a planinové útvary zostávajú bez väčších civilizačných zásahov okrem niektorých (ropovod, plynovod, osídlenie, doprava). Ovzdušie a pôdny horizont vykazuje zatiaľ vysokú kvalitu, len miestne ovplyvnenú. Negatívne vplyvy niektorého zo znečisťovateľov sa výrazne v predmetnom území neprejavili vzhľadom na krátkodobé monitorovanie. Na možnosť interpretácie výsledkov tejto formy výskumu je nevyhnutný najmenej 5-ročný cyklus, preto v tejto významnej poznávacej činnosti doporučujeme pokračovať.

Adresy autorov: RNDr. Milan Bobro, CSc., Ing.Jozef Hančuľák – Ústav geotechniky SAV, Watsonova 45, 043 53 Košice; Ing. Mikuláš Rozložník, Milan Hlivák – Správa CHKO Slovenský kras, 041 51 Brzotín

RESEARCH ON DUST IMMISION LOAD IN THE ENVIRONMENTAL AIR OF THE SLOVAK KARST

Summary

Emission data of enterprises, operating in the area or thereabouts of the CHKO Slovak Karst well-known as a biosphere reserve, are not available in detail. Similarly, partial information about air loading caused by municipal sphere are known. But on the other side there are no data on immision load direct in the protected area. For this reason the Administration of the CHKO Slovak Karst, Brzotín in co-operation with the Institute of Geotechnics of the Slovak Academy of Science, Košice evokes the research with the aim to determine a range of immision load in the administered area and a load portion from natural and anthropogenic sources. This situation was studied by means of the observation of dust deposition and of aerosols´ solid state. The heavy elements content in solid state was determined and on the basis of obtained results the point-sources pollution have been searched. Presented contribution as an introductory to this observation technique points to the fact that it is needed to continue in the monitoring of air conditions in the protected area.

Tabuľka č. 2. Obsahy prvkov v sedimentovaných prachoch v % zo zimnej fázy odberov, obsahy Cl^-, SO_4^{-2} a disperzná analýza prašného spadu.

Table 2. Content of elements in sedimented dusts (in percentage) obtained during winter sampling, content of Cl-, SO4-2, particles dispersion analysis of dust deposition

Miesto	Prašný spad	Pb	Cu	Cr	Zn	Mn	Ni	Hg	Al
	$g.m^{-2}.30\ d^{-1}$	%							
Ladislavov prameň	1,982	0,0277	0,0094	0,0006	0,0890	0,0330	0,0012	0,0009	0,50
Zádielska dolina	1,620	0,0250	0,0125	0,0006	0,0540	0,0610	0,0010	0,0008	0,59
Horný vrch - Táňa	0,466	0,0020	0,0133	0,0006	0,0390	0,0240	0,0010	0,0008	0,61
Osadník	0,563	0,0020	0,0161	0,0035	0,0280	0,1130	0,0035	0,0009	0,66
Soroška	1,374	0,0534	0,0289	0,0044	0,0280	0,1650	0,0035	0,0003	0,70
Jašteričie jazierko	0,577	0,0020	0,0115	0,0006	0,0054	0,0033	0,0010	0,0009	0,32
Hôrka	0,796	0,0020	0,0116	0,0006	0,0570	0,0440	0,0010	0,0016	0,79
Kečovo	1,498	0,0103	0,0079	0,0006	0,0520	0,0470	0,0010	0,0009	0,32

pokračovanie tab. č. 2

Table 2. continuation

Miesto	Prašný spad	Fe	Ca	Mg	As	obsah $mg.l^{-1}$		Disperzita	
	$g.m^{-2}.30\ d^{-1}$	%				Cl^-	SO_4^{2-}	dg (µm)	R (%)
Ladislavov prameň	1,982	1,25	0,38	0,45	0,001	5,11	75,1	3,6	7
Zádielska dolina	1,620	1,59	0,75	0,28	0,0010	3,06	21,3	3,8	8
Horný vrch - Táňa	0,466	1,61	0,31	0,35	0	3,83	18,5	3,3	10
Osadník	0,563	1,09	0,12	0,10	0,0009	-	-	-	-
Soroška	1,374	3,5	0,07	0,10	0,0012	-	-	-	-
Jašteričie jazierko	0,577	1,25	0,38	0,45	0,001	1,66	20,5	3,6	8
Hôrka	0,796	2,01	0,20	0,41	0	3,96	38,2	3,2	10
Kečovo	1,498	1,05	0,78	0,38	0	2,3	28,7	3,2	11

Tabuľka č. 3. Analýza polietavého prachu.

Table 3. Analysis of ambient dust

Miesto	Polietavý prach	Pb	Cu	Zn	Fe	Ni	Co	Cd	Mn
	µg.m^{-3}								
Jasovská skala	34	st	0,044	0,167	0,758	0	0	0	0,030
Gombasek - amfiteáter	35	0	0,320	0,220	0,500	0,004	0,014	0,001	0,004
Domica	19	0,009	0,480	0,650	1,160	st	st	0,002	0,035

pokračovanie tab. č. 3

Table 3. continuation

Miesto	Polietavý prach	Cr	Hg	As	Ca	Mg	Sb	Organ. podiel	Dizperzita	
	µg.m^{-3}							%	dg (µm)	R (%)
Jasovská skala	34	st	0,001	0,004	0,63	0,46	0,041	2,32	1,09	21
Gombasek - amfiteáter	35	0	0	0,003	1,46	0,79	0,009	8,6	1,05	18
Domica	19	0,06	0,002	0,002	2,49	2,49	0,007	0,8	0,84	17

Slovenský kras XXXIV - 1996

KOMISIA PRE ZVEREJNENIE DEMÄNOVSKÝCH JASKÝŇ V LIKVIDÁCII

ZOLTÁN PÁSTOR

Committee for making the Demänová Caves public was founded in September 7, 1992. By this the Ministry of ČSR with full power to administration of Slovakia financed research and making cave public. The Ministry had wanted to the committee has been soon transformed to the Association of Demänová caves. But association share-holders asked the Ministry to pay for all committees. After the agreement in 1927 there was a formal conclusion of committee activity in April 10, 1928.

Po objavení novej jaskyne v Demänovskej doline Aloisom Králom 3. 8. 1921 hlavným garantom jej ďalšieho výskumu, ochrany a sprístupnenia sa stal Vládny komisariát pre ochranu pamiatok na Slovensku ako rezortný orgán Ministerstva Československej republiky s plnou mocou pre správu Slovenska, neskoršie Štátny referát pre ochranu pamiatok na Slovensku ako rezortný orgán Ministerstva školstva a národnej osvety (MŠANO). Ich výkonným orgánom od 7. 9. 1922 bola Komisia pre zverejnenie demänovských jaskýň so sídlom v Liptovskom Mikuláši a neskôr aj v Bratislave na čele s arch. Dušanom Jurkovičom. [1]

Postupom času viaceré skutočnosti si vyžiadali transformáciu Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň na Družstvo demänovských jaskýň, s. r. o. V súvislosti s tým Župný úrad v Liptovskom Mikuláši zvolal na 12. 4. 1924 poradu záujemcov o hospodárske využitie novoobjavenej jaskyne. Na uvedenej porade okrem iného sa prediskutovala aj otázka založenia Družstva demänovských jaskýň. Na druhý deň sa uskutočnilo aj širšie zasadnutie Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň. Na zasadnutí okrem iného sa prerokovala otázka urýchleného sprístupnenia jaskyne a zabezpečenie nového úveru na jeho dokončenie. Záruku na potrebný úver boli ochotní poskytnúť F. Droppa, D. Jurkovič, I. Stodola, P. V. Žuffa a A. Theimer. [2]

Na základe uznesenia účastníkov porady z 13. 4. 1924 J. Emler zaslal 22. 5. 1924 Okresnému úradu v Liptovskom Mikuláši žiadosť o vydanie povolenia na komerčné využívanie novej jaskyne. Menovaný sa odvolal na súhlas majiteľov pozemkov z 12. 4. 1924 so zriadením akciovej spoločnosti a s prevádzkovaním jaskyne. V žiadosti okrem iného bolo uvedené, že „komisia funguje tu len ako prípravný výbor pre utvorenie akciovej spoločnosti podľa obchodného zákona, ktorá definitívne od nej prevezme prevádzanie tohoto jaskynného podniku. Akceptuje dočasnosť tejto svojej funkcie a prehlasuje, že počas jeho vykonávania nebude podnikom vyrábajúcim, ale len verejnému prospechu slúžiacim.“ [3]

Okresný úrad v Liptovskom Mikuláši odstúpil žiadosť Župnému úradu a tento 6. 6. 1924 Štátnemu referátu na ochranu pamiatok na Slovensku v Bratislave. Žiadosť

[1] PÁSTOR, Zoltán: Vznik Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň. In: Slovenský kras, roč. 32/1994, s. 119 - 133.

[2] Republikán 20. 4. 1924, č. 16.

[3] Archív Slovenského múzea ochrany prírody a askyniarstva v Liptovskom Mikuláši (ďalej: A SMOPaJ), fond Štátny referát na ochranu pamiatok na Slovensku (ďalej: f-ŠROP).

odtiaľ putovala na Ministerstvo Československej republiky s plnou mocou pre správu Slovenska, ktoré si vyžiadalo stanovisko Ministerstva školstva a národnej osvety (MŠANO). Zd. Wirth, prednosta V. odboru MŠANO informoval 25. 6. 1924 všetkých zainteresovaných o podmienkach, pri splnení ktorých možno novoobjavenú jaskyňu využívať na verejnoprospešné účely. Dňa 24. 6. 1924 sa rozoslali všetkým záujemcom pozvánky na zakladajúce valné zhromaždenie "Družstva demänovského jaskynného podniku". Pozvánky na prípravný výbor družstva podpísal P. Fábry.

Zakladajúce valné zhromaždenie Družstva demänovských jaskýň sa uskutočnilo 20. 7. 1924 za účasti 23 záujemcov. Bol zvolený správny výbor družstva v tomto zložení: J. Stodola - predseda, M. Križko - prvý podpredseda, A. Král - druhý podpredseda, V. Adámek, T. Bastl, F. Droppa, P. Fábry, V. Holeček, M. Janoška, D. Jurkovič, V. Krivos, J. Kubínyi, J. Lacko, J. Obrcian, M. Žuffa a P. V. Žuffa - členovia.

Damoklovým mečom a jablkom sváru od začiatku existencie Družstva demänovských jaskýň bola pôžička vo výške 150 tis. korún, ktorú si na sprístupnenie jaskyne zobral Vládny komisariát pre ochranu pamiatok na Slovensku od Americko-slovenskej banky v Bratislave. Pôžičku garantovalo Ministerstvo československej republiky s plnou mocou pre správu Slovenska pod podmienkou, že „osobu - či fyzickú, či právnickú, ktorej bude daná koncesia k zverejneniu a hospodárskemu využitkovaniu tejto prírodnej znamenitosti zaviaže k tomu, aby prevzala záväzok vládneho komisariátu vzniklý z poskytnutého úveru." [4] Podľa správy, ktorú na zakladajúcom valnom zhromaždení Družstva demänovských jaskýň predložil tajomník Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň V. Kún, pasíva z činnosti komisie dosiahli do 31. 12. 1923 sumu 270 910 korún, kým aktíva len 177 304 kurún. Uvedené skutočnosti zapríčinili opatrnícky postoj viacerých jednotlivcov a oddialenie úradnej registrácie Družstva demänovských jaskýň.

V. Holeček už 16. 8. 1924 napísal D. Jurkovičovi o. i.: "Neviem, či Komisia demänovská formálne ešte existuje, alebo nie, napriek tomu vyhlasujem týmto, že sa formálne vzdávam všetkých funkcií, ktoré som v tejto komisii zastával od 2. 9. 1922. Zároveň oznamujem, že som nútený vzdať sa všetkých funkcií v novovzniklom Družstve demänovských jaskýň, čo prosím, aby Komisia Demänovská - ak vôbec ešte existuje - vzala na vedomie." [5]

Ilustráciou vtedajšej situácie je aj úryvok z listu tajomníka Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň podpredsedovi komisie z 29. 10. 1924: "Prieťahy s utvorením sa družstva ťažko poškodzujú budúci podnik, družstvo i komisiu. Pri rozhodnom jednaní na začiatku mohlo už dnes družstvo pracovať na bezpečných základoch." [6]

Nejasnosti vo vzájomných vzťahoch medzi komisiou a družstvom, roztržky medzi ich jednotlivými členmi viedli aj k odstúpeniu predsedu správneho výboru Družstva demänovských jaskýň J. Stodolu. Tento svoj krok formálne zdôvodnil tým, že "pre obťaženie povinnosťami a v dôsledku toho, že ku konečnému založeniu družstva je potrebné ústavné zhromaždenie zvolať ..." [7] Podľa správ z dobovej tlače Družstvo demänovských jaskýň sa dokonca rozpadlo. [8]

Na rôzne dohady, kritiky a invektívy reagoval M. Janoška, ktorý uviedol, že "výbor Družstva všetko, čo mu bolo možné robil, ale boli to len práce prípravné, lebo Družstvo

[4] Tamže.
[5] A SMOPaJ, fond Družstvo demänovských jaskýň (ďalej: f-DDJ).
[6] V. Kún - P. V. Žuffa 29. 10. 1924. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[7] J. Stodola - D. Jurkovič, 12. 12. 1924. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[8] Slovenský denník 1. 1. 1925, č. 1.

ešte vôbec neexistuje ako právne teleso, keďže je v sedrii ešte nie inprotokolované. Ona len vtedy môže zapožičať akciu na širšom podklade, keď bude právne uznané“ [9]. Dočasná správa zasadala 12. 1. 1925 v Liptovskom Sv. Mikuláši a poverila členov prípravného výboru, ktorého predsedom je dr. V. Krivoss, aby posúril zaznačiť Družstvo v sedrii. Dočasná správa - ako sa konštatovalo - nenesie vinu toho, že poznačenie Družstva sa dosiaľ neuskutočnilo.

Určité svetlo na existujúce prieťahy môže vrhnúť úryvok z listu V. Krivossa: „Z poverenia rodiaceho sa Družstva demänovských jaskýň Ťa úctivo prosím, ráč mi láskavo poslať spisy, týkajúce sa protokolovania družstva, ktoré som Ti rek. dop. zo dňa 25. 10. 1924 zaslal. Prípadne mi zdeľ láskavo, či Ti v tom niečo neprekáža, aby som potrebné zariadiť mohol“ [10].

Pretože MŠANO poskytlo od 21. 12. 1922 do 14. 7. 1924 Komisii pre zverejnenie demänovských jaskýň subvenciu vo výške 43 110 korún, podporilo úsilie členov bývalej komisie a prípravného výboru Družstva demänovských jaskýň získať štátnu pôžičku vo výške 300 000 korún. Kameňom úrazu ostávalo však splatenie dlhu v Americko-slovenskej banke a otázka štátnej záruky.

MŠANO vyzvalo 5. 2. 1925 Štátny referát na ochranu pamiatok na Slovensku, aby rokoval s Ministerstvom Československej republiky s plnou mocou pre správu Slovenska a zvolalo na 20. 2. 1925 poradu zainteresovaných strán. Uvedenú poradu predchádzala predporada členov Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň. Na porade väčšina účastníkov odmietla úradnú registráciu Družstva dovtedy, kým nedôjde k zlikvidovaniu dlhu v Americko-slovenskej banke. Situáciu po uvedenej porade charakterizovali slová A. Krála: „Niet komisie, niet družstva - som dokonale opustený“ [11]. A. Král podľa neskoršieho vlastného údaja bol od 21. 7. 1924 do 1. 5. 1926 na čele dočasnej Správy demänovských jaskýň. Podľa jeho nedatovaného a nepodpísaného konceptu D. Jurkovičovi celkový príjem od otvorenia jaskyne 10. 8. 1924 do 6. 11. 1925 predstavoval 79 404 korún, kým výdavky 63 363 korún.

Určité náznaky životaschopnosti jaskýň viedli nakoniec k podaniu žiadosti Družstva demänovských jaskýň 10. 4. 1925 Predsedníctvu ministerskej rady ČSR o poskytnutie subvencie vo forme podielov štátu v družstve. Žiadosť za bývalú Komisiu pre zverejnenie demänovských jaskýň podpísali D. Jurkovič, J. Emler a T. Bastl a za Prípravný výbor Družstva demänovských jaskýň M. Križko a P. Fábry. Žiadosť podporilo aj MŠANO a navrhlo, aby štát prevzal splatenie dlhu v Americko-slovenskej banke v Bratislave, ktoré družstvo bude splácať vo výške 10 % zo svojho čistého ročného zisku.

Do nádejne začatého procesu transformácie komisie na družstvo zasiahlo Ministerstvo financií ČSR, ktoré na urgenciu MŠANO zaslanú Predsedníctvu ministerskej rady ČSR z 10. 10. 1925 reagovalo prípisom z 12. 11. 1925. Podľa toho „Vládny komisariát pre ochranu pamiatok na Slovensku v Bratislave nebol oprávnený uzavrieť s Americko-slovenskou bankou v Bratislave pôžičku za účelom sprístupnenia demänovských jaskýň, pretože štátne pôžičky možno uzavrieť len na základe mimoriadneho zákonného uznesenia, ktoré však v tomto prípade nebolo dané. S návrhom, aby štát prevzal pôžičku

[9] Krásy Slovenska roč. IV./1924, č. 9. - 12., s. 162.
[10] V. Krivoss - P. Fábry 16. 2. 1925. A SMOPaJ, f-DDJ.
[11] A. Král - D. Jurkovič, 2. 3. 1925. A SMOPaJ, f-ŠROP.

resp. jej úrokovanie a umorenie nemožno súhlasiť, pretože nie je pre to zákonný podklad" [12].

Ministerstvo financií však navrhlo, aby Ministerstvo s plnou mocou pre správu Slovenska úver od Americko-slovenskej banky previedlo ako bezúročnú pôžičku na Družstvo demänovských jaskýň, ktoré zaviaže jeho splácaním vo forme 10 % odvodov z ročného čistého zisku. S uvedeným návrhom súhlasilo 14. 11. 1925 aj Prezídium Najvyššieho účtovného kontrolného úradu republiky Československej. V súvislosti s týmito možnosťami D. Jurkovič predložil 1. 12. 1925 Štátnemu referátu na ochranu pamiatok na Slovensku podobné vyúčtovanie činnosti Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň. Odvolal sa pritom na absolutórium, ktoré mu udelilo zakladajúce valné zhromaždenie Družstva demänovských jaskýň 20. 7. 1924.

Po rozhodnutí Predsedníctva ministerskej rady ČSR č. j. 25004/25 z 23. 12. 1925 o zaplatení dlhov po Komisii pre zverejnenie demänovských jaskýň zvolal Župný úrad v Liptovskom Mikuláši na podnet Štátneho referátu na ochranu pamiatok na Slovensku "schôdzu interesentov, aby sa došlo k aktívnemu riešeniu. Dohoda mala dobrý priebeh, ale už minulý pondelok (29. 12. 1925) konala sa ustanovujúca schôdza, ktorá vyvolila správnu radu a dozorné predsedníctvo družstva. Správnu radu Družstva demänovských jaskýň tvorili: M. Križko - predseda, P. V. Žuffa, V. Krivoss - podpredsedovia, A. Král, J. Stodola, B. Bastl, F. Droppa, P. Fábry, D. Jurkovič, J. Šindelář, M. Janoška, J. Obrcian, A. Mojš, P. Andreánsky, J. Kubínyi - členovia. Dozorný výbor tvorili: J. Lacko - predseda, Ľ. Povolný, I. Stodola, M. Žuffa, R. Těsnohlídek a J. Laco[14].

Zdalo sa, že budúcnosť Družstva demänovských jaskýň bola do budúcnosti zabezpečená. Na schôdzi správnej rady družstva dňa 17. 4. 1926 bolo však konštatované, že stanovy a registrácia neboli úradne potvrdené. Súviselo to s tým, že správna rada nechcela súhlasiť, aby na ťarchu družstva boli vyplatené dlhy firme Tauš a Speváček vo výške 123 042 korún. Zdôvodnila to tým, že elektrifikáciu jaskýň objednala ešte Komisia pre zverejnenie demänovských jaskýň. Preto Generálne finančné riaditeľstvo v Bratislave navrhlo MŠANO, aby sa dlh riešil tým istým spôsobom ako v prípade Americko-slovenskej banky, ktorá potvrdila vyplatenie dlhu (pôžičky) komisie 21. 4. 1926.

Na základe takéhoto postoja štátnych finančných orgánov správna rada rozhodla o zapísaní Družstva demänovských jaskýň do firemného registra 22. 5. 1926 pod č. firm. 4990/1926 B. III. 405. Následne bola 1. 6. 1926 podpísaná aj dohoda medzi MŠANO a Družstvom demänovských jaskýň o splácaní bezúročnej pôžičky 187 300 korún odvodom 10 % z čistého ročného zisku, ktorý v roku 1926 predstavoval len 172,80 Kč (v roku 1927 - 895,40 Kč, 1928 - 1 035 Kč, 1929 - 1 955 Kč).

MŠANO navrhlo, aby sa podobným spôsobom uhradili aj ostatné dlhy po Komisii pre zverejnenie demänovských jaskýň. Vychádzalo zo stanoviska Štátneho referátu na ochranu pamiatok na Slovensku z 10. 6. 1926, že keby nebola uznaná za právnickú osobu, potom "zodpovednosť za právne úkony, ktoré boli uzavreté v mene komisie znášali by priamo osoby fyzické. Je to však otázne, pretože sa jedná o funkcionárov, ktorí sa ujali práce bez nárokov na zisk" [15].

---

[12] Ministerstvo financií - Ministerstvo školstva a národnej osvety 12. 11. 1925. A SMOPaJ, f-ŠROP.

[13] Slovenská politika, 14. 1. 1926, č. 10

[14] Slovač, 9. 1. 1926, č. 2

[15] Štátny referát na ochranu pamiatok na Slovensku - Ministerstvo školstva a národnej osvety 10. 6. 1926. A SMOPaJ, f-ŠROP.

Napriek evidentným snahám o usporiadanie pomerov neustále sa oživoval "zlý duch demänovských jaskýň". Podľa niektorých novín „roztrpčene sa poukazuje na nátlak, ktorý zabíja činnosť Družstva nedávno zriadeného, na nevyúčtované dlhy komisie a predovšetkým na to, že bol svojmu účelu spreneverený aj dar z najvyšších miest, venovaný na ďalšie výskumné práce už pred dvoma rokmi" [16].

D. Jurkovič ako bývalý predseda Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň napísal 8. 6. 1926 listy prezidentskej kancelárii, MŠANO a Družstvu demänovských jaskýň. V liste MŠANO ako autora väčšiny výpadov v novinách identifikoval R. Těsnohlídka a jeho informátora A. Krála. D. Jurkovič dostal 21. 6. 1926 list z prezidentskej kancelárie, podľa ktorého sa nezistilo nič, čo by sa „Vám ako predsedovi bývalej Komisie demänovskej mohlo vytknúť. Ak sa podnikajú proti Vám z niektorej strany útoky v dennej tlači, nerozčuľujte sa kvôli nim a ak uznáte za vhodné, požiadajte ministerstvo školstva, ktoré účty komisie skúmalo, aby Vás vzalo pod ochranu" [17].

D. Jurkovič citlivo reagoval na narážky o tom, že nezodpovedne nakladal so zverenými finančnými prostriedkami, nehovoriac o ich defraudácii vo svoj osobný prospech. Sám sa angažoval v boji proti korupcii a osobne navštívil napríklad ministra verejných prác A. Srba (1922 - 1925) 13. 10. 1925, aby sa pokročilo vo vyšetrovaní korupčných afér v jeho rezorte.[18] Výsledkom bola diskriminácia vlastnej osoby. „Od roku 1926, keď vyvrcholila s ministerským radcom Šelom korupčná aféra, nedostal som ja do dnes vôbec žiadnej práce, ktorú zadáva Ministerstvo verejných prác, lebo každý úradník v tomto ministerstve tvrdí, že sa Šelovi stala na Slovensku krivda. Ja, ktorý som chcel potierať korupciu, zostal som úplne na vedľajšej koľaji a nemôžem sa z nej dostať, pretože mi už dnes nikto neverí a bez určitého spojenia sa absolútne nič docieliť nedá" [19].

Napriek osobným peripetiám D. Jurkovič v inom liste napísal: „Mám najvyšší záujem na tom, aby sa záležitosti demänovských jaskýň už raz skutočne vysporiadali. Záležitosti pre družstvo stoja dosť výhodne tým, že vláda zaplatí dlh Americko-slovenskej banke a zaplatí bezpdmienečne aj zbytok účtu firme Tauš a Speváček. Bude vecou družstva, aby pokiaľ je nutné i tento obnos, keď už bude zaplatený, bol prenesený na družstvo vo forme účasti štátu v družstve. Potom zostáva už len niekoľko menších účtov za rôzne dodávky, ktoré už išli väčšinou na účet obchodného podnikania družstva (vstupenky, plagáty a pod.). Tiež zostáva zbytok účtu u Slovenskej tlačiarne v Bratislave, oproti tomu leží tam asi 800 zväzkov brožúry, ktorú vydala Demänovská komisia" [20].
Úsilie uzavrieť čo najrýchlejšie prípad Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň narážalo stále na protichodné záujmy viacerých inštitúcií i jednotlivcov. Zo správy M. Markoviča, tajomníka Ministerstva Československej republiky s plnou mocou pre správu Slovenska, pre MŠANO z 22. 9. 1926 dokonca vyplýva, že „o formálnom zániku tejto komisie v tunajších spisoch niet stopy. Preto Ministerstvo pre správu Slovenska by bolo povďačné za správu, či spomínaná komisia ešte jestvuje alebo nie, správnejšie či tamojšie ministerstvo (MŠANO - Z. P.) rozhodovalo o jej zrušení, alebo nie. Vlastné

[16] Lidové noviny 2. 6. 1926, č. 278.
[17] Kancelár presidenta republiky - D. Jurkovič, 21. 6. 1926. A SMOPaJ, f-ŠROP
[18] D. Jurkovič - A. Štefánek, b. d. Archív literatúry a umenia Matice slovenskej v Martine, fond D. Jurkovič/ďalej: A LU MS, f-D.J. č. 42 C 126.
[19] D. Jurkovič - Družstvo demänovských jaskýň 14. 8. 1926. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[20] Družstvo demänovských jaskýň - D. Jurkovič, 26. 3. 1928. A SMOPaJ, f-ŠROP.

hospodárenie komisie prestalo 10. 8. 1924, kedy jaskyne boli zverejnené, od tej doby až do registrácie družstva viedol hospodárstvo jaskýň konzervátor Král na zvláštny - povedzme - prechodný účet a od 26. 5. 1926 t. j. od dňa registrovania družstva vedie sa hospodárstvo na účet družstva. Hospodárenie komisie stáva sa opätovne predmetom nedôverčivých poznámok, pretože podľa hlasov, ktoré sa ozývajú, verejnosti nie je dosť jasné, kde sa podeli obnosy, ktoré sa javia ako výdavky komisie" [21].

Dešifrovať uvedené nejasnosti pomohol A. Král, ktorý 1. 10. 1926 žiadal od Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň 20 000 korún, ktoré v roku 1924 venoval Tomáš G. Masaryk na výskum novoobjavenej jaskyne na Pusti. Tie isté peniaze však žiadal aj od D. Jurkoviča: „Ráčte odpustiť, že dovoľujem si práve Vám, ako bývalému predsedovi komisie (de iure doteraz existujúca) zaslať požiadavku o vrátení príspevku pána prezidenta republiky 20 000 Kč v období Vášho predsedníctva komisii pre zverejnenie demänovských jaskýň poukázaný" [22]. Úplne bezradný D. Jurkovič v liste MŠANO 4. 10. 1926 o. i. napísal: „Prosím vás o láskavý pokyn, ako sa mám zachovať a či ministerstvo bude mať možnosť do tejto veci zasiahnuť" [23].

Kľúčovým problémom, ktorému sa MŠANO muselo venovať koncom roku 1926 a začiatkom roku 1927, boli nezaplatené faktúry firmy Tauš a Spěváček, o ktorých sa zmienil Družstvu demänovských jaskýň vo svojom liste zo 14. 8. 1926 aj D. Jurkovič. MŠANO v liste Predsedníctvu ministerskej rady ČSR z 25. 1. 1927 navrhlo zaplatiť firme 10 000 korún z rozpočtu na rok 1927 kap. 10, tit. 9, odd. V, pol. 1 (konzervácia pamiatok) a pol. 4 (reštaurovanie zámku vo Zvolene), „pretože neurovnanosťou tou trpí na Slovensku značne prestíž štátu a pretože - pokiaľ vec nie je urovnaná - nemožno donútiť nové demänovské družstvo, aby sa riadne ujalo správy jaskýň" [24].

Aktivity MŠANO donútili nakoniec A. Krála, aby všetky účtovné knihy a inventár jaskyne odovzdal Družstvu demänovských jaskýň, pričom žiadal potvrdenie, že "od 1. 1. 1924 až do dňa odovzdania 1. 1. 1927 bolo hodnotené ako správne [25]. F. Klimeš a V. Krivoss požiadali 8. 3. 1927 D. Jurkoviča, aby na základe predchádzajúceho sľubu (14. 8. 1926) pomohol pri záverečnom vyúčtovaní činnosti Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň a dočasnej Správy demänovských jaskýň na čele s A. Królom. Aj podľa listu družstva "záleží nám veľmi na tom, aby táto otázka bola k obojstrannej spokojnosti vyriešená a ukončená čím prv ..." [26]. Situáciu uľahčilo rozhodnutie Predsedníctva ministerskej rady ČSR č. j. 3 734/27 z 12. 3. 1927, s ktorým bolo schválené vyrovnanie dlhov po bývalej Komisii pre zverejnenie demänovských jaskýň.

Družstvo demänovských jaskýň podpísalo dňa 15. 6. 1927 dohodu so MŠANO o prevzatí štátnej pôžičky vo výške 110 000 korún na zaplatenie dlžôb firme Tauš a Spěváček za tých istých podmienok ako v prípade dlhu v Americko-slovenskej banke. Po ďalších úpravách bola poskytnutá na tento účel Družstvu demänovských jaskýň štátna pôžička vo výške 130 743 Kč. Ak sa k tomu pripočíta 187 300 Kč na umorenie dlhu v Americko-slovenskej banky, subvencie vo výške 49 180 Kč a úroky zaplatené Americko-slovenskej banke vo výške 6 000 Kč, potom MŠANO poskytlo 373 223 Kč,

[21] M. Markovič - Ministerstvo školstva a národnej osvety 22. 9. 1926. A SMOPaJ, fond Ministerstvo školstva a národnej osvety (ďalej: f-MŠANO).
[22] A. Král - D. Jurkovič, 1. 10. 1926, A SMOPaJ, f-ŠROP.
[23] D. Jurkovič - Ministerstvo školstva a národnej osvety, 4. 10. 1926. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[24] Ministerstvo školstva a národnej osvety - Predsedníctvo ministerskej rady ČSR, 25. 1. 1927. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[25] A. Král - Ministerstvo školstva a národnej osvety, 17. 4. 1927. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[26] Družstvo demänovských jaskýň - D. Jurkovič, 15. 4. 1927. A SMOPaJ, f-DDJ.

z čoho Družstvo demänovských jaskýň malo splatiť len 297 300 Kč vo forme 10 % odvodu ročného čistého zisku.

Súdnou žalobou proti MŠANO (štátu) nehrozili len najväčší veritelia. Podľa ich príkladu postupovali aj iní: Slovenská kníhtlačiareň v Bratislave, Fotoatelier Ivanovich z Kremnice, Štátna tlačiareň z Bratislavy, Banka Slávia, Kníhkupectvo Bartošek, Leonhard Starý z Ružomberka, ktorí požadovali preplatenie svojich pohľadávok voči Komisii pre zverejnenie demänovských jaskýň. Zvláštne miesto prislúcha V. Kunovi a A. Královi.

Ing. V. Kún bol tajomníkom Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň od 15. 2. 1923 do 1. 11. 1924, keď dal formálnu výpoveď, ktorú nepovažoval za záväzný krok „v prípade, ak družstvo naďalej bude reflektovať na moju prácu [27]. A. Žuffa odporučil 3. 11. 1924 Vl. Krivossovi, aby ponuku V. Kúna predložil najbližšiemu zasadnutiu Prípravného výboru Družstva demänovských jaskýň. Keďže výbor neprejavil záujem o jeho služby, V. Kún rozhodol, že za ušlú mzdu si ponechá diapozitívy, ktoré patrili Komisii pre zverejnenie demänovských jaskýň. Náhradu ušlej mzdy nechcel vyplatiť V. Kúnovi ani A. Král: „Uvoľňujem sa z prednášok zapraviť aspoň požiadavku fot. Kotta, nie však neznámu výšku pohľadávky Ing. Kúna“ [28].

D. Jurkovič navrhol sekčnému šéfovi MŠANO Z. Wirthovi, aby v záujme vyriešenia viacerých nejasností predvolal ho spolu s A. Králom do Prahy, kde „je tiež Ing. Kún usadený k spoločnej schôdzi, pri ktorej by sme podali Vám i ministerstvu všetky nutné vysvetlivky o tom, ako sa veci vyvíjali a čo sa za čej účasti uskutočnilo“ [29].

Pracovnoprávne otázky V. Kúna sa riešili aj v roku 1927, kedy MŠANO požiadalo D. Jurkoviča, aby „o tejto pohľadávke inž. Kúna podal podrobnejšie vysvetlenie a prehlásil, či požiadavka táto po právu existuje a môže teda byť eventuálne štátom vyplatená na účet nového Družstva“ [30]. D. Jurkovič vo svojej odpovedi o. i. uviedol: „Ing. Kún bol zamestnaný do 7. 8. 1924, kedy boli všetky stavebné inštalačné práce v Demänovej hotové, jaskyňa otvorená, odovzdaná verejnosti a prevzatá družstvom. Ing. Kún bol nami vyzvaný, aby sa snažil dohodnúť o svojej ďalšej činnosti v jeho službách. Ako dospel k požiadavke 7 500 Kč nie je mi jasné“ [31].

Aj táto záležitosť dostala sa do sľubnej roviny vďaka dohode, ktorú uzavreli Družstvo demänovských jaskýň a MŠANO 15. 6. 1927. Družstvo sa zaviazalo „prevziať od čsl. štátu aj ďalšie štátne bezúročné subvencie, resp. pôžičky, ktoré by čsl. štát poskytol družstvu v tej istej forme, že by za Družstvo vyplatil aj eventuálne ďalšie drobné dlžoby, pokiaľ by v budúcnosti najavo vyšli a povstali z pôvodných prác bývalej Demänovskej komisie“ [32].

Využívajúc uvedenú dohodu V. Kún 14. 7. 1927 znovu predložil MŠANO svoju žiadosť o zaplatenie ušlej mzdy, najmä za posledný štvrťrok 1924 vo výške 6 031,51 Kč. Podľa tejto jeho žiadosti služobný pomer v Komisii pre zverejnenie demänovských jaskýň trval od 15. 2. 1923 do 31. 12. 19924, keď podal výpoveď J. Emlerovi „vtedajšiemu predsedovi komisie dňa 1. 10. 1924“ [33].

---

[27] V. Kún - A. Žuffa, 29. 10. 1924. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[28] A. Král - D. Jurkovič, 2. 3. 1925. A SMOPaJ, f-DDJ.
[29] D. Jurkovič - Zd. Wirth, 8. 6. 1926, A SMOPaJ, f-ŠROP.
[30] Ministerstvo školstva a národnej osvety - D. Jurkovič, 4. 6. 1927. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[31] D. Jurkovič - Ministerstvo školstva a národnej osvety, 10. 6. 1927. A SMOPaJ, f-ŠROOP.
[32] DDJ – MŠANO 15. 6. 1927. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[33] V. Kún - Ministerstvo školstva a národnej osvety 14. 7. 1927. A SMOPaJ, f-ŠROP.

Likvidácia Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň napriek uvedeným skutočnostiam pokračovala dosť pomaly. Družstvo demänovských jaskýň požiadalo D. Jurkoviča aj koncom roka 1927 o objasnenie ďalších vecí. F. Klimeš a J. Šindelář na konci listu snažili sa ho uspokojiť tým, že ich otázky „budú minimálne, nakoľko úplné likvidovanie ťažkých začiatkov Komisie a jej prechodu na Družstvo je u nás úplne pripravené a po konečnom sdelení MŠANO bude ukončené" [34].

D. Jurkovičovi záležalo predovšetkým na vysporiadaní tých vecí, kvôli ktorým mu hrozili súdne žaloby. Preto 14. 2. 1928 požiadal Z. Wirtha, aby MŠANO zaradilo medzi nezaplatené pohľadávky po bývalej Komisii pre zverejnenie demänovských jaskýň 165 korún, ktoré vymáhal L. Starý z Liptovského Mikuláša za nezaplatené negatívy z roku 1923. D. Jurkovič mal obavy aj zo súdneho procesu za nezaplatenú publikáciu Slovenský kras v Slovenskej kníhtlačiarni v Bratislave vo výške 7000 Kč, pričom z publikácie ešte 850 kusov sa nachádzalo v kníhtlačiarni. Žiadal preto MŠANO, aby „dlh tento, ktorý by nakoniec na mne bol súdne vymáhaný, láskavo uhradilo" [35].

Na definitívnom uzavretí prípadu Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň malo výsostný záujem Družstvo demänovských jaskýň, ktoré sa muselo brániť najmä pred premrštenými požiadavkami A. Krála a následnými útokmi v tlači. Podobne ako predtým D. Jurkovič aj predstavitelia Družstva demänovských jaskýň (F. Klimeš, V. Krivoss) obrátili sa 3. 3. 1928 na MŠANO, pretože počínanie „A. Krála, štátneho konzervátora je nesprávne a môže spôsobiť nové škody podobne ako bývalej Komisii pre zverejnenie demänovských jaskýň" [36]. Družstvo demänovských jaskýň v záujme likvidácie komisie iniciovalo ďalšiu poradu, keďže podľa "doterajších dohôd Družstvo prevzalo vo forme bezúročnej pôžičky celú ťarchu Komisie a niet preto žiadnych dôvodov, aby debata nebola ukončená" [37].

Porada sa mala uskutočniť 27. 3. 1928, MŠANO ju však preložilo na 10. 4. 1928 do Liptovského Mikuláša. Ako kľúčový „problém" celej porady sa ukázalo usporiadanie pracovnoprávnych vzťahov medzi A. Královom a družstvom. Po neúspešnom rokovaní 3. 12. 1927 keď A. Král žiadal od družstva podpísanie pracovnej dohody na 20 rokov, najnovšie žiadal 15 % z hrubého príjmu družstva až do smrti a jednorazovú odmenu za svoje predchádzajúce zásluhy vo výške 70 - 100 000 korún. Proti týmto požiadavkám a uzavretiu pracovnej dohody vystúpili najmä V. Krivoss a F. Klimeš. Poukázali na skutočnosť, že A. Král dostal od Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň celkove 50 000 korún a od družstva v roku 1927 paušálnu odmenu 18 000 korún, pričom nebol a nie je jeho zamestnancom. Na podporu A. Krála vystúpili R. Maximovič a J. Šindelář.

Po neúspechu na porade v Liptovskom Mikuláši A. Král zburcoval českú verejnosť, ktorá „patrične" zareagovala. „História Vášho nedocenenia je mi dosť známa [38]. Myslím, že by vám pomohli častejšie sťažnosti, ministerstvu a žiadosti umeleckým korporáciám, aby sa za Vás postavili. Tiež žiadosť ministerstvu, aby raz navždy upravilo Váš pomer k Družstvu a snáď i obrátiť sa v niektorých novinách k verejnosti a vylíčením priebehu „ [39].

A. Král, podobne ako v prípade R. Těsnohlídka, pokúsil sa zapriahnuť do ťaženia proti Družstvu demänovských jaskýň ďalšieho redaktora z Moravy B. Sedláka. „Terajší

---

[34] Družstvo demänovských jaskýň - D. Jurkovič, 16. 11. 1927. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[35] D. Jurkovič - Ministerstvo školstva a národnej osvety, 30. 3. 1928. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[36] Družstvo demänovských jaskýň - Ministerstvo školstva a národnej osvety, 3. 3. 1928. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[37] Družstvo demänovských jaskýň - D. Jurkovič, 26.3.1928. A SMOPaJ, f-ŠROP.
[38] J. Šembera - A. Král, 1.2.1929. A SMOPaJ, fond: Alois Král (ďalej: f-A.K.).
[39] J. Šembera - A. Král, 29. 3. 1930. A SMOPaJ, f-A.K.

majiteľ jaskýň mnou objavených, družstvo, vedie všetko jedine a príliš výlučne obchodne. Okrem iného ponúkli mi „dar" raz navždy 10 000 Kč, ktorý som samozrejme odmietol vzhľadom k mojej 10 ročnej práci. Musím byť pripravený odísť odtiaľto (z Lipt. Mikuláša - Z. P.) priam ochudobnený, dôkazy o tom všetkom predložil som p. inšpektorovi Krkoškovi a kolegovi Vítkovi a musím o tom všetkom spísať, vydať vo forme zvláštnej knihy, alebo publikovať v niektorom veľkom denníku. Zašiel som nedávno do Tišnova a získal informácie o možnosti získania pozemku a stavby rodinného domku. Požiadal som ministerstvo o odklad (defin. penzia - Z. P.) a možnosť vykonávania konzervátorskej funkcie aspoň do 1. septembra budúceho roku (1923 - Z. P.), kedy by som odtiaľ definitívne odišiel priamo do vlastného domku" [40].

Roky hospodárskej krízy neboli ľahké ani pre A. Krála. V rokoch 1929 - 1931 bol nútený zobrať si od niekoľkých blízkych ľudí v Liptovskom Mikuláši (F. Klimeš, K. Beran) krátkodobé pôžičky. Preto je pochopiteľné jeho úsilie dostať sa k väčšej sume peňazí, menej už spôsoby, aké používal voči najbližším spolupracovníkom a Družstvu demänovských jaskýň. Demänovú opustil v roku 1932 a v roku 1934 bol daný do penzie a odsťahoval sa do Tišnova na Morave.

Dňa 10. 4. 1928 sa neuzavrela činnosť Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň ani pre D. Jurkoviča. Slovenská kníhtlačiareň v Bratislave mu pohrozila 31. 1. 1929 súdnou žalobou za nezaplatenie tlače publikácie Liptovský kras v roku 1923. V súvislosti s tým požiadal ministerského radcu J. Dvořáka, aby na základe jeho prísľubu „na poslednej schôdzi v Lipt. Sv. Mikuláši viac než pred rokom konanej" [41] bola dlžoba vo výške 10 000 korún vyrovnaná zo strany MŠANO.

Prezídium MŠANO nariadilo Z. Wirthovi, prednostovi V. odboru, aby v zmysle rozhodnutia Predsedníctva ministerskej rady ČSR č. j. 34197/27 z 12. 3. 1927 o vyrovnaní dlžôb Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň okamžite sa vyplatila požadovaná suma na účet Slovenskej kníhtlačiarne v Bratislave z rezervy na konzervovanie pamiatok a ochranu prírody (kap. X, tit. 10, rubrika V, pol. 18). MŠANO od Slovenskej kníhtlačiarne žiadalo jedine prehlásenie, že je „úplne vyrovnaná pohľadávka za menovanú komisiu, ktorú vymáhate od arch. D. Jurkoviča" [42].

Za epilóg celej kauzy Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň možno pokladať výsledky revízie v Ústrednom družstve v Bratislave za roky 1926 - 1933, po ktorých sa konštatovalo, že Družstvo demänovských jaskýň „neodviedlo doteraz nič na splatenie pohľadávok štátu" [43]. Na zistenie Najvyššieho kontrolného úradu zareagoval 7. 5. 1935 V. odbor MŠANO v tom zmysle, že tak ako Družstvo demänovských jaskýň prevzalo vo forme štátnej pôžičky všetky známe výdavky Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň (v zmysle dohôd z 1. 6. 1926, 24. 7. 1926, 15. 6. 1927 a 28. 7. 1927) v celkovej výške 297 300 korún„ je ochotné prevziať aj ďalšie bezúročné subvencie, resp. pôžičky v tej forme, že by štát zaplatil za Družstvo aj iné dlhy bývalej Komisie demänovských jaskýň, ktoré by vyšli najavo v budúcnosti" [44].

---

[40] A. Král - B. Sedlák, 5. 5. 1931. A SMOPaJ, f-A.K.

[41] D. Jurkovič - J. Dvořák, 7. 2. 1929. A SMOPaJ, f-ŠROP.

[42] Ministerstvo školstva a národnej osvety - Slovenská kníhtlačiareň Bratislava, 15. 2. 1929. A SMOPaJ, f-ŠROP.

[43] Najvyšší účtovný kontrólny úrad - Ústredné družstvo Bratislava. Korešpondencia 1935. A SMOPaJ, f-ŠROP.

[44] Ministerstvo školstva a národnej osvety - Najvyšší účtovný kontrólny úrad, 17. 5. 1935. A SMOPaJ, f-ŠROP.

Najvyšší účtovný kontrolný úrad považoval však celú záležitosť naďalej za nevyjasnenú. Vychádzal z dohody medzi MŠANO a Družstvom demänovských jaskýň (č. 69 012/26), ktorá obsahovala len toľko, že „MŠANO bude starostlivo sledovať Vašu činnosť a praje Vám úprimne mnoho zdaru" [45]. V ďalšej dohode č. 77 975/27 bolo uvedené: "Dostane sa potom tiež Vám upozornenia a pokynov MŠANO o ďalšom postupe a právu dozorčom, ktoré si k demänovským jaskyniam vyhradzuje MŠANO ako vrchný dozorný orgán nad pamiatkami, o úprave právnych pomerov, atď." [46]. V súvislosti s tým neprekvapuje konštatovanie príslušného pracovníka NÚKÚ: "Čo tým bolo mierené zo spisov nevyplýva. Tak isto neboli vydané nijaké pokyny v zmysle vyššie uvedeného. Napriek tomu bolo by možné nadviazať na citovaný intimát a jednaním s Družstvom zaistiť právo dozoru nad jeho hospodárením. Zatiaľ však treba počítať s tým, že Družstvo revízne orgány MŠANO nepripustí" [47].

Bodkou za celou spleťou právnych a finančných ťahaníc mohla by byť nedatovaná a nepodpísaná rukopisná poznámka úradníka MŠANO na okraj dokladu č.j. 134595/34: „MŠANO zaplatilo na demänovskú jaskyňu takmer 400 000 Kč, nemá v družstve vôbec svojho zástupcu (neprial si to bývalý minister MŠANO dr. Hodža), doteraz ani raz, t. j. za dobu viac než 7 rokov (ako MŠANO zaplatilo dlhy bývalej Demänovskej komisie) nebola v družstve úradná revízia MŠANO ani NÚKÚ" [48]. K revízii nakoniec došlo v jeseni roku 1935, pričom zvláštna komisia MŠANO „zdôraznila zaplatenie dlhov po bývalej komisii" [49].

Na obhajobu M. Hodžu, ktorý bol spomenutý v súvislosti s dlhoročnými ťahanicami, možno dodať, že v 20. rokoch bol na čele snáh o nahradenie Ministerstva ČSR s plnou mocou pre správu Slovenska, ktoré od začiatku bolo považované za dočasnú „revolučnú" inštitúciu, ktorá nedostatočne obhajuje záujmy Slovenska. K zrušeniu ministerstva došlo vládnym nariadením č. 94/1928, po ktorom nasledovala aj demisia posledného ministra s plnou mocou pre správu Slovenska J. Kállaya, [50] ktorý sa zapísal aj do histórie Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň a Družstva demänovských jaskýň. Ostáva však pravdou, že MŠANO vo veciach revízie činnosti spomínaných právnych subjektov nevyvinulo väčšie úsilie ani za Ivana Dérera (1929 - 1933), Hodžovho nástupcu vo funkcii ministra školstva a národnej osvety.

Definitívnu bodku za existenciou Komisie pre zverejnenie demänovských jaskýň chcel však aj tentoraz dať A. Král. Keď sa dozvedel o revízii zvláštnej komisie MŠANO, napísal 16. 1. 1936 Štátnemu referátu na ochranu pamiatok na Slovensku nasledovné slová: „Neuplatnil som pri likvidácii komisie nijaké nároky v presvedčení, že moja úhrada bude zahrnutá v budúcej funkcii správcu demänovských jaskýň. Žiadam Váš úrad, aby som obdržal aspoň paušálnu úhradu pri vyrovnávaní ostatných pohľadávok za činnosť v demänovských jaskyniach" [51]. Jeho, ako i ďalšie problémy uzavreli sa až po druhej svetovej vojne, k malej spokojnosti zúčastnených strán.

Adresa autora: Doc. PhDr. Zoltán Pástor, CSc., Univerzita Mateja Bela, Fakulta politických vied a medzinárodných vzťahov, Kuzmányho 1, 974 01 Banská Bystrica

[45] Tamže
[46] Tamže
[47] Tamže.
[48] Tamže.
[49] Tamže.
[50] Šuchová, Xenia: Administratívna samospráva v koncepciách slovenských centralistov M. Hodžu a I. Dérera, In: Historický časopis, roč. 42./1994, č. 2., s. 241.
[51] A. Král - Štátny referát na ochranu pamiatok na Slovensku, 16.1.1936. A SMOPaJ, f-ŠROP.

KOMMISSION FÜR DIE VERÖFFENTLICHUNG DER DEMÄNOVAER HÖHLEN IN DER LIQUIDATION

Resumé

Die Kommission für die Veröffentlichung der Höhlen von Demänová war der Vollzugsorgan des Munisterium für Schulwesen und Volkskultur der Tschechoslowakischen Republik mit der Vollmacht für die Verwaltung der Slowakei, dadurch war die Forschung und die Zugänglichkeit der Höhle, die wurde von Alois Král am 3.8.1921 entdecken, finanziert. Die Kommission begann am 7.9.1922 zu arbeiten, wobei setzte man schon bei der Entstehung ihre Transformation in die Aktiengesellschaft voraus. Der Stein des Anstossen wurde die Bezahlung der Anleihe, die nicht die Ministerium ohne die Übereinstimmung des Ratspräsidiums der Tschechoslowakischen Republik garantieren konnte. Im Zusammenhang damit, zog sich die Kommissionslikvidation hin und schob auch die Tranformierung an die Gesellschaft der Demänováer Höhlen auf. Ihre Transformierung liessen die bevorstehende Aktionäre durch die Bezahlung der Kommissionsschulden mit dem Staat beeinflussen. Die ganze Sache verschloss sich im Jahre 1927, wann der Einvernehmen der Gesellschaft der Demänovaer Höhlen mit dem Ministerium für Schulwesen und Volkskultur unterzeichten wurde. Das Ministerium verpflichtete sich die Schulder der Kommission zu bezahlen, die die Gesellschaft dem Staat zu 10 % von dem Jahresreingewinn bezahlen sollte. Die Tätigkeit der Kommission kam formal zu Ende am 10.4.1928 in der Beratung der daran interessierten Seiten in Liptovský Mikuláš.

SPRÁVY, DOKUMENTÁCIA, HISTÓRIA A ORGANIZÁCIA

OSTEOLOGICKÉ ZBERY Z JASKYNE POD KĽAKOM

JÁN OBUCH - MARCEL UHRIN

ÚVOD

Jaskyňu pod Kľakom na Muránskej planine objavili členovia Oblastnej skupiny SSS Muráň v roku 1993. Počas sprístupňovacích prác boli v jaskyni priebežne zbierané vzorky kostí rôzneho veku a pôvodu: vývržky sovy obyčajnej (*Strix aluco*), trus kuny lesnej (*Martes martes*) a tanatocenózy živočíchov uhynutých v jaskyni. V príspevku podávame správu o determinácii jednotlivých vzoriek (tab. 1), skúmame podobnosť vzoriek a sumárov z častí jaskyne (obr. 1) a zostavili sme upravenú tabuľku sumárnych hodnôt (tab. 2).

MATERIÁL A METODIKA

Vchod do Jaskyne pod Kľakom sa nachádza na južnom okraji Muránskej planiny nad Hrdzavou dolinou v nadmorskej výške 1280 m. Jaskyňa má niekoľko vertikálnych stupňov a celkovú hĺbku 42 m (podrobnejší opis podáva M e š k o , 1993).

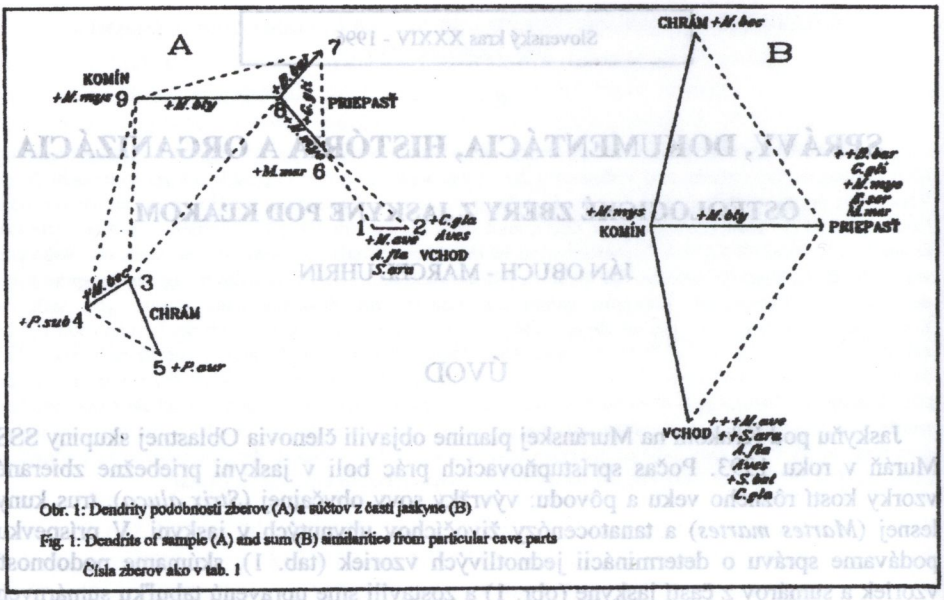
Osteologický materiál sme zbierali na štyroch miestach jaskyne:

a) vstupná sieň: túto časť jaskyne využívala ako denný úkryt sova obyčajná (*Strix aluco*) len v roku 1994. Kosti zo starších vývržkov sme nenašli (27. 8. 1994, 27. 10. 1994 - zbery č. 1, 2);

b) Chrám, sieň nachádzajúca sa v strednej časti priepasti. V októbri 1994 jaskyniari upravili jej dno a pod balvanmi sa objavila koncentrácia starších kostí na ploche asi 1 m^2. Kosti boli vyzbierané 27. 10. 1994, pričom sme rozlíšili nasledovné frakcie: povrchová vrstva 0 - 5 cm (Chrám I), spodná vrstva 5 - 15 cm po dno fosílneho sintrového jazierka (Chrám II) a tretia vzorka pri skalnej stene asi 1 m od predchádzajúcich z vrstvy 0 - 10 cm (Chrám III). Časť kostí z tejto vzorky zostala pod sintrom zaliatymi kameňmi (zbery č. 3, 4, 5);

c) Komín, menšia sieň nad spodnou šachtou. Tu boli vyzbierané prvé vzorky kostí ešte pred prienikom do spodných častí jaskyne (11. 7. 1993 - zber č. 6), kosti tvoria rovnorodú vzorku;

d) Priepasť (Katkin dóm). Na dne priepasti boli v rôznych termínoch vyzbierané tri vzorky z rôznych častí Katkinho dómu. Preto ich v tab. 1 vyhodnocujeme osobitne. Kosti boli kumulované na niekoľkých miestach, ktoré očividne slúžili kune ako ležoviská. Na jednom z nich sme zbierali čerstvý trus kuny lesnej (*Martes martes*) (11. 7. 1993, 27. 8. 1994, 27. 10. 1994 - zbery č. 7, 8, 9).



Obr. 1: Dendrity podobnosti zberov (A) a súčtov z častí jaskyne (B)

Fig. 1: Dendrits of sample (A) and sum (B) similarities from particular cave parts

Čísla zberov ako v tab. 1

Obr. 1. Dendrity podobnosti zberov (A) a súčtov z častí jaskyne (B).

Vzorky kostí sme premyli vo vode, vývržky a trus sme spracovali v 4 % NaOH, vytriedili sme kosti na determináciu a stanovili počet jednotlivých druhov podľa najpočetnejšej z determinovaných častí tiel živočíchov.

V tabuľkách 1 a 2 sú údaje o početnosti druhov uvádzané pri pravom okraji stĺpcov. Na ľavom okraji stĺpcov sú údaje o výrazných odchýlkach od priemeru, ktorý je zhodný so sumárnym pomerným zastúpením druhov. Odchýlky sú kladné (+1 až +3), alebo záporné (1- až 4-). Z hodnôt výrazných odchýlok sú vypočítané koeficienty asociácie Z, ktoré sú mierou podobnosti medzi porovnávanými zbermi. Z najnižších hodnôt Z je nakreslený graf dendritu podobnosti (obr. 1), do ktorého sme vpísali druhy s kladnými odchýlkami od priemeru. Pomocou grafu bola zostavená upravená tabuľka (tab. 2), v ktorej sú zbery usporiadané za sebou v poradí vzájomnej podobnosti a druhy s kladnými odchýlkami sú zoradené do blokov. Podrobnejšie je použitá metodika rozpracovaná v práci O b u c h a (1991).

VÝSLEDKY

Spolu sme v objavených priestoroch Jaskyne pod Kľakom v rokoch 1993 a 1994 vyzbierali zvyšky z 1303 živočíchov. Podstatnú zložku tejto vzorky tvoria cicavce (Mammalia: 1 276 kusov = 98 %, 30 druhov), ostatné živočíšne skupiny sa v materiáli vyskytli len sporadicky. Z cicavcov sú najpočetnejšie zvyšky netopierov (Chiroptera: 1 038 ks = 81 %, 15 druhov).

V čerstvom truse kuny lesnej (*Martes martes*) z dna priepasti sme determinovali 3 ex. *Myotis myotis*, 2 ex. *M. blythi*, 2 ex. *M. bechsteini*, 1 ex. *Glis glis*. Údaje z ostatných zberov sú uvedené v tab. 1, kde sú druhy usporiadané podľa zoologického systému a zozbierané vzorky podľa vzdialenosti od vchodu.

Testovaním podobnosti vzoriek (obr. 1, dendrit podobnosti A) zisťujeme, že viaceré zbery z jednej časti jaskyne sa od seba líšia len málo (krátke úsečky medzi vzorkami 1 a 2; 3, 4 a 5; 7, 8 a 9; Z <1). Tieto zbery sú rovnakého pôvodu aj veku, preto ich môžeme zlúčiť a porovnávať medzi sebou ich súčty. Porovnávané sumárne údaje sú značne odlišné (obr. 1, dendrit podobnosti B, dlhé úsečky medzi vzorkami, Z>2). Ich odlišnosť je zapríčinená kvantitatívnym zastúpením viacerých diagnostických druhov, ktoré sú v tab. 2 zoradené do blokov s kladnými odchýlkami od priemeru.

Zbery potravy sovy obyčajnej z vchodovej siene (č. 1 a 2) obsahujú zvyšky koristi, ktorú sova lovila v roku 1994 do vzdialenosti asi 2 km od jaskyne. Korisťou sú najmä lesné druhy drobných cicavcov: plšik lieskový (*Muscardinus avellanarius*), ryšavka žltohrdlá (*Apodemus flavicollis*), piskor obyčajný (*Sorex araneus*) a hrdziak hôrny (*Clethrionomys glareolus*). V materiáli sa vyskytli aj 4 druhy netopierov (*M. bechsteini, M. myotis, M. dasycneme, E. serotinus*), ktoré sa nachádzajú tiež vo vzorkách zvnútra jaskyne.

Zbery z dna priepasti (č. 7, 8 a 9) sú z recentnej tanatocenózy. Vysoké zastúpenie kostier kuny lesnej (*Martes martes*) a plcha obyčajného (*Glis glis*) je pravdepodobne spôsobené ťažkosťami oslabených jedincov pri vyliezaní 20 m vysokou kolmou stenou, takže napokon v priepasti hynú. O recentnom veku kostí svedčí aj vysoký podiel netopiera obyčajného (*Myotis myotis*), netopiera ostrouchého (*M. blythi*) a výskyt podkovára malého (*Rhinolophus hipposideros*). Výrazne vyššie zastúpenie oproti priemeru majú tiež uchaňa čierna (*Barbastella barbastellus*) a večernica pozdná (*Eptesicus serotinus*). Netopier veľkouchý (*M. bechsteini*) je síce dominantným druhom (53 ks), oproti zberom z iných častí jaskyne je však jeho zastúpenie výrazne podpriemerné.

Menšia vzorka z komína nad priepasťou je najpodobnejšia so vzorkou z dna priepasti, najmä zvýšeným výskytom druhu *M. blythi*, vyššie je zastúpenie netopiera fúzatého (*M. mystacinus*). Zastúpenie ostatných druhov je blízke priemernému. Zber zrejme predstavuje zmes recentného a subfosílneho materiálu.

Za subfosílne považujeme vzorky z Chrámu. Náleziská sa nachádzali pod zasintrovanými kameňmi, čím boli kosti izolované od prímesí mladšieho materiálu. Sumárne ide o najväčšiu vzorku z jaskyne (62 %), preto najviac ovplyvňuje hodnotu priemernej vzorky. Viac druhov netopierov má zastúpenie blízke priemernému (*Plecotus auritus, M. mystacinus, M. brandti, M. nattereri, M. dasycneme, E. serotinus*), len dominantný netopier veľkouchý (*M. bechsteini*) ho má výrazne vyššie (64,5 %). Zo vzácnejších druhov drobných cicavcov sa v subfosílnom materiáli nachádzajú piskor vrchovský (*Sorex alpinus*) a hrabáč tatranský (*Microtus tatricus*).

Počas dvoch kontrol sme v jaskyni zistili hibernáciu 3 druhov netopierov: 23. 1. 1994 - 31 ex. *M. myotis*, 1 ex. *M. blythi*, 1 ex. *R. hipposideros* a 27. 10. 1994 - 4 ex. *M. myotis*. Dňa 27. 8. 1994 sme uskutočnili jednorazový odchyt netopierov vo vchode jaskyne s cieľom zachytiť spoločenstvo netopierov vo vegetačnom období. Zdokumentovali sme 2 ex. *M. myotis*.

DISKUSIA

Vzorky osteologického materiálu z Jaskyne pod Kľakom patria k najpočetnejším, ktoré boli dosiaľ spracované zo slovenských jaskýň. Za ich vyzbieranie hneď po objavení jaskyne vďačíme rozvíjajúcej sa spolupráci jaskyniarov a zoológov. Získané vý-

sledky prispievajú k poznaniu súčasného stavu a vývoja fauny krasových území z niekoľkých hľadísk:

1. Sova obyčajná sa vyskytuje v nadmorských výškach nad 1000 m len zriedkavo. Optimum má v nižšie položených listnatých lesoch. V zberoch jej potravy z dolnej časti Hrdzavej doliny (Odštiepená skala, O b u c h , 1985a, 1992) sú najpočetnejšou korisťou bezulitné slimáky (*Limacidae*), plšik lieskový (*M. avellanarius*) je v poradí až piaty najhojnejší druh. Vo vzorkách z Jaskyne pod Kľakom je popri najhojnejšom plšikovi početná aj vzácna myšovka vrchovská (*Sicista betulina*). Z územia CHKO Muránska planina bola klasickými odchytovými metódami zdokumentovaná len z dvoch lokalít orograficky prináležiacich k podcelkom Slovenského rudohoria (D a r o l a et al., 1985). Na území vlastnej Muránskej planiny sme ju teda zistili prvýkrát. Rozbor vývržkov tejto sovy poskytol aj faunisticky významný nález netopiera pobrežného (*M. dasycneme*), ktorý patrí k najvzácnejším netopierom na Slovensku (U h r i n , D a n k o , 1994).

2. Podľa výsledkov zimných sčítaní netopierov v slovenských jaskyniach patrí netopier veľkouchý (*M. bechsteini*) k zriedkavým netopierom (O b u c h , 1994a). Preto niektorí autori (W o l o s z y n , 1970, H o r á č e k , 1976) považovali náleziská jaskynných tanatocenóz s jeho vyšším zastúpením za subfosílne z obdobia tzv. klimatického optima v strednom holocéne. R y b á ř (1976) oddeľuje subfosílne populácie z jaskyne Záskočie ako osobitný poddruh *M. bechsteini intermedius*. V zberoch z Jaskyne pod Kľakom má netopier veľkouchý dosiaľ najvyššie zistené zastúpenie (55,7 % z netopierov). V recentnej vzorke je síce nižšie než priemerné (25,1 %), ale aj tak je vyššie než v materiáloch z iných slovenských jaskýň, ktoré sú považované za subfosílne (O b u c h, 1985b) s výnimkou Jaskyne mŕtvych netopierov (35,4 %, O b u c h , 1994a). O jeho početnejšom výskyte v Jaskyni pod Kľakom svedčia aj nálezy v čerstvých vývržkoch sovy obyčajnej a v truse kuny lesnej. Pravdepodobne zimuje na málo dostupných miestach (napr. skalných puklinách), preto býva pri zimných sčítaniach prehliadaný. Frekventovaný je aj vo vzorke spoločenstva netopierov zdokumentovaného odchytmi v letnom období v jaskyni Brestová asi 3 km južne od Jaskyne Pod Kľakom (U h r i n 1994).

3. Situácia v jaskyni Pod Kľakom prispela k objasneniu kumulácie kostí v tzv. cintorínoch netopierov prostredníctvom kuny (O b u c h , 1994b, 1995). V Katkinom dóme sú početné kostry kún spoločne s netopiermi sústredené popri skalnej stene. Na takýchto miestach sú jednak neporušené kosti z tiel zvierat, ktoré sem kuny priniesli ako zásoby potravy, ale aj silne rozlámané kosti, ktoré sú zvyškami z ich trusu. Kuna môže liezť aj v kolmých stenách a loviť visiace netopiere. Táto potravná špecializácia jej zrejme umožňuje v jaskyni prežívať dlhší čas. Názov "tanatocenóza" nie je celkom priliehavý pre tento typ nálezísk kostí, lebo niektoré živočíchy neuhynuli, ale boli ulovené, a niektoré nežili priamo v jaskyni, ale boli do nej privlečené predátorom (napr. vtáky na nálezisku v Chráme).

SÚHRN

Podávame výsledky z osteologického prieskumu v novoobjavenej jaskyni Pod Kľakom na Muránskej planine. Zbery kostí sme uskutočňovali v koordinácii so speleologickými prieskumnými prácami v troch termínoch. Získali sme početný materiál rôzneho veku a pôvodu (1303 exemplárov, 42 taxónov).

Tab. 1. Systematický prehľad početnosti druhov v jednotlivých zberoch

Druh /Čísla zberov Species /No. of sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Suma Total
Talpa europaea		1	2	5	2		2			12
Sorex araneus	1+ 6	1+ 11	7	6	5					35
Sorex minutus	1	1	2	2	1					7
Sorex alpinus			1							1
Rhinolophus hipposideros									2	2
Myotis mystacinus		1-	20	17	12	1+ 11	4	2	3	69
Myotis brandti			14	16	7	3	2	3	7	52
Myotis nattereri			4	4	3	1		1		13
Myotis bechsteini	3-	4- 1	1+ 228	1+ 160	77	55	2- 8	1- 14	1- 31	574
Myotis myotis		1	1- 12	10	1- 2	4	2+ 19	4	1+ 18	70
Myotis blythi			8	1- 3	1- 1	1+ 10	4		1+ 17	43
Myotis daubentoni			1						1	2
Myotis dasycneme		1	7	1	2	1	3	1	4	20
Vespertilio murinus				1	2					3
Eptesicus serotinus		1	2		1	1	3	2	3	13
Eptesicus nilssoni			4	1	1	2				10
Nyctalus noctula				1			1			2
Barbastella barbastellus			1- 5	1- 3	9	1	3	1+ 9	1+ 21	51
Plecotus auritus		1-	24	28	1+ 30	6	3	3	13	107
Glis glis			1- 1	1- 2	1-	2	1+ 7	1+ 9	1+ 15	36
Muscardinus avellanarius	2+ 13	3+ 35	2- 1	2-	1- 1				1-	50
Sicista batulina	4	4								8
Apodemus flavicollis	1+ 7	1+ 9	1	1-	1		1			19
Apodemus sylvaticus					1					1
Clethrionomys glareolus	1	2+ 14	1- 1	8	6		1			31
Microtus subterraneus	1	3	1	1+ 9	2		1			17
Microtus tatricus				1						1
Microtus agrestis	1									1
Martes martes			3			2	1+ 9	1	1	16
Mustela nivalis			1	1						2
Mammalia	**34**	**82**	**350**	**279**	**166**	**99**	**71**	**48**	**139**	**1 268**
Scolopax rusticola			1							1
Alauda arvensis				1						1
Prunella modularis		1								1
Sylvia communis	1									1
Erithacus rubecula				1						1
Turdus merula		3								3
Turdus philomelos	2	1			1					4
Sitta europaea	1									1
Fringilla coelebs		1+ 5								5
Passeriformes sp.			1		1					2
Anura sp.					1					1
Limacidae sp.	2	4								6
Suma (Total)	**40**	**96**	**352**	**281**	**169**	**99**	**71**	**48**	**139**	**1 295**

Čísla zberov: (No. Of sample): 1: vchod, vývržky *S. aluco*, 27. 8. 94; vchod vývržky *S. aluco*, 27. 10. 94; 3: Chrám I, 0-5 cm, 27. 10. 94; 4: Chrám II, 5-15 cm, 27. 10. 94; 5: Chrám III, 0-10 cm, 27. 10. 94; 6: komín, 11. 7. 93; 7: priepasť, 11. 7. 93; 8: priepasť, 27. 8. 94; 9: priepasť, 27. 10. 94.

Tab. 2. Diagnostické druhy v sumároch zberov z častí jaskyne

Druh / časť jaskyne Species /Part of cave	vchod Entrance	priepasť Abyss	komín Chimney	Chrám (hall)	Suma Total	(%)
Muscardinus avellanarius	3+ 48	2-		3- 2	50	3.86
Apodemus flavicollis	2+ 16	1		1- 2	19	1.47
Sorex araneus	2+ 17	1-		18	35	2.70
Aves sp.	2+ 14			1- 6	20	1.54
Clethrionomys glareolus	1+ 15	1- 1		15	31	2.39
Sicista betulina	1+ 8			1-	8	0.62
Limacidae sp.	1+ 6				6	0.46
Glis glis		2+ 31	2	2- 3	36	2.78
Martes martes		1+ 11	2	1- 3	16	1.24
Barbastella barbastellus	1-	2+ 33	1	1- 17	51	3.94
Eptesicus serotinus	1	1+ 8	1	1- 3	13	1.00
Myotis myotis	1- 1	1+ 41	4	1- 24	70	5.41
Myotis blythi	1-	1+ 21	1+ 10	1- 12	43	3.32
Myotis mystacinus	1-	9	1+ 11	49	69	5.33
Myotis bechsteini	4- 1	1- 53	55	1+ 465	574	44.32
Plecotus auritus	2-	19	6	82	107	8.26
Myotis brandti	1-	12	3	37	52	4.02
Myotis dasycname	1	8	1	10	20	1.54
Myotis nattereri		1	1	11	13	1.00
Eptesicus nilssoni		2	2	6	10	0.77
Microtus subterraneus	4	1		12	17	1.31
Suma	**136**	**258**	**99**	**802**	**1 295**	**100**

Výsledky zberov sú prezentované v tab. 1, zisťujeme podobnosť zberov z rovnakých častí jaskyne v grafoch dendritu podobnosti (obr. 1). Preto sú zlučované zbery rovnakého veku aj pôvodu a z ich súm sa zostavila typologická tabuľka (tab. 2). V tabuľke sú vytvorené bloky diagnostických druhov s výraznými plusovými odchýlkami od priemeru.

Vo vchodovej sieni sme zbierali čerstvé vývržky sovy obyčajnej (*Strix aluco*). Nálezy vývržkov tejto sovy z výšok nad 1 000 m n. m. sú ojedinelé a dokumentujú zloženie horskej lesnej fauny mikromamálií.

Zbery recentných kostí z priepasti sú charakterizované zvýšeným zastúpením kuny lesnej (*Martes martes*), plcha obyčajného (*Glis glis*) a niektorých v súčasnosti hojnejších druhov netopierov.

Menšiu vzorku z komína nad priepasťou tvorí zmes recentných a subfosílnych kostí s nadpriemerným výskytom dvoch druhov netopierov (*M. blythi, M. mystacinus*).

Najväčšia vzorka zo siene Chrám je subfosílneho veku a charakterizuje ju vysoká dominancia netopiera veľkouchého (*M. bechsteini*). Tento druh je dominantný aj v recentných vzorkách a diferencuje osteologický materiál z tanatocenóz v Jaskyni pod Kľakom od iných známych zberov tanatocenóz zo slovenských jaskýň.

Z faunistického hľadiska významná je dokumentácia súčasného výskytu niektorých vzácnych druhov slovenskej teriofauny (*M. bechsteini, M. dasycneme, S. betulina*).

LITERATÚRA

1. DAROLA, J. - DUDICH, A. - ŠTOLLMANN, A.: Drobné cicavce chránenej krajinnej oblasti Muránska planina. Stredné Slovensko 4, Martin 1985a, s. 140-159.
2. HORÁČEK, I.: Přehled kvartérních netopýrů (Chiroptera) Československa. Lynx n. s. 18, Praha 1976, s. 35-56.
3. MEŠKO, M.: Jaskyňa Pod Kľakom. Spravodaj SSS 4/1993, Prešov 1993, s. 6-8.
4. OBUCH, J.: Osteologické nálezy z Muránskej planiny. Stredné Slovensko 4, Martin 1985a, s. 160-193.
5. OBUCH, J.: Príspevok k výskytu netopierov v Západných Karpatoch. Vlastiv. Zbor. Považia 15, Martin 1985b, s. 253-287.
6. OBUCH, J.: K metodike vyhodnotenia kvantitatívnych údajov z potravy sov. Panurus 3, Pardubice 1991, s. 61-66.
7. OBUCH, J.: Odraz živočíšnych spoločenstiev v potrave sov. Tichodroma 4, Bratislava 1992, s. 35-42.
8. OBUCH, J.: Types of the Bat assemblages (Chiroptera) recorded in Slovakia. Folia Zoologica, 43, zošit 4, Brno 1994a, s. 393-410.
9. OBUCH, J.: Druhy osteologických nálezísk v krase. Spravodaj SSS 2/1994, Prešov 1994b, s. 19-24.
10. OBUCH, J.: Nové poznatky o výskyte netopierov v jaskynných tanatocenózach. Netopiere 1, Zborník Skupiny na ochranu netopierov SZOPK, Revúca, 1995, s. 29-37.
11. RYBÁŘ, P.: Contribution to the analysis of Quaternary populations of Myotis bechsteini, with a description of M. bechsteini intermedius ssp. nov. Zoologické listy 25, zošit 1, Brno 1976, s. 13-26.
12. UHRIN, M.: Príspevok k poznaniu výskytu netopierov (Chiroptera) v chránenej krajinnej oblasti Muránska planina v období 1992-1994. Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku, Banská Bystrica, 1994, s. 109-117.
13. UHRIN, M. - DANKO, Š.: Nové nálezy netopiera pobrežného (Myotis dasycneme) (Chiroptera: Vespertilionidae) na Slovensku. Lynx n. s. 27, Praha 1994, s. 67-68.
14. WOLOSZYN, B., W.: Holocenska fauna netoperzy (Chiroptera) z jaskin tatranskich. Folia Quaternaria 35, Krakow 1970, s. 1-76.

Adresy autorov: Ing. Ján Obuch , Uranpress, Fraňa Kráľa 2, 052 01 Spišská Nová Ves
RNDr. Marcel Uhrin, S-CHKO Muránska planina, J. Kráľa 12, 050 01 Revúca

OSTEOLOGICAL SAMPLES FROM JASKYŇA POD KĽAKOM

Summary

In the article we provide the results of osteological research in the newly discovered cave "Jaskyňa pod Kľakom" in Muránska planina Mts (Central Slovakia). The collections of bones we gathered in cooperation with speleologists in three periods. We obtained the numerous material of different age and origin (1303 individuals, 42 taxa).

The results of sampling are presented in Tab. 1. We have found similarity of collections from the same parts of cave (see the graphs of similarity dendrit, Fig. 1). That is why the samples of the same age and origin are pooled together and from their sums, the typological table was compiled (Tab. 2). In this table, the blocks of diagnostic species with significant positive diferences from the mean were created.

We collected fresh pellets of tawny owl (*Strix aluco*) in the entrance hall of this cave (sample No. 1, 2). The findings of pellets of this owl species in altitude above 1000 m a.s.l. are rare and they demonstrate the composition of mountain micromammalian fauna.

The samples of recent bones from the abyss bottom (sample No. 7-9) are characterized by elevated abundances of Pine Marten (*Martes martes*), Edible Dormouse (*Glis glis*) and some bat species, which are more abundant in recent time.

The smaller sample from a chimney above abyss (no. 6) is composed of a mixture of recent and subfossil bones with abundant occurence of two bat species (*M. blythi, M. mystacinus*).

The largest sample from Chrám hall (No. 3-5) is of subfossil age and it is characterized by high dominance of Bechstein's bat (*M. bechsteini*). This species is dominant in recent samples as well (No. 6-9), thereby differentiating the material collected in "Jaskyňa pod Kľakom" cave from other collections of thanatocoenoses from Slovak caves.

From the faunistic point of view, the occurence of some rare species of Slovak mammalian fauna is important (*M. bechsteini, M. dasycneme, S. betulina*).

KRAS A ZNEČISTENÁ VODA Z DIAĽNICE

JANJA KOGOVŠEK

Doprava na diaľnicach spôsobuje za normálnych podmienok znečistenie vplyvom výfukových plynov a opotrebovávaním určitých častí auta, napriek tomu sa na našich cestách každý rok stanú nehody nákladných áut prepravujúcich nebezpečné kvapaliny. Takto sa v roku 1993 vylialo na cestu pri obci Kozina 18 m^3 ropy (M. K n e z et al. 1994) a v roku 1994 15 m^3 ropy pri obci Obrov. Obidve nehody sa stali v krasovej oblasti a ropa infiltrovala cez pôdu veľmi rýchlo, preto nebolo úspešné čerpanie, čo naznačuje vysokú priepustnosť tohto krasu. Obzvlášť nebezpečné sú takéto nehody v ochranných pásmach vyvieračiek zachytených pre zásobovanie vodou. Spomínané nehody sa stali v druhom ochrannom pásme povodia Rižana.

Pri všetkých doteraz známych nežiaducich únikoch sa ropa len v niekoľkých prípadoch objavila v krasových vyvieračkách, a to len v extrémne nízkych koncentráciách. Napriek tomu nás opäť varujú a upozorňujú , že vieme málo o tom, ako odteká ropa alebo iné nepolárne látky, nemiešateľné s vodou. Látky sa zrejme akumulujú v krase a ich odtok je extrémne pomalý.

Doprava je významným znečisťovateľom nášho životného prostredia aj za normálnych podmienok. Znečisťuje ovzdušie plynnými produktmi, ktoré sa ukladajú na vegetácii a v pôde. Inou dôležitou súčasťou znečistenia je povrch cesty zmývaný zrážkovou vodou. Táto znečistená voda ohrozuje kras.

Oddelenie fyzikálnej chémie a chémie životného prostredia Ústavu Jozefa Štefana v Ljubljane monitorovalo zvýšené koncentrácie olova vo vegetácii v 10 m širokom páse pozdĺž ciest, pretože v páse širokom 50 m sa koncentrácie prakticky nemenili. Nezistili sa zvýšené koncentrácie kadmia, niklu, medi a zinku. Môžeme taktiež povedať, že sa nezaznamenal žiadny účinok ťažkých kovov na pôdu (J. P. R o t a r 1994). Iný výskum, ktorý vykonávala Katedra geológie Fakulty prírodných vied a technológie v Ljubljane ukázal, že žiadna zo vzoriek v páse 10 m pozdĺž cesty nepresiahla prípustné hodnoty. Zvýšené koncentrácie olova, zinku a niklu sa zistili v povrchových vrstvách do vzdialenosti 5 m a v oblastiach s prudkým stúpaním.

Tieto poznatky poskytujú vysvetlenie, že látky, ktoré sa neakumulujú v rastlinách alebo v pôde, sú zrážkami vyplavované do krasu.

Zloženie a množstvo vody odtekajúcej z povrchu ciest určujú negatívne účinky na životné prostredie. V minulosti sme si neboli celkom vedomí, že tieto vody môžu byť extrémne znečistené a nie je to len otázka odtoku zrážkovej vody. V krase sú tieto problémy ešte významnejšie, pretože znečistená voda môže preniknúť do zdrojov pitnej vody a ohroziť ich. Z tohto vzišlo rozhodnutie zhodnotiť zloženie vody odtekajúcej z našich ciest.

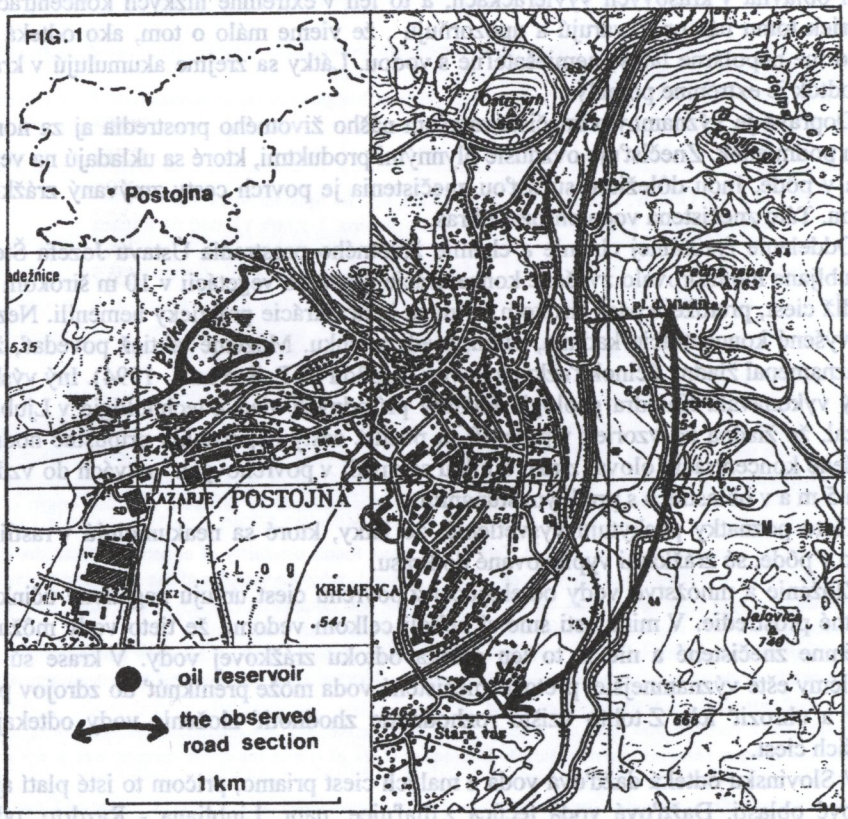
V Slovinsku odteká dažďová voda z malých ciest priamo, pričom to isté platí aj pre krasové oblasti. Dažďová voda tečúca z diaľnice, napr. Ljubljana - Razdrto, odteká priamo do nekarbonátovej oblasti a jedinou otázkou, ktorá tu vystupuje, je kapacita

absorpcie. V priepustných krasových oblastiach dažďová voda z diaľnice odteká do lapačov oleja, vybudovaných na zachytávanie oleja zmývaného z povrchu cesty a oleja z prípadných nehôd. V týchto zásobníkoch sa akumulujú všetky druhy znečistenia, a pretože majú priamy výpust do krasu, znamená to, že celé znečistenie s výnimkou oleja preteká cez rozpukané horniny hlbšie do krasu.

Pri tomto odvodňovaní dochádza k určitému stupňu samočistenia ľahko rozložiteľných organických látok. Vieme, že odpadová voda z umyvární a záchodov presakujúca po sedimentácii pevných nečistôt cez 40 m hrubý masív rozpukaných karbonátových hornín sa počas presakovania pomerne účinne samočistí. Bezpochyby veľmi dôležitý je druh znečistenia, jeho množstvo, ako aj štruktúra horniny, prípadne jej prevzdušnenie, čo umožňuje oxidačný rozkladný proces (K o g o v š e k 1987).

Naše výskumy vlastností vody tečúcej z diaľnic zahrnovali aj vody z 2200 m dlhého úseku cesty pri Postojnej, ktorá je odvodňovaná do lapača olejov. Tento úsek cesty je znázornený na obr. 1.

V roku 1992 spadlo v Postojnej 1 667,3 mm zrážok. Na spomenutý úsek cesty dopadá podľa odhadu ročne asi 80 000 m^3 vody a do lapača olejov odteká o niečo menej (výpar). Vodné znečistenie odtekajúce z cesty môže byť veľmi heterogénne v závislosti



Obr. 1. Sledovaný úsek diaľnice pri Postojnej s lapačmi oleja, kde sa uskutočňovalo vzorkovanie vody.

od intenzity a kvality zrážok, a preto je zriedenie znečistenia rozdielne. Počas obdobia vzorkovania sme odoberali vodu za rôznych podmienok, aby sme potvrdili rozsah znečistenia.

Prvé analýzy ukázali parametre charakteristické pre takúto vodu. Určovali sme špecifickú elektrickú vodivosť, zákal, chemickú spotrebu kyslíka (ChSK - dichromatická metóda), biochemickú spotrebu kyslíka (BSK_5), obsah ropných látok, chloridov, kadmia a olova a paralelne sme určovali obsah síranov, dusičnanov a fosfátov.

VÝSLEDKY MERANÍ

V marci 1992, po jednom mesiaci suchého počasia, sme odobrali vzorku vody tak, že sme nezahrnuli počiatočnú preplachovaciu vodu z povrchu cesty, keď je voda najviac znečistená. Napriek tomu mala vzorka značne zvýšený zákal, ChSK a BSK_5 a menej chloridov a síranov, čo sa odrazilo v relatívne nízkej špecifickej elektrickej vodivosti. Vypočítaný pomer $ChSK/BSK_5$ dosiahol hodnotu 17, čo ukazuje vysoký stupeň ťažko rozložiteľných a nerozložiteľných nečistôt v porovnaní s rozložiteľnými. Stanovili sme 34 mg $Cl.l^{-1}$, čo naznačuje, že cestu zmylo už po solení v zimnom období.

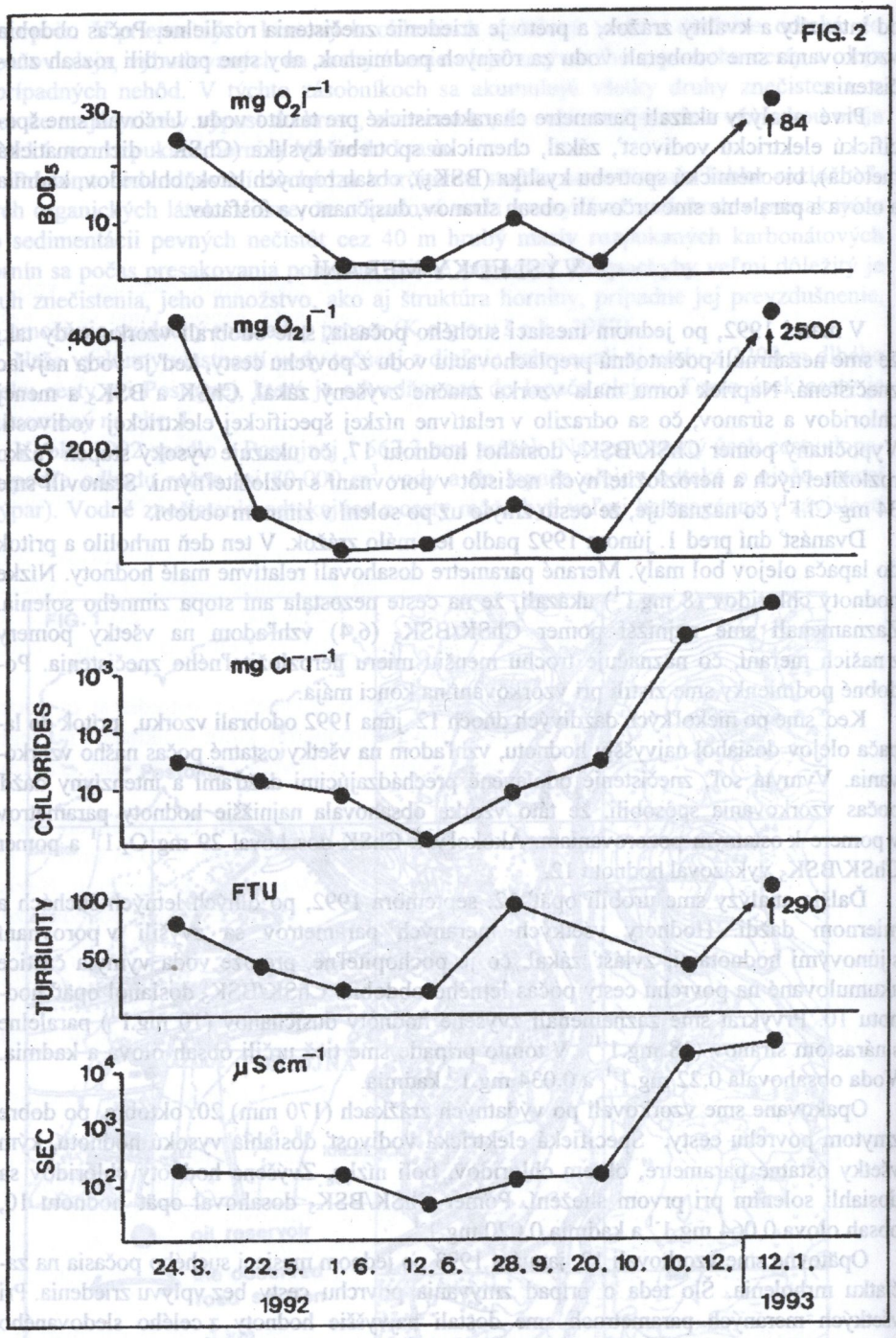
Dvanásť dní pred 1. júnom 1992 padlo len málo zrážok. V ten deň mrholilo a prítok do lapača olejov bol malý. Merané parametre dosahovali relatívne malé hodnoty. Nízke hodnoty chloridov (8 $mg.l^{-1}$) ukázali, že na ceste nezostala ani stopa zimného solenia. Zaznamenali sme najnižší pomer $ChSK/BSK_5$ (6,4) vzhľadom na všetky pomery z našich meraní, čo naznačuje trochu menšiu mieru nerozložiteľného znečistenia. Podobné podmienky sme zistili pri vzorkovaní na konci mája.

Keď sme po niekoľkých daždivých dňoch 12. júna 1992 odobrali vzorku, prítok do lapača olejov dosiahol najvyššiu hodnotu, vzhľadom na všetky ostatné počas nášho vzorkovania. Vymytá soľ, znečistenie odplavené prechádzajúcimi dažďami a intenzívny dážď počas vzorkovania spôsobili, že táto vzorka obsahovala najnižšie hodnoty parametrov v pomere k ostatným pozorovaniam. Akokoľvek ChSK dosahoval 29 mg $O_2.l^{-1}$ a pomer $ChSK/BSK_5$ vykazoval hodnotu 12.

Ďalšie analýzy sme urobili opäť 12. septembra 1992, po dlhých letných suchách a miernom daždi. Hodnoty všetkých meraných parametrov sa zvýšili v porovnaní s júnovými hodnotami, zvlášť zákal, čo je pochopiteľné, pretože voda vymyla častice akumulované na povrchu cesty počas letného obdobia. $ChSK/BSK_5$ dosiahol opäť hodnotu 10. Prvýkrát sme zaznamenali zvýšené hodnoty dusičnanov (10 $mg.l^{-1}$) paralelne s nárastom síranov (18 $mg.l^{-1}$). V tomto prípade sme tiež určili obsah olova a kadmia. Voda obsahovala 0,22 $mg.l^{-1}$ a 0,034 $mg.l^{-1}$ kadmia.

Opakovane sme vzorkovali po výdatných zrážkach (170 mm) 20. októbra, po dobre zmytom povrchu cesty. Špecifická elektrická vodivosť dosiahla vysokú hodnotu, kým všetky ostatné parametre, okrem chloridov, boli nízke. Zvýšené hodnoty chloridov sa dosiahli solením pri prvom snežení. Pomer $ChSK/BSK_5$ dosahoval opäť hodnotu 10, obsah olova 0,064 $mg.l^{-1}$ a kadmia 0,020 $mg.l^{-1}$.

Opätovne sme vzorkovali 12. januára 1993 po jednom mesiaci suchého počasia na začiatku mrholenia. Šlo teda o prípad zmývania povrchu cesty bez vplyvu zriedenia. Pri všetkých meraných parametroch sme dostali najvyššie hodnoty z celého sledovaného obdobia. Zákal 290 FTU a špecifická elektrická vodivosť 33 $mScm^{-1}$, vplyvom vysokého obsahu chloridov, ktorý dosiahol hodnotu 13,9 $g.l^{-1}$. Stanovili sme vysoký obsah vápnika,



Obr. 2. Niektoré merané parametre vody odtekajúcej z diaľnice

čo indikuje, že sa na cestu použil ako posyp roztok $CaCl_2$. Hodnota ChSK dosiahla 2 500 a hodnota BSK_5 84 mg $O_2.l^{-1}$, čo určuje najvyšší pomer $ChSK/BSK_5$ hodnotu 30. Namerali sme 16 $mg.l^{-1}$ dusičnanov, do 440 $mg.l^{-1}$ síranov, 0,016 $mg.l^{-1}$ Cd a 1,1 $mg.l^{-1}$ Pb.

ZÁVER

Špecifická elektrická vodivosť väčšinou odráža obsah chloridov a závisí od stavu solenia cesty. Takýto stav môže začínať už v októbri a trvať do apríla. Špecifická elektrická vodivosť dosahuje hodnoty do 12,7 m S cm^{-1} a obsah chloridov do 13,9 g $Cl^- l^{-1}$.

Zákal sa zvyšuje po dlhých suchých obdobiach, keď dážď vymýva pevné častice akumulované na povrchu cesty. Na obr. 2 môžeme vidieť pomerne dobre vyjadrenú paralelu turbidity i ChSK a BSK_5, čo naznačuje pôvod znečistenia odvodený väčšinou z pevných častíc na vozovke. ChSK mala hodnoty 21 až 2 500 mg $O_2\ l^{-1}$ a BSK_5 hodnoty od 23 do 84 mg $O_2\ l^{-1}$. Zákonom povolené hodnoty vo výtoku z čističky odpadových vôd, v prípade, že voda vyteká do toku, kde neskôr dochádza k zriedeniu, sú pre ChSK pod 160 a pre BSK_5 pod 30 mg $O_2\ l^{-1}$. V minulosti sa navrhovalo znížiť tieto hodnoty pre krasové oblasti, a napriek tomu vo všetkých takých prípadoch bola hodnota ChSK podstatne vyššia než BSK_5 (od 6,4 do 30-násobku), čo naznačuje podstatne vyššiu mieru ťažko rozložiteľných a nerozložiteľných organických látok v porovnaní s rozložiteľnými, čo opäť preukazuje silné kvalitatívne znečistenie.

Obsah síranov je zrejme tiež nie zanedbateľný, ako ukázali merania v januári 1993. Opakované merania obsahu Pb a Cd ukázali značné kolísanie, podobne ako iné merané hodnoty. Maximálne namerané hodnoty dosiahli 1,1 mg Pb l^{-1} a 0,034 mg $Cd\ l^{-1}$, pričom maximálna povolená koncentrácia Cd je 5 $g.l^{-1}$. Ak berieme do úvahy blízkosť vodárenského povodia, tieto príspevky z diaľnice nie sú zanedbateľné, hoci migrácia Pb a Cd je tiež dôležitá..

Lapač olejov, kde sa akumuluje voda, nielen zadržiava olej a zabraňuje jeho rozliatiu priamo do krasu, ale súčasne slúži ako usadzovacia nádrž na pevné častice z vozovky. Počas nášho vzorkovania sme stanovili oleje len do koncentrácie 1 mg l^{-1}, Najmä počas suchých letných období, s malými zrážkami a vysokým výparom, ale aj v zime, keď mrzne a nie sú žiadne dažďové zrážky, objavujú sa veľmi vysoké koncentrácie nečistôt, no následné intenzívne dažde ich úplne zmiešajú a odplavia priamo do krasu. Ukázali to analýzy vody vytekajúcej z lapača olejov. Počas intenzívnych zrážok dosiahol obsah Pb, ChSK a BSK_5 dokonca vyššiu hodnotu vo výtoku než vo vtoku do lapača. V lete pri nízkych hladinách vody, keď voda netiekla z výtokovej šachty do výtoku, sme zamerali pokles ChSK, BSK_5 a obsahu Cd na polovičnú hodnotu (sedimentácia), ale silné zvýšenie obsahu Pb, ktoré zostalo v roztoku a koncentrovalo sa.

Vzhľadom na to, že do lapačov oleja tečie voda z diaľnice a hlavné znečistenie pochádza z pevných častíc, ktoré sa neskôr usadzujú na ich dne, treba rozhodne odporúčať vyprázdňovanie lapačov. Aj keď sa nevybudovali na sedimentačné účely, zostáva otvorenou otázkou, kde skladovať odpad. Toto sú len prvé, nekompletné merania. Znečistenie vody vplyvom diaľnic upozorňuje na to, že kras treba chrániť aj proti tomuto druhu znečistenia, zvlášť v oblastiach blízkych k vodárenským povodiam.

LITERATÚRA

1. KOGOVŠEK, J., 1987: Naravno čiščenje sanitarnih odplak pri vertikalnem prenikanju v Pivki jami. - (Natural Purification of Sanitary Sewage During the Vertical Percolation in Pivka jama) Acta carsologica, 16, Ljubljana, s. 123-139.

2. KOGOVŠEK, J., 1993: Kakšna je sestava voda, ki odtekajo z naših cest? Ujma, 7, Ljubljana, s. 67-69.

3. ROTAR, J. P., 1993: Raziskave bodo spremljale vpliv novih avtocest na okolje. Delo, 5. 10. 1994, Ljubljana.

4. KNEZ, M. - KRANJC, A. - OTONIČAR, B. - SLABE, T. - SVETLIČIČ, S., 1994: Posledice izlitja nafte pri Kozini. Ujma, 8, Ljubljana, s. 74-80.

Adresa autora: Janja Kogovšek, Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU, Titov trg 2, SI-6230 Postojna, Slovenia

Slovenský kras XXXIV - 1996

VÝSLEDKY NAJNOVŠÍCH VÝSKUMOV V DOBŠINSKEJ ĽADOVEJ JASKYNI

LADISLAV NOVOTNÝ - JÁN TULIS

Dobšinská ľadová jaskyňa je známa predovšetkým ako mimoriadny krasový fenomén a to pre svoju ľadovú výplň, klímu, podmienky vzniku, morfológiu a morfometriu.

Objav, prieskum a výskum Stratenskej jaskyne, ale aj iné práce priniesli nové poznatky, upresnili sa názory na genézu jaskyne a vznikli aj nové technické možnosti. Preto bolo potrebné prehodnotiť aj morfometriu zaľadnených častí Dobšinskej ľadovej jaskyne a tiež aj vyjadriť nové názory na vznik jaskyne a vek zaľadnenia.

Terajšie práce boli zamerané predovšetkým na problematiku ľadu a s ním súvisiace otázky: hrúbka ľadu a jeho množstvo, obdobie rozdelenia jaskýň, podmienky vzniku ľadu, vek zaľadnenia.

E. Ruffíny, objaviteľ jaskyne, už v r. 1871 vyhotovil prvý plán zaľadnenej časti jaskyne a tiež aj prvý určil rozlohu jaskyne - 8 874 m^2, jej zaľadnených častí - 7 171 m^2 a objem ľadu - 125 000 m^3 (L a l k o v i č , 1985).

A. D r o p p a v r. 1950 zameral celú jaskyňu (aj s objavenými kvapľovými časťami) a určil zaľadnenú plochu jaskyne na 11 200 m^2, aritmetickým priemerom z dvoch údajov určil strednú hrúbku ľadu na 13 m a na základe týchto údajov vypočítal objem ľadu 145 000 m^3 (D r o p p a , 1960).

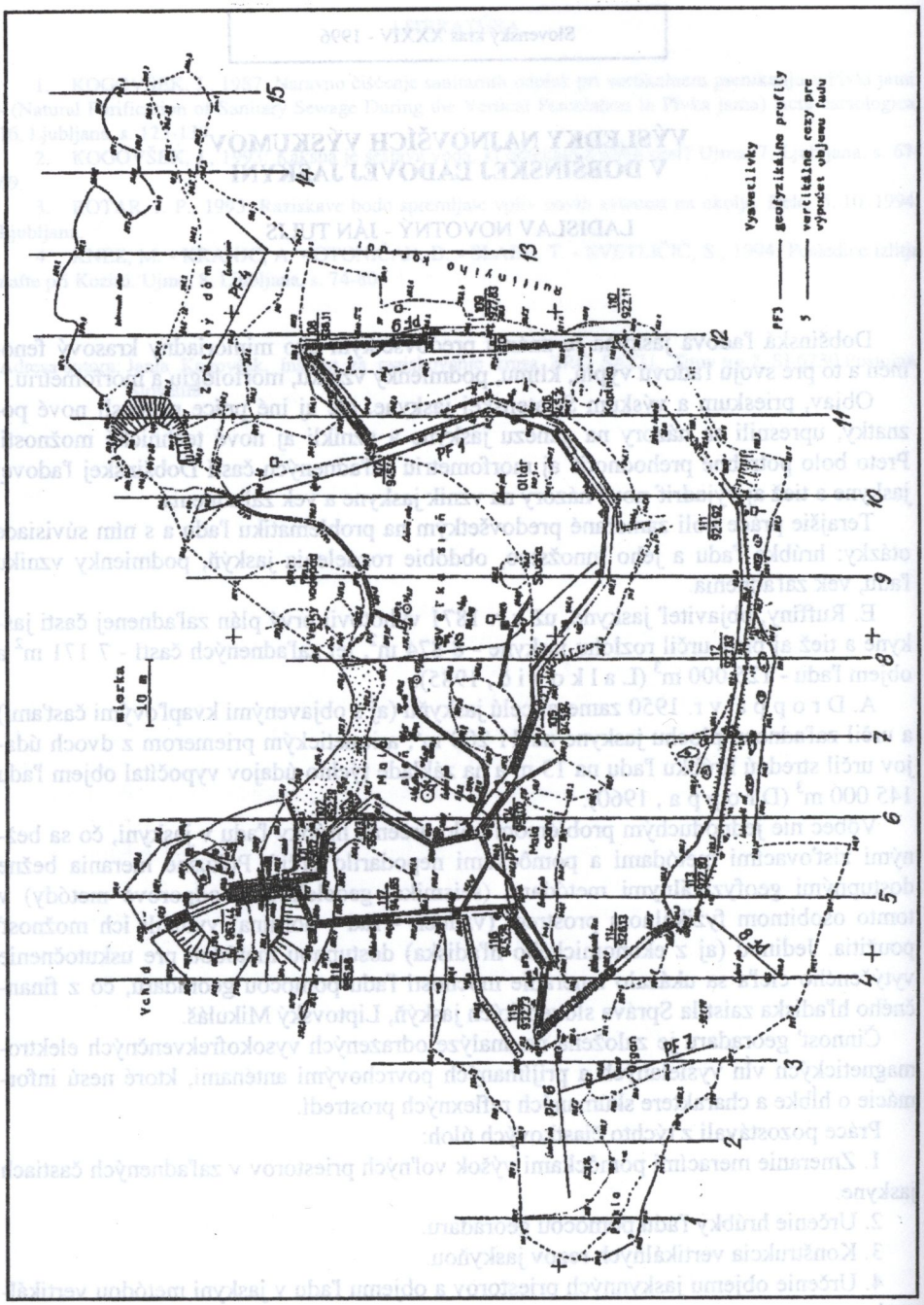
Vôbec nie jednoduchým problémom bolo určenie hrúbky ľadu v jaskyni, čo sa bežnými zisťovacími metódami a pomôckami nepodarilo určiť. Pokusné merania bežne dostupnými geofyzikálnymi metódami (seismika, geoelektrické odporové metódy) v tomto osobitnom fyzikálnom prostredí (vzduch - ľad - hornina) vylúčili ich možnosť použitia. Jedinou (aj z ekonomického hľadiska) dostupnou metódou pre uskutočnenie vytýčeného cieľa sa ukázalo zmeranie mocnosti ľadu pomocou georadaru, čo z finančného hľadiska zaistila Správa slovenských jaskýň, Liptovský Mikuláš.

Činnosť georadaru je založená na analýze odrazených vysokofrekvenčných elektromagnetických vĺn vysielaných a prijímaných povrchovými anténami, ktoré nesú informácie o hĺbke a charaktere skúmaných reflexných prostredí.

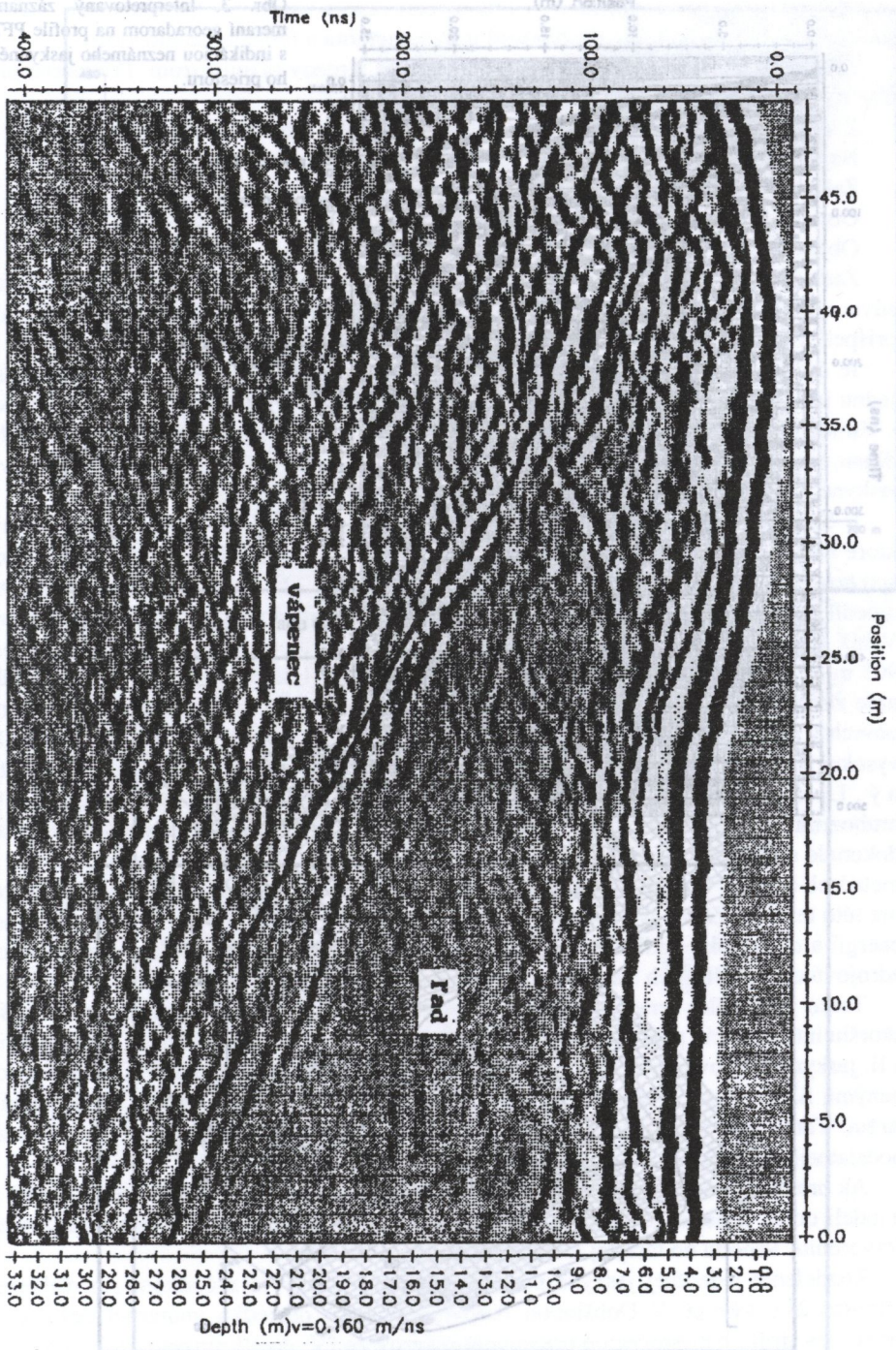
Práce pozostávali z týchto čiastkových úloh:

1. Zmeranie meracími pomôckami výšok voľných priestorov v zaľadnených častiach jaskyne.
2. Určenie hrúbky ľadu pomocou georadaru.
3. Konštrukcia vertikálnych rezov jaskyňou.
4. Určenie objemu jaskynných priestorov a objemu ľadu v jaskyni metódou vertikálnych rezov.

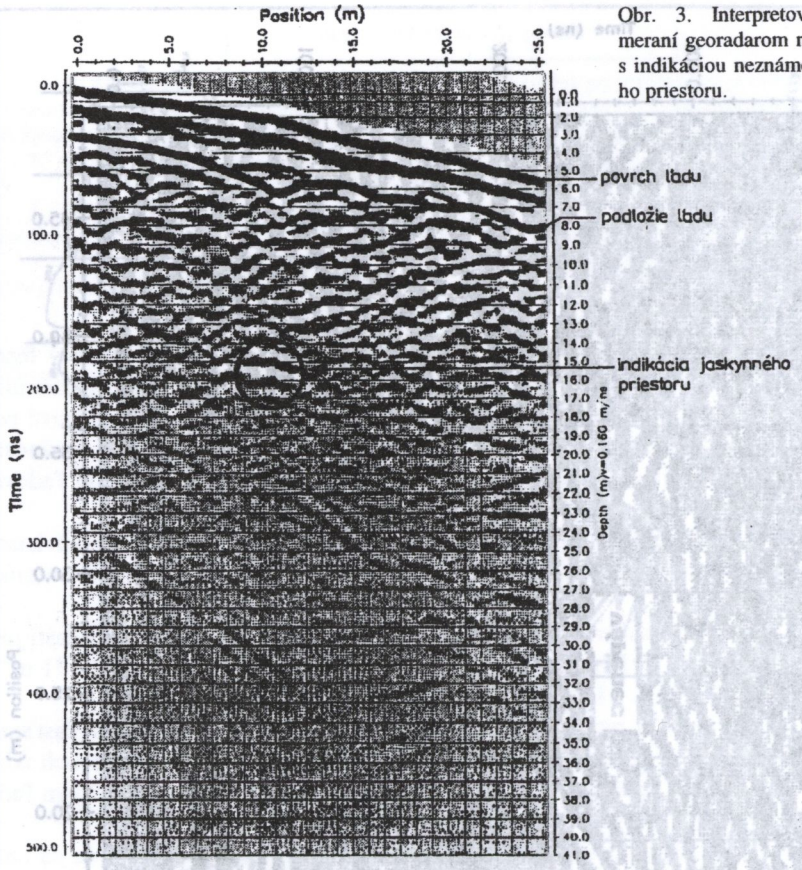
Ako mapový podklad slúžil plán sprístupnených častí jaskyne v mierke 1 : 500 vyhotovený Ing. J. Sýkorom v r. 1982. Vertikálne rezy boli orientované v smere sever - juh so vzdialenosťou 12,5 m medzi sebou. Celkom bolo zostrojených 15 rezov.



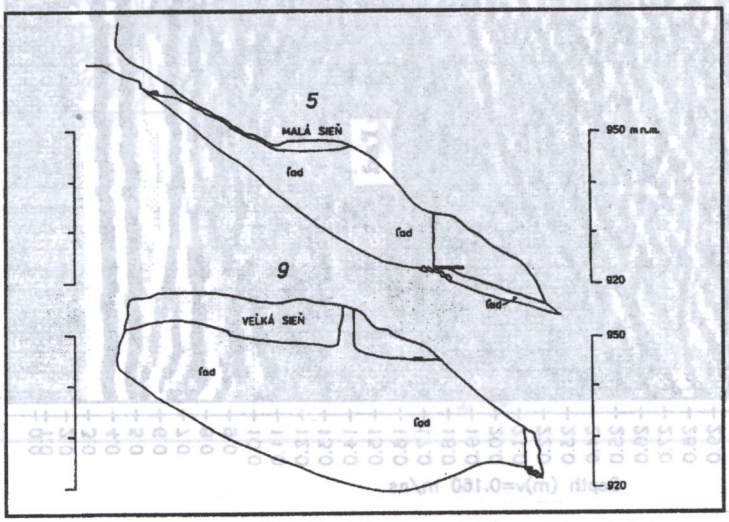
Obr. 1. Dobšinská ľadová jaskyňa, zaľadnená časť. Rozmiestnenie geofyzikálnych profilov a vertikálnych rezov.



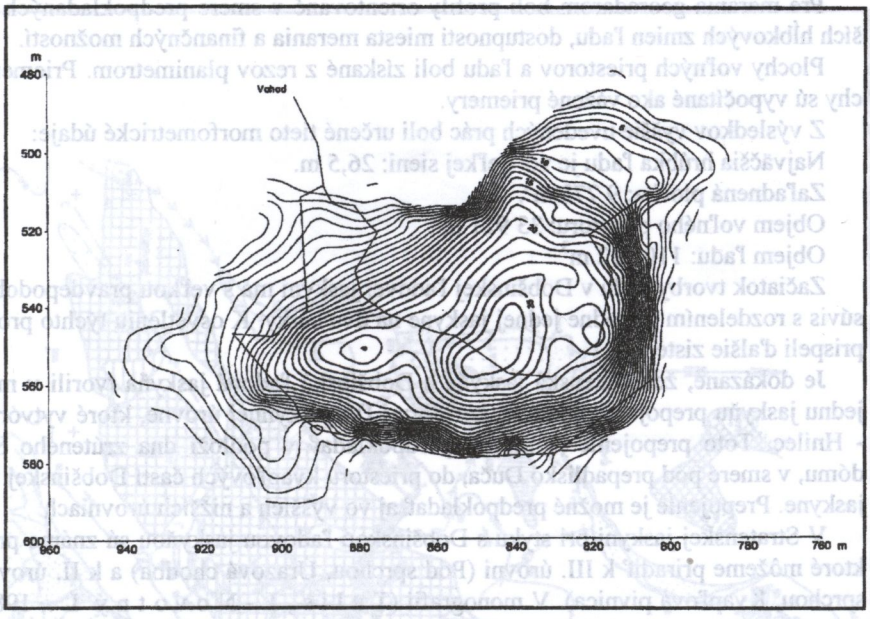
Obr. 2. Interpretovaný záznam meraní georadarom na profile PF1 s vyznačením rozhrania ľad - vápenec (podložie).



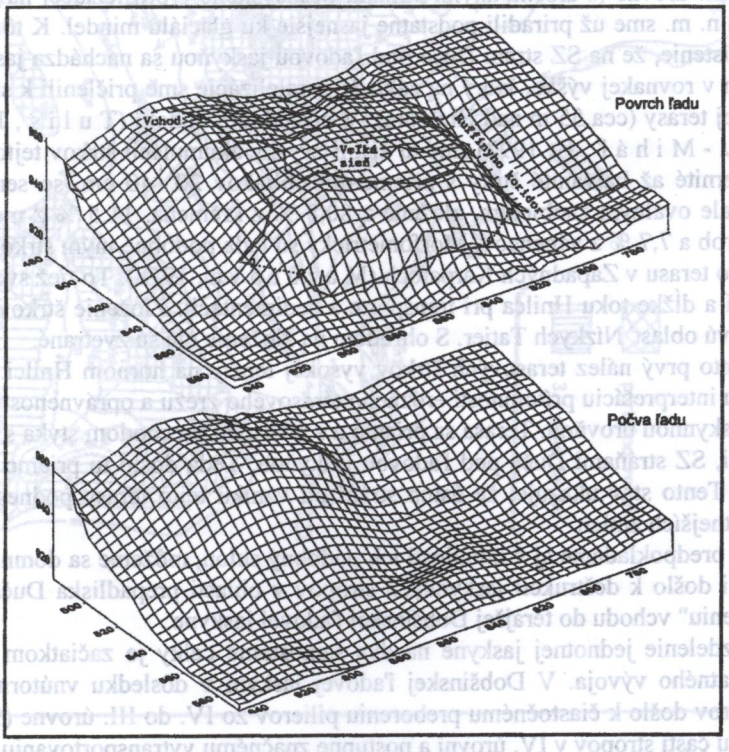
Obr. 3. Interpretovaný záznam meraní georadarom na profile PF7 s indikáciou neznámeho jaskynného priestoru.



Obr. 4. Vertikálne rezy č. 5 a 9 cez Malú a Veľkú sieň.



Obr. 5. Izolínie hrúbky ľadu (v metroch) s vyznačením priebehu prehliadkového chodníka.



Obr. 6. Grafické znázornenie topopovrchu ľadu s prehliadkovým chodníkom a topopovrch počvy ľadu (rozhrania ľad - vápenec v podloží). Nie je znázornené ohraničenie jaskynných priestorov.

Pre merania georadarom boli profily orientované v smere predpokladaných najväčších hĺbkových zmien ľadu, dostupnosti miesta merania a finančných možností.

Plochy voľných priestorov a ľadu boli získané z rezov planimetrom. Priemerné plochy sú vypočítané ako vážené priemery.

Z výsledkov vyššie uvedených prác boli určené tieto morfometrické údaje:

Najväčšia hrúbka ľadu je vo Veľkej sieni: 26,5 m.

Zaľadnená plocha: 9 772 m^2.

Objem voľného priestoru: 33 921 m^3.

Objem ľadu: 110 132 m^3.

Začiatok tvorby ľadu v Dobšinskej ľadovej jaskyni má s veľkou pravdepodobnosťou súvis s rozdelením pôvodne jednej jaskyne na dva celky. K osvetleniu týchto problémov prispeli ďalšie zistenia.

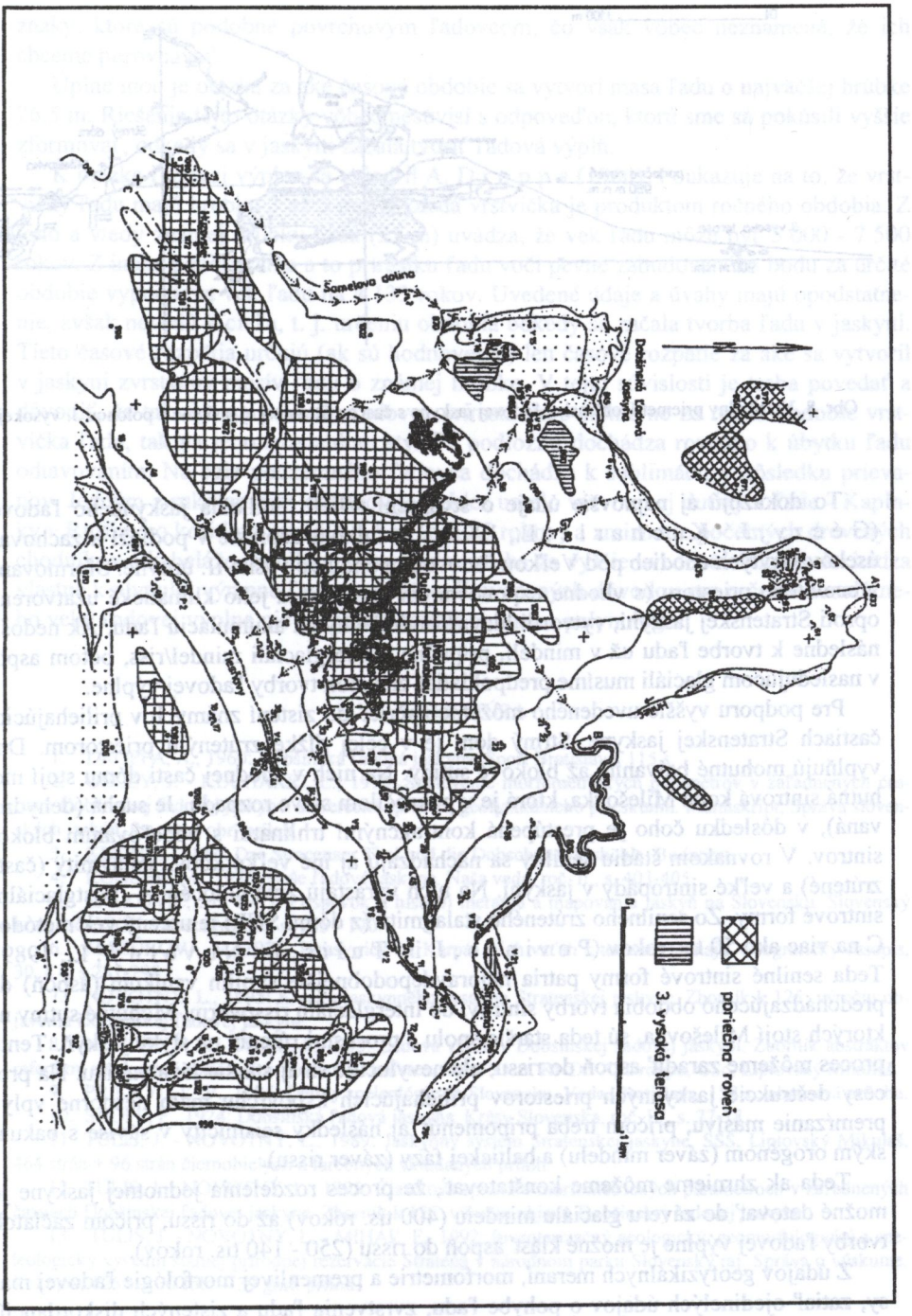
Je dokázané, že Stratenská jaskyňa a Dobšinská ľadová jaskyňa tvorili v minulosti jednu jaskyňu prepojenú najmenej koridormi IV. jaskynnej úrovne, ktoré vytvoril paleo - Hnilec. Toto prepojenie je možné predpokladať v podloží dna zrúteného Strmého dómu, v smere pod prepadlisko Duča, do priestoru kvapľových častí Dobšinskej ľadovej jaskyne. Prepojenie je možné predpokladať aj vo vyšších a nižších úrovniach.

V Stratenskej jaskyni pri styku s Dobšinskou ľadovou jaskyňou sú známe priestory, ktoré môžeme priradiť k III. úrovni (Pod sprchou, Úrazová chodba) a k II. úrovni (Pod sprchou, Kvapľová pivnica). V monografii (T u l i s , J. - N o v o t n ý L ., 1989) sme uviedli, že formovanie III. úrovne prebehlo v závere pliocénu až v starom pleistocéne. Vznik II. úrovne (s alochtónnymi štrkami tiesňavského typu) ležiacej na hladine okolo 903 m n. m. sme už priradili podstatne jasnejšie ku glaciálu mindel. K tomu nás viedlo naše zistenie, že na SZ stráni Duče pod ľadovou jaskyňou sa nachádza jasný zarovnaný povrch v rovnakej výške, ktorý na základe paralelizácie sme pričlenili k skalnej báze 3. vysokej terasy (cca 55 m nad Hnilcom). V poslednom období (T u l i s , J. - N o v o t n ý , L. - M i h á ľ , F., 1992) sme tu zistili zvyšky akumulácií štrkov tejto terasy. Sú to hrubozrnité až balvanité štrky s priemerom obliakov 20 - 40 cm, so semioválnym až dokonale oválnym zaoblením, zložené z 80,8 % z kremeňa, 11,5 % z metakvarcitov a metadrob a 7,7 % z vápencov. Morfometricky sú teda podobné iným štrkom uvádzaným pre túto terasu v Západných Karpatoch (M a z ú r o v á , 1978). To tiež svedčí o značnej energii a dĺžke toku Hnilca pri transporte a sedimentácii. Zloženie štrkov napovedá na zdrojovú oblasť Nízkych Tatier. S ohľadom na zloženie nie sú zvetrané.

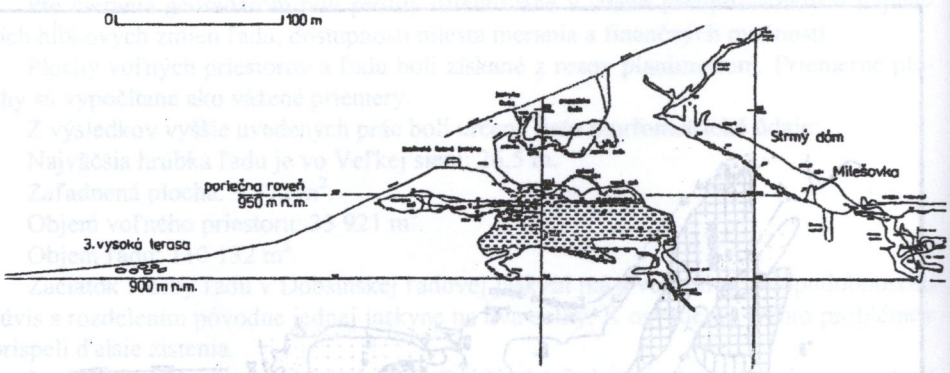
Tento prvý nález terasových štrkov vysokej terasy na hornom Hnilci potvrdil našu skoršiu interpretáciu prítomnosti erózneho terasového zrezu a oprávnenosti paralelizácie s II. jaskynnou úrovňou. Terasa sa priamo a s miernym prechodom stýka s 25 - 30° sklonenými, SZ stráňami Duče pod ľadovou jaskyňou. Teda došlo tu priamo k podrezaniu strání. Tento stav ukazuje, že ústup strání od vzniku tejto terasy podnes už nedoznal podstatnejších zmien.

Ak predpokladáme aj v minulosti ich podobný sklon, môžeme sa domnievať, že už v mindeli došlo k deštrukcii jaskynných stropov v oblasti prepadliska Duča a možno aj "otvoreniu" vchodu do terajšej Dobšinskej ľadovej jaskyne.

Rozdelenie jednotnej jaskyne na dva samostatné celky je začiatkom ich ďalšieho samostatného vývoja. V Dobšinskej ľadovej jaskyni v dôsledku vnútornej deštrukcie priestorov došlo k čiastočnému preboreniu pilierov zo IV. do III. úrovne (920 m n. m.), zrúteniu časti stropov v IV. úrovni a postupne značnému vytransportovaniu materiálu.



Obr. 7. Geomorfologická mapa krasových planín Duča a Pelc s pozíciou jaskýň, zvyškov poriečnej rovne a 3. vysokej terasy.



Obr. 8. Vertikálny priemet Dobšinskej ľadovej jaskyne s časťou Stratenskej jaskyne a polohou 3. vysokej terasy.

To dokazujú aj najnovšie údaje o stvárnení reliéfu podložia jaskynného ľadovca (G é c z y , J. - K u c h a r i č , Ľ., 1995) so vznikom depresie v podloží a zachovaní úsekov skrytých chodieb pod Veľkou ľadovou oponou vo výške II. úrovne. Sformovanie vrecovitého priestoru (s vhodne exponovaným otvorom) a jeho klimatické uzatvorenie oproti Stratenskej jaskyni, vytvorili hlavné podmienky na akumuláciu ľadu. Ak nedošlo následne k tvorbe ľadu už v mindeli, prípadne v interglaciáli mindel/riss, potom aspoň v nasledujúcom glaciáli musíme predpokladať začiatok tvorby ľadovej výplne.

Pre podporu vyššie uvedeného môžeme načrieť do zistení známych v priliehajúcich častiach Stratenskej jaskyne. Strmý dóm je v celej dĺžke zrúteným priestorom. Dno vyplňujú mohutné balvanité až blokové sutiny. Na nich v spodnej časti dómu stojí mohutná sintrová kopa Milešovka, ktorá je v pokročilom stave rozpadu. Je suchá (dehydrovaná), v dôsledku čoho je prestúpená kontrakčnými trhlinami s oddeľovaním blokov sintrov. V rovnakom štádiu senility sa nachádzajú aj iné veľké kopy, stalagmity (často zrútené) a veľké sintropády v jaskyni. Na nich vyrastajú živé holocénne - postglaciálne sintrové formy. Zo senilného zrúteného stalagmitu (z dómu SNP) je určený vek metódou C na viac ako 50 tis. rokov (P o v i n e c , J. in T u l i s , J. - N o v o t n ý , L., 1989). Teda senilné sintrové formy patria najpravdepodobnejšie svojim vznikom (aspoň) do predchádzajúceho obdobia tvorby sintrov, do interglaciálu riss/würm. Mohutné sutiny na ktorých stojí Milešovka, sú teda staršie spolu s procesmi rútenia na styku jaskýň. Tento proces môžeme zaradiť aspoň do rissu, ale nevylučuje sa aj staršia fáza vzniku. Na procesy deštrukcie jaskynných priestorov priliehajúcich k povrchu malo nesporne vplyv premŕzanie masívu, pričom treba pripomenúť aj následky seismicity v súvise s bakunským orogénom (záver mindelu) a baltickej fázy (záver rissu).

Teda ak zhrnieme môžeme konštatovať, že proces rozdelenia jednotnej jaskyne je možné datovať do záveru glaciálu mindelu (400 tis. rokov) až do rissu, pričom začiatok tvorby ľadovej výplne je možné klásť aspoň do rissu (250 - 140 tis. rokov).

Z údajov geofyzikálnych meraní, morfometrie a premenlivej morfológie ľadovej masy, zatiaľ ojedinelých údajov o pohybe ľadu, zvrstvenia ľadu a zistených diskordancií, nakopení sutiny v jeho podloží, sa dá usudzovať, že ľadová masa mala v minulosti premenlivú hrúbku a je v nerovnomernom pohybe. Tento podzemný ľadovec má niektoré

znaky, ktoré sú podobné povrchovým ľadovcom, čo však vôbec neznamená, že ich chceme porovnávať.

Úplne inou je otázka za aké časové obdobie sa vytvorí masa ľadu o najväčšej hrúbke 26.5 m. Riešenie tejto otázky vôbec nesúvisí s odpoveďou, ktorú sme sa pokúsili vyššie zformovať, odkedy sa v jaskyni začala tvoriť ľadová výplň.

K otázke ľadovej výplne sa vyjadril A. D r o p p a (1960). Poukazuje na to, že vrstvičky ľadu majú hrúbku 3 až 5 mm a každá vrstvička je produktom ročného obdobia. Z toho a vtedy známej hrúbky ľadu (25 m) uvádza, že vek ľadu môže byť 5 000 - 7 500 rokov. Z iného pozorovania a to prírastku ľadu voči pevne zabudovaného bodu za určité obdobie vypočítava vek ľadu na 4 133 rokov. Uvedené údaje a úvahy majú opodstatnenie, avšak nevedú k cieľu, t. j. určeniu obdobia odkedy sa začala tvorba ľadu v jaskyni. Tieto časové rozpätia určujú (ak sú hodnoverné) len časové rozpätie za aké sa vytvoril v jaskyni zvrstvený masív ľadu o známej hrúbke. V tejto súvislosti je treba povedať a dôvodiť, že tak ako na povrchu ľadovca prirastá nerovnomerne za ročné obdobie vrstvička ľadu, tak na jeho rozsiahlom styku s podložím dochádza rovnako k úbytku ľadu odtavovaním. Na čele podzemného ľadovca dochádza k sublimácii v dôsledku prievanov. Jedným z rukolapných dôkazov je pokles umelo vytvorenej dutiny v ľade - Kaplnky v Ruffinyho koridore aspoň o 1,5 m (cca 25 rokov) a zmiznutie početných drevených chodníkov a kabeláže do hĺbky ľadu. Teda zhruba za vyššie uvedené obdobia dochádza vlastne k plynulej výmene ľadovej výplne. Z uvedených dôvodov pre určenie absolútneho veku ľadovej výplne nie je možné použiť ani napr. palynológiu.

LITERATÚRA

1. DROPPA, A., 1960: Dobšinská ľadová jaskyňa. Šport Bratislava, 115 s.
2. GÉCZY, J. - KUCHARIČ, Ľ., 1995: Stanovenie morfometrických parametrov v zaľadnených častiach Dobšinskej ľadovej jaskyne. Záverečná správa z geofyzikálneho prieskumu. Manuskript, Správa slovenských jaskýň, 9 s. + 14 obr. príloh.
3. KLEIN, S., 1884: Das Stracenaer Thal und die Dobschauer Eishöhle. Budapest.
4. KONČEK, M., 1955: Naše ľadové jaskyne. Naša veda, roč. II., s. 403-405.
5. LALKOVIČ, M., 1985: Príspevok k histórii merania a mapovania jaskýň na Slovensku. Slovenský kras, roč. XXIII. Osveta Martin, s. 145 - 170.
6. MAZÚROVÁ, V., 1978: Terasy riek čs. Karpát a ich vzťah k terasám Dunaja. Geografický časopis, 30, č.4, s.281-298.
7. NOVOTNÝ, L., 1995: K veku jaskynného systému Stratenskej jaskyne. Zborník k 125. výročiu objavenia Dobšinskej ľadovej jaskyne.
8. NOVOTNÝ, L. - TULIS, J., 1995: Ľadová výplň v Dobšinskej ľadovej jaskyni. Zborník abstraktov referátov a exkurzný sprievodca. Vedecká konferencia k 75 nar. RNDr. A. Droppu, CSc, Liptovský Mikuláš.
9. PRIKRYL, Ľ. V., 1985: Dejiny speleológie na Slovensku. Veda, Bratislava, 158 s., obrazová príloha.
10. ŠNOPL, F., 1924: Dobšinská ľadová jaskyňa. Krásy Slovenska, roč. IV, s. 77-78.
11. TULIS, J. - NOVOTNÝ, L., 1989: Jaskynný systém Stratenskej jaskyne. SSS, Liptovský Mikuláš, 464 strán + 96 strán čiernobielych a farebných vkladaných príloh.
12. TULIS, J. - NOVOTNÝ, L., 1995: Čiastková správa o morfometrických parametroch v zaľadnených častiach Dobšinskej ľadovej jaskyne. Zborník k 125. výročiu objavu Dobšinskej ľadovej jaskyne.
13. TULIS, J. - NOVOTNÝ, L. - MIHÁĽ, F., 1992: Inventarizačný geologický, geomorfologický a speleologický výskum štátnej prírodnej rezervácie Stratená v národnom parku Slovenský raj. Správa o výskume. Rukopis, 126 s.+ 30 foto + 39 graf. príloh.

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

Slovenský kras XXXIV - 1996

KRASOVÉ JAVY BRTKOVIČNEJ DOLINY V NÍZKYCH TATRÁCH

PETER HOLÚBEK - ALFRÉD GRESCH

Okrem známych krasových lokalít sa v severnej časti Nízkych Tatier nachádzajú aj menšie krasové oblasti, ktoré môžu byť zaujímavé z jaskyniarskeho hľadiska. Jedna takáto oblasť sa nachádza 3 km juhozápadne od Liptovského Hrádku nad Liptovskou Porúbkou v okolí Brtkovičnej doliny.

HISTÓRIA PRIESKUMU

V oblasti urobili výskum koncom 60. rokov členovia OS SSS Liptovský Mikuláš. Preskúmali niekoľko jaskýň, no nezdokumentovali ich. Z tohto územia bola známa Jaskyňa Brtkovica dlhá 64 m, ktorú uvádza A. D r o p p a (1973) v Prehľade preskúmaných jaskýň na Slovensku. V blízkosti tejto lokality sa v dolinke Za Bukovicou nachádza Jaskyňa pod Brtkovicou, ktorú v roku 1966 zamerali a preskúmali P. Hipman, H. Kynclová a D. Žák. Ide o zaujímavú ponornú jaskyňu s aktívnym vodným tokom, dlhú 260 m a hlbokú 87,4 m, ktorá však zatiaľ nebola v literatúre opísaná. A. D r o p p a (1973) ju uvádza v Prehľade preskúmaných jaskýň ako Ponornú priepasť za Bukovicou.

CHARAKTERISTIKA KRASOVÉHO ÚZEMIA

Krasové územie, v ktorom sa nachádza Brtkovičná dolinka, má plochu približne 8 km^2. Na západe je tento karbonátový masív prerezaný Jánskou dolinou. Jeho šírka tu dosahuje takmer 2 km. Z ostatných strán je ohraničený nekrasovými lunzskými vrstvami. Brtkovičná dolina je situovaná vo východnej časti krasového ostrova. Z väčšej časti je budovaná strednotriasovými reiflinskými vápencami (anis-ladin), len na jej dne sa vyskytujú v malej plošnej rozlohe menej rozpustné chočské dolomity (anis).

POVRCHOVÉ KRASOVÉ JAVY

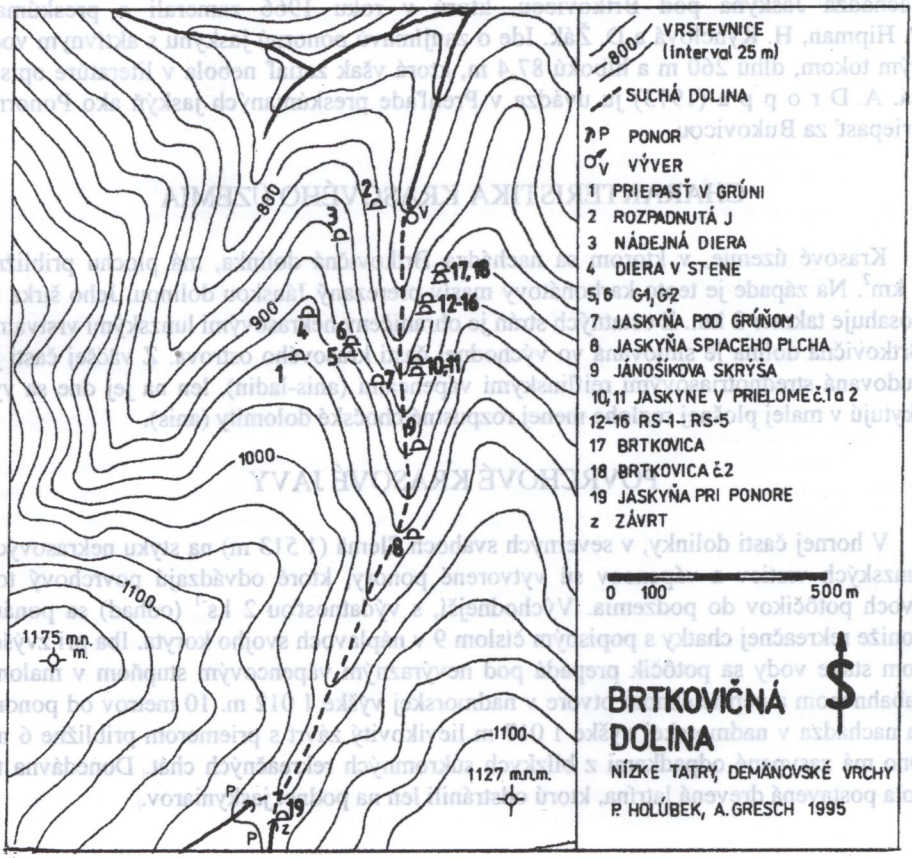
V hornej časti dolinky, v severných svahoch Slemä (1 513 m) na styku nekrasových lunzských vrstiev a vápencov sú vytvorené ponory, ktoré odvádzajú povrchový tok dvoch potôčikov do podzemia. Východnejší, s výdatnosťou 2 $l.s^{-1}$ (odhad) sa ponára poniže rekreačnej chatky s popisným číslom 9 v náplavoch svojho koryta. Iba pri zvýšenom stave vody sa potôčik prepadá pod nevýrazným vápencovým stupňom v malom, zabahnenom a neprieleznom otvore v nadmorskej výške 1 012 m. 10 metrov od ponoru sa nachádza v nadmorskej výške 1 017 m lievikovitý závrt s priemerom približne 6 m. Dno má zasypané odpadkami z blízkych súkromných rekreačných chát. Donedávna tu bola postavená drevená latrína, ktorú odstránili len na podnet jaskyniarov.

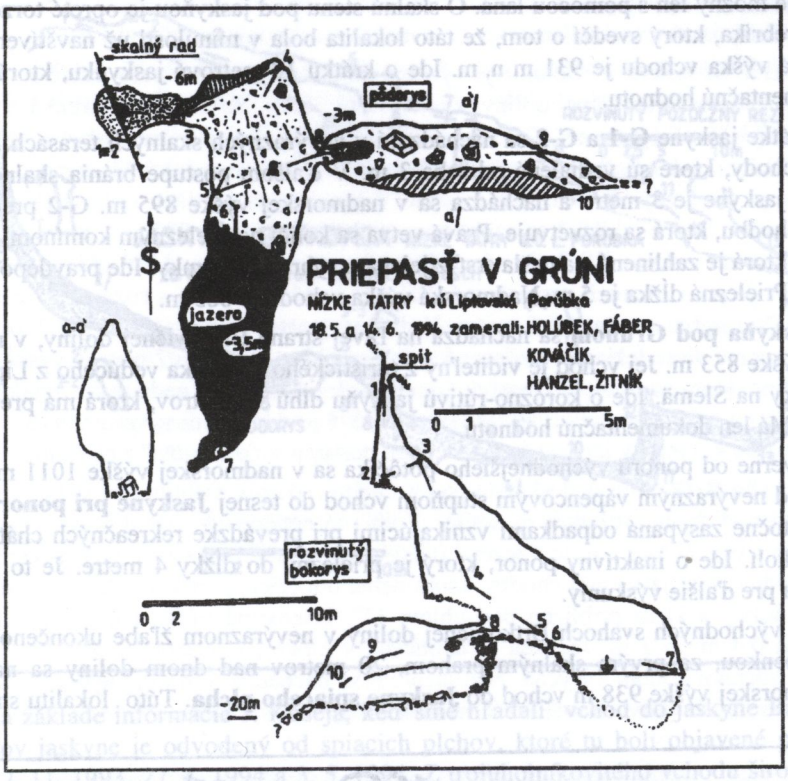
Južnejší potôčik sa postupne stráca vo svojich nánosoch v približne rovnakej nadmorskej výške ako predchádzajúci. Jeho odhadnutá výdatnosť je 3 $l.s^{-1}$. V období výdatnejších zrážok a pri topení snehu voda preteká až na severnejšie situovanú lúčku. Tu sa však po niekoľkých desiatkach metrov aj počas najväčších vodných stavov postupne stráca v podzemí.

Ďalej je dolina suchá. Má tiesňavovitý charakter a približne v polovici sa nachádza kolmý skalný stupeň, hlboký 8 metrov. Chodník vedúci nadol dolinou túto prekážku obchádza zľava. Tesne pred vyústením tiesňavy do Liptovskej kotliny sa v nadmorskej výške 755 m nachádza vyvieračka, ktorej podstatná časť je zachytená do vodovodnej siete. Pre vodárenské účely sa odoberá cca 6 $l.s^{-1}$. Prepadom zo záchytu a pramienkami zo sutiny vyteká spod vyvieračky ešte potôčik s výdatnosťou 3 $l.s^{-1}$ (odhad). Vody, ktoré odtiaľto vytekajú, sú neúmerné množstvu vôd vtekajúcich do ponorov, a preto v podzemí musí byť ešte prítok pravdepodobne autochtónneho pôvodu. Súvislosť medzi ponormi a vyvieračkou v Brtkovičnej dolinke nie je síce dokázaná farbiacimi skúškami, ale je veľmi pravdepodobná.

PODZEMNÉ KRASOVÉ JAVY

Priepasť v Grúni má vchod na ľavom svahu Brtkovičnej doliny v nadmorskej výške 949 m, približne 10 metrov pod hrebeňom, priamo pod kovovým terčom, ktorý slúžil





Tesle Liptovský Hrádok pri výrobe optických zariadení. Nenápadný úzky otvor s rozmermi 30 x 40 cm vedie do 15 metrov hlbokej priepasti, ktorá sa smerom nadol postupne rozširuje. Približne v hornej tretine je vytvorená plošinka, na ktorú sa postaviť. Priepasť ústi do sienky s pôdorysom 3 x 10 m. Na jej južnom konci sa nachádza 3,5 metra hlboké jazero. Dňa 14 . 6. 1994 sa tu orientačne zanoril amatérsky potápač J. Hanzel, ktorý vylúčil ďalšie možné pokračovanie jazera sifónom. Pri východnej stene sienky sme po krátkom kopaní prenikli cez úzky prielez do zrúteného priestoru, v ktorom je najnižšie miesto priepasti. Ďalší postup je tu možný po odstránení závalu vo východnej zúženej časti priestoru. Prievan sme tu nezaregistrovali. Ide o korózno-rútivú jaskyňu s dĺžkou 39,8 m a hĺbkou 20 m. Na túto lokalitu nás upozornil V. Fáber z Lipt. Porúbky, ktorý ju v 70. rokoch s priateľmi aj preskúmal.

Rozpadnutá jaskyňa sa nachádza na ľavej strane dolinky v nadmorskej výške 804 m, v nevysokom skalnom rade, ktorý je rovnobežný s dnom dolinky. Ide o 13 metrov dlhý prielezný tunel s profilom 2,5 x 1 m, ktorý má len dokumentačnú hodnotu.

Nádejná diera sa nachádza v nadmorskej výške 858 metrov v skalných radoch pod hrebeňom Grúňa. Ide o krátku trojmetrovú jaskyňu, v ktorej možno očakávať ďalšie pokračovanie po výkopových prácach.

Diera v stene je jaskyňa mrazového pôvodu s približne kruhovým vchodom priemeru 4 metre. Jej vchod sa nachádza v strede 15 metrov vysokej skalnej steny. Prístup

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

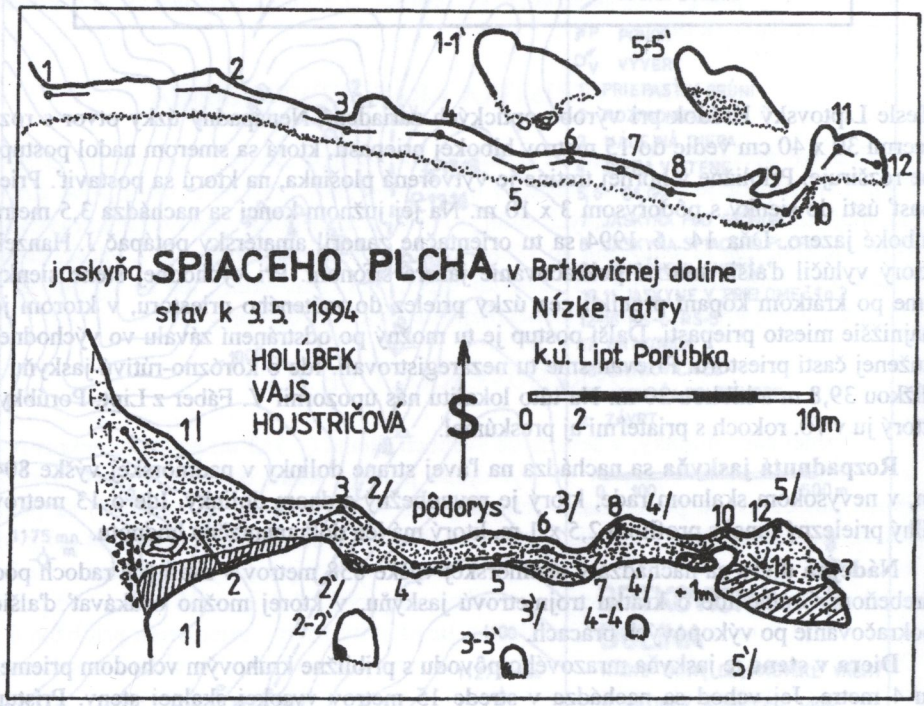
k nej je možný len s pomocou lana. O skalnú stenu pod jaskyňou je opreté torzo dreveného rebríka, ktorý svedčí o tom, že táto lokalita bola v minulosti už navštívená. Nadmorská výška vchodu je 931 m n. m. Ide o krátku 10-metrovú jaskynku, ktorá má len dokumentačnú hodnotu.

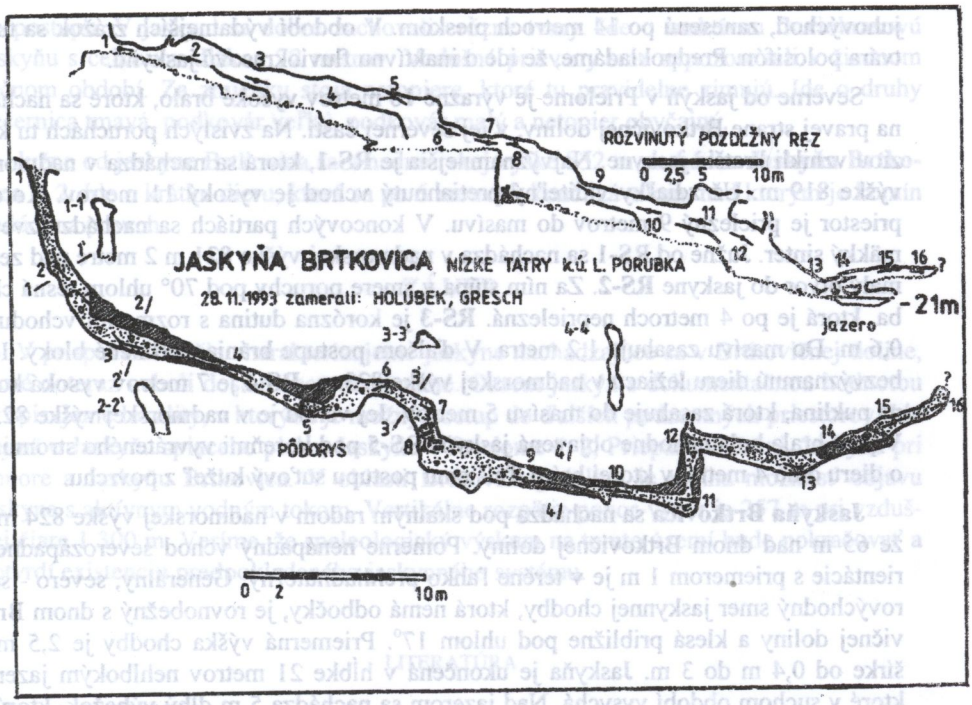
Krátke jaskyne **G-1** a **G-2** sa nachádzajú v nevýrazných skalných terasách. G-1 má dva vchody, ktoré sú vzdialené od seba 3 m. V ďalšom postupe bránia skalné bloky. Dĺžka jaskyne je 3 metre a nachádza sa v nadmorskej výške 895 m. G-2 predstavuje úzku chodbu, ktorá sa rozvetvuje. Pravá vetva sa končí neprielezným komínom. V ľavej vetve, ktorá je zahlinená, sa našla srsť z jeleňa a vyhrabané jamky. Ide pravdepodobne o brloh. Prielezná dĺžka je 5 m. Nadmorská výška vchodu je 885 m.

Jaskyňa pod Grúňom sa nachádza na ľavej strane Brtkovičnej doliny, v nadmorskej výške 853 m. Jej vchod je viditeľný z turistického chodníka vedúceho z Liptovskej Porúbky na Slemä. Ide o korózno-rútivú jaskyňu dlhú 11 metrov, ktorá má prepadnutý strop. Má len dokumentačnú hodnotu.

Severne od ponoru východnejšieho potôčika sa v nadmorskej výške 1011 m nachádza pod nevýrazným vápencovým stupňom vchod do tesnej **Jaskyne pri ponore**, ktorá je čiastočne zasypaná odpadkami vznikajúcimi pri prevádzke rekreačných chát v blízkom okolí. Ide o inaktívny ponor, ktorý je prielezný do dĺžky 4 metre. Je to nádejná lokalita pre ďalšie výskumy.

Vo východných svahoch Brtkovičnej doliny v nevýraznom žľabe ukončenom skalnou stienkou, za prvým skalným prahom, 20 metrov nad dnom doliny sa nachádza v nadmorskej výške 938 m vchod do **Jaskyne spiaceho plcha**. Túto lokalitu sme našli





na základe informácie J. Koseja, keď sme hľadali vchod do jaskyne Brtkovica. Názov jaskyne je odvodený od spiacich plchov, ktoré tu boli objavené pri sondovaní 12. 11. 1993, 27. 4. 1994 a 3. 5. 1994. Z trojuholníkovitého vchodu širokého 6 m pri priemernej výške 2 m vedie na východ chodba, ktorá po 8 m ústi do 2 m vysokej sienky. Odtiaľto vedie na východ vykopaná chodba, ktorá mierne klesá. Po 10 m sa strop dvíha a cez úzky prielez sa dá preniknúť do sienky s rozmermi 2 x 4 x 2 m. Tu sa jaskyňa končí úzkym zahlineným a neprielezným kanálom s priemerom len 30 cm. Ide o fluviokrasovú jaskyňu, o čom svedčia výrazné erózne tvary a stropné koryto ťahajúce sa od m. b. č. 2 až k neprieleznému kanálu. V hline sa pri výkopových prácach nachádzali nekrasové okruhliaky z lunzských vrstiev do priemeru 10 cm. Prievan sme tu nezaregistrovali v žiadnom ročnom období. Počas výkopových prác sme vo vrchnej humusovitej vrstve našli množstvo recentného osteologického materiálu. Prieskum jaskyne sme ukončili pre úzky a neprielezný kanál. Napriek tomu považujeme túto jaskyňu za perspektívnu lokalitu. Na výkopových prácach sa podieľali: M. Eliáš, M. Hojstričová, P. Holúbek, M. Kováčik, Š. Labuda, M. Rybanský, M. Sova a J. Vajs.

Jánošíkova skrýša sa nachádza na pravej strane Brtkovičnej doliny v nadmorskej výške 891 m, južne od kolmého stupňa v nevýraznom skalnom stupni. Ide o koróznorútivú jaskynku dlhú 7 m, ktorá sa končí neprielezným otvorom ústiacim na povrch.

Jaskyne v Prielome č. 1 a č. 2 sa nachádzajú v tesnej blízkosti kolmého stupňa na pravej strane Brtkovičnej doliny v nadmorskej výške 843 m. Jaskyňa č. 1 má dva vchody a previsový charakter, avšak nemožno vylúčiť pokračovanie priestorov východným smerom. Jaskyňa č. 2 sa nachádza 15 metrov od jaskyne č. 1. Ide o chodbu smerujúcu na

juhovýchod, zanesenú po 14 metroch pieskom. V období výdatnejších zrážok sa tu vytvára polosifón. Predpokladáme, že ide o inaktívnu fluviokrasovú jaskyňu.

Severne od jaskýň v Prielome je výrazné 16 metrov vysoké bralo, ktoré sa nachádza na pravej strane Brtkovičnej doliny, v jej severnej časti. Na zvislých poruchách tu koróziou vznikli kratšie jaskyne. Najvýznamnejšia je **RS-1**, ktorá sa nachádza v nadmorskej výške 819 m. Už zdiaľky viditeľný pretiahnutý vchod je vysoký 11 metrov. Korózny priestor je prielezný 9 metrov do masívu. V koncových partiách sa nachádza zvetralý mäkký sinter. Južne od RS-1 sa nachádza v nadmorskej výške 821 m 2 metre nad zemou malý otvor do jaskyne **RS-2**. Za ním stúpa v smere poruchy pod 70° uhlom tesná chodba, ktorá je po 4 metroch neprielezná. **RS-3** je korózna dutina s rozmermi vchodu 2 x 0,6 m. Do masívu zasahuje 1,2 metra. V ďalšom postupe bránia zaklinené bloky. Ide o bezvýznamnú dieru ležiacu v nadmorskej výške 823 m. **RS-4** je 7 metrov vysoká korózna puklina, ktorá zasahuje do masívu 5 metrov. Jej vchod je v nadmorskej výške 825 m. V päte brala bola náhodne objavená jaskyňa RS-5 pod koreňmi vyvráteného stromu. Ide o dieru dlhú 4 metre, v ktorej bráni ďalšiemu postupu suťový kužeľ z povrchu.

Jaskyňa Brtkovica sa nachádza pod skalným radom v nadmorskej výške 824 m, čiže 65 m nad dnom Brtkovičnej doliny. Pomerne nenápadný vchod severozápadnej orientácie s priemerom 1 m je v teréne ľahko prehliadnuteľný. Generálny, severo - severovýchodný smer jaskynnej chodby, ktorá nemá odbočky, je rovnobežný s dnom Brtkovičnej doliny a klesá približne pod uhlom 17°. Priemerná výška chodby je 2,5 m pri šírke od 0,4 m do 3 m. Jaskyňa je ukončená v hĺbke 21 metrov nehlbokým jazerom, ktoré v suchom období vysychá. Nad jazerom sa nachádza 5 m dlhý výbežok, ktorý sa končí v hrubých vrstvách mäkkých sintrov. Po výkopových prácach je možnosť ďalšie-

J. Vajs pri kopaní v Jaskyni spiaceho plcha, Nízke Tatry.
Foto: Peter Holúbek.

ho postupu. V jaskyni sa dobre zachovali erózne tvary. Ide o inaktívnu fluviokrasovú jaskyňu s celkovou dĺžkou 72 metrov. Vzdušné prievany sme nepozorovali v žiadnom ročnom období. Za zmienku stoja netopiere, ktoré tu pravidelne zimujú. Ide o druhy večernica tmavá, podkovár veľký, podkovár malý a netopier obyčajný.

Južne od jaskyne Brtkovica sa v nadmorskej výške 832 m nachádza **Jaskyňa Brtkovica č. 2**. Ide o krátku dieru, ktorá sa po 6 metroch končí závalom, nad ktorým je komín vedúci na povrch.

ZÁVER

V príspevku bližšie charakterizujeme jaskyne nachádzajúce sa v Brtkovičnej doline, ktoré doteraz neboli dostatočne preskúmané. Okrem jaskýň s dokumentačnou hodnotou tu opisujeme lokality, v ktorých je možný postup do ďalších podzemných priestorov. Ide najmä o Jaskyňu spiaceho plcha, Jaskyňu v Prielome č. 2, Priepasť v Grúni, Jaskyňu pri ponore a Jaskyňu Brtkovica. V oblasti Brtkovičnej doliny je reálna možnosť objavu jaskyne s aktívnym vodným tokom. Vertikálne rozpätie ponor-výver je 257 m pri vzdušnej čiare 1 300 m. Veríme, že speleologický výskum na tomto území bude pokračovať a potvrdí existenciu predpokladaného jaskynného systému.

LITERATÚRA

1. Archív SMOPAJ.
2. BELLA, P., 1994: Genetické typy jaskynných priestorov Západných Karpát. Slovenský kras, 32, Žilina, s. 3 - 22.
3. BIELY, A. a kol., 1992: Geologická mapa Nízkych Tatier. GÚDŠ, Bratislava.
4. DROPPA, A., 1973: Prehľad preskúmaných jaskýň na Slovensku. Slovenský kras, 11, Martin, s. 111 - 157.
5. HANZEL, V., 1977: Puklinovo-krasové vody severovýchodných svahov Nízkych Tatier a vplyv skrasovatenia na ich režim. Slovenský kras, 15, Martin, s. 31 - 52.
6. HOLÚBEK, P., 1993: Chutí voda Hrádočanom? Liptov, 44, 32, Liptovský Mikuláš, s. 13.

Adresy autorov: Ing. Peter Holúbek, Alfréd Gresch, Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš

Slovenský kras XXXIV - 1996

JASKYNE, PRIEPASTI A VYVIERAČKY[1] JUŽNEJ ČASTI SILICKEJ PLANINY

MIKULÁŠ ERDÖS † - MARCEL LALKOVIČ

Práca je výsledkom činnosti pracoviska SMOPaJ v Košiciach, so zameraním na dokumentáciu krasových javov v Slovenskom krase. Tu uvádzané lokality patria dokumentačnému rajónu DG - južná časť Silickej planiny. Pri osade Gombasek ho ohraničuje údolie Slanej. Od nej hranica prechádza komunikáciou okolo Gombaseckej horárne do Silice a popri krasovom jazere Farárova jama k Majkovej jaskyni. Odtiaľ pokračuje spádnicou hrebeňa Vápencový vrch k štátnej hranici a od hraničného kameňa XII - 22 po nej až k colnici medzi Domicou a Aggtelekom. Od tohoto bodu hranicu tvorí prirodzené ukončenie krasového územia pri Domici, smerom na Dlhú Ves, Ardovo až po Plešivec. V údolí Slanej pokračuje vedľa Rima osady do Gombaseku, kde sa napája na počiatočný bod.

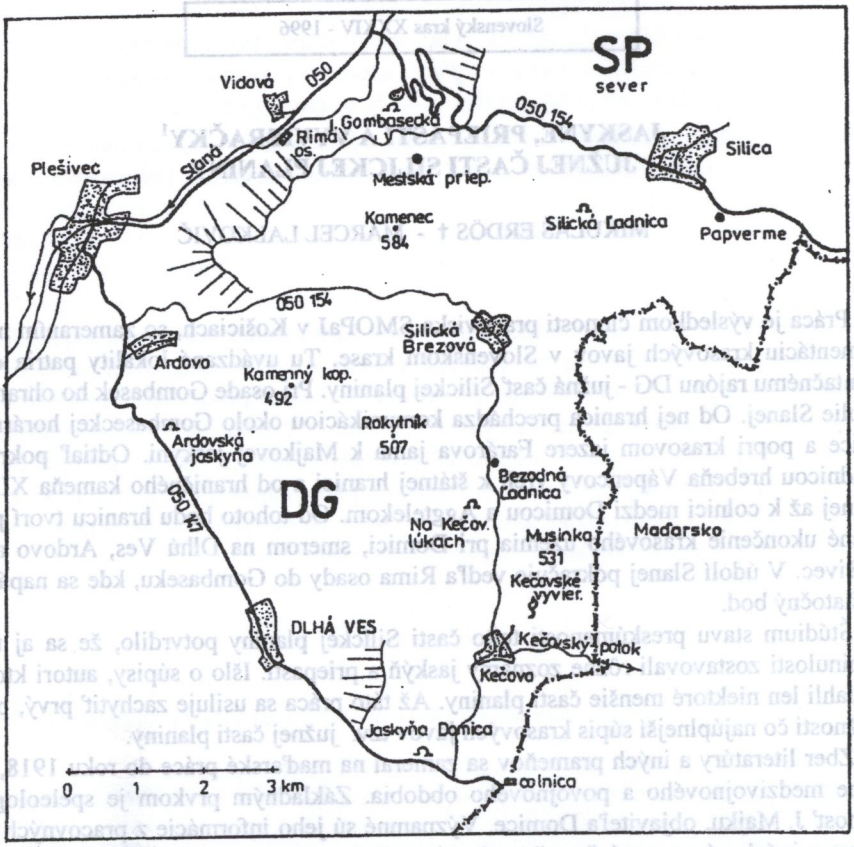
Štúdium stavu preskúmanosti tejto časti Silickej planiny potvrdilo, že sa aj tu už v minulosti zostavovali rôzne zoznamy jaskýň a priepastí. Išlo o súpisy, autori ktorých obsiahli len niektoré menšie časti planiny. Až táto práca sa usiluje zachytiť prvý, podľa možnosti čo najúplnejší súpis krasových javov tzv. južnej časti planiny.

Zber literatúry a iných prameňov sa zameral na maďarské práce do roku 1918, pramene medzivojnového a povojnového obdobia. Základným prvkom je speleologická činnosť J. Majku, objaviteľa Domice. Významné sú jeho informácie z pracovných denníkov a iných písomností (korešpondencia s J. Senešom zo začiatku štyridsiatych rokov). Cenné údaje poskytla činnosť českých a moravských jaskyniarov v rokoch 1956 - 68. Pri identifikácii a lokalizácii veľkou mierou prispeli aj rožňavskí jaskyniari, keď na predmetnom území realizovali prieskumné a dokumentačné práce - M. Hujdič, J. Ščuka, J. a P. Stankovič, V. Kindernaj, J. Nagy, G. Stibrányi. V poslednom období cennými informáciami prispel J. Grego z jaskyniarskej skupiny v Plešivci.

Záujem o prieskumnú a dokumentačnú činnosť sa tu dá sledovať od začiatku 18. storočia. Neskôr sa realizovala počas organizovaných výprav alebo individuálnym pôsobením odborného prieskumu tak, ako ju uvádza nasledujúca chronológia:

---

[1] Tento príspevok nadväzuje na predchádzajúcu prácu M. Erdösa: Jaskyne, priepasti a vyvieračky severnej časti Silickej planiny, publikovanú v ročenke Slovenský kras 33 z roku 1995. Uzatvára autorov pohľad na stav preskúmanosti Silickej planiny z hľadiska výskytu krasových javov, ktorý sa dal objektivizovať na základe štúdia dostatočného množstva pramenného materiálu, resp. ich priamej lokalizácie v teréne. Nevyliečiteľná choroba definitívne prerušila ďalšie zámery autora. Preto ostali niektoré otázky nedotiahnuté tak, ako sa na ne poukazuje v závere. Predpokladáme, že tento nedostatok neznižuje celkovú úroveň práce. Veríme, že sa bez možnosti konzultácie s autorom podarilo zachovať všetky znaky charakteristické pre ním zvolený prístup a na takto vytvorené dielo môžu v budúcnosti nadviazať ďalší bádatelia. Práca svojim usporiadaním zachováva postup zvolený v príspevku z roku 1995. Za názvom každej lokality sú v zátvorke uvedené ich iné názvy, t. j. staršie maďarské názvy, názvy pomocné, neustálené pomenovania a pod. Za značkou dokumentačného rajónu DG nasleduje registračné číslo lokality. V textovej časti sa uvádza katastrálne územie a dĺžka, resp. hĺbka príslušnej lokality.



Obr. 1. Ohraničenie dokumentačného rajónu.

A. údaje z 18. a 19. stor. popisného charakteru súvisia so Silickou ľadnicou a systémom Domica - Baradla. (G. Buchholtz ml., M. Bel, J. Buchholtz, K. G. von Windisch, R. Townson, D. Teleki, L. Bartolomaeides, K. Raisz, J. Čaplovič, A. Schmidl, J. Hunfalvy a i.,

B. predbežný prieskum jaskýň Slovenského krasu G. Strömpla v roku 1911,

C. prieskumné a sondovacie práce J. Majku, ktoré vyvrcholili objavom Domice (1926) a Majkovej jaskyne (1931),

D. činnosť Krasovej komisie KČST v rokoch 1933 - 38 (R. Kettner, Z. Roth, J. Kunský a pod.),

E. prieskumná a dokumentačná činnosť sekcie pre jaskynný výskum pri Univerzitnom turistickom spolku v Budapešti (BETE) v rokoch 1942 - 44 pod vedením K. Bertalana,

F. prieskumno-objaviteľská činnosť J. Majku a jeho spolupracovníkov v rokoch 1945 – 48,

G. činnosť staršej generácie rožňavských jaskyniarov (L. Herényi, Š. Roda, A. Abonyi) v Silickej ľadnici a okolí ponoru Červeného kameňa,

H. činnosť odborníkov-špecialistov v povojnovom období počas výskumných prác v teréne z hľadiska geologického, geografického, archeologického a pod. (J. Bárta, J. Bystrický, A. Droppa, J. Jakál, J. Kukla, J. Lichardus, V. Stárka a i.),

I. výpravy Speleologického Klubu Brno v rokoch 1959 - 69 vedené J. Himmlom, keď sa preskúmali lokality okolia Silickej ľadnice,

J. výprava Krasovej sekcie SNM Praha vedená B. Kučerom z roku 1964 zameraná na dokumentáciu Ardovskej jaskyne,

K. výprava Krasovej sekcie TIS Praha v roku 1967 vedená V. Lysenkom a M. Erdösom do lokalít okolia Gombaseckej horárne,

L. dokumentačná činnosť oblastnej skupiny SSS v Rožňave v rokoch 1972 - 73 pod vedením V. Kindernaja, J. a P. Stankoviča, zameraná najmä na lokality v okolí Gombaseckej horárne,

M. prieskumná a dokumentačná činnosť G. Stibrányiho a jaskyniarov z Turnianskeho Podhradia (Ponorná priepasť, Zvonivá priepasť pri Ľadnici, jaskyňa na Kečovských lúkach),

N. revízna a prieskumno-dokumentačná činnosť plešivských jaskyniarov (J. Grego), orientovaná na svahové jaskyne okolia Malej studne, Brezovú a Vlčiu priepasť, objavy v Ardovskej jaskyni a i.

Prehľad lokalít vyjadruje stav preskúmanosti z konca roku 1993 v počte 70 lokalít. Ide o dovtedy známe jaskyne, priepasti, krasové pramene, vyvieračky a dôležité ponory, ak tvoria koncové body väčšieho známeho alebo predpokladaného jaskynného systému. V zozname nie sú lokality, popísané sekciou pre jaskynný výskum pri Univerzitnom turistickom spolku v Budapešti (BETE), ktoré sa napriek intenzívnej činnosti nepodarilo lokalizovať (Szarvasól barlang a i.). Z dôvodu nevyjasnenosti polohy sa do zoznamu nezahrnuli ani niektoré lokality nedávno identifikované jaskyniarmi z Plešivca (J. Grego).

Gombasecká jaskyňa

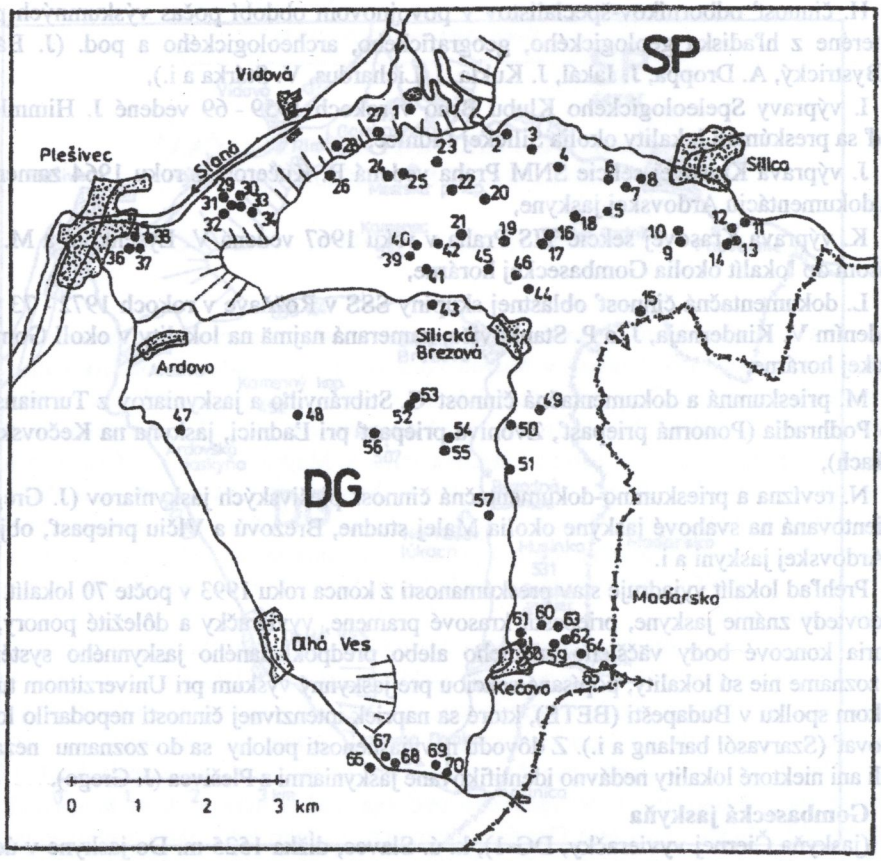
(jaskyňa Čiernej vyvieračky, DG-1), k. ú. Slavec, dĺžka 1525 m. Do jaskyne v údolí Slanej za Čiernou vyvieračkou pri Gombaseku sa vchádza vchodom prerazeným vo výške 11 m nad vyvieračkou. Vstupná chodba dĺžky 25 m vyúsťuje na Rázcestie.

Odtiaľ z ľavej strany (SV) smeruje chodba k objavnému komínu. Smerom na JV sa postupuje do Siene mieru a Siene múdrosti. Kvapľovú výzdobu Siene mieru tvoria biele až ružovkasté brčká dĺžky do 3 m. Zo Siene mieru sa zostupuje puklinovitou chodbou do Siene múdrosti. Jaskyňa pokračuje Hlinenou chodbou a vyúsťuje do Brčkového dómu, kde sa zostupuje k podzemnému riečisku Čierneho potoka. Ďalším pokračovaním je Podzemný kaňon končiaci sifónom. Od Rázcestia v Z smere je Suchá chodba. Úzkym miestom prechádza do Mramorovej siene, ktorej dno pokrýva ílovitá hlina a vápencové bloky. Na V okraji sa nachádza Mramorová studňa vyerodovaná v kryštalických mramoroch.

Jaskyňa je koncovým bodom predpokladaného systému odvodňujúceho plošnú rozlohu asi 11 km^2 na Silickej planine. Za jeho začiatok sa pokladá ponorný závrt v Silici - Farárska jama.

Zasypaná pri horárni

(Pri Gombaseckej horárni - Júd), k. ú. Slavec, hĺbka 8 m. Veľká depresia v tesnej blízkosti Gombaseckej horárne SV smerom, na západnej hrane Silickej planiny. Zasypané ústie mohutnej priepasti sa nachádza pri nápadnej zákrute cestnej komunikácie v hustom kriakovitom poraste pod autobusovou čakárňou. Horný otvor priepasti s prie



Obr. 2. Schéma polôh lokalít

merom 10 m lemujú skalné steny. Skalná stena prechádza v hĺbke 6 m do šikmého závalu zarasteného machom.

Bulanova priepasťovitá jaskyňa

(Bujahegy t., Bujakova priepasť, Buja högy, DG-3), k. ú. Silica, hĺbka 10 m, dĺžka 25 m. Málo známa lokalita v okolí Gombaseckej horárne na Z hrane Silickej planiny. Od horárne v smere na Silickú ľadnicu jednu z prvých depresií a závrtov tvorí Kravská priepasť. Od nej S vyššie vo svahu kóty Bulan je vchod do priepasti. Skalný otvor leží pri S svahu plytkého závrtu priemeru 6 m. Vstupná chodba gotického profilu klesá strmo dole, až na vrchol sutinového kužeľa. Vypĺňa dno jaskyne a klesá o 8 m hlbšie, kde sa v balvanovitom závale po niekoľkých metroch končí. Z hlavnej chodby odbočuje JZ smerom menšia chodba s 5 m vysokým puklinovitým komínom a nehlbokou puklinovitou priepasťou na konci.

Vo vzdialenosti 60 m Z smerom od Bulanovej jaskyne je skalný závrt s plochým dnom v hĺbke 7 m. Pravdepodobne vznikol prepadnutím väčšej podzemnej dutiny. Sú tu aj dve priepastky, jedna na JV strane, hlboká 1 m, druhá na S strane, hlboká 4 m s malým horizontálnym úsekom.

Krakovská priepasť

(Kravská priepasť, Majkova sonda cestou k Ľadnici, Dvojitá priepasť, Mačacia priepasť, DG-4), k. ú. Slavec, hĺbka 54 m. Patrí k lokalitám zoskupeným blízko Gombaseckej horárne na Z hrane planiny pri cestnej komunikácii smerujúcej do Silice. Zarastený vstupný otvor leží na turistickom chodníku od Gombaseckej horárne k Silickej ľadnici neďaleko Bulanovej priepasťovitej jaskyne.

Ústie priepasti je v malej oválnej depresii s priemerom 8 m. Vo Vstupnej šachte s hĺbkou 12,5 m je dno I. etáže. Vyššie, v hĺbke 10 m má komínovité pokračovanie do priepasti, ktorá klesá do hĺbky 23 m, kde je riečisko. Na túto horizontálnu časť nadväzuje vertikálne pokračovanie, t. j. tri puklinovité úzke kaňony.

Silická ľadnica

(Szeliczei jegesbarlang, Szilicei Lednice, DG-5), k. ú. Silica, dĺžka 1100 m a hĺbka 91 m. Nachádza sa 1,2 km JZ smerom od Silice. K priepasti vedie lesná komunikácia odbočujúca pred Silicou zo štátnej cesty Gombasek-Silica. Strmý otvor priepasti leží v južnom ukončení veľkého oválneho závrtu v hustom kriakovitom poraste. Ústie má tvar šikmého otvoreného vreca so šírkou 30 m a s dĺžkou 50 m, ktoré je obrátené na SV. Prístup je možný len od závrtu zo severnej strany.

Do jaskyne sa zostupuje po sutinovom kuželi. Väčšiu časť roka ho pokrýva sneh a ľad. Ústi do šikmej zaľadnenej plochy a pokračuje ľadopádom s výškou 10 m na dno priepasti. V hĺbke 79 m od povrchu na dne ľadopádu 20 m dlhá jaskynná chodba vedie do rozsiahleho Archeologického dómu. Po jeho JZ okraji sa zostupuje k úzkemu korytu Čierneho potoka. Pozdĺž jeho toku v Blatistej chodbe je 75 m dlhý sifón, ktorý sa podarilo preplávať vo februári 1988 a preniknúť do voľných priestorov. Prvý dóm tvorí rozsiahla riečna chodba šírky 8 - 10 m s bohatou sintrovou výzdobou. Nízka plazivka ju spája so zaílovanými priestormi pravostranného prítoku. Riečna chodba prechádza 16 m dlhým polosifónom do širokého a členitého dómu s dĺžkou 125 m. Za ním pokračuje Čierny potok polosifónom, kde sa zatiaľ končia známe priestory jaskyne.

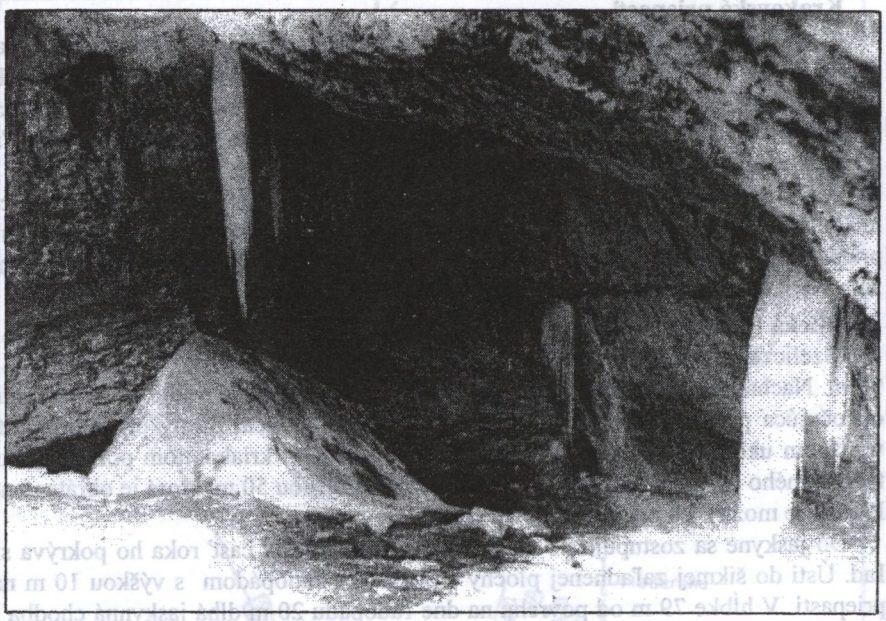
Babská diera

(Bába lyuk, DG-6), k. ú. Silica, hĺbka 45 m. Leží 300 m SV od Silickej ľadnice pri spojovacej lesnej komunikácii zo štátnej cesty do Silice smerom k Ľadnici. Ústie priepasti je v kriakovitom lese, v husto zarastenom skalnom závrte s priemerom 80 m na južnej strane skalnej skupiny. V 10 m hĺbke sa tu našli úlomky ľudských lebečných kostí, mandibuly, rebier a ostatných končatín. Patrili dvom mladým osobám mužského a ženského pohlavia.

Skalný otvor ústia pokračuje studňovite do hĺbky 9 m. V hĺbke 12 m ústi do dvoch šikmých chodieb. Ľavá chodba s bohatou sintrovou výzdobou sa končí po niekoľkých metroch. Pravá klesá šikmo do hĺbky 16 m a prechádza do ďalšej priepasti s bohatou sintrovou výzdobou. Po odstránení sutinového materiálu na jej dne objavili krátku 7 m chodbu s bohatou sintrovou výzdobou, ktorej hlinené dno chodby je v hĺbke 40 m zanesené.

Veľké prepadlisko

(Horpata, DG-7), k. ú. Silica. Obrovská depresia, mohutný závrtový útvar neďaleko Silice a Silickej ľadnice. Pravdepodobne patrí do začiatku silicko-gombaseckej jaskynnej sústavy. Leží v susedstve Babskej diery V smerom. V jeho okolí prechádza turistický chodník so žltou značkou, vedúci od Gombaseckej horárne do Silice. Depresia má oválny tvar. Lemujú ju zvislé skalné útvary, výška ktorých dosahuje miestami až 20 m. Do depresie sa dá zostúpiť zo západnej strany dvoma strmými úzkymi chodníkmi. Dno



Obr. 3. Silická ľadnica - vstupná časť. Foto: M. Erdös

je rovné, so zvyškami mohutných balvanov, ktoré sú podobne ako v neďalekej Silickej ľadnici mohutným prepadnutým stropom väčších jaskynných priestorov.

Dvojitá priepasť

(Ikri, DG-8), k. ú. Silica, hĺbka 19 m. Malá puklinovitá priepasť v blízkosti Silice. Leží Z smerom 750 m od obce a od Veľkého prepadliska SV smerom. Neďaleko nej prechádza turistický chodník žltej značky zo Silice do Gombaseku. Vstupný puklinovitý otvor pretiahnutého tvaru v smere S-J je veľmi úzky. V južnej časti vstupu zosunutý mohutný balvan rozdeľuje vstupnú časť do dvoch vetiev, ktoré sa v hĺbke 13 m spájajú do jedného celku. Odtiaľ pochádza názov priepasti. Dno pokrýva silná vrstva štrku a napadaného materiálu, ktorá znemožňuje preniknutie do nižších priestorov.

Hraškova jaskyňa

(Majda-Hraškova jaskyňa, Pri priepasti Kilencfa, DG-9), k. ú. Silica, dĺžka 60 m. Priepasťová jaskyňa južne od Silice v lesnom úseku Kilencfa, kde leží priepasť rovnakého mena. Tvorí s ňou dvojicu lokalít. Nepravidelný skalnatý závrt pri lesnej ceste Kilencfa sa končí pri západnej stene hlbokým komínom priemeru 150 cm. Na dne v hĺbke 14 m sa priepasť rozvetvuje na dve horizontálne chodby. Úzka JZ chodba prechádza do puklinovej siene a končí sa upchatou hlinitou priepasťou. SZ chodba od dna vstupnej šachty pokračuje úzkou plazivkou a mierne stúpa do nevysokého stenového priestoru, ktorý je od západu ohraničený závalom. Vo východnej časti závalu nazvanej Svätyňou sa našli zvieracie i ľudské kostí a tzv. kultové masky vyhotovené z kostí ľudských obetí. Z tejto siene jaskyňa pokračuje aj severným smerom do puklinovitej 5 - 6 m vysokej tzv. Sintrovej siene. Dosahuje výšku 5 - 6 m. Jej dno je stmelené hráškovitým sintrom a stalagmitmi. Odtiaľ smeruje na JZ strmo klesajúca chodba zakončená peknými jazierkami a sintrovými hrádzkami.

Priepasť pri deviatich stromoch

(Hraškova priepasť, Pri Hraškovej jaskyni, priepasť Kilencfa, DG-10), k. ú. Silica, hĺbka 15 m. Nehlboká priepasť v tesnej blízkosti Silice, v lesnom úseku Kilencfa (Deväť stromov), J od obce. Najlepší prístup je z JZ okraja obce, kde odbočuje poľná cesta (červená a žltá turistická značka) a cez sedlo medzi dvoma mohutnými závrtmi smeruje na okraj súvislého listnatého lesa. Odtiaľ pokračuje vľavo J smerom cez les (Kilencfa) v dĺžke asi 400 m okolo obrovského závrtu a po V strane obchádza dva menšie závrty. Medzi nimi sa po Z strane cesty nachádza menšie škrapové pole s listnatým porastom. Pri J okraji druhého závrtu sa končí súvislý les a začína čistinka s kriakmi. Tu cesta opäť vchádza do lesa, kde sa po 100 m stáča k západu (vľavo) a smeruje ku Kráľovej studni. V tomto záhybe cesty sú tesne vedľa seba vchody oboch lokalít, jaskyne a priepasti. Ústie priepasti je vpravo pri ceste na severnej strane. Vchod do jaskyne vykopali jaskyniari 20 m južnejšie od priepasti na dne závrtovej depresie.

Farárova jama

(Papverme, Pap verme, ponor v Silici, DG-11), k. ú. Silica. Zaplavený závrtový ponor v Silici sa považuje za začiatok silicko-gombaseckej podzemnej sústavy, ktorá je ukončená Gombaseckou jaskyňou. Nachádza sa 200 m na V od obce po pravej strane cesty, vedúcej zo Silice do Silickej Jablonice. Je dobre viditeľný na lúke pri ceste a zo Z strany sa dotýka nevysokého a husto zarasteného svahu - východného ukončenia Silickej planiny. Ponor má väčšinou ustálenú vodnú hladinu, pretože pravidelne pohlcuje jarné snehové a dažďové vody i menší sporadický prítok zo S od roľníckeho družstva v Silici. V niektorých rokoch s vyšším vodným prítokom na jar a pri letných búrkach dochádza k jeho čiastočnému upchatiu. Vtedy vodná hladina po niekoľko týždňov zaplavuje aj cestu do Silickej Jablonice.

Líčšia diera pri Silici

(priepasť nad Farárovou jamou, Jaskyňa pri kasárni, Pri Farárovej jame, DG-12), k. ú. Silica, hĺbka 40 m. Za Líščiu dieru sa považuje malá priepasťovitá jaskyňa v obci Silica nad ponorom Farárova jama. Jej poloha sa udáva v hornej polovici alebo na hrane husto zarasteného svahu nad ponorom. Úzky otvor priepasti sa ťažko hľadá pre neobyčajne hustý svahový porast.

Priepasť Ardočka I

(Ardóhegyi I zsomboly, Pri bývalej colnici, DG-13), k. ú. Silica, hĺbka 10 m. Prvá z dvoch malých priepastí v blízkosti Silice, ktoré sú problematické vzhľadom na ich nevyjasnenú polohu. Podľa informácií z medzivojnového obdobia a roku 1943 sa obidve lokality nachádzajú na juh od Silice vo svahu kóty Ardočka (Ardóhegy) blízko rozvalín colnej strážnice. Polohu týchto priepastí však súčasní speleológovia nikdy presne nelokalizovali. Skalné ústie prvej priepasti leží v lesnom teréne. Puklina bez sintrovej výzdoby má smer SV-JV, šírku 2,5 m a pokračuje studňovite až na skalnaté dno zaplnené vrstvou štrku.

Priepasť Ardočka II

(Ardóhegyi II zsomboly, Pri bývalej colnici, DG-14), k. ú. Silica, hĺbka 8 m. Druhá z dvoch malých priepastí južne od Silice sa nachádza v tesnej blízkosti priepasti Ardočka I. Vchod do nej je pod malým skalným útvarom. Úzky vstupný otvor ústi do malých studňovitých priestorov, na dne ktorých sa nachádzajú menšie horizontálne pokračovania. V čase prieskumu v roku 1943 jej dno vypĺňala hrubá vrstva štrku a napadaného materiálu.

Kráľova studňa

(Király kút, DG-15), k. ú. Silica. Nachádza sa v blízkosti slovensko-maďarskej štátnej hranice neďaleko obce Silica, t. j. pri ceste zo Silice do Silickej Brezovej, v okolí hraničného kameňa XII-17/6. Tvorí ju niekoľko menších prameňov. V nepravidelnom zoskupení sa objavujú z alúvia potoka. Ich vody sa po niekoľkých metroch ponárajú a strácajú pod zemou. Pre polohu a výskyt rastlinných spoločenstiev, najmä slatinnej jelšiny (Garici elengotae - Alnetum), bola v roku 1982 vyhlásená za ŠPR s rozlohou 11,21 ha.

Ponor Červeného kameňa

(Vörös kö, DG-16), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 11,5 m. Výrazné slepé údolie dĺžky 1,6 km, šírky do 500 m, S od Silickej Brezovej. Súčasť zbernej oblasti silicko-gombaseckej jaskynnej sústavy. Uzavreté zo všetkých strán vytvára depresiu podoby krasového poľa. V letnom období je suché. Jarné vody ho zaplavujú a odtekajú k nižšej časti - závrtovým ponorom. Leží v závere údolia na spodnej časti vápencovej steny, cca 500 m Z od priepasti Zvonivá pri Ľadnici (DG-18) a 1,5 km S od Silickej Brezovej. Má tvar vyerodovanej zvislej pukliny. Vo vzdialenosti 80 m a o 10 m nižšie od nej leží mohutný trojzávrt s ponorovitými otvormi. Dva menšie sú aktívne. Najväčší hlavný má priemer cca 12 m. Za jarných záplav tu vzniká menšie jazero.

Jaskyňa nad Červeným kameňom

(Vörösköi barlang, Jaskyňa nad Červeným ponorom, DG-17), k. ú. Silická Brezová, dĺžka 25 m. Leží v závere slepého údolia Červený kameň medzi obcami Silica a Silická Brezová neďaleko výrazných ponorov SZ smerom. Vchod do jaskyne je pod skalnou skupinou a pokladá sa za bývalý, inaktívny ponor jaskynného systému. Výška puklinovitej chodby je cca 2 m a na konci sa plazivkovite zužuje.

Zvonivá priepasť nad Červeným kameňom

(Zvonivá pri Ľadnici, Priepasť Červeného kameňa, Szadvárborsai Csöngölyuk, DG-18), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 41 m. Priepasť leží v rovnakej vzdialenosti od dvoch významných lokalít - Silickej ľadnice a Červeného kameňa. Vchod je 200 m v odvrátenom svahu od Ľadnice JZ smerom. Toto miesto už patrí k veľkej ponorovitej doline Červený kameň asi 56 m nad údolím v miernom svahu čistinky. Skalné ústie priepasti je rozdelené zaklineným spadnutým blokom na dve časti. Odtiaľ padá priepasťovite do hĺbky 12 m na horný okraj sutinového kužeľa, ktorý vypĺňa celý profil priepasti. Steny priepasti majú v týchto miestach bohatú sintrovú výzdobu. Medzi sutinou a skalnou stenou cítiť silný prievan, čo svedčí o existencii dosiaľ neznámych priestorov.

Priepasť nad Červeným kameňom

(Nová priepasť nad Červeným kameňom, DG-19), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 38 m. Novoobjavená priepasť nad záverom slepého údolia Červený kameň, už na planine v súvislom lesnom poraste. Nachádza sa 700 m SSZ od ponoru Červeného kameňa. Úzky vchod do priepasti (0,5 x 1,3 m) je v skalnom podklade na poruche 320°. Priepasť sa skladá z dvoch priepastí spojených úzkym puklinovitým komínom. Výzdobu stien tvoria hnedočervené pizolity, kryštalické výrastky a drobné okrové sintrové vodopády. V stene druhej priepasti vo výške 10 m od dna je odbočka smerom 150°, siahajúca takmer na povrch.

Priepasť Nová

(Nová, DG-20), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 10 m. Nehlboká priepasť v J až JV okolí Gombaseckej horárne na hrane planiny pri vyústení cesty z údolia Slanej do obce Silica. Najlepší prístup je od horárne. Pri horárni treba odbočiť na vedľajšiu neznačkovanú lesnú cestu vpravo. Otvor priepasti leží na SZ strane stredného závrtu v drobnom škrapovom poli pri koreňoch urasteného stromu. Je veľmi malý (0,8 x 0,4 m), elipsovitého tvaru a dovnútra sa zužuje, založený na poruche SV - JZ smeru. V hĺbke 1,8 m sa mierne rozširuje do jediného priestoru menších rozmerov - Vstupného dómu. Na J stene vo výške 3,8 m je malá komínovitá chodba so sklonom 30° a rozmerami 1,5 x 2 m, smerujúca úzkym nepreleziteľným otvorom na povrch vo vzdialenosti 4 m od ústia priepasti. Dno sienky sleduje smer poruchy vstupu s niekoľkými výbežkami do strán a pozostáva z hlinitokamenistej sutiny.

Vlčia priepasť

(DG-21), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 31 m. Priepasť sa nachádza J od výrazného hrebeňa, ktorý sa tiahne od Gombaseckej horárne k Silickej ľadnici, vo vzdialenosti 1000 m SZ smerom od ponoru Červeného kameňa a 420 m Z od priepasti Nad Červeným kameňom. Jej vchod leží v severnej stene skalnatého zalesneného závrtu pod neveľkou skalnou stenou. Úzka vstupná šachta sa mierne rozširuje a vedie do hĺbky 9 m na šikmú hlinenú plošinku. Odtiaľ vedú rovnobežne dve studne, ústiace do väčšieho dómu. Nad dnom dómu vo výške 1,5 metra je úzke okno, ktorým sa dá preniknúť do meandrovitej chodby. Tu na konci sa nachádza aj terajšie dno priepasti. V spodnej časti priepasti je živá sintrová výzdoba, ktorú tvoria náteky a záclonky. Dno tvorí hnedá hlina s množstvom recentných kostí väčších stavovcov.

Priepasť Slávka

(pracovný názov rožňavských jaskyniarov, DG-22), k. ú. Plešivec, hĺbka 22 m. Priepasť leží v širšom okolí Gombaseckej horárne. Prístup k nej je od horárne, kde v J smere mierne stúpa asi 1 km po hrane planiny štrkovitá cesta smerujúca k vyvýšenine Bykaš či Bükkös (?). Ústie priepasti je od nej cca 30 m vpravo. Druhý prístup je od vchodu do Gombaseckej jaskyne strmým svahom planiny až k vyvýšenine Bykaš. Vzdialenosť lokality od horárne je 1 km JZ smerom. Ústie priepasti je založené na skalnej pukline smeru S-J, dĺžky 10 m. Z veľkej časti ho zakrývajú zaklinené bloky. Úzky otvor po ukončení zaklinených blokov sa rozširuje na stupňovité pokračovanie a klesá do jedinej puklinovitej siene. Severná časť steny padá kolmo dole, južná sa rozširuje až na dno priepasti. Šikmé dno je zaplnené štrkovitým materiálom. Steny sú bez výzdoby a hladké.

Mestská priepasť

(Városvölgyi zsomboly, DG-23), k. ú. Plešivec, hĺbka 43 m. Patrí ku skupine lokalít, zoskupených pri Gombaseckej horárni. Všeobecne známa lokalita. Nachádza sa blízko západnej hrany Silickej planiny, JJV smerom od Gombaseckej jaskyne alebo 900 m JZ od Gombaseckej horárne. Od kríženia lesných ciest s kótou 521 m leží 150 m J smerom. Vedie sem aj lesná cesta zo Silickej Brezovej od vyústenia na planinu v Železnej doline. Vstupný otvor sa nižšie zužuje v skalnom podklade na priemer 60 cm, odkiaľ sa rozširuje do jedinej puklinovitej siene priepasti. Šírka priestoru je najviac 3 m. V hĺbke 15 m sa steny mierne rozširujú S smerom a kaňonovite zarezávajú do ďalšieho pokračovania priepasti. V J časti priepasti je bohatšia sintrová výzdoba. Tvoria ju sintrové náteky. Dno s ostrohrannou sutinou klesá šikmo k severu. Tu je sonda - najnižší bod priepasti s nápisom na stene: TURISTA 1961 41 m.

Priepasť Čokáš I

(Csókási I zsomboly, Kavčia priepasť, Stračia p. DG-24), k. ú. Plešivec, hĺbka 9 m. Je jednou z dvojice priepastí, patriacich do skupiny nie najlepšie lokalizovaných objektov na JV od Gombaseckej horárne pri západnej strane Silickej planiny. Nachádza sa 1400 m JZZ smerom od Gombaseckej horárne, len 150 m západným smerom od priepasti Čokáš II. Ide o skalnú depresiu rozmerov 8x6 m, ktorá má silne zasutené dno, klesajúce k SZ.

Priepasť Čokáš II

(Csókási II zsomboly, Kavčia priepasť, Stračia p. DG-25), k. ú. Plešivec, hĺbka 21m. Hlbšia z dvojice lokalít patriacich do skupiny priepastí na JV od Gombaseckej horárne pri Z hrane Silickej planiny. Nachádza sa 1250 m JZZ smerom od Gombaseckej horárne. Je to cesta po hrane planiny Z smerom k Mestským lúkam. Na prvej lúke sa odbočí do lesa JZ smerom lesnou cestou asi 350 m. Vedie do opustenej lesnej škôlky na temeni kopca. Vstup do priepasti je pri ceste 70 m SV od škôlky. Priepasť Čokáš I leží 150 m západne. Vstupný otvor malých rozmerov sa po 5 m rozširuje a ústi do puklinovitej siene. Maximálna šírka pukliny je 2 m, dĺžka 9 m. Na stenách sú sintrové náteky. Dno klesá mierne k juhu. Tvorí ho ostrohranná skalná suina a napadané drevo.

Buková priepasť

(Bükkös zsomboly, Buková priepasť, DG-26), k. ú. Plešivec, hĺbka 16 m. Malá priepasť pri západnej hrane Silickej planiny. Leží nad Rima osadou 250 m od hrany planiny v hustom lesnom poraste.

Srnčia priepasť - svahová

(DG-27), k. ú. Slavec. Svahová priepasť tesne pod Z hranou Silickej planiny, neďaleko miliera, JZ smerom nad Gombaseckou jaskyňou. Do priepasti strednej hĺbky vedie úzky rozširovaný otvor.

Brečtanová jaskyňa

(DG-28), k. ú. Slavec, hĺbka 8 m. Nachádza sa v strmom svahu Silickej planiny v blízkosti hornej hrany na spojnici medzi Rima osadou a kótou Husací buk. Pravdepodobne je totožná s priepasťovitou jaskyňou, ktorú lokalizovali plešivskí jaskyniari (J. Grego).

Malá studňa

(Kis kút, DG-29), k. ú. Plešivec. Je jednou z občasných krasových vyvieračiek na západnom úpätí Silickej planiny v údolí Slanej, medzi Plešivcom a Gombasekom. Leží takmer na úrovni údolia pri turistickom chodníku so zelenou značkou z Plešivca ku Gombaseckej jaskyni, vo vzdialenosti 1650 m od plešivskej horárne. Takmer po celý rok má vyschnuté koryto. Jarné či občasné vody sa objavujú v niekoľkých výškovo rozdielnych zasutených otvoroch.

Svahová jaskyňa 1 nad Malou studňou

(M-20 podľa J. Gregu, DG-30), k. ú. Plešivec, dĺžka 13 m. Prvá z malých svahových jaskýň, ktoré ležia nad plešivskou vyvieračkou Malá studňa (Kis kút). Blízko seba sa tu nachádza 5 jaskýň, z toho č. 1, 2, 3 a 4 tvoria skupinu. Jaskyňa č. 5 je trochu vyššie. Všetky jaskyne sú vysoko nad údolím vo svahu Silickej planiny nad vyvieračkou. Jaskyňa má malý plazivkovitý otvor, ktorý vedie do malej siene. Jej ďalšie pokračovanie tvorí opäť plazivka.

Svahová jaskyňa 2 nad Malou studňou

(M-40 podľa J. Gregu, DG-31), k. ú. Plešivec, dĺžka 32 m. Druhá z malých svahových jaskýň nad plešivskou vyvieračkou Malá studňa. Nachádza sa v malej skalnej skupine a tvorí ju nízka plazivkovitá chodba. Nemá žiadnu sintrovú výzdobu.

Svahová jaskyňa 3 nad Malou studňou

(M-4 podľa J. Gregu, DG-32), k. ú. Plešivec, dĺžka 4 m. Tretia z malých svahových jaskýň nad vyvieračkou Malá studňa. Ide o malý, šikmý puklinovitý otvor dĺžky do 4 m. Veľmi nádejný na preniknutie do neznámych častí.

Svahová jaskyňa 4 nad Malou studňou

(M-30 podľa J. Gregu, DG-33), k. ú. Plešivec, dĺžka 52 m. Najväčšia z malých svahových jaskýň nad plešivskou vyvieračkou Malá studňa. Malý vchod vedie do siene, odkiaľ pokračuje členitá lomená chodba dĺžky 38 m, ktorá sa na konci rozvetvuje do malých chodbičiek.

Svahová jaskyňa 5 nad Malou studňou

(M-10 podľa J. Gregu, DG-34), k. ú. Plešivec, dĺžka 12 m. Posledná zo svahových jaskýň nad vyvieračkou Malá studňa. Leží v malej skalnej skupine. Vchod tvorí jaskynný výklenok, ktorý plazivkovite pokračuje do pohodlnej siene. Pred jaskyňou vo vstupnom výklenku sa našli fragmenty bukovohorskej keramiky.

Hámorská jaskyňa

(Hámrovská jaskyňa, č. I. podľa J. Gregu, DG-35), k. ú. Plešivec, dĺžka spolu s jaskyňou č. 2 je 74 m. Skupina malých svahových jaskýň pri východnom ukončení Plešivca. Leží vysoko vo svahu v Z časti žľabu, ktorý sa tiahne JV smerom od plešivskej horárne. Jaskyňa 1 je najvyššie položeným vchodom. Vstupná chodba sa rozvetvuje na dve časti a tie sa zakrátko končia nepreleziteľne. V jaskyniach sa našlo množstvo fragmentov keramiky s vyrytými ornamentmi, úlomky kostí, uhlíky z ohnísk a iné dôkazy osídlenia pravekým človekom.

Hámorská jaskyňa 2

(č. II podľa J. Gregu, DG-36), k. ú. Plešivec, dĺžka 74 m (spolu s jaskyňou č. 1). Prostredná jaskyňa zo skupiny Hámorských jaskýň neďaleko Plešivca. Leží vysoko vo svahu žľabu pri plešivskej horárni. Má dva malé vchody, ktoré sa vnútri spájajú. V SZ chodbe je plazivkovitá odbočka dĺžky 10 m. V jaskyni sa našli nálezy svedčiace o osídlení pravekým človekom.

Hámorská jaskyňa 3

(č. IV podľa J. Gregu, DG-37), k. ú. Plešivec, dĺžka 5 m. Najnižšie položená jaskyňa zo skupiny Hámorských jaskýň pri Plešivci. Od jaskýň č. 1 a č. 2 leží v mierne odvrátenej polohe k západu. Je to len úzka puklinovitá chodba dlhá 5 m.

Hámorská jaskyňa 4

(č. III podľa J. Gregu, DG-38), k. ú. Plešivec, dĺžka 15 m. Posledná jaskyňa zo skupiny Hámorských jaskýň neďaleko Plešivca východným smerom. Jaskyne č. 1, 2 a 3 ležia v JZ stene žľabu, kým č. 4 leží oproti nim v SV stene žľabu. Jaskynné priestory tvorí šikmá členitá puklina dlhá 15 m, kde sa tiež našli rôzne archeologické nálezy.

Ponorná priepasť

(Nyírsár, Mokrá lúka, Brezoblatný ponor, Veľký ôsmy ponor, DG-39), k. ú. Plešivec, hĺbka 135 m. Významná priepasť Silickej planiny, SZ od Silickej Brezovej je bočným prítokom silicko-gombaseckej jaskynnej sústavy. Prístup k nej je z cesty od Plešiv-

ca do Silickej Brezovej. Asi 400 m pred vrcholom jej stúpania do obce odbočuje lesná cesta k Železnej doline. Jej ľavá odbočka vyúsťuje na rozsiahlu lúku Nyírsar k výraznej depresii so sériou závrtov.

Priepasť na dne malého závrtu funguje na jar ako ponor. Puklinovitá 8 m hlboká vstupná časť klesá stupňovite do hĺbky 37 m. O niečo nižšie sa natáča Z smerom do Chodby netopierov. Odtiaľ pokračujú úzke priestory Kĺzačka a Brázda so žliabkovými škrapmi. V hĺbke 75 m sa opäť objavuje hlavný tok vertikálnych vôd. Väčší priestor so šikmým dnom v hĺbke 95 m klesá úzkou puklinou na úroveň 115 m, do tzv. Dvojitej siene. Spojená je so Sútokom, miestom kríženia hlavných tektonických porúch. Tu priteká stály vodný tok z chodby zo Z smeru a slabší prítok z V smeru. Vody sa odtokovou plazivkou strácajú v sifóne. Ďalšie pokračovanie priestorov predpokladá súvislosť s Gombaseckou jaskyňou. Vody zo sifónu po prekonaní 2 km dlhého neznámeho úseku s prevýšením 125 m prechádzajú do Mramorovej studne v Gombaseckej jaskyni.

Depresia Nagykövesbérci zs.- Nyírsár

(DG-40), k. ú. Plešivec. Malá priepasťová depresia vo svahu nad Brezoblatnou lúkou (Nyírsár) SZ od Silickej Brezovej. Leží pod výraznou kótou Kamenec (584,2 m) vo vzdialenosti 280 m SV od Ponornej priepasti (DG-39). Je to plytká niekoľkometrová depresia s pomerne veľkým otvorom. Na dne sa nachádza balvanovitá sutina.

Ponor pri ceste na Nyírsár

(DG-41), k. ú. Plešivec. Ide o umelo otvorený ponor v SV smere zo Silickej Brezovej. Leží pri poľnej ceste, ktorá odbočuje pred obcou z cesty Plešivec - Silická Brezová a pokračuje na Nyírsár a Železný vrch. Pri ceste v dĺžke asi 400 m sa nachádza línia ponorov. Je to posledný ponor tejto línie, blízko odbočky na Nyírsár.

Zrútená priepasť

(Farkasvágási zsomboly ?, DG-42), k. ú. Plešivec ?. Bližšie neurčená priepasť sa pravdepodobne nachádza nad Ponornou priepasťou vo svahu v blízkosti depresie Nagykövesbérci zs. (DG-40). Známa len z literatúry.

Zvonivá pri Brezovej

(Pri ceste na Brezovú, Fonódság zsomboly, DG-43), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 24 m. Malá priepasť pri ceste z Plešivca do Silickej Brezovej, 800 m pred obcou južne od cesty. V súčasnosti je zasypaná smetím z blízkej obce.

Jaskyňa Ortováň

(Osztenhegyi barlang, Jaskyňa v kopci Osten, DG-44), k. ú. Silická Brezová, dĺžka 40 m. Malá jaskyňa v blízkosti Silickej Brezovej. Leží 650 m severným smerom od SV ukončenia intravilánu obce. Vchod od jaskyne je v Z časti zarasteného kopca Osten (Osztenhegy), 10 m pod vrcholom ukrytý v kriakovitom poraste. Vchod do jaskyne tvorí otvorená klenba šírky 4 m a výšky len 1,6 m. Spočiatku má smer SSV, potom sa stáča k východu, kde šírka chodby dosahuje 8 m, ale jej výška sa výrazne znižuje. Na konci, v miestach, kde sa malým otvorom dostáva do jaskyne denné svetlo, je už takmer nepreleziteľná. Dno jaskyne tvorí čiernohnedá hlina, steny nemajú žiadnu sintrovú výzdobu. V jaskyni sa našlo množstvo archeologických a paleontologických nálezov.

Ponor v Železnej doline

(pracovný názov, DG-45), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 40 m. Málo známe pracovisko J. Majku v J časti Silickej planiny sa nachádza v Železnej doline (Vas völgy), čo je JZ pokračovanie ponorovitej priehlbne Červený kameň (Vöröskö). Prístup do Železnej

doliny je od Červeného kameňa, alebo lesnou cestou, ktorá odbočuje z cesty Plešivec - Silická Brezová asi 400 m vľavo pred obcou.

Pôvodne malý, 5 m hlboký ponor v skalnej sutine na dne väčšieho závrtu. Odtiaľ pokračuje do hĺbky 20 m veľmi úzka priepasťovitá puklina, ktorá sa v hĺbke 35 m rozširuje do menšieho priestoru 3 x 6 m. V severnej časti sa vyskytujú stalagmity krémovej farby. Hĺbka 40 m je zatiaľ najnižším bodom ponorovitej priepasti.

Jóžiho diera

(Pri trase ropovodu, DG-46), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 15 m. Patrí k pracoviskám J. Majku v južnej časti Silickej planiny. Nachádza sa severne od Silickej Brezovej, v miestach, kde trasa ropovodu prechádza údolím Červeného kameňa (Vöröskö). Malý puklinovitý ponor leží takmer na údolnej úrovni priehlbne. Vstupný otvor je založený na pukline 251°/66° JJV. Na stenách úzkej pukliny sa objavujú erózne ryhy od prepadávajúcich vôd. Blízko dna pretína hlavnú puklinu menšia porucha v smere 280°, kde sa črtá pokračovanie s nepatrným prietokom slabého pramienka vody.

Ardovská jaskyňa

(Zelinova jaskyňa, DG-47), k. ú. Ardovo, dĺžka 1300 m. Leží na JZ okraji Silickej planiny pri obci Ardovo vo Veľkom vrchu - Nagy hegy (417 m) blízko cesty z Plešivca do Domice. Pred jaskyňou je dvojponor s priemerom 13 m. V jarnom období ho zatápajú vody z Lukošťanského údolia a z polí od Dlhej Vsi. Vody pretekajú najnižšími časťami jaskyne a objavujú sa na povrchu v podobe krasovej vyvieračky na SZ svahu Veľkého vrchu.

Puklinovitý vchod do jaskyne je v mohutnej skalnej stene JV od ponoru. Úzky vstupný otvor klesá 3 m na sutinový kužeľ. Tu sa rozširuje a prechádza cez dve priečne krátke chodby do Vstupnej chodby so šírkou 6 m a s výškou 2,5 m. Vstupná chodba po 90 m ústi kolmo do priestrannej Hlavnej chodby. Začína sa užšou časťou, potom sa sieťovite rozširuje a po 30 m sa v pravom uhle obracia na JZ. K výzdobe cibuľkovitých stalaktitov bielej farby pribúdajú kvapľové vodopády a skupina stalagmitov vysokých 3 m. Uprostred najširšej časti na JZ je sonda, kde sa našli pozostatky po osídlení jaskyne, črepy hlinených nádob a rôzne nástroje.

Z Hlavnej chodby sa pokračuje do Zrúteného dómu s výškou 20 m. V jeho prednej časti sa zostupuje do nižšieho poschodia cez Erdösov dóm na podzemný tok, kde J. Majko objavil riečisko dlhé cca 500 m. Z Erdösovho dómu pokračuje Spojovacia chodba do Dlhej chodby. V mieste jej zaústenia je slepá odbočka dĺžky 160 m. Dlhá chodba po 340 m ústi do Posledného dómu s dĺžkou 70 m. Jeho väčšia časť je zanesená hrubou ílovitou vrstvou.

Okrúhla jaskyňa - Lukošťa

(údolie Lukaštie, Lukošta, Jukošťa, Lyukastia, DG-48), k. ú. Ardovo, dĺžka 9 m. Málo známa svahová jaskyňa pri tzv. starej ceste do Silickej Brezovej z Ardova - od kravína. Nachádza sa v mieste, ktoré sa nazýva údolie Lukošťa, na začiatku jeho ľavého svahu. Vchod leží pod výrazným kužeľovitým kopcom. Má oválny tvar, ktorý si zachováva aj v ďalšom pokračovaní chodby. V polovici chodby sa strop bariérovite znižuje na 80 cm. Dno pokrýva hlinitá výplň s drobnými úlomkami. Charakter dna a priestor pred vchodom poukazuje na možnosť výskytu archeologických nálezov.

Jaskyňa Milada

(Brezovská jaskyňa, DG-49), k. ú. Silická Brezová, dĺžka 800 m. Jaskyňa je súčasťou brezovsko-kečovskej jaskynnej sústavy. Spolu s Matildou tvoria dvojicu jaskýň,

objavených otvorením dvoch ponorov vo Fazuľovom údolí (Babos völgy), 1 km na JV od Silickej Brezovej. Vchod tvorí 19 m hlboká priepasť. Vznikla vyčistením ponoru Helena. Na jej dne je niekoľko menších priestorov. Hlavný smer od vstupnej priepasti po 30 m ústi do Hlavnej chodby na aktívne riečisko podzemného systému. Jaskyňa sa tiahne pozdĺž podzemného toku smerom na Kečovo. Pozostáva z viacerých dómov. Najväčší je Dóm Vysokých Tatier. Po jeho pravej strane sa dá vystúpiť do výšky 85 m, kde sa pravdepodobne nachádza ďalšie pokračovanie jaskyne.

Kvapľová výzdoba jaskyne nie je bohatá. Ojedinele sa tu vyskytujú stalaktity, na previsoch kvapľové vodopády a niekoľko pekných kvapľových drapérií a záclon. V Kaplnke, štvrtom bočnom dóme, sa nachádzajú sintrové jazierka a misy s kopovitým stalagmitom. Za ním sa nachádzal koncový sifón, avšak po jeho prekonaní došlo k objavu pokračovania jaskyne v dĺžke 360 m. Ide o puklinovité dómy s bohatšou kvapľovou výzdobou a jazerom dĺžky 15 m a šírky 4 - 7 m, s doteraz neprekonaným sifónom.

Jaskyňa Matilda

(Jaskyňa ponoru Margita vo Fazuľovom údolí, DG-50), k. ú. Silická Brezová, dĺžka 116 m, hĺbka 19 m. Spolu s Miladou patrí do brezovsko-kečovskej jaskynnej sústavy. Ponory oboch jaskýň ležia na lúke uzavretého Fazuľového údolia. Jaskyňa Milada je na hlavnej línii sústavy. Matilda tvorí jej bočný prítok.

Priepasťovitý vstup do jaskyne je cez otvorený ponor hlboký 9 m. Na dne priepasti je malá odbočka v južnej stene. Tvorí ju silne klesajúca chodba dlhá 15 m. Končí sa sifónom. Hlavný ťah jaskyne pokračuje V smerom takmer horizontálne 15 m vo vyschnutom koryte podzemného toku. Potom nasleduje 10 m hlboká priepasť. Jej otvor je zakrytý dvoma vklinenými balvanmi v hĺbke 1,5. Na dne priepasti pokračuje koryto podzemného toku. Na tejto úrovni je niekoľko spletitých chodieb pozdĺž tektonických puklín. Kvapľová výzdoba spodnej časti je neobyčajne bohatá a živá. Vyskytujú sa tu početné kaskádovité vodopády a záclony krémovej farby. Na konci spodnej časti sú menšie jazierka, ktoré sa končia hlbokým sifónom. Vody z jaskyne odtiaľto odtekajú smerom k hlavnému toku brezovsko-kečovskej sústavy.

Bezodná ľadnica

(Feneketlen Lednice, Kečovská priepasť, DG-51), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 68 m. Známa priepasť nad obcou Kečovo, blízko štátnych hraníc, je dôležitým bodom brezovsko-kečovskej sústavy. Priepasť leží severne od Kečova, blízko okraja prvého súvislého lesa, na červeno značenej lesnej ceste z Kečova do Silickej Brezovej. Vo vzdialenosti 200 m od okraja lesa treba odbočiť vpravo, V smerom do mierne stúpajúceho svahu. Priepasť leží 150 m od cesty, západne od kóty 493 m n. m., ktorá je najvyšším bodom blízkeho okolia.

Má mohutné ústie pretiahnutého tvaru. Jeho J a Z strana klesá kolmo do hĺbky. Po SV strane sa dá zostúpiť do hĺbky 13 m. Odtiaľ pokračuje zvisle do hĺbky 32 m, kde sa začína šikmý úsek rútivého charakteru, ktorý po 18 m ústi do rozsiahleho priestoru. Jeho južnú časť takmer úplne vypĺňa napadaná sutina. Tu pokračuje suchou chodbou smerujúcou na juh, ktorá po prekonaní 22 m vyúsťuje na koryto aktívneho podzemného riečiska. Proti toku podzemného riečiska dá sa zostúpiť asi 18 m, je však potrebné stále sa brodiť vo vode. Chodba sa potom náhle končí hlbokým sifónom. V chodbe je 8 m vysoký komín, z ktorého ťahá silný prievan. V týchto miestach je bohatá a pekná sintrová výzdoba.

Malá ľadnica

(DG-52), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 56 m. Patrí do skupiny lokalít v okolí Silickej Brezovej. Leží vo veľkom závrte v neprehľadnom kriakovitom poraste JZZ smerom 1,5 km od Silickej Brezovej a 350 m SZ smerom od kóty 456 m. Priepasť nájdeme pri poľnej ceste zo Silickej Brezovej do Dlhej Vsi 50 m po pravej strane rázcestia - odbočky poľnej cesty do Ardova.

Vstupný otvor má mohutný, mierne elipsovitý tvar. Odtiaľ smeruje dole komínovite do hĺbky 16,4 m, kde sa zužuje. V ďalšej časti odbočuje na SZ a vytvára druhý úsek priepasti šírky 6 m, ktorý pokračuje do hĺbky 34 m. Tu je menší dóm a na jeho dne otvor smerujúci dole k JZ, na terajšie známe dno priepasti. V priepasti sa našli rôzne archeologické nálezy, t. j. fragmenty nádob pravekého človeka, niekoľko ľudských lebečných kostí a kompletná mamutia stolička.

Priepasť pri Malej ľadnici

(DG-53), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 23 m. Malá priepasť vzdialená 45 m od Malej ľadnice SV smerom. Malý vstupný otvor priepasti sa v hĺbke 4 m skláňa šikmo východným smerom. Odtiaľ pokračuje kolmo dole až na terajšie dno. Dno s miernym spádom k západnej stene je zanesené a zaplavené napadaným materiálom. Steny priepasti nemajú žiadnu sintrovú výzdobu.

Lavička

(Padocska, Padočka, DG-54), k. ú. Silická Brezová, 480 m, hĺbka 30 m. Nachádza sa JJZ od Silickej Brezovej vo vzdialenosti 1400 m na brezovských lúkach v neprehľadnom kriakovitom teréne. Ústie leží blízko lesnej kóty 485,8 m JZ smerom, 870 m Z smerom od kóty 487,3 m Dlhé bralo (Hosszú bérc) a V smerom vo vzdialenosti 600 m od kóty 507 m Rakytník (Badjizér tetö). Puklinovitý otvor v skalnej skupine vedie studňovite do hĺbky 14 m, kde sa náhle zaústi pri severnej stene do rozsiahlej siene (26 x 28 m). Mierne šikmé dno pokrývajú dva mohutné kužele. Sutinový kužeľ výšky cca 5 m je pod vstupným komínom z napadaného štrkového materiálu. Druhý sa vytvoril sypaním červeného ílu z mohutného okna v južnej časti jaskyne.

Ponor Badjizér

(priepasť - ponor pod Lavičkou, DG-55), k. ú. Silická Brezová, hĺbka 20 m. Známy ponor na brezovských lúkach neďaleko kóty 507 m Rakytník (Badjizér), podľa ktorej dostal pomenovanie. Nachádza sa južne od Lavičky, v jej blízkom okolí; od nej je k nemu najlepší prístup.

Brezová priepasť

(DG-56), k. ú. Ardovo, hĺbka 38 m. Leží v malom hlinenom závrte (ponore) na brezovských lúkach v ťažkom neprehľadnom teréne vo vzdialenosti 2 100 m JJZ od Silickej Brezovej a cca 10 m Z smerom od lesnej cesty so žltou značkou (Bezodná ľadnica - Ardovo). Samotný ponor je na konci malej slepej dolinky na rozhraní vápencov a dolomitov. Otvorené ústie obdĺžnikového tvaru je vystužené oceľovou konštrukciou. Vedie do hlavnej pukliny priepasti, založenej na smere 340° - 160°. Priebeh priepasti je veľmi členitý a nebezpečný. Lokalita je aktívnym ponorom. Počas jarného topenia snehu a v čase zrážok odvádza značné množstvo vody. V spodnej časti sa vyskytujú sporadicky svetložlté a sýtočervené náteky. Ďalšie pokračovanie sa končí úzkou nepreleziteľnou puklinou, z ktorej občas vanie silný prievan.

Jaskyňa na Kečovských lúkach

(Kečovská jaskyňa, Majkovo pracovisko), k. ú. Kečovo, dĺžka 600 m. Nachádza sa medzi Kečovom a Silickou Brezovou na rozsiahlych kečovských lúkach. Najkratší prístup je z Kečova červenou magistrálou ku kečovským vyvieračkám, odtiaľ už mimo magistrálu SZ smerom cestou na Kamenný kopec - Kövesbatka a 1 km SZ k riedkemu lesnému porastu. K lokalite sa dá dostať aj zo Silickej Brezovej popri jaskyni Matilda. Priepasťovitý otvor je pod Z okrajom skalnatého hrebeňa, ktorý oddeľuje dva výrazné závrty. Do jaskyne vedie 16 m hlboká vstupná priepasť rozmerov 1,5 x 3 m s kolmými až previslými stenami. Ústi do plazivkovitej chodby, malej siene a ďalších priestorov. V hĺbke 8 m sa našli črepy, z ktorých bola zostavená bukovohorská zásobnica na obilie.

Kečovská vyvieračka 1

(Stará vyvieračka, DG-58), k. ú. Kečovo, dĺžka 33 m. Severne od Kečova je skupina krasových javov, súvisiacich s hydrologickým režimom podzemného systému s aktívnym tokom. Sú to vzájomne pôsobiace krasové vyvieračky a ponory. Vyvieračka 1 leží 400 m severne od Kečova. Z otvoru tečie po celý rok silný prúd vody. Po ľavej strane je menší výverový otvor a vo vzdialenosti 3 m sa nachádza samotná Stará vyvieračka. Tvorí ju chodba profilu 2 x 2,5 m, dĺžky 33 m, ktorá sa na konci neprielezne zužuje. V roku 1950 v nej sondoval J. Majko.

Kečovská vyvieračka 2

(občasná, DG-59), k. ú. Kečovo, dĺžka 40 m. Nachádza sa v blízkosti predošlej lokality (Vyvieračka 1) 400 m V od Kečova po ľavej strane potoka. Jej prirodzený otvor rozmerov 40 x 60 cm v hĺbke 9 m po strmom skoku pokračuje horizontálne do vzdialenosti 22 m a ďalej klesajúcou chodbou do dĺžky 8 m.

Kečovská vyvieračka 3

(DG-60), k. ú. Kečovo, dĺžka 20 m. Tretia a najnižšie položená vyvieračka leží blízko vyvieračky 2, vo vzdialenosti 1 km východne od Kečova po ľavej strane potoka v blízkom okolí štátnej hranice. Má úzky otvor 55 x 75 cm a v hĺbke 9 m pokračuje suchým bočným riečiskom. Z pravej strany (proti toku) sú sintrové jazierka. Chodba pokračuje západným smerom v dĺžke 5 m, odkiaľ sa veľmi zužuje. V hĺbke 2,5 m sa našli 4 ks obsidiánu, zlomený kúsok pazúrika a kameň na drvenie obilia neolitickým človekom.

Kečovský ponor

(prepadlinka, DG-61), k. ú. Kečovo, hĺbka 16 m. Ponor patrí do skupiny hydrologických krasových javov, súvisiacich s odvodnením brezovsko-kečovskej jaskynnej sústavy nad obcou Kečovo. Leží 300 m severným smerom od vyvieračky 1. V hĺbke 16 m sa končí neprebádaným sifónom.

Kečovský ponor 2

(prepadlinka, DG-62), k. ú. Kečovo, hĺbka 8,5 m. Aj on patrí medzi hydrologické krasové javy, súvisiace s odvodnením brezovsko-kečovskej sústavy. Leží v relatívnej výške 140 m nad Kečovským potokom, 700 m od kóty 493 m blízko vyvieračky 2 a jaskyne Mál.

Jaskyňa Mál

(jaskyňa na úbočí Mál, DG-63), k. ú. Kečovo, dĺžka 170 m, hĺbka 23 m. Jej objav súvisí s výskumom kečovských vyvieračiek. Leží tesne nad Vyvieračkou 2, pri svahu kopca Mál (Málhegyi), východne od Kečova, vo vzdialenosti 600 m a 40 m nad údolím. Jaskyňa cez 9,5 m vstupnú šachtu pokračuje strmou skalnou sutinou do hĺbky 23 m do

Hlavného dómu vo veľkosti 20 x 30 m. Táto sieň má veľmi peknú sintrovú výzdobu. Okolité chodby sú úplne zanesené blatom.

V hĺbke 10 m pod vstupom je odbočka SZ smerom, kde sa dá postúpiť po 14 m šikmej ploche do chodby profilu 3 x 2 m, dlhej 11 m. Chodba sa končí úzkou puklinou, odkiaľ ťahá silný prievan (zo SV strany), a smeruje pod kótu 493 m n. m. Na dne sa našli recentné kosti zvierat. Na povrchu v blízkosti jaskyne sa vyskytuje množstvo závrtov.

Hraničná priepasť 1

(Köleskert 1, Vyššia priepasť, DG-64), k. ú. Kečovo, hĺbka 30 m. Patrí k dvom málo známym priepastiam pri obci Kečovo v blízkosti štátnej hranice. Malé ústie priepasti leží v polovici svahu pri Kečovskom potoku v hustom poraste pod malou lúkou, 150 m západne od štátnej hranice.

Hraničná priepasť 2

(Köleskert 2, Nižšia priepasť, DG-65), k. ú. Kečovo, hĺbka 8 m. Druhá z dvojice málo známych priepastí pri obci Kečovo. Nachádza sa vo svahu, nevysoko nad úrovňou Kečovského potoka, v mieste jeho prechodu cez štátnu hranicu do Maďarska. Priepasť leží pri potoku severne, tesne pri hranici v malom výbežku ohraničenom kameňmi XII/10 a XII/11.

Smradľavé jazero

(Büdöstó, Smrduté jazero - pri Domici, DG-66), k. ú. Kečovo. Známe krasové jazero Slovenského krasu tvorí začiatok systému Domica - Baradla. Nachádza sa západne od vchodu do Domice, po pravej strane cesty Plešivec - Domica, povyše odbočky poľnej cesty na Kečovo. Jazero hĺbky 1 m s vegetáciou (tŕstie a vodné rastliny) má trojuholníkovitý tvar s plochou okolo 0,33 ha. Vzniklo na rozhraní hlinitých štrkov a svetlosivých vápencov. Pri jarnom topení snehu sa silne zanáša hlinami a jeho plocha sa z roka na rok zmenšuje.

Čertova diera

(jaskyňa Smrdutého jazierka, Ördög lyuk, DG-67), k. ú. Kečovo, dĺžka 180 m. Začiatok jaskynného systému Domica-Baradla. Vchod je oproti ponoru Smradľavého jazera SSV smerom vo vzdialenosti 250 m v západnom svahu s kótou 409 m. Má dva vchody. Hlavný - studňovitý závrt s kolmými až previsnutými stenami prechádza do Vstupnej siene dĺžky 17 m. Kvapľovú výzdobu tvoria zvetrané stalagmity. Po prekonaní 5 m stupňa malým otvorom sa vstupuje do Predsiene a z nej do Zadného dómu netopierov. Východne od Predsiene je Hlavný dóm netopierov elipsovitého tvaru, s výškou 20 m, peknou výzdobou a vrstvou guána. Odtiaľ pokračuje 15 m dlhá Spojovacia chodba, ktorá ústi do siene, východiskového bodu spojenia s Domicou. Tu sa začína úzky kanál - Paragraf. Končí sa v malej sieni. Za ňou je Majkov dóm (28 x 10 m), s výškou 15 m. Mierne sklonené dno pokrývajú balvany, úlomky sintrov a guáno. Je tu veľmi pekná sintrová výzdoba. Z dómu vedie strmo klesajúca chodba k aktívnemu podzemnému toku. Cez Panenskú chodbu zásobuje vodou Domicu.

Proti prítoku sa dá postúpiť meandrujúcim prítokovým kanálom asi 18 m. Od posledného dosiahnuteľného bodu vo vzdialenosti 35 m je na povrchu v dvojzávrte ponor napájaný zo Smradľavého jazera. Pozdĺž toku vody možno postúpiť asi 200 m. Vstupná časť je 40 m plazivka, potom sa priestor rozširuje. Má bohatú sintrovú výzdobu. Úsek sa končí sifónom, pričom vodný tok smeruje do Panenskej chodby v Domici. Asi 30 m pred vyústením do Panenskej chodby sa nachádza neznámy menší bočný prítok od SV, ktorý v malom množstve zásobuje vodou hlavné riečisko po celý rok.

Líščia diera

(Róka lyuk, DG-68), k. ú. Kečovo, hĺbka 25 m. Leží SV od Domice. Tvorí genetickú súčasť jaskynného systému. Jej dno je takmer spojené s časťou Majkovho dómu v Čertovej diere. Ústie sa nachádza oproti ponoru Smradľavého jazera v blízkosti Čertovej diery. Vedú do nej dva komínovité otvory v zrútenom závrte, ktorými preniká do podzemia denné svetlo. Rozširujú sa do spoločného kruhového podzemného priestoru s priemerom 25 m na dne. Dno pokrývajú zrútené balvany, steny sú bez výzdoby. Dve úzke neprelezitelné chodby zaplnené zrútenými balvanmi znemožňujú pokračovanie do Majkovho dómu. V jednej roku 1928 našiel J. Majko stredovekú železnú kopiu, tzv. husitské šidlo, ktoré možno dávať do súvisu s pobytom Jiskrových vojsk v Slovenskom krase v 15. storočí. Ojedinele sa tu našli neolitické črepy bukovohorskej kultúry.

Domica

(DG-69), k. ú. Kečovo, dĺžka 5080 m. Najväčšia a najvýznamnejšia jaskyňa Slovenského krasu na južnom okraji Silickej planiny. Genetický celok s Baradlou dĺžky cca 28 km. Do jaskyne vedie šikmý tunel a vyúsťuje pri Černošskej chyži. Odtiaľ sa Vstupnou chodbou vchádza do Siene 11 plameňov a k Samsonovým stĺpom s 20 m kvapľovým vodopádom. Široká chodba pozvoľna klesá do Majkovho dómu, najväčšieho priestoru jaskyne. Z pravej strany sem priteká Domický potok. Z opačnej podzemný tok Styxu a cez terasovité kaskádovité jazierka smeruje k 1. plavbe.

Z Majkovho dómu úzkym priechodom prídeme do Siene terás. Na jej pravej strane je eliptický otvor Posvätnej chodby. Cintorínom sa pokračuje do Dómu indických pagod so zaujímavou výzdobou. Za ním je Sieň odvahy s hlinenou nádobkou pravekého človeka. Odtiaľ sa zostúpi na podzemný tok Styxu, čo preteká cez Panenskú chodbu od Čertovej diery. Charakteristickou výzdobou Panenskej chodby sú sintrové bubny, štíty a cibuľovité útvary. Z nej sa prerážkou a Suchou chodbou prichádza opäť do Dómu indických pagod. Pokračuje sa Sieňou drúčkov, cez Palmový háj, Japonskú chyžu a Čajovňu do Koncertnej siene. Z nej pomedzi kvapľové útvary prídeme do Pralesa. Tvorí najbohatšiu a najzachovalejšiu časť jaskyne.

Ďalšia časť jaskyne pokračuje z Majkovho dómu cez 100 m dlhý Gotický dóm s podzemným jazerom (1. plavba). Na jeho konci je bočná sieň Klenotnica so Stĺpom víťazstva a Smútočnou vŕbou. Odtiaľ sa pokračuje cez Plitvické jazierka a tzv. Diamantovou - 600 m dlhou 2. plavbou, do Kvetnice, odkiaľ sa vystupuje umelo prerazeným tunelom na povrch. Od Kvetnice jaskyňa pokračuje ďalej v dĺžke cca 1 km až k podzemnej zamrežovanej štátnej hranici s Maďarskom.

Stará Domica

(objavný vchod, DG-70), k. ú. Kečovo, dĺžka 60 m, hĺbka 13 m. Priepasťovitý otvor 14 m nad vstupným areálom Domice. Má charakter zrútenej priepasti. V hĺbke 2 m je vrchol sutinového kužeľa, ktorý klesá do dómu dĺžky 30 m a pokračuje do 20 m dlhej bočnej chodby. V jeho najnižšom bode je skupina odumretých stalagmitov, vpravo široký kvapľový stĺp vysoký 3 m. Jaskynné dno klesá do stredu dómu, kde je najnižšie miesto od vchodu 13 m. Tu v severnej stene je malý zamrežovaný otvor, miesto prieniku do Objavnej chodby v Domici. Od najnižšieho miesta dno stúpa V smerom a pokrýva ho rozpukaná kvapľová kôra. Vytvára malú hrádzu, za ktorou pokračuje menšia sieň. Na jej dne sú zrútené balvany a netopierie guáno. V zadnej časti sa rozvetvuje do dvoch neprieleznych ramien.

ZÁVER

Napriek tu prezentovaným výsledkom treba upozorniť na niektoré otvorené otázky. Ide o spresnenie polohy evidentne jestvujúcich lokalít (priepasti Ardočka I, II, Buková priepasť, priepasti Köleskert I, II). Súvisí s tým aj nejasná poloha priepastí, väčšinou pracovísk J. Majka v povojnových rokoch, ktoré sa nedostatočne lokalizovali a časom sa na ne pozabudlo (Krakovská priepasť, Líščia diera - pri Silici, Ponor v Železnej doline, Jóžiho diera, Pri Malej ľadnici atď.). V čase spracovávania prehľadu, t. j. k 31. 12. 1993, nebola úplne známa poloha dovtedy nepublikovaných lokalít, ktoré skúmali jaskyniari združení okolo J. Gregu z Plešivca (svahové jaskyne v okolí Malej studne, Hámorské jaskyne, Nagykövesbérci zsomboly, Ponor pri ceste na Nyírsár, Brečtanová svahová jaskyňa, Srnčia svahová priepasť a i.). Niektoré z nich sa zásluhou J. G r e g u objavili na stránkach Spravodaja SSS až v roku 1997. Budúcich užívateľov preto upozorňujeme na možnosť prípadných nejasností, ktoré mohli vyplynúť z rôznej interpretácie autora súpisu a autora, zásluhou ktorého sa údaje o nich objavili v tlači.

Samostatnou problematikou je poloha niektorých lokalít, ktoré skúmala a dokumentovala jaskyniarska sekcia BETE v rokoch 1942 - 43. Lokalitu Farkasvágási zsoboly (Vlčí chrbát), sme pokusne priradili k podobnej a neznámej lokalite Zrútená priepasť DG-42. Lokalita Szarvasól barlang (Jelení chliev) leží pravdepodobne v úseku medzi Ponornou priepasťou a Červeným kameňom. Je významná dĺžkou (asi 35 m) a avizovanými bohatými archeologickými nálezmi, ako sa o tom zmieňuje správa z prieskumu z roku 1943. O podobných lokalitách však píše J. B á r t a v Krásach Slovenska, 1955 na s. 387. K priepastiam s neznámou polohou patrí aj zdokumentovaná depresia Macskalyuk (Mačacia diera) s hĺbkou 8,8 m.

K neznámym priepastiam patrí aj 30-metrová priepasť. V marci 1968 ju vykopal horár Júd pri Gombaseckej horárni. Od neho pochádza tiež informácia o veľmi hlbokej priepasti vo svahu za dvoma hrebeňmi od Köustálló nad Rimaosadou. Z menších lokalít treba spomenúť zmienku J. Majku o existencii nádejného otvoru oproti Babskej diere, západne cez cestu, čo avizoval aj F. Skřivánek.

LITERATÚRA

1. ABONYI, A.: Výskum Silicko-gombaseckej jaskynnej sústavy, In: Krásy Slovenska 31, 1954, s. 185-191.
2. BÁRTA, J.: Praveké osídlenie Juhoslovenského krasu, In: Krásy Slovenska, 32, 1955, s. 382-390.
3. BÁRTA, J.: Príspevok k pravekému osídleniu jaskýň Domickej sústavy, In: Slovenský kras 5, 1964, s. 58-73.
4. BARTHOLOMAEIDES, L.: Inclyti superioris Ungariae comitatus Gömöriensis notitia historico-geographico statistica, Lutschoviae 1806-1808.
5. BEDEČ, M.: Čertova diera pri Domici, In: Krásy Slovenska 14, 1935, s. 129-130.
6. BENICKÝ, V.: Výskumy v Silickej ľadnici, In: Krásy Slovenska 11, 1932, s. 81-85.
7. BENICKÝ, V.: Budúci podzemný svet v Slovenskom krase, In: Krásy Slovenska 13, 1934, s. 30-35.
8. BENICKÝ, V.: Nové jaskyne v Slovenskom krase - Brezovská jaskyňa, In: Krásy Slovenska 24, 1947, s. 42-45.
9. BERTALAN, K.: Barlangkutatás Szilicei környékén, 1943, 16 s.
10. ČÍŽEK. J.: O topografii propastí u Silice, In: Československý kras 7, 1954, s. 54-55.
11. DROPPA, A.: Jaskyňa Čertova diera, In: Krásy Slovenska 27, 1950, s. 150-153.
12. DROPPA, A.: Prehľad preskúmaných jaskýň na Slovensku, In: Slovenský kras 11, 1973, s. 111-157.
13. GREGO, J.: Nové priepasti južnej časti Silickej planiny, In: Spravodajca SSS 1/1992, s. 15-17.

14. GREGO, J.: Jaskyne a vyvieračky svahov Silickej planiny (Svah planiny medzi Gombasekom a Plešivcom), In: Spravodaj SSS 3/1997, s. 8-17.

15. HIMMEL, J.: K poznání propastí Silické planiny (propast Bujahö tetö), In: Kras v Československu 2/1960, s. 41-45.

16. JANÁK, J.: Slovenský kras (podrobný popis), In: Krásy Slovenska 13, 1934, s. 104-125.

17. JANSA, V.: Silicko-gombasecký jeskynní systém - Speleopotápěčský objev, In: Stalagmit 1989, č. 1-2, s. 26-30.

18. KOLÁRIKOVÁ, Z. - MAJTÁN, M.: Zoznam jaskýň a priepastí na Slovensku, Kartografické informácie č.12, 1979.

19. KUČERA, B.: Krasová morfologie a a vývoj Ardovské jeskyně v Jihoslovenském krasu, In. Československý kras 16, 1964, s. 41-56.

20. KUNSKÝ, J.: Jezera Slovenského krasu, In: Rozpravy České akademie věd II. třídy 49, 1939, s. 1-18.

21. KUNSKÝ, J.: Kras a jeskyně, Praha 1950.

22. LALKOVIČ, M.: Meranie a mapovanie jaskýň na Slovensku v rokoch 1919-1944, In: Slovenský kras 25, 1987, s. 109-134.

23. MAJKO, J.: Výskum a objavy v jaskynnej sústave silicko-brezovsko-kečovskej v Juhoslovenskom krase, In: Krásy Slovenska 35, 1958, s. 113-117.

24. MAJKO, J.: Zpráva o prieskume Babskej diery na Silickej planine, In: Slovenský kras 4, 1961-62, s. 86-87.

25. PRIKRYL, Ľ.V.: Dejiny speleológie na Slovensku, 1985, 204 s.

26. ROTH, Z.: Geologie okolí Silice u Rožňavy, In: Rozpravy České akademie věd II. třídy 49, 1939, s. 1-22.

27. SENEŠ, J.: Barlangkutatás a Szilicei fennsíkon, In: Barlangvilág 12, 1942, s. 80-84.

28. STÁRKA, V.: Lokalisace některých hlubokých propastí Jihoslovenského krasu, In: Československý kras 5, 1952, s. 219-222.

29. STÁRKA, V. - KUKLA, J.: Jeskyně u Bujahö tetö na Silické planině, In: Československý kras 12, 1959, s. 235-239.

30. STÁRKA, V.: Jezero Biki a Hamrovská jeskyně u Plešivce, In: Krásy Slovenska 36, 1959, s. 193-195

31. STRÖMPL, G.: Előzetes jelentés az 1911 nyáran az abaúj-gömöri barlangvidéken végezett barlangkutatásrol, In: Földtani Közlöny 42, 1912, s. 326-328.

Adresa autora: Ing. Marcel Lalkovič, CSc., Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš

Slovenský kras XXXIV - 1996

SVETOVÉ PRÍRODNÉ DEDIČSTVO V SLOVENSKEJ REPUBLIKE

PAVEL BELLA - JOZEF KLINDA

Predmetom *Dohovoru o ochrane svetového kultúrneho a prírodného dedičstva*, prijatom členskými štátmi UNESCO na 17. generálnej konferencii dňa 23. 11. 1972, je vyčleňovanie objektov a území unikátnych a významných z celosvetového hľadiska a zabezpečenie ich osobitnej ochrany, udržiavania i prezentácie ako neoceniteľného a nenahraditeľného vlastníctva nielen určitého národa, ale celého ľudstva. Platnosť nadobudol dňa 17. 12. 1995.

Zahŕňa program starostlivosti o dedičstvo na štátnej úrovni a podmienil vytvorenie Výboru svetového dedičstva a Fondu svetového dedičstva od roku 1976. V roku 1992 sa zriadilo Centrum pre svetové dedičstvo ako stály sekretariát výboru so sídlom v Paríži. Úzko spolupracujúce orgány sú *Medzinárodná rada pre pamiatky a sídla* (ICOMOS) a *Medzinárodná únia ochrany prírody* (IUCN).

Doteraz uvedený dohovor ratifikovalo 143 štátov, vrátane Slovenskej republiky od 1. 1. 1993. Bývalé Česko-Slovensko bolo signatárom od roku 1990. Úlohy a záväzky vyplývajúce z dohovoru pre Slovenskú republiku plní Ministerstvo životného prostredia SR a Ministerstvo kultúry SR v spolupráci s Ministerstvom zahraničných vecí SR a Slovenskou komisiou UNESCO.

K 1. 1. 1996 bolo do *zoznamu svetového kultúrneho a prírodného dedičstva* zahrnutých 469 objektov a území, z toho 349 kultúrnych, 103 prírodných a 17 zmiešaných pamiatok.

Na zasadnutí *Výboru svetového dedičstva* v dňoch 4. - 9. 12. 1995 v Berlíne sa odsúhlasil i bilaterálny slovensko-maďarský projekt *Jaskyne Slovenského a Aggtelekského krasu.* Tým je na území Slovenskej republiky po svetovom kultúrnom dedičstve schválenom v roku 1993 v kolumbijskej Cartagene (Banská Štiavnica s okolitými technickými pamiatkami; Spišský hrad s okolím - pamiatková rezervácia Spišská Kapitula, pamiatková zóna Spišského Podhradia a národná kultúrna pamiatka kostol Sv. Ducha v Žehre; rezervácia ľudovej architektúry Vlkolínec) zastúpené i svetové prírodné dedičstvo.

Slovenský a Aggtelekský kras ako súvislé krasové územie predstavuje typický stredoeurópsky planinový kras mierneho klimatického pásma s viacerými genetickými a morfologickými typmi jaskýň a priepastí. Zaberá rozlohu asi 600 km^2, z čoho 2/3 sú na území Slovenskej republiky a 1/3 na území Maďarskej republiky. Z hľadiska chránených území sa vzťahuje na CHKO Slovenský kras a Aggtelekský národný park. V doteraz známych viac ako 700 jaskyniach a priepastiach sú zastúpené rôznorodé formy sintrovej výplne. Podzemné krasové javy sú miestami polohovo koncentrované a dosahujú neobyčajnú hustotu (na časti planiny Dolný vrch je sústredených až 20 priepastí na 0,5 km^2).

Ako charakteristických a reprezentatívnych lokalít je v projekte zvýraznených 21 jaskýň, resp. genetických jaskynných systémov (Domica - Baradla, Silická ľadnica – Gombasecká jaskyňa, Krásnohorská jaskyňa, Hrušovská jaskyňa, Jaskyňa Skalistého

UNITED NATIONS EDUCATIONAL,
SCIENTIFIC AND
CULTURAL ORGANIZATION

CONVENTION CONCERNING
THE PROTECTION OF THE WORLD
CULTURAL AND NATURAL
HERITAGE

The World Heritage Committee
has inscribed

Jaskyne Slovenského a Aggtelekského Krasu

on the World Heritage List

Inscription on this List confirms the exceptional and universal value of a cultural or natural site which requires protection for the benefit of all humanity

DATE OF INSCRIPTION
9 December 1995

DIRECTOR-GENERAL
OF UNESCO

Obr. 1. Vyhlasovacia listina

potoka - Kunia priepasť, Drienovská jaskyňa, Jasovská jaskyňa, Snežná diera, Zvonivá priepasť, Diviačia priepasť, Ochtinská aragonitová jaskyňa, Obrovská priepasť, priepasť Vecsem-bukki, jaskyňa Imreho Vass, jaskyňa Meteor, priepasť Rejtek, Jaskyňa slobody, Kossüthova jaskyňa, Jaskyňa mieru, Rákocziho jaskyňa 1 a Rákocziho jaskyňa 2). Hoci Ochtinská aragonitová jaskyňa sa nachádza v Revúckej vrchovine, bohatstvo a unikátnosť aragonitovej výplne i začlenenie do bývalého ochranného pásma CHKO Slovenský kras podmienili jej zaradenie do spoločného projektu. Jasovská jaskyňa v Medzevskej pahorkatine je súčasťou CHKO Slovenský kras.

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAJVÝZNAMNEJŠÍCH JASKYNIACH SLOVENSKEJ ČASTI PROJEKTU

Domica (Silická planina) - dĺžka cca 5 500 m (spolu s j. Čertova diera), súčasť jaskynného systému Domica - Baradla, fluviokrasová, tri vývojové úrovne, bohatá sintrová výplň (palicovité stalagmity, sintrové kaskády, štíty a bubny i iné formy), archeologické nálezy (neolit - najvýznamnejšie nálezisko bukovohorskej kultúry, halštat, stredovek), zimovisko netopierov.

Silická ľadnica (Silická planina) - dĺžka 1100 m, hĺbka 110 m, fluviokrasová, vstupná časť korózno-rútivá, najnižšie situovaná jaskyňa s ľadovou výplňou do 50° severnej zemepisnej šírky mierneho klimatického pásma, archeologické nálezy (paleolit ?, neolit, doba bronzová, latén, stredovek).

Gombasecká jaskyňa (Silická planina) - dĺžka 1525 m, fluviokrasová, dve vývojové úrovne, unikátne sintrové brčká (dlhé až 3 m).

Krásnohorská jaskyňa (Silická planina) - dĺžka 1100 m, fluviokrasová, stalagmit vysoký 32,7 m.

Hrušovská jaskyňa (Silická planina) - dĺžka 780 m, fluviokrasová, tri vývojové úrovne, unikátna sintrová výplň (excentrické formy, heliktity).

Jaskyňa Skalistého potoka (Jasovská planina) - dĺžka 3833 m, hĺbka 289 m, fluviokrasová, podzemné sifóny a jazerá.

Kunia priepasť (Jasovská planina) - dĺžka 600 m, hĺbka 203 m, fluviokrasová, horná časť korózna, viaceré formy sintrovej výplne.

Drienovská jaskyňa (Jasovská planina) - dĺžka 1300 m, fluviokrasová, dve vývojové úrovne, výskyt sadrovca a drúz kalcitových monokryštálov (veľkosť do 15 cm).

Jasovská jaskyňa (Medzevská pahorkatina) - dĺžka 2122 m, fluviokrasová, päť vývojových úrovní, bohatá sintrová výplň, archeologické nálezy (paleolit, neolit, doba bronzová, halštat, doba rímska, stredovek), historické pamiatky (nápis z roku 1452), zimovisko netopierov.

Snežná diera (Horný vrch) - dĺžka 100 m, hĺbka 25 m, rozsadlinovo-korózna, ľadová výplň.

Zvonivá priepasť (Plešivská planina) - hĺbka 101 m, korózno-rútivá, mohutné pagodovité stalagmity.

Diviačia priepasť (Plešivská planina) - hĺbka 123 m, korózna, rozmanitá sintrová výplň.

Obrovská priepasť (Dolný vrch) - hĺbka 100 m, korózno-rútivá.

Ochtinská aragonitová jaskyňa (Revúcka vrchovina) - dĺžka 300 m, kryptokras, unikátna aragonitová výplň (obličkovité, ihlicovité a špirálovité formy).

Príprava nominačného projektu trvala tri roky. Schvaľovacie procedúry sa realizovali prostredníctvom *Centra svetového dedičstva* v Paríži od septembra 1994 do 6. 12. 1995. V rámci nich sa v máji 1995 uskutočnila inšpekčná návšteva J. Thorsella, hlavného odborného experta IUCN, vo viacerých zmienených jaskyniach a priepastiach.

Zo slovenskej strany sa na spracovávaní projektu za gescie Ministerstva životného prostredia SR podieľali Slovenská agentúra životného prostredia - Správa CHKO Slovenský kras, Správa slovenských jaskýň, Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva i Slovenská speleologická spoločnosť. Z maďarskej strany za gescie partnerského ministerstva participovala Správa Aggtelekského národného parku a Speleologický inštitút v Budapešti.

Pri tejto príležitosti treba pripomenúť významné úspechy dobrovoľných jaskyniarov a jaskyniarskych i iných odborných organizácií pri speleologickom prieskume, výskume a dokumentácii viacerých horeuvedených jaskýň, o ktorých by bez ich zásluhy boli nedostatočné poznatky alebo by neboli vôbec známe. Po založení Slovenskej speleologickej spoločnosti v roku 1949, resp. obnovení jej činnosti v roku 1969 najpodstatnejšie speleologické objavy dosiahli jej členovia (Gombasecká jaskyňa, Krásnohorská jaskyňa, Hrušovská jaskyňa, horné časti Drienovskej jaskyne, Kunia priepasť, Jaskyňa Skalistého potoka a iné). Nemožno však zabudnúť ani na objavy českých jaskyniarov (priestory pozdĺž Čierneho potoka v Silickej ľadnici a iné). Podobne sa dlhodobou činnosťou zhromaždil v Slovenskom múzeu ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši rozsiahly dokumentačný fond krasových javov ako významný informačný zdroj pre ďalšie speleologické aktivity, čo sa adekvátne využilo aj pri spracovávaní nominačného projektu. V súčinnosti so zabezpečovaním prevádzky a ochrany sprístupnených jaskýň Správou slovenských jaskýň a ochrany ostatných jaskýň Správou CHKO Slovenský kras možno odsúhlasenie projektu do veľkej miery považovať za najvyššie medzinárodné uznanie a prezentáciu slovenského jaskyniarstva a ochrany prírody.

Zoznam svetového dedičstva doteraz zahŕňa štyri prírodné lokality, ktorých unikátne hodnoty spočívajú v podzemnom krasovom fenoméne - jaskyniach. Ide o Národný park Mamutej jaskyne (USA, najdlhší jaskynný systém na svete) a Škocjanske jaskyne (Slovinsko), Národný park Carlsbadských jaskýň, vrátane jaskyne Lechuguilla (USA) a Jaskyne Slovenského a Aggtelekského krasu. Jaskyne sa vyskytujú aj v niektorých iných územiach zaradených do tohto zoznamu, avšak z hľadiska ich celkovej hodnoty nie sú dominantné. V rámci Svetového kultúrneho dedičstva je zahrnutá jaskyňa Altamira (Španielsko), kresby v jaskyniach v doline Vézère s dôrazom na jaskyňu Lascaux (Francúzsko), jaskyne Ajanta, Ellora a Elephanta (India) a podzemný religiózny priestor antropogénneho pôvodu zv. Sokkuram (Južná Kórea).

Zapísanie kultúrneho alebo prírodného majetku do zoznamu svetového dedičstva zvýrazňuje jeho samotnú existenciu a zaväzuje príslušný signatársky štát konvencie zabezpečiť jeho ochranu a primeranú starostlivosť, podľa potreby s možnosťou uplatnenia žiadosti o medzinárodnú podporu z *Fondu svetového dedičstva.*

V prípade našich jaskýň je reálna aktualizácia programov starostlivosti s dôrazom na človekom postihnuté a atakované lokality, vrátane monitorovania stavu prírodného prostredia. Medzi najvážnejšie negatívne prejavy určite patrí narušenie prirodzeného zaľadnenia Silickej ľadnice. Okrem toho treba osobitú pozornosť venovať štyrom sprístupneným jaskyniam (Domica, Gombasecká jaskyňa, Jasovská jaskyňa, Ochtinská aragonitová jaskyňa) pri sledovaní vplyvu prevádzky na jaskynné geosystémy a nezane-

dbateľný nie je ani technický a estetický stav vstupných areálov s poskytnutím základných informácií o príslušnom prírodnom dedičstvom. Najvýznamnejšie jaskyne v Slovenskom krase budú v zmysle Zákona NR SR č. 287/1994 Z. z. o ochrane prírody a krajiny vyhlásené za národné prírodné pamiatky.

Priebežným monitorovaním stavu prírodných objektov a území zapísaných do zmieneného zoznamu, ktoré vykonáva *Centrum pre svetové dedičstvo* prostredníctvom odborných expertov UICN, sa zabezpečuje medzinárodný dohľad nad odsúhlaseným svetovým dedičstvom. Uvedeným skutočnostiam a zámerom by mali zodpovedať ďalšie činnosti organizácií ochrany prírody i dobrovoľných jaskyniarov.

LITERATÚRA

1. BELLA, P., 1996: Jaskyne Slovenského a Aggtelekského krasu v zozname svetového dedičstva. Spravodaj SSS, 27, 1, Liptovský Mikuláš, 51-53.
2. BELLA, P., 1996: Bohatstvo skryté pod zemou. Enviromagazín, Banská Bystrica, 26-27.
3. BELLA, P. - HLAVÁČ, J., 1996: Zastúpenie a starostlivosť o slovenské jaskyne vo svetovom dedičstve. Zborník referátov z medzinárodného seminára "Enviro Nitra", VŠP, Nitra, 98-102.
4. DROSTE ZU HÜLSHOFF B.v., 1995: Weltweiter Schutz des Kultur- und Naturerbes. Geographische Rundschau, 47, 6, Braunschweig, 336-342.
5. KLINDA, J., 1993: Ochrana prírodného dedičstva. Chránené územia Slovenska, 20, Bratislava, 10-13.
6. KLINDA, J., 1996: Informácia o zaradení jaskýň Slovenského a Aggtelekského krasu do svetového prírodného a kultúrneho dedičstva. Vestník MŽP SR, 4, 1, Bratislava, 13-14.
7. ROZLOŽNÍK, M., 1996: Jaskyne Slovenského krasu - súčasť svetového prírodného dedičstva. Chránené územia Slovenska, 27, Banská Bystrica, 27-28.
8. SZÉKELY, K. - TAKÁCS-BOLNER, K., 1996: Világörökség - Az Aggteleki- és a Szlovák-karszt barlangjai. Természet Búvár, 51, 1, Budapest, 2-5 a 18-19.

Adresy autorov: RNDr. Pavel Bella, Správa slovenských jaskýň, Hodžova 11, 031 01 Liptovský Mikuláš
RNDr. Jozef Klinda, Ministerstvo životného prostredia, Nám. Ľ. Štúra 1, 812 35 Bratislava

JUBILEÁ A NEKROLÓGY

Doc. RNDr. JOZEF JAKÁL, DrSc. - ŠESŤDESIATNIK

Koncom novembra 1996 sa dožil svojho ďalšieho životného jubilea Doc. RNDr. Jozef Jakál, DrSc., jeden z najvýznamnejších predstaviteľov nášho jaskyniarstva. S jeho menom sa nerozlučne spája jaskyniarske dianie na Slovensku od čias, keď sa začali rodiť predstavy o jeho novom organizačnom usporiadaní a riadení, čo napokon od 1. 1. 1970 vyústilo do vzniku Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši.

Jubilant sa narodil 28. 11. 1936 v Bystričanoch pri Prievidzi. Po absolvovaní gymnázia v roku 1955 študoval na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave odbor fyzická geografia. Štúdium ukončil v roku 1960 a po ňom krátko pôsobil na Gymnáziu v Spišskej Novej Vsi. Roku 1962 prešiel do Geografického ústavu SAV v Bratislave, kde sa začal venovať geomorfologickému výskumu krasu na Slovensku. Na tomto pracovisku s výnimkou rokov 1970 - 73 zotrval dodnes a v súčasnosti tu zastáva post zástupcu riaditeľa Geografického ústavu SAV.

Prvé roky práce v Geografickom ústave venoval geomorfologickému výskumu Slovenského krasu. V ďalších vykonával výskum krasových oblastí celého Slovenska, zaoberal sa riešením typológie a genézy krasu Západných Karpát. Venoval sa otázkam

morfoštruktúrnej analýzy v krasových územiach, komplexnému výskumu krasovej krajiny ako špecifického geosystému a klasifikácii povrchových foriem krasu. Významnou mierou sa zaslúžil o vydanie národného Atlasu SSR ako tajomník jeho redakčnej a výkonnej rady i ako editor textovej prílohy diela. Svoje dlhoročné poznatky z výskumu krasových oblastí zúročil mapou geomorfológie krasu Slovenska v roku 1993. Takto zostavená podrobná klasifikácia krasového reliéfu a jaskýň nachádza praktické uplatnenie pri hodnotení využívania prírodných zdrojov krasu a pri priestorovom usporiadaní ľudských aktivít.

Jubilanta z hľadiska slovenského jaskyniarstva vnímame ako ústrednú osobnosť, s menom ktorej sa spájajú všetky významné okamžiky potom, ako sa na úrovni vládnych orgánov prijali opatrenia sústrediť starostlivosť o jaskyne pod jednu organizáciu v priamej pôsobnosti Ministerstva kultúry SSR. Súvisí s tým obnovenie Slovenskej speleologickej spoločnosti v roku 1969, kde od počiatku pôsobil ako predseda jej organizačného výboru. Roku 1970 sa stal prvým riaditeľom Správy slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši, organizácie ktorá združila všetky dovtedajšie jaskyniarske aktivity, t.j. prevádzku jaskýň, ich výskum a kultúrno-výchovné využívanie a praktický speleologický prieskum. Na tomto poste sa podieľal na vypracovaní koncepcie rozvoja slovenského jaskyniarstva v rokoch 1971-85 a činnostiach, ktorými žilo celé naše jaskyniarstvo. Patrí k nim najmä príprava a realizácia medzinárodnej vedeckej konferencie z príležitosti 100. výročia objavu Dobšinskej ľadovej jaskyne v roku 1970, či spoluúčasť Správy slovenských jaskýň na organizovaní 6. Medzinárodného speleologického kongresu v roku 1973 v Olomouci a i.

Po návrate do Geografického ústavu koncom roku 1973 sa ťažisko jeho jaskyniarskeho pôsobenia prenieslo do radov Slovenskej speleologickej spoločnosti. Až do roku 1991 pôsobil v jej riadiacom orgáne - predsedníctve ako podpredseda. Na tomto poste sa azda v najlepšej miere uplatňoval jeho zmysel pre takt a potrebnú dávku diplomacie, vďaka ktorej sa aj jeho zásluhou činnosť SSS dynamicky rozvíjala a neustále napredovala. Popri tom pôsobil i ako predseda komisie pre výchovu, kde sa zaslúžil o presadenie a praktickú realizáciu speleologickej školy, podujatia ktoré si kládlo za cieľ poskytnúť záujemcom čo najviac odborných a praktických informácií nutných na výkon kvalitnej speleologickej činnosti. Okrem toho patril snáď k najpravidelnejším účastníkom jaskyniarskych týždňov SSS. Stretávali sme sa s ním však aj na iných odborných podujatiach a valných zhromaždeniach.

Popri publikácii Kras Silickej planiny z roku 1975 predstavujúcej zúročenie poznatkov kandidátskej dizertačnej práce ako vedúci autorského kolektívu zaslúžil v roku 1982 o zostavenie Praktickej speleológie. Táto ojedinelá publikácia v našej speleologickej literatúre, je základnou učebnicou každého jaskyniara a záujemcu o jaskyniarstvo. Z publikačného hľadiska ako pozitívum treba tiež vnímať jeho prínos a podiel na zostavení ďalšej nemenej významnej obrazovo-textovej publikácie Jaskyne a jaskyniari z roku 1987, resp. pri vydaní zatiaľ jediných Dejín speleológie na Slovensku od Ľ. V. Prikryla.

Vo vzťahu k múzeu už od roku 1967 patril k spoluautorom krasovej expozície Múzea slovenského krasu, ktorou sa prezentovalo voči verejnosti v rokoch 1969 - 80. Od roku 1970 je zostavovateľom zborníka Slovenský kras. Popri tom, že od čias kedy sa ujal tejto činnosti zmenila sa koncepcia zborníka a periodicita vydávania, jeho zásluhou sa v podstatnej miere rozšírila i obsahová náplň a okruh prispievateľov. Pôsobil však aj

ako poradca vo všetkých koncepčných a odborných otázkach múzea, či jeho priaznivec, pričinením ktorého sa tu postupne formovala a časom presadila nová základňa odborných pracovníkov.

Šírku pracovných aktivít jubilanta charakterizuje aj jeho dlhoročné pôsobenie v Speleologickom poradnom zbore Ministerstva kultúry SSR, členstvo v komisiách Medzinárodnej speleologickej únie a Medzinárodnej geografickej únie. Patrí sem aj jeho účasť na medzinárodných speleologických kongresoch v Stuttgarde a Shefielde, zahraničných sympóziách, či pobyty v zahraničí, kde pôsobil ako expert na krasovú problematiku. Nemožno opomenúť ani jeho pedagogickú činnosť na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave, prednáškovú činnosť na vysokých školách v zahraničí, či prípravu vedeckých ašpirantov v odbore geomorfológie. K rozsiahlym patrí i jeho publikačná činnosť. Okrem vedeckých štúdií v domácich a zahraničných časopisoch patrí k nim i množstvo odborných a popularizačných článkov a pod.

Za svoju nesporne všestrannú činnosť obdržal viacero ocenení. Sú symbolickým vyjadrením, že sa jeho doterajšie vedecko-odborné účinkovanie chápe ako trvalý prínos špičkového odborníka, ku ktorým osoba jubilanta nesporne a po zásluhe patrí. Z nich treba spomenúť najmä Národnú cenu Slovenskej republiky z roku 1982 za spoluautorstvo pri spracovávaní Atlasu SSR. Patria sem i rôzne jaskyniarske a iné ocenenia akými je medaila Správy slovenských jaskýň z roku 1979, strieborná medaila Slovenskej speleologickej spoločnosti za rozvoj speleológie z roku 1985, Strieborná plaketa D. Štúra za rozvoj prírodných vied v rámci SAV, či medaila Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva z roku 1995 a i.

Z príležitosti významného životného jubilea želáme jubilantovi pevné zdravie a pohodu v zamestnaní. Aby nám všetkým ešte dlho mohol byť nielen svetlým vzorom, ale i láskavým učiteľom. Aby sme sa i v rokoch budúcich tešili z jeho úspechov a žili s vedomím, že kontakty s ním budú vždy užitočným žriedlom pre čerpanie skúseností a nových námetov všetkým, ktorým učarovali jaskyne a činnosť okolo nich.

Marcel Lalkovič

ŠESŤDESIAT ROKOV JASKYNIARA

Čo povedať o takej výraznej jaskyniarskej osobnosti, akou je náš priateľ Ing. Ján Tulis, ktorý 8.1.1995 oslávil šesťdesiatiny?

Je toho veľa, lebo s jeho menom sa spájajú nielen začiatky, ale za uplynulých 32 rokov aj celá jaskyniarska činnosť v Slovenskom raji, a nielen v Slovenskom raji.

Životné podmienky v detstve v rodnej Bošáci, v ktorej mu pribúdali roky, modelovali jeho vzťah k životu a práci. Odborné základy získal v baníckom učilišti a Priemyselnej geologickej škole v Spišskej Novej Vsi. Prvé pracovné skúsenosti geológa zbieral na uránovom ložisku Horní Slavkov, odkiaľ zakrátko odišiel na vysokoškolské štúdium do Moskvy, ktoré výborne dokončil. A vrátil sa kam? No predsa do Spišskej Novej Vsi, kde už medzitým pracovali jeho bývalí spolužiaci v Uránovom prieskume. Tu úspešne a v čelných geologických funkciách pracuje neustále. Napriek tomu, že dosiahol primeraný vek, jeho odborné a organizačné schopnosti stále využíva teraz už súkromná firma Uranpres.

Od geológie je len krôčik k speleológii. Vzápätí po príchode sa zapojil do činnosti práve vznikajúceho speleologického klubu v Spišskej Novej Vsi. Od samého začiatku

patril k jaskyniarom, ktorí boli motorom činnosti celého klubu. Bol agilný, či už fyzicky alebo odborne. V prvom období to bola úmorná práca v Medvedej jaskyni a v závrtoch na Glaci. Vzápätí nato, roku 1969 sa stal vedúcim oblastnej skupiny. Postupne skupina rástla čo do kvality i počtom členov, získavala skúsenosti a zväčšovala svoj záber na celé územie Slovenského raja.

Po objave Stratenskej jaskyne v roku 1972 nasledovalo 17 rokov, v ktorých, dovolím si tvrdiť, kulminovala jeho činnosť v skupine. Množstvo osobného voľna a energie venoval organizácii a zaisťovaniu prieskumných, meračských a dokumentačných prác. Popritom zisťoval a zhromažďoval množstvo údajov rôzneho charakteru - geologických, sedimentologických, morfologických, morfometrických, hydrogeologických, klimatických a iných, v tomto objavenom fenoméne. Vyvrcholením jeho snaženia bola anylýza a syntéza údajov, ktoré publikoval ako spoluautor v monografii o Stratenskej jaskyni, v ktorej treba vyzdvihnúť aj prvý mapový atlas jaskyne u nás.

Za rôznorodou a neobyčajne bohatou činnosťou jaskyniarov v Slovenskom raji, ktorú jubilant zhrnul v článku "30 rokov speleologickej činnosti v Slovenskom raji" v Slovenskom krase, roč. 33, sa skrývajú jeho organizátorské a odborné schopnosti. Prieskum a dokumentácia krasových javov, propagácia jaskyniarstva v rozhlase, televízii, v populárnych a odborných článkoch, prednášky v školách, ale i na odborných podujatiach, jaskyniarska fotografia, organizácia výstav, exkurzií a skupinových jaskyniarskych týždňov - to je len suchý výpočet jeho činností a záujmov. Najlepšie o tom vypovedá prehľad jeho bibliografie, ktorý zahŕňa 80 publikovaných prác a 8 významnejších neuverejnených správ. To hovorí za všetko.

Rovnako už od roku 1964 sa angažuje v ochrane prírody v Chránenej krajinnej oblasti a potom v Národnom parku Slovenský raj, ako člen Zboru dobrovoľných strážcov a potom ako člen výboru ZO SZOPK. Zúčastňuje sa inventarizačného výskumu anorganickej prírody niekoľkých ŠPR pre potreby NP Slovenský raj.

Jeho aktivity sa neobmedzili len na činnosť v Slovenskom raji. Od sedemdesiatych rokov sa aktívne zapája do práce v komisii pre speleodokumentáciu. Dostáva sa do celoslovenského povedomia a v prelomovom roku 1990 je zvolený za predsedu Slovenskej speleologickej spoločnosti. Spolu s výborom SSS sa mu podarilo preklenúť neobyčajne ťažké obdobie organizačných zmien a finančných neistôt a zabezpečiť naďalej úspešnú činnosť dobrovoľných jaskyniarov. Neprerušuje sa tradícia celoslovenských jaskyniarskych týždňov, zakladajú tradíciu jarných speleomítingov vo Svite, úspešne a už bez časového sklzu vydávajú Spravodaj SSS, venujú pozornosť zaslúžilým členom SSS, spolupráci s Českou speleologickou spoločnosťou a zúčastňuje sa na európskej konferencii a svetových kongresoch UIS. SSS úspešne naďalej spolupracuje so Slovenským múzeom ochrany prírody a jaskyniarstva a Správou slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši.

Tento, napohľad dlhý, avšak zároveň stručný a neúplný výpočet 32-ročných aktivít ukazuje, aký je mimopracovný vklad jubilanta do našej a slovenskej pokladnice poznania a úspechov. Jubileum je príležitosťou poďakovať mu za doterajší jaskyniarsky entuziazmus a popriať trvalého zdravia, vytrvalosti, osobných a jaskyniarskych úspechov.

Za Speleologický klub Slovenský raj
Ladislav Novotný

BIBLIOGRAFIA PRÁC J. TULISA

1. KOŠÍK, M. - TULIS, J., 1988: Laboratórny výskum v speleológii. Slovenský kras, roč. XXVI, Osveta, Martin, s. 145-158.
2. KOŠÍK, M - TULIS, J., 1989: Physical and chemical research of gypsum in the Stratenská jaskyňa. 10th International Congress of Speleology. Budapest, s. 310-311.
3. KUCHARIČ, Ľ. - NOVOTNÝ, L. - STEINER, A. - TULIS, J., 1979: Geologicko-geofyzikálny prieskum medzi Stratenskou jaskyňou a Dobšinskou ľadovou jaskyňou. Geologický průzkum, roč. 21., č. 1, s. 6-9.
4. KUCHARIČ, Ľ. - NOVOTNÝ, L. - STEINER, A. - TULIS, J., 1980a: Geologicko-geofyzikálny prieskum medzi Stratenskou jaskyňou a Dobšinskou ľadovou jaskyňou a niektoré otázky genézy týchto jaskýň. Slovenský kras, roč. XVIII, Osveta, Martin, s. 29-57.
5. KUCHARIČ, Ľ. - NOVOTNÝ, L. - STEINER, A. - TULIS, J., 1980b: Zistenie možnosti vyrazenia II. vchodu do Stratenskej jaskyne. Sborník referátů. Aplikace geofyzikálních metod při průzkumu a ve speleologii. Jedovnice, s. 52-53.
6. KUCHARIČ, Ľ. - NOVOTNÝ, L. - STEINER, A. - TULIS, J., 1980c: Geologicko-geofyzikálny prieskum na PVE Čierny Váh. Sborník referátů. Aplikace geofyzikálních metod při průzkumu krasu a ve speleologii. Jedovnice, s. 54-62.
7. KUCHARIČ, Ľ. - NOVOTNÝ, L. - STEINER, A. - TULIS, J., 1982: Geologicko-geofyzikálny prieskum a krasové javy na hornej nádrži prečerpávajúcej vodnej elektrárne Čierny Váh. Slovenský kras, roč. XX, Osveta, Martin, s. 69-98.
8. NOVOTNÝ, L. - TULIS, J., 1971: Tomášovská jaskyňa v Stratenskej hornatine. Spravodaj SSS, 2, 4, Liptovský Mikuláš, s. 16-17.
9. NOVOTNÝ, L. - TULIS, J., 1974: Predbežné výsledky prieskumu a výskumu Stratenskej jaskyne. Spravodaj SSS, 5, 3, Liptovský Mikuláš, s. 9-17.
10. NOVOTNÝ, L. - TULIS, J., 1980a: Tomášovská jaskyňa. Slovenský kras, XVIII, s. 157-166.
11. NOVOTNÝ, L. - TULIS, J., 1980b: Krasové javy v okolí Dubnice v Slovenskom raji. Slovenský kras, XVIII, s. 167-172.
12. NOVOTNÝ, L. - TULIS, J., 1990: Prehľad speleologickej preskúmanosti pracovného územia oblastnej skupiny Slovenskej speleologickej spoločnosti Spišská Nová Ves. Slovenský kras, XXVIII, s. 215-236.
13. NOVOTNÝ, L. - TULIS, J., 1994: Inventarizačný prieskum abiotickej zložky v ŠPR NP Slovenský raj. Odborný seminár k 30. výročiu ochrany prírody Slovenského raja. Čingov, s. 34-36.
14. NOVOTNÝ, L. - TULIS, J.: 1995: Ľadová výplň v Dobšinskej ľadovej jaskyni. Zborník z konferencie Kras a jaskyne. L. Mikuláš, s. 49-56.
15. TULIS, J., 1970a: Z činnosti speleologického klubu pre ZV ROH ČSUP GP, závod IX v Spišskej Novej Vsi. Slovenský kras, roč. VIII, Osveta, Martin, s. 142-146.
16. TULIS, J., 1970b: Z činnosti OS č. 2 Spišská Nová Ves. Spravodaj SSS, roč. I., 3-4/70. MSK, Lipt. Mikuláš, s. 27-28.
17. TULIS, J., 1972a: Z činnosti OS SSS č.2 v Spišskej Novej Vsi. Spravodaj SSS, roč. III., 3/72. MSJ, Lipt. Mikuláš, s. 25-26.
18. TULIS, J., 1972b: Jaskyňa Holý kameň. Spravodaj SSS, roč. III., 3/72. MSK, Lipt. Mikuláš, s. 26-27.
19. TULIS, J., 1974a: Desať rokov činnosti OS v Spišskej Novej Vsi. Spravodaj SSS, roč. V., 3/74. MSK, Lipt. Mikuláš, s. 18-21.
20. TULIS, J., 1974b: Príspevok k problému rádioaktívneho žiarenia v karbonátových horninách. Slovenský kras, roč. XII, Osveta, Martin, s. 97-114.
21. TULIS, J., 1974c: Stratenská jaskyňa, najväčšia jaskyňa v Slovenskom raji. Krásy Slovenska, roč. LI, Šport, Bratislava, s. 270-271.
22. TULIS, J., 1974d: Stratenská jaskyňa, najväčší objav za posledných 20 rokov. Krásy Slovenska roč.LI, Šport, Bratislava, s. 532-535.
23. TULIS, J., 1975: Stratenská jaskyňa - tretia najväčšia jaskyňa na Slovensku. Krásy Slovenska, roč. LII. Šport, Bratislava, s. 302-305.
24. TULIS, J., 1976: Ďalšie objavy v Stratenskej jaskyni. Krásy Slovenska, roč. LIII, Šport, Bratislava, s. 436-441.
25. TULIS, J., 1979a: Komplexná dokumentácia vo sfére praktického a aplikovaného výskumu a prieskumu. Spravodaj SSS, roč. X., 2/79. MSK, Liptovský Mikuláš, s. 20-22.
26. TULIS, J., 1979b: Problémy meračskej dokumentácie v podmienkach najväčšej jaskyne na Slovensku. Spravodaj SSS, roč. X., č. 2/79. MSK Lipt. Mikuláš, s. 104-108.

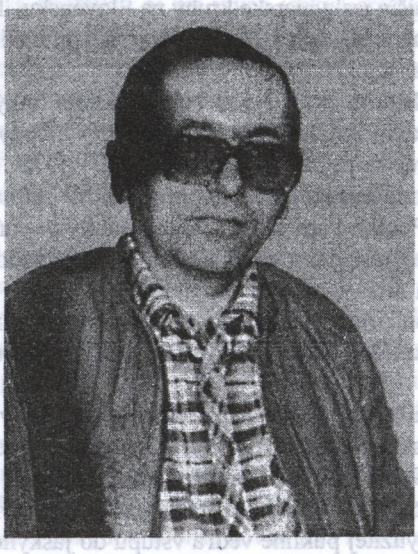
27. TULIS, J., 1980: Kaskádová jaskyňa. Slovenský kras, roč. XVIII, Osveta, Martin, s. 173-176.
28. TULIS, J., 1981a: Razvitie i genezis sistemy Stratenskaja peščera - Dobšinskaja ledanaja peščera. European Regional Conference on Speleology, Proceedings, vol. 2, Sofia, s. 227-231.
29. TULIS, J., 1981b: Siene z vody a vápenca. Krásy Slovenska, roč. LVIII., č.7/81, Šport, Bratislava, s. 30-33.
30. TULIS, J., 1982a: Najvýznamnejšie podzemné krasové javy Slovenského raja. Exkurzný sprievodca, MSK, Liptovský Mikuláš, s. 24-30.
31. TULIS, J., 1982b: Vznik a vývoj systému Stratenská jaskyňa - Dobšinská ľadová jaskyňa. Sborník, Geomorfologická konference, Praha, s. 251-255.
32. TULIS, J., 1982c: Úraz v Stratenskej jaskyni. Spravodaj SSS, roč.XIII., č.3/82. MSK, Liptovský Mikuláš, s. 26-27.
33. TULIS, J., 1982d: Desaťročné jubileum. Spravodaj SSS, roč. XIII., č. 4/82. MSK, Liptovský Mikuláš, s. 38-41.
34. TULIS, J., 1982e: Exkurzia do krasových oblastí juhozápadného Bulharska. Slovenský kras, roč. XX, Osveta, Martin, s. 205-207.
35. TULIS, J., 1983a: Dvadsaťročné jubileum. Spravodaj UP IX, 10/83, Spišská Nová Ves.
36. TULIS, J., 1983b: Činnosť OS SSS Spišská Nová Ves v r.1982. Pulsatilla, roč. VII., č. 1. Správa CHKO Slovenský raj, Spišská Nová Ves, s. 39-41.
37. TULIS, J., 1983c: Šport, Bratislava, s. 32-33.
38. TULIS, J., 1983d: Oznam o objave časti jaskyne. Spravodaj SSS, roč. XIV., 283. Osveta, Martin, s. 35-39.
39. TULIS, J., 1983e: 10 rokov Stratenskej jaskyne. Speleofórum, 2, ČSS, Brno, s. 6-7.
40. TULIS, J., 1984a: Činnosť OS SSS Spišská Nová Ves v r. 1983. Pulsatilla VIII, 184. CHKO Slovenský raj, Spišská Nová Ves, s. 41-44.
41. TULIS, J., 1984b: Najvýznamnejšie jaskyne Slovenského raja. Pulsatilla VIII, 1/84. CHKO Slovenský raj, Spišská Nová Ves, s. 17-23.
42. TULIS, J., 1984c: Dvadsať rokov činnosti OS SSS Spišská Nová Ves. Spravodaj SSS, roč. XV., 1/84. Osveta, Martin, s. 16-24.
43. TULIS, J., 1984d: Dvadsaťročné jubileum. Krásy Slovenska, roč. LXI., č. 10/84. Šport, Bratislava, s. 44-45.
44. TULIS, J., 1984e: Metodika prieskumu a výskumu Stratenskej jaskyne. Spravodaj SSS, roč. XV., č. 1/84. Osveta, Martin, s. 31-34.
45. TULIS, J., 1984f: Grotte de Stratena. Spelunca, N-18, p. 9-10.
46. TULIS, J., 1984g: Ťažba nerastných surovín v chránenej krajinnej oblasti Slovenský raj. Súčasný stav a perspektívy Chránenej krajinnej oblasti Slovenský raj. Spišská Nová ves, s. 193-208.
47. TULIS, J., 1985a: Dvadsať rokov organizovaného jaskyniarstva v Slovenskom raji. Pulsatilla, roč. IX. Správa CHKO Slovenský raj, Spišská Nová Ves, s. 38-44.
48. TULIS, J., 1985b: Dvadsať rokov činnosti OS SSS v Spišskej Novej Vsi. Slovenský kras, roč. XXIII, Osveta, Martin, s. 345-351.
49. TULIS, J., 1985c: Geografická poloha a morfologický opis, geologická stavba, geomorfologická charakteristika. In. Chránená krajinná oblasť Slovenský raj. Príroda, s. 11-47.
50. TULIS, J., 1986: Výskum Stratenskej jaskyne. Spravodaj SSS, roč. XVII. Osveta, Martin, s. 12-16.
51. TULIS, J., 1988: Stratenská jaskyňa. Chránené územia Slovenska, zv., ÚŠOP, L.Mikuláš, s. 36-38.
52. TULIS, J., 1989a: Ochrana povrchového a podzemného krasu. Zborník referátov z vedeckej konferencie "25.výročie ochrany prírody Slovenského raja". Spišská Nová Ves, s. 20-24.
53. TULIS, J., 1989b: Značenie razryvnoj tektoniki v razvitii podzemnogo karsta (na primiere Stratenskej peščery). 10th International Congress of Speleology. Budapest, s. 454-456.
54. TULIS, J., 1989c: Izobraženie složnoj peščernoj sistemy (na primiere Stratenskej peščery). 10th International Congress of Speleology. Bodapest, s. 457-459.
55. TULIS, J., 1990: Anthropogenic Impact on Karst Regions in the National Park "Slovak Paradise". Studia carsologica, 3, GÚ ČSAV, Brno, 133-136.
56. TULIS, J., 1991a: Horopis, geologická stavba, geomorfologické pomery. In. Slovenský raj. Turistický sprievodca ČSFR. s. 13-17.
57. TULIS, J., 1991b: Čo prinieslo 11. valné zhromaždenie. Jaskyniar, s. 1 a 63.
58. TULIS, J., 1992a: Úvodník. Spravodajca SSS 1/1992, s. 1.
59. TULIS, J., 1992b: Správa o činnosti SSS za rok 1991. Spravodajca SSS 1/1992, s. 3-9.
60. TULIS, J., 1992c: Európska speleologická konferencia. Spravodajca SSS 2/1992, s. 27.
61. TULIS, J., 1992d: XI. medzinárodný speleologický kongres. Spravodajca SSS 2/1992, s. 32.
62. TULIS, J., 1992e: Už nie sú medzi nami. Spravodajca SSS 2/1992, s. 38.

63. TULIS, J., 1993a: Do nového roku. Spravodaj SSS 1/1993, s. 1.
64. TULIS, J., 1993b: Správa o činnosti SSS za rok 1992. Spravodaj SSS 2/1993, s. 4-13.
65. TULIS, J., 1993c: 3.speleomíting SSS. Spravodaj SSS 2/1993, s. 32-33.
66. TULIS, J., 1993d: Odpoveď nielen na jeden list. Spravodaj SSS 3/1993, s. 26-27.
67. TULIS, J., 1993e: XI. svetový speleologický kongres. Spravodaj SSS 4/1993, s. 33.
68. TULIS, J., 1993f: Slovakia. Karst and Speleology.
69. TULIS, J., 1994a: Správa o činnosti SSS za rok 1993. Spravodaj SSS 1/1994, s. 4-15.
70. TULIS, J., 1994b: Aktivity Slovenskej speleologickej spoločnosti v roku 1993. Sinter 2/94. L. Mikuláš, s. 18-19.
71. TULIS, J., 1994c: 30. výročie speleologického klubu Slovenský raj. Spravodaj SSS, 25, 2, Lipt. Mikuláš, s. 29-32.
72. TULIS, J., 1994d: 4. speleomíting SSS. Spravodaj SSS 2/1994, s. 32-33.
73. TULIS, J., 1994e: 35. jaskyniarsky týždeň. Spravodaj SSS 4/1994, s. 37.
74. TULIS, J., 1994f: Prieskum, výskum a ochrana podzemných krasových javov v NP Slovenský raj. Odborný seminár k 30. výročiu ochrany prírody Slovenského raja. Čingov, s. 39-40.
75. TULIS, J., 1995a: Správa o činnosti SSS od XI. do XII. Valného zhromaždenia. Spravodaj SSS 1/1995, s. 4-21.
76. TULIS, J., 1995b: Správa o činnosti SSS za rok 1994. Spravodaj SSS 2/1995, s. 20-29.
77. TULIS, J., 1995c: 12. Valné zhromaždenie SSS. Spravodaj SSS 2/1995, s. 29-31.
78. TULIS, J., 1995d: Preskúmanosť jaskynného systému Stratenskej jaskyne. Ochrana ľadových jaskýň, zborník referátov, Lipt. Mikuláš, s. 43-45.
79. TULIS, J., 1995e: Deštrukcia stalagmitov. Zborník z konferencie Kras a jaskyne. L. Mikuláš, s.
80. TULIS, J., 1995f: 30 rokov speleologickej činnosti v Slovenskom raji. Slovenský kras roč. XXXIII., L. Mikuláš, s. 135-137.
81. TULIS, J., 1996a: Postup objavovania jaskynného systému Stratenskej jaskyne. Speleofórum 96, roč. XV., s. 45.
82. TULIS, J., 1996b: Nové údaje o ľadovej výplni v Dobšinskej ľadovej jaskyni. Speleofórum 96, roč. XV. s. 45-49.
83. TULIS, J. - KOŠÍK, M., 1988: Speleological research of the Stratenská cave. International symposium on physical, chemical and hydrological research of karst. Košice, s. 146-151.
84. TULIS, J. - NOVOTNÝ, L., 1979: Ako ďalej so Stratenskou jaskyňou, Krásy Slovenska, roč. LVI, č. 3/79, Šport, Bratislava, s. 130-133.
85. TULIS, J. - NOVOTNÝ, L., 1989: Jaskynný systém Stratenskej jaskyne. SSS, Lipt. Mikuláš, 464 strán + 96 strán čiernobielych a farebných vkladaných príloh.
86. TULIS, J. - NOVOTNÝ, L., 1995: Čiastková správa o morfometrických parametroch v zaľadnených častiach Dobšinskej ľadovej jaskyne. Ochrana ľadových jaskýň, zborník referátov, Lipt. Mikuláš, s. 25-28.

RUKOPISNÉ SPRÁVY NEPUBLIKOVANÉ

1. KUCHARIČ, Ľ. -. - NOVOTNÝ, L STEINER, A. - TULIS, J., 1977: Záverečná správa, geologicko-geofyzikálny prieskum na hornej nádrži PVE Čierny Váh. s. 37 + 14 príl.
2. KUCHARIČ, Ľ. - NOVOTNÝ, L. - STEINER, A. - TULIS, J., 1978: Záverečná správa II., geologicko-geofyzikálny prieskum na hornej nádrži PVE Čierny Váh. s. 36 + 17 príl.
3. KUCHARIČ, Ľ. - NOVOTNÝ, L. - STEINER, A. - TULIS, J., 1979: Záverečná správa III., geologicko - geofyzikálny prieskum na hornej nádrži PVE Čierny Váh. s. 28 + 11 príl.
4. NOVOTNÝ, L. - TULIS, J., 1995: Krasová planina Pelc v Národnom parku Slovenský raj. Manuskript, SSS, Spišská Nová Ves. 39 s.
5. TULIS, J. - NOVOTNÝ, L. - GREISEL, M., 1976: Dohovorené značky pre speleologické plány podzemných krasových javov. Rukopis, MSK, Lipt. Mikuláš, 35 s.
6. TULIS, J. - NOVOTNÝ, L., 1988: Inventarizačný speleologický výskum ŠPR Kyseľ, Slovenský raj. Rukopis, Správa NP Slovenský raj, Spišská Nová Ves, 31 s. + 11 príl.
7. TULIS, J. - NOVOTNÝ, L. - MIHÁĽ, F., 1990: Inventarizačný geologický, geomorfologický a speleologický výskum ŠPR Sokol v Národnom parku Slovenský raj. Rukopis, Správa NP Slovenský raj, Spišská Nová Ves, 96 + 25 s. + 15 príl.
8. TULIS, J. - NOVOTNÝ, L. - MIHÁĽ, F., 1992: Inventarizačný geologický, geomorfologický a speleologický výskum ŠPR Stratená v Národnom parku Slovenský raj. Správa o výskume. Rukopis, Správa NP Slovenský raj, Spišská Nová Ves, 68 + 58 + 17 s. + 39 príl.

IVAN CEBECAUER ŠESŤDESIATROČNÝ



V závere roku 1995 dožil sa významného životného jubilea Ing. Ivan Cebecauer, jeden z predstaviteľov generácie jaskyniarov, ktorá sa roku 1969 v duchu tradícií pôvodnej SSS pričinila o obnovenie jednotnej organizácie dobrovoľných jaskyniarov na Slovensku. S jeho menom sa spájajú počiatky organizovaného jaskyniarstva v Bratislave v druhej polovici 60. rokov a činnosť jaskyniarskeho krúžku pri Slovenskej táborníckej únii, nasmerovaná najmä na oblasť Borinského krasu. K jaskyniam a jaskyniarstvu sa dostal v čase, keď sa na základe uznesenia Predsedníctva SNR z roku 1965 dostalo riadenie, ochrana a prevádzka jaskýň do pôsobnosti Povereníctva SNR pre školstvo a kultúru. Podľa všetkého práve tento krok, ktorý neskôr vyústil do centralizácie slovenského jaskyniarstva v roku 1970, je dôsledkom, že i náš jubilant nakoniec zakotvil v jaskyniarstve. Pôsobil v ňom najprv profesijne a potom sa až do roku 1985, z titulu svojho členstva v SSS, podieľal v oblastnej skupine Bratislava na rôznej jaskyniarskej činnosti.

Narodil sa 30. decembra 1935 v Ružomberku. Štúdium na tunajšom gymnáziu skončil maturitou v roku 1953. Keďže pod vplyvom pomerov nemohol študovať ďalej, zamestnal sa na prechodné obdobie vo vtedajšom Drevoprojekte Ružomberok. V rokoch 1954-59 vyštudoval VŠB v Ostrave. Po ukončení vysokoškolských štúdií začal pracovať v Banských projektoch v Bratislave, kde pôsobil do roku 1964. V nasledujúcich dvoch rokoch zakotvil v Uranových dolech n. p. Dolní Rožínka a po úspešne vykonanom konkurze usadil sa roku 1967 definitívne v Bratislave. Tu v bývalom Slovenskom ústave

pamiatkovej starostlivosti a ochrany prírody pracoval ako banský statik pre jaskyne v metodickom stredisku pre ochranu a prevádzku jaskýň.

Pokiaľ ide o jaskyniarstvo, aktivita jubilanta veľmi úzko súvisela s jeho prechodom na nové pôsobisko do Bratislavy. Funkcia banského statika na materskom pracovisku predurčila ho k činnostiam, akými sa z hľadiska jaskýň nikto dovtedy nezaoberal. Prejavilo sa to v celej škále úloh, akým sa začal profesijne venovať, ale i v ďalších činnostiach, ktorými žili vtedajšie jaskyniarske kruhy na Slovensku. Ťažiskom týchto úloh stali sa niektoré naše sprístupnené jaskyne a problémy ich prevádzky vo vzťahu k bezpečnosti prehliadkových trás a pod.

V zmysle uvedených princípov to potom bola predovšetkým problematika sledovania deformačných prejavov v Demänovskej jaskyni slobody, Belianskej a Jasovskej jaskyni, na riešení ktorej sa podieľal v rokoch 1969 - 1972. S jeho menom sa v roku 1972 spájalo vybudovanie meracej stanice pre diaľkové snímanie deformácií v Belianskej jaskyni (v oblasti Pekla). Patrí sem i meranie hĺbky premŕzania horninového plášťa v Demänovskej ľadovej jaskyni v rokoch 1971 - 74. Neoddeliteľnou súčasťou takto koncipovaných úloh sa stala i odborná spolupráca s VVUÚ v Ostrave-Radvaniciach, pracoviskom, ktoré zásluhou jubilanta plnilo z hľadiska ich riešenia úlohu odborného garanta a konzultanta, keďže odborným profilom plne zodpovedalo požiadavkám jaskyniarskej praxe.

V súvislosti s prevádzkou jaskýň druhý okruh problémov pracovného záberu jubilanta reprezentovala jaskyňa Driny. Išlo o problematiku zamerania jaskyne, na ktorom sa podieľal v roku 1969, a vytýčenie prerážky na vylepšenie jej prehliadkového okruhu počas realizácie tu prebiehajúcich rekonštrukčných prác. Patrí sem i návrh na vybudovanie Speleobaru v nevyužitej pukline vedľa vstupu do jaskyne, riešenie dopravy tovaru šikmým výťahom, ako i otázka zachytávania vody stekajúcej po stenách jaskyne pre potrebu jej prevádzky. Okrem toho však s menom jubilanta súvisí aj problematika návrhu sprístupnenia Demänovskej jaskyne mieru vhodným dopravným systémom, či organizácia Medzinárodného sympózia o dopravných systémoch v jaskyniach, ktoré sa uskutočnilo v októbri 1967 v Demänovskej doline.

Ďalšiu dimenziu jaskyniarskeho záujmu jubilanta predstavuje činnosť a angažovanosť z pohľadu vtedy sa formujúcej bázy dobrovoľného jaskyniarstva na Slovensku. Pracovné pôsobenie v Slovenskom ústave pamiatkovej starostlivosti a ochrany prírody ho predurčilo k tomu, aby sa zapojil do snáh, ktoré koncom 60. rokov smerovali do vytvorenia jednotnej organizácie dobrovoľných jaskyniarov u nás. Takto sa v mesiaci apríli 1969 zúčastnil aktívu zástupcov dobrovoľných jaskyniarskych skupín v Liptovskom Mikuláši, ktorý sa stal významným medzníkom v histórii slovenského jaskyniarstva. Ako vedúci krúžku jaskyniarov pri Slovenskej táborníckej únii v Bratislave v júli 1969 zúčastnil sa jaskyniarskeho týždňa v Bystrej. Prednášal na ňom o bezpečnosti práce pri prieskume jaskýň, predvádzal ukážky farbenia vôd fluoresceínom a možnosti zisťovania smeru podzemných tokov polystyrénovými perličkami. V rámci speleologického prieskumu Srnčej priepasti sa podieľal na jej zameraní.

V apríli 1970 ho účastníci ustanovujúceho valného zhromaždenia Slovenskej speleologickej spoločnosti zvolili do jej riadiaceho orgánu - predsedníctva. V ňom pôsobil až do 3. valného zhromaždenia SSS v roku 1976. V nasledujúcom funkčnom období, v rokoch 1976 – 1979, stál na čele Kontrolnej a revíznej komisie SSS. Aj keď sa neskôr z orgánov SSS vytratil, až do roku 1985 viedol oblastnú skupinu SSS v Bratislave, tú skupinu, ktorá pôvodne vznikla ako jaskyniarsky krúžok pri Slovenskej táborníckej únii

v čase, keď ešte nejestvovala platforma pre zjednotenie dobrovoľného jaskyniarstva na Slovensku. Ako člen SSS sa v 70. rokoch pravidelne zúčastňoval jaskyniarskych týždňov, kde sa zvyčajne venoval otázkam bezpečnosti práce pri speleologickom prieskume, problematike jaskyniarskej záchrannej služby a pod. Vyvrcholením tohto jeho úsilia sa nakoniec stal Jaskyniarsky týždeň SSS v roku 1975 v Borinke. Pod jeho vedením ho organizačne pripravila a zabezpečila oblastná skupina v Bratislave.

S jubilantom sme sa stretávali aj pri iných jaskyniarskych podujatiach. Patrí k nim študijná expedícia SSS do krasových oblastí Bulharska v septembri 1972, účasť na 6. Medzinárodnom speleologickom kongrese v Olomouci v roku 1973, kde prezentoval svoje poznatky o sledovaní deformačných prejavov v jaskyniach na Slovensku. V jeho organizačnom rámci bol tiež členom prípravného výboru, ktorý v septembri 1973 organizoval Medzinárodný speleologický tábor pri Gombaseckej jaskyni s tematikou záchrany a bezpečnosti práce v jaskyniach a speleoalpinizmu ako jedno z kongresových podujatí.

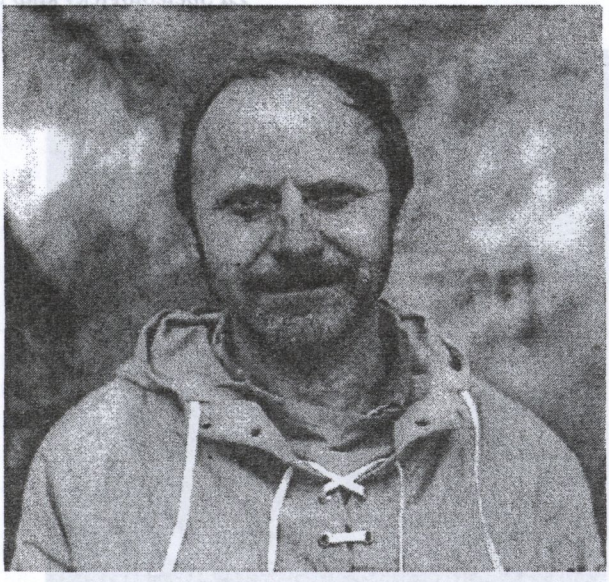
Aj keď sa z hľadiska činnosti oblastnej skupiny ťažisko jeho práce orientovalo na speleologický prieskum krasových javov Borinského krasu, popri tom sa istý čas venoval štúdiu kryhových zosuvov na Dreveníku v spojení s prieskumom tunajších krasových javov. Azda pod vplyvom svojej profesie patril k tým, čo sa usilovali o uplatnenie a presadenie rôznych progresívnych prvkov v našom jaskyniarstve. Takýmto spôsobom v roku 1972 pomocou balónov naplnených ľahkým plynom skúšobne realizoval meranie výšok stropu v Plaveckej jaskyni v Malých Karpatoch. V súvislosti s potrebou určiť správnu hĺbku priepasti Brázda v Slovenskom krase po predchádzajúcich konzultáciách v júli 1973 realizoval jej experimentálne premeranie kompresným manometrom, prístrojom, ktorý podľa jeho pokynov skonštruovali na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave.

Správnosť cesty, ktorú si zvolil po príchode na pracovisko do Bratislavy, preveril čas. Oblastná skupina SSS v Bratislave za dovtedajšie výsledky činnosti pod jeho taktovkou v roku 1982 získala čestné uznanie. Z hľadiska jej vedenia štafetu po ňom po čase úspešne prevzali iní. On sám sa stal držiteľom striebornej medaily SSS za rozvoj speleológie, ktorú mu udelili na 9. valnom zhromaždení SSS v novembri 1985. Ak sa aj neskôr jeho meno vytratilo z každodenného diania, na jaskyniarstvo ani potom nezanevrel. V dôsledku profesijných pracovných povinností a možno aj pod vplyvom iných okolností mu neostával čas na konkrétne akcie. S istou periodicitou sa však aj potom objavoval v múzeu v Liptovskom Mikuláši. Len tak na kus reči, spýtať sa, čo je nové, v snahe nestratiť kontakt a pod.

Čas medzitým aj jemu spravodlivo odmeral métu, pod vplyvom ktorej sa nám prichodí zamýšľať nad životom jedného zo supútnikov novodobej histórie nášho jaskyniarstva. Zaželajme mu, aby si ten svoj latentný vzťah k ľuďom jaskyniarskej krvnej skupiny zachoval naďalej. Nech v zdraví a pohode plynú jeho budúce roky. Aby pod ich vplyvom v myšlienkach alebo iným spôsobom vždy rád spomínal na časy, ktorých bol aktérom, keď ani tí najsmelší nemohli tušiť, do akým rozmerov sa nakoniec rozhorí plamienok jaskyniarskeho nadšenia u nás.

Marcel Lalkovič

PÄŤDESIATNIK



Vlado Košel, neúnavný bežec po jaskyniach Slovenského raja a Slovenska sa v šťastí a zdraví teší päťdesiatinám, ktorých sa dožil 22. 5. 1996. Vysokoškolský učiteľ, kandidát vied na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave.

Jaskyniarska prieskumná aktivita jubilanta súvisí s jeho jaskyniarskymi začiatkami v Slovenskom raji. Bola krátka, ale závideniahodná. Objavil ako prvý veľkú dieru, o ktorej pravdepodobne dovtedy nikto nevedel. V nej na druhý deň spolu s kamarátom vykopali Stratenskú jaskyňu. Objavili to, čo sa mnohým generáciám neprihodí.

Je medzi nami v Slovenskom raji a poznáme ho už 25 rokov. Večný jaskyniarsky tulák je jeden z nás, avšak odlišuje sa od nás zatiaľ zriedkavou záľubou a profesiou. Hľadá, naháňa, zbiera, pitvá, preparuje, opisuje a publikuje živé jedinečnosti našich jaskýň. Sme vďační, že vieme, aké drobné bylinožravce a dravce, ktoré často ani nevidíme, žijú s nami v jaskyniach.

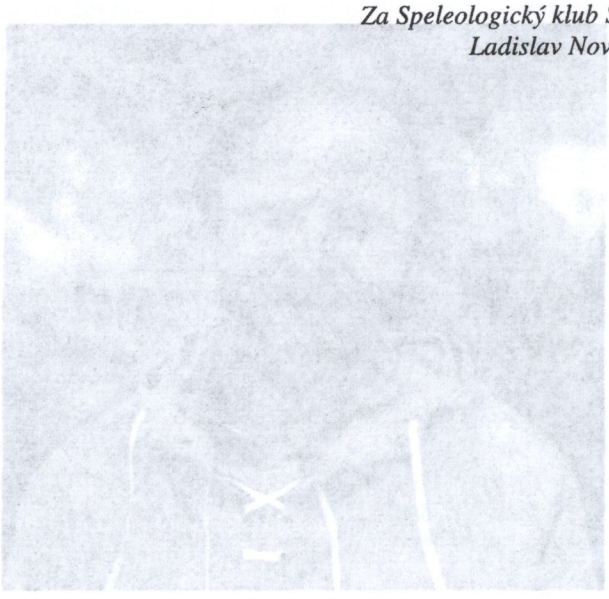
Skromný, s kopou náradia a "nádobíčka" nielen v jeho stanovom laboratóriu, ale aj v okolí, je osobitným zjavom v našej pospolitosti. Počas jaskyniarskych týždňov ho vnímame ako dobrého priateľa, spoločníka, dobráka. Nevedno, kedy odíde a z ktorej diery späť príde. Smiechové vrásky v kútikoch očí sú odpoveďou na zbytočné otázky.

No nezostal len pri našich jaskyniach. Realizoval sa zberom a aj lezeckými výkonmi v mnohých jaskyniach a priepastiach európskeho zahraničia. Svoju nenápadnú,

ale mnohoročnú a veľkú aktivitu zoológa zverejnil v mnohých publikovaných prácach, prednáškach a nepublikovaných správach.

Sme radi, že pri tejto príležitosti môžeme nášmu priateľovi zaželať živio, živio, živio a tešiť sa na ďalšie stretnutia.

Za Speleologický klub Slovenský raj
Ladislav Novotný



ZOMREL Dr. h. c. UNIVERZITY KOMENSKÉHO, PROFESOR MIECZYSLAW KLIMASZEWSKI (1908-1995)

Dňa 27. novembra 1995 zomrel v Krakove Dr. h. c., penzionovaný profesor Uniwersytetu Jagiellonskiego Mieczyslaw Klimaszewski, veľmi zaslúžilý v oblasti geomorfológie a zvlášť geomorfológie Karpát, ktorým obetoval väčšiu časť svojho tvorivého života a mnoho prác. Jeho učebnice, veľakrát opakovane vydávané, mali veľký vplyv nielen na niekoľko generácií poľských geomorfológov, ale boli známe aj na Slovensku. Práce a učebnice mu získali medzinárodné uznanie, ktorého výsledkom bolo v roku 1970 udelenie titulu Doctor honoris causa na Univerzite J. A. Komenského v Bratislave. Ako geomorfológ v širokom zameraní má prof. Klimaszewski medzi svojimi prácami aj práce

o krase, ktoré mali veľký vplyv na formovanie názorov niekoľkých generácií poľských krasológov.

Mieczyslaw Klimaszewski sa narodil 26. 7. 1908 v Stanislawowe vo východnej Haliči (teraz Ivanofrankovsk na západnej Ukrajine). Štúdium geografie ukončil v roku 1931 na Jagielonskej univerzite v Krakove, tam tiež v roku 1933 získal vedecký titul doktor a pracoval ako asistent pod vedením prof. J. Smolenského až do zatvorenia univerzity okupantmi. Témou jeho výskumov bola na začiatku morfológia údolia rieky Dunajec (doktorát) a ďalej dolín karpatských riek (habilitácia 1945) a Tatier.

V rokoch 1946 - 1949 bol profesorom geografie Vroclavskej univerzity a vtedy začal výskum Sudet. Do Krakova sa vrátil v roku 1949, aby sa postavil do čela Katedry geografie Jagielonskej univerzity; v rokoch 1953 - 56 a 1963 - 64 bol prorektorom a v rokoch 1964 - 72 rektorom tejto najstaršej poľskej univerzity. Okrem práce na univerzite založil prof. Klimaszewski v Krakove Inštitút geomorfológie a hydrológie hôr a vysočín Geografického ústavu PAN, na čele ktorého stál v rokoch 1953 - 69. V roku 1960 bol prof. Klimaszewski vymenovaný za člena korešpondenta a v roku 1971 za riadneho člena Poľskej akadémie vied, v roku 1961 zahraničným členom nemeckej Akadémie prírodovedcov Leopoldina, v roku 1970 Fínskej akadémie vied, v roku 1974 Juhoslovanskej akadémie vied a umenia a v roku 1981 Kráľovskej švédskej akadémie. V rokoch 1960 - 68 prof. M. Klimaszewski predsedal podkomisii Geomorfologického mapovania medzinárodnej geografickej únie, v rokoch 1960 - 68 Geomorfologickej komisii karpatsko-balkánskej asociácie a v rokoch 1972 - 91 vedeckej Rade Tatranského národného parku. V rokoch 1965 - 72 bol prof. M. Klimaszewski jedným z mála nestraníckych poslancov v Sejme PRL a zástupcom predsedu Štátnej rady. Po tom, ako sa v roku 1972 vzdal týchto vysokých funkcií, vrátil sa k vedeckej práci. Dokončoval svoje najväčšie a najdôležitejšie práce i početné práce, ktoré začal pred rokmi, a napísal celý rad kritických posudkov a diskusných článkov. Aj po odchode do dôchodku v roku 1978 pokračoval vo svojej vedeckej práci a stále pripravoval nové vydania učebníc. Prof. Klimaszewski neobmedzoval svoje výskumy na južné Poľsko, ale veľakrát robil porovnávacie výskumy na Slovensku, v Alpách (1936), na Špicbergoch (1938), v Brazílii (1956), a v Číne (1958). Zúčastnil sa mnohých vedeckých ciest na všetky kontinenty okrem Austrálie a Antarktídy. Za svoju prácu a činnosť bol vyznamenaný poľskými i zahraničnými radmi a medailami. Spomedzi nich sa pýšil aj medailou M. Bela, ktorú mu udelila Slovenská akadémia vied. Titul Doctor honoris causa mu udelili univerzity v Jene, Kyjeve, Bratislave, Saint Andrews, Uppsale, Katoviciach a Alliance College v Cambridge Springs (USA).

Ťažko v krátkej spomienke hovoriť o všetkých prácach tohto plodného a pracovitého autora. Treba aspoň vymenovať najdôležitejšie práce profesora: Polskie Karpaty Zachodnie w okresie dyluwialnym (Prace Wroclawskiego Towarzystwa Naukowego, ser. B, nr 7 : 1 - 235, Wroclaw 1948), *Geomorfologia* (skrypt powielany, UJ Krakow 1957, str. 384), veľké príručky *Geomorfologia ogólna* (Panstwowe Wydawnictwo Naukowe Warszawa 1961, 1963, 1965, 1966, str. 522), *Geomorfologia* (PWN Warszawa 1994, 1995, str. 281) a veľký almanach (Handbuch) *Geomorfologia* (PWN, Warszawa 1978, 1981, str. 1098). Počas celého života sa prof. Klimaszewski zaoberal Tatrami, ktorým venoval mnoho prác publikovaných v rozmedzí viac ako pol storočia a ktoré zhrnul v podobe mapy geomorfologickej Tatr Polskich (2 hárky 1 : 50 000, W: *Atlas Tatranskie-*

go Parku narodowego, Wyd. PTPNoZ i TPN Kraków 1985) a monografie *Rzežba Tatr Polskich* (PWN, Warszawa 1988, str. 668).

Počas výskumov Tatier prof. Klimaszewski veľakrát putoval na slovenskú stranu. Aby lepšie pochopil geomorfológiu tohto pohoria, musel ho poznať na obidvoch stranách aj s jeho okolím. Tu treba spomenúť práce z územia Slovenska: *Morfologia glacjalna Doliny Cichej v Tatrach* (spoločne s J. Klimaszewskou-Mastalerz, Wiad. Georg., 16 : 6 - 1T, Kraków 1939), *O formach glacjalnych w Malej Fatrze* (Wiad. Georg., 16 : 34 - 35, Kraków 1939), *Morfologia zamkniecia Doliny Bialej Wody w Tatrach* (Ochrona Przyrody, 19 : 37 – 57, Warszawa 1950). V týchto prácach sa zaoberal v prvom rade poľadovcovým reliéfom a vývojom riečnych dolín, doplňujúc takto svoje štúdie z poľskej časti Karpát. O význame týchto prác pre pohľad na reliéf Tatier najlepšie hovorí skutočnosť, že M. Lukniš sa vo svojej *práci Reliéf Vysokých Tatier a ich predpolia* (Vyd. SAV, Bratislava 1973) viac ako 20 ráz odvoláva na prácu prof. Klimaszewského. Treba dodať, že práve tento najväčší slovenský geomorfológ publikoval v roku 1978 v časopise TANAP-u Vysoké Tatry, č. 6, článok o M. Klimaszewskom pri príležitosti jeho 70. narodenín.

Na Slovensku prof. M. Klimaszewski publikoval prácu *Views in the geomorfological evolution of the Polisch West Carpathians in the Teriary times* (Geomorphological Problems of Carpathians, 1:/xx-xxx/, Bratislava 1965). Prof. M. Klimaszewski vo svojich výskumoch geomorfológie Tatier zdôraznil obrovský význam predľadovcového neogénno-staroštvrtohorného reliéfu, ktorý formoval hlavné črty súčasného reliéfu a zistil, že ľadovce mali oveľa menší vplyv na reliéf, ako sa to dávnejšie tvrdilo (R. Lucerna, J. Partsch, A. Gadomski). Väčšiu reliéfotvornú úlohu riek zdôrazňoval už E. R o -m e r (1924, 1929), avšak tento autor predpokladal, že ide o reliéf mladoštvrtohorný, kým prof. Klimaszewski poukazuje na dobu predľadovcovú. Druhou myšlienkou, ktorú rozvíjal prof. Klimaszewski, bol význam periglaciálnych procesov v modelovaní tatranských úbočí.

Pri spomienke na prof. M. Klimaszewského v Slovenskom krase treba podčiarknuť jeho práce s krasovou tematikou. *Nowe poglady na rozwój rzezby krasowej* (Przeglad Geograficzny, t. 30, nr 3 : 421 - 435, Warszawa 1958) bol úvod do poľskej literatúry vtedy nových výskumných trendov v oblasti klimatickej geomorfológie, ktorá vznikala v Komisii a ktorú viedol prof. H. Lehmann. Druhá práca *The karst relief of the Kueillin area* (Geographia Polonica, 1 : 187 - 212, Warszawa 1964) je štúdia venovaná slávnemu vežovému krasu južnej Číny, v ktorej opísal priebeh súčasnej deštrukcie krasových veží.

Non omnis moriar, pretože jeho dielo bude slúžiť generáciám výskumníkov Karpát a zvlášť Tatier na obidvoch stranách hranice.

Jerzy Głazek

RECENZIE

T. SLABE: CAVE ROCKY RELIEF AND ITS SPELEOGENETICAL SIGNIFICANSE
Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Ljubljana 1995, 128 strán

Už viaceré štúdie uverejnené v zborníku Acta carsologica i Naše jame dokladujú záujem Tadeja Slabeja, pracovníka Inštitútu pre výskum krasu v Postojnej v Slovinsku, o jaskynný skalný reliéf. Zavŕšením jeho doterajšej odbornej činnosti je recenzovaná monografia, ktorá vyšla v rámci série **Zbierka ZRC** pod číslom 10 v anglickom jazyku.

Ide o dosiaľ najkomplexnejšiu publikáciu o danej problematike, ktorá sa doteraz prezentovala iba v štúdiách a vedeckých správach v rôznych zborníkoch a odborných časopisoch alebo tvorila samostatné kapitoly knižných publikácií. Prípadne sa analyzovala pri charakterizovaní geomorfologických pomerov určitých jaskýň, pričom však netvorila dominantnú časť príspevkov. Celkove sa však problematike jaskynného skalného reliéfu nie vždy venovala primeraná pozornosť.

Hlavnej časti práce predchádza úvod. Deklaruje cieľ monografie, podáva prehľad doterajšej literatúry a základné údaje o jaskyniach, v ktorých autor realizoval výskum (48 jaskýň z územia Slovinska). Ďalej sa týka zhromažďovania a štúdia materiálov o jaskynnom skalnom reliéfe s poukázaním na metodologické prístupy výskumu.

Vznik a vývoj jednotlivých foriem jaskynného skalného reliéfu je témou hlavnej časti. Najskôr sa charakterizujú faktory, podmienky a procesy ich modelácie. Nasleduje klasifikácia skalných foriem a prehľad k nim sa vzťahujúcich terminologických pojmov. Autor vyčlenil formy vytvorené turbulentným vodným tokom, formy vytvorené na styku s drobnozrnnými sedimentmi, formy vytvorené presakujúcou kvapkajúcou a stekajúcou vodou po obvode jaskynných priestorov, formy vytvorené kondenzačnou "vlhkosťou" - vodou v dôsledku prúdenia vzduchu, formy vytvorené na styku s ľadovou výplňou, biogénne formy a formy vytvorené rútením a mechanickým zvetrávaním.

Z hľadiska genézy sa jednotlivým formám priraďuje hydrografická zóna (freatická, epifreatická a vadózna) a druh (korózia, erózia, mechanická dezintegrácia a pod.) i charakter morfogenetického procesu (vodný tok, padajúci vodný tok, filtrovaná a stagnujúca voda, presakujúca stekajúca a kvapkajúca voda, vplyv ľadovej výplne, lišajníkov a pod.). Pri formách modelovaných vodou je rozlíšené jej lineárne, plošné a bodové pôsobenie. Taktiež sa analyzujú miesta výskytu foriem v jaskyniach, ich morfológia, rozmery a vplyv litologických pomerov.

Medzi formy vytvorené turbulentným vodným tokom patria facety, rebrá, stropné kotly, podlahové hrnce, podlahové žľaby, skalné nože, skalné oválne rohovité výbežky, skalné stĺpy (piliere), skalné podlahové ostrohy a výbežky (čery), skalné mosty, stenové (meandrové) výklenky a stenové i stropné úrovňové zárezy.

Prúdiacou vodou nad sedimentmi vznikajú stropné žľaby a korytá, anastomózy (stropné mreže), skalné stropné ostrohy a výbežky (pendanty) a výklenky. Činnosťou vody na styku so sedimentmi, vrátane chodieb úplne vyplnených sedimentmi, vznikajú podnaplaveninové žľaby, výklenky, stenové zárezy na úrovni povrchu sedimentov a drobné skalné stropné výčnelky.

Formy vytvorené presakujúcou kvapkajúcou i stekajúcou vodou po obvode jaskynných priestorov predstavujú stenové žľaby (škrapy), výklenky, drobné skalné stropné výčnelky, stropné kotly a podlahové jamy.

Veľké, objemné facety na horných častiach stien a stropoch chodieb, stropné kotly, stropné žľaby a naleptané brázdovité vyhĺbeniny sú modelované pôsobením kondenzačnej "vlhkosti" - vody v dôsledku prúdenia vzduchu.

Vplyvom ľadovej výplne sa vytvárajú stenové hladké zárezy, účinkom vody z topiaceho ľadu "podľadové" žľaby. Z biogénnych foriem sa rozlišujú brázdovité vyhĺbeniny ako výsledok pôsobenia lišajníkov a väčšie vyhĺbeniny vytvorené pôsobením guána.

Blokovitým alebo lavicovitým rútením vznikajú odlomy, t. j. odrútené stenové a stropné povrchy, mechanickým zvetrávaním menšej a nepravidelnej frakcie zvetrané povrchy. Viac zahĺbené sú stropné kupoly a kupolovité stropy. Ide o tvary vytvorené procesmi dezintegrácie horninového prostredia vplyvom geologickej štruktúry, mechanických, hydraulických a klimatických faktorov.

Názory na vznik viacerých foriem (facety vytvorené turbulentným vodným tokom, fluviálne nadnaplaveninové stropné žľaby a výklenky, stropné výklenky vytvorené presakujúcou vodou pozdĺž puklín) autor overuje experimentálnym modelovaním. Naviac charakter ich horninového povrchu zobrazuje fotografiami vyhotovenými pomocou elektrónového mikroskopu.

Tretia časť práce zdôrazňuje význam jaskynného skalného reliéfu pri dokazovaní formovania a genézy krasových jaskýň. Na základe výskytu jednotlivých foriem, ktoré sa vytvárajú za určitých podmienok, možno hodnotiť genézu jaskýň alebo ich častí (freatická zóna, epifreatická zóna a vadózna zóna + príslušné morfogenetické procesy). Jaskynné chodby sú z hľadiska genézy uniformné alebo sa vyznačujú rôznymi vývojovými fázami. Jaskynný skalný reliéf je speleogenetickým indikátorom, čo zdôrazňuje potrebu jeho poznania.

V závere práce autor zhŕňa celkový význam jaskynného skalného reliéfu. Okrem zoznamu literatúry prácu dopĺňa zoznam ilustrácií, prehľad hlavných poznatkov v slovinskom jazyku a krátky abstrakt. Publikácia je bohato ilustrovaná fotografiami a grafickými obrázkami.

Predložená systematika morfologických foriem a analýza faktorov a podmienok ich genézy vytvára pomerne široký poznatkový a terminologickú platformu využiteľnú pri geomorfologickom výskume jaskýň, čo prispeje k jednoznačnosti chápania jednotlivých pojmov. Vzhľadom na názov monografie však chýba charakteristika foriem jaskynného skalného reliéfu vytvorených v hydrotermálnych podmienkach, ako aj v dlhodobo zvodnenom prostredí s konvekciou vody, resp. v artézskych podmienkach. Predpokladáme, že monografia neunikne pozornosti odborníkov zaoberajúcich sa morfológiou a genézou krasu a jaskýň. Nielen z hľadiska obsahu, ale i grafickej úpravy a tlače ide o reprezentatívnu publikáciu medzinárodného významu. Uplatnenie a aplikácia poznatkov o jaskynnom skalnom reliéfe je aktuálna aj pri výskume jaskýň na území Slovenska, k čomu sa nie vždy pristupovalo v kontexte so zahraničnou literatúrou.

Pavel Bella

J. CHOPPY: LA PREMIERE KARSTIFICATION

Synthéses spéléologiques et karstiques, Les facteur géographiques. Spéleo-Club de Paris, Club Alpin Francais, Paris 1994, 70 strán

Publikácia predstavuje pätnástu samostatnú prácu edície **Speleologické a karsologické syntézy**, ktorú spracováva od roku 1986 Jaques Choppy, známy francúzsky odborník pre kras. Po prácach **Reliéf a kras** a **Externá hydraulika a krasová cirkulácia** ide o tretiu prácu v časti **Geografické faktory**. Pozostáva z deviatich kapitol.

V prvej kapitole sa definuje "prvotné krasovatenie" v závislosti od podmienok umožňujúcich cirkuláciu vody. Pojmy "iniciálne krasovatenie" a "rozvoj prvotného krasovatenia" autor chápe ako rozdielne procesy dvoch vývojových fáz. Rozvoj prvotného krasovatenia závisí od typu cirkulácie vôd - trvale zatopená zóna (osobitne rozlíšené špecifické hydrotermálne procesy), zaplavovaná zóna, podzemná drenážna sieť s hydraulickým gradientom a sústredené povrchové vody.

Druhá kapitola z teoreticko-metodologického hľadiska objasňuje iniciálne krasovatenie, pričom poukazuje na protirečenie klasickej speleogenetickej teórie. Základné podmienky vývoja prvotného krasovatenia sú podané v tretej kapitole. Po iniciálnom krasovatení sa z puklinovitých a rúrovitých dutín, predisponovaných tektonickými diskontinuitami, za hydraulických podmienok vytvárajú "zvyčajné" krasové formy.

Vývoj krasu v "ponorenom" hydrologickom režime, t. j. pod piezometrickým povrchom podzemných vôd, je témou štvrtej kapitoly. Vo freatických podmienkach sa tvoria sieťovité alebo anastomózne (špongiovité) jaskyne ako rozdielne typy labyrintových jaskýň. V artézskych podmienkach je krasovatenie obmedzené zvodnenými vrstvami. V kontinentálnych oblastiach zaplavovaných morskou vodou následkom zvýšenej korózie v dôsledku miešania slanej a sladkej vody vznikajú tzv. haloklinálne jaskyne (angl. halocline cave).

Piata kapitola je venovaná hydrotermálnemu krasu. Hydrotermálne (hypogénne) jaskyne vznikajú účinkom termálnych pár alebo vôd. Z hľadiska morfológie sa rozlišujú sférické jaskyne a sieťovité, resp. špongiovité jaskyne v závislosti od tektonickej predisponovanosti. Osobitná pozornosť sa venuje vysvetleniu vzniku sférických foriem v dôsledku konvekcie termálnej vody počas jej ochladzovania pri kontakte s horninou alebo konvekcie vzduchu v priestore nad hladinou termálnej vody. Ďalej sa opisujú kalcitové hydrotermálne sedimenty, z morfologických tvarov osobitne travertínové kopy a gejzírové stalagmity.

Šiesta kapitola sa upriamuje na krasovatenie v zaplavenej zóne. Záplavy a následné zdvihnutie piezometrického povrchu podzemných vôd, hoci sa vyskytuje len niekoľko dní alebo týždňov v roku, výrazne vplýva na vývoj jaskýň. Povodňové jaskyne (angl. floodwater cave) predstavujú ponorné priestory, ktorých speleogenéza je spätá s veľmi silným prietokom kalov počas búrok, resp. v období zvýšených vodných stavov za prevahy mechanických procesov. Typické sú rúrovité chodby, na pomerne dlhej dĺžke s konštantným profilom. Dochádza k rozšíreniu pôvodných chodieb alebo k tvorbe bočných chodieb. Rúrovité studne sú zriedkavé.

Vývoj jaskýň v drenážnych sieťach s hydraulickým gradientom sa charakterizuje v siedmej kapitole. Z hľadiska štruktúrno-tektonických pomerov sú zdôraznené osobitosti vývoja jaskýň nezávisle od úložných pomerov hornín a tektonických porúch. Sklon chodieb s tzv. regulárnym profilom (angl. graded profile) zodpovedá smeru prúdenia vody, v opačnom prípade majú chodby tzv. neregulárny profil (angl. ungraded profile). V zóne kolísania vodnej hladiny sa tvoria labyrintové dvojdimenzionálne i sieťové trojdimenzionálne jaskyne. Vplyv drenážnej siete je evidentný aj pri vývoji jaskýň pretínajúcich meandre autochtónnych alebo alochtónnych vodných tokov.

Ôsma kapitola hovorí o závislosti vývoja krasových javov od činnosti sústredených povrchových vôd (rieky, jazerá, moria). Laterálnou modeláciou vznikajú krasové zarovnané povrchy, resp. laterálne korózne povrchy. Na vývoj pobrežného krasu vplýva nielen korózia, ale aj abrázia a biologické činitele urýchľujúce dezintegráciu hornín. Okrem abrázných jaskýň sú v pobrežných zónach známe aj jaskyne viažuce sa na podmorské vývery krasových vôd, pričom dochádza k ich miešaniu so slanými vodami. Na skalných stenách nádrží sa v úrovni vodnej hladiny tvoria korózne zárezy. Morské zárezy sú typické najmä pre tropické oblasti. Pobrežné škrapy sa vyznačujú zonálnosťou vzhľadom na polohu voči morskej hladine a charakteru modelačnej činnosti morskej vody za rôznych klimatických pomerov. Ďalej sa rozlišujú škrapy riečne (na strmých stenách riečnych korýt a v zatopených priestoroch) i lakustrické.

Záverečná kapitola predkladá hypotézu rozširovania dutín v zatopenom krase, t. j. vo freatickej a batyfreatickej zóne. Okrem korózie je dôležitá tlaková erózia.

Publikácia vyšla v podobe skrípt. Okrem zoznamu literatúry ju dopĺňa abecedný register odborných pojmov a geografických názvov i obrazová príloha. K viacerým odborným termínom sa uvádzajú inojazyčné synonymá.

Zo slovenských jaskýň sa v kapitole o hydrotermálnom krase v kontexte správy J. Nicoda Les régions karstiques de Slovaquie et de Hongrie septentrionale (Bull. Soc. Géogr. Marseille, nouvelle serie LXXXII, 12, 1974, 11-25) spomína Ochtinská aragonitová jaskyňa.

Práca prehľadnou formou s mnohými grafickými prílohami podáva základné poznatky o tejto dôležitej problematike krasovej geomorfológie. Geografický prístup zdôrazňuje syntézu, t. j. vzájomné pôsobenie geologickej štruktúry, geomorfologických procesov i priestorových vzťahov na vývoj prvotného krasovatenia. Odkazy na literatúru pri charakterizovaní jednotlivých foriem a javov usmerňujú záujemcov na ďalšie detailnejšie štúdium.

Pavel Bella

Z. HOCHMUTH: MAPOVANIE JASKÝŇ
Slovenská speleologická spoločnosť, Liptovský Mikuláš, 1995, 80 strán

Autor publikácie, popredný slovenský speleológ, podujal sa na spracovanie príručky, ktorá má byť pomocníkom pri prvých pokusoch o znázornenie jaskyne a metodickým materiálom pri organizovaní mapovacích kurzov pre záujemcov z radov Slovenskej speleologickej spoločnosti. Jeho úsilie motivuje snaha o vyplnenie medzery, ktorá v speleologickej praxi na Slovensku jestvuje. Z tohto zorného uhla existenciu publikácie treba privítať. Svojím obsahovým podaním a najmä prístupom k jednotlivým častiam však ani zďaleka nezodpovedá tomu, čo mohlo a malo vyplynúť z jej celkového kontextu. Výsledný dojem z nej je totiž rozpačitý. Aj publikácie určené vyhranene orientovanej skupine budúcich čitateľov musia vychádzať z určitých zásad a spĺňať isté kritériá. V tomto ohľade sa zámer autora viac-menej nevydaril.

Príručka ako celok pozostáva z jedenástich častí. V úvode autor načrtáva dôvody, ktoré viedli k jej spracovaniu. Ako vyplýva z názvu, v stručnej histórii mapovania jaskýň sa zaoberá meračskou činnosťou na našom území do prvej svetovej vojny, v medzivojnovom a povojnovom období. Prehľad metodických materiálov uvádza práce vo vzťahu k metodike merania a mapovania jaskýň. Spomenuté sú tu i niektoré práce

českých autorov, ako i odporúčané učebnice z príslušných odborov. Štvrtá časť (Základné pojmy zobrazovania) si všíma princípy zobrazovania, mierku mapy a súradnicové sústavy. Princípy polohopisného a výškopisného merania sú obsahom piatej časti (Základné meračské metódy), na ktorú nadväzuje realizácia polygónového ťahu v jaskyni (voľba bodov polygónového ťahu, číslovanie, stabilizácia a signalizácia bodov). Jej súčasťou sú i používané meracie prístroje (banský závesný kompas, sklonomer, topofil) a podrobná metodika merania jednotlivých prvkov (azimut, dĺžka a sklon). Záver šiestej časti tvoria zápisníky jaskynného merania. V siedmej časti (Doplňujúce merania) autor rozoberá problematiku zachytenia obrysu priestorov a iných detailov, resp. priečnych a pozdĺžnych rezov. Náležitosti značkového kľúča s detailnejším rozvedením značiek a princípy kreslenia náčrtu jaskyne sú obsahom ôsmej časti. Tvorba mapy ako ďalšia časť sa zaoberá výpočtovým spracovaním výsledkov meraní (magnetická deklinácia, korekcia vodorovnej dĺžky, výpočet prevýšenia a vodorovných súradníc) a kreslením mapy (kreslenie pôdorysu polygónového ťahu, vyrovnanie rozdielov pri uzavretých polygónových ťahoch, kreslenie pôdorysu, rozvinutého rezu polygónového ťahu, priečnych a ostatných rezov, priemety na zvislé roviny, zobrazovanie vertikálnych priestorov, axonometrické zobrazenie). V predposlednej, desiatej časti (Využitie výpočtovej techniky) sú načrtnuté vlastnosti softwaru Abisso s ukážkami zadávania údajov, vypočítaných údajov, pôdorysného a trojrozmerného zobrazenia. Prílohu tvoria ukážky jaskynných plánov, pozdĺžnych a priečnych rezov. Posledná časť príručky je venovaná povrchovým mapovacím prácam. Autor sa v nej zaoberá kartografickým vyjadrením polohy jaskyne oproti povrchu, mapami nášho územia, obsahom mapy, vyznačením polohy vchodu na mape, určením vzájomnej polohy viacerých vchodov alebo iných krasových javov na povrchu a premietaním podzemných priestorov vzhľadom na povrchový reliéf. Záver príručky tvorí stručný prehľad aktuálnej literatúry.

Na margo takto koncipovanej publikácie treba povedať, že jej štruktúra len veľmi málo zodpovedá tomu, z čoho vychádza aplikácia meračskej činnosti v podmienkach jaskýň. Tento závažný nedostatok má za následok prelínanie, resp. pospájanie tematiky do celkov, ktoré vzájomne nesúvisia. Takýto krok potom vedie k subjektívnemu vnímaniu podávanej problematiky a nie ako činnosti, ktorá aj v jaskynnom prostredí vychádza z určitých zásad a zákonitostí. Častým sprievodným znakom publikácie sú rôzne terminologické nepresnosti a odborná neujasnenosť používaných pojmov. Autorom chápané zameriavanie jaskýň nemožno jednoznačne stotožňovať s jaskynným mapovaním či speleokartografiou. Ani konštatovanie, že ide o činnosti v odbore geodézie a kartografie, prípadne banskom meračstve, nie je úplne presné. Neznalosť problematiky vedie potom k mylnému záveru. Hovoriť o prijateľnom kompromise vo vzťahu k využitiu určitého segmentu z geodézie a kartografie a jeho aplikácie metódami, ktoré využíva banské meračstvo, možno, ale vo výrazne iných súvislostiach, ako ich chápe autor príručky.

Za subjektívne treba považovať hodnotenie charakteru jaskynných plánov z obdobia do 1. svetovej vojny. Tu a na ďalších miestach autor veľmi necitlivo narába s termínom mapa, ktorého význam je iný, ako ho on interpretuje. Medzivojnovú a povojnovú históriu podáva spôsobom, z ktorého ťažko určiť, v čom bol prínos jednotlivých tu uvádzaných autorov. Profesionalizácia meračskej činnosti na pôde Múzea slovenského krasu videná očami autora ani zďaleka nevystihuje podstatu a príčiny, ktoré viedli k jej presadeniu.

Niektoré vývody autora v prehľade metodických materiálov vychádzajú zo subjektívneho hodnotenia príslušných faktov (S. Kámen a i.). V prípade zahraničia je situácia podstatne lepšia, než ako je vnímaná autorom. Stálo skutočne za úvahu spomenúť existenciu prameňov, ktoré sú v odborných kruhoch známe, a jaskyniarom prístupné v knižnici Slovenského múzea ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši (P. N e d k o v , 1979; A. M. R i u s , 1983 a i.). Otázka odporučených učebníc je vážna najmä v tom, že pozornosti autora unikla škála novších publikácií, ktoré sa zaoberajú danou problematikou. Zmienka o učebnici J. Pacha z roku 1963 je síce správna, avšak práve ona názorne dokumentuje autorov skutočný pohľad na celú oblasť jaskynného merania.

Neujasnenosť koncepcie publikácie cítiť aj v časti, v ktorej sú rozoberané základné pojmy zobrazovania. Zmienka o rotačnom elipsoide, jeho sploštení a skreslení pri zobrazovaní väčších častí zemského povrchu skutočne nezapadá do takto koncipovanej problematiky. Diskutovať sa dá aj o názoroch na mierku mapy a súradnicových sústavách, avšak najmä o spôsobe, akým sú podávané. Časť zaoberajúca sa základnými meračskými metódami je postavená na úplne mylných základoch. Neobstojí terminologicky a ani z hľadiska obsahu. Prelína sa v nej tematika veľmi vzdialená praktickej potrebe merania v jaskyniach (trigonometrická sieť). Navyše je povytrhávaná z kontextu alebo sa prezentuje v súvislostiach, ktoré z odborného hľadiska obstoja len veľmi ťažko.

Ak vychádzame z autorovej myšlienky, že problematika jaskynného merania je istou aplikáciou banského meračstva a príbuzných disciplín, potom sa toho treba pridržať vo všetkých základných činnostiach, ktoré ju ako celok charakterizujú. Z takéhoto zorného uhla autorovo doplňujúce meranie nie je preto ničím iným než podrobným meraním v jaskynnom prostredí. Charakteru takejto činnosti mali zodpovedať i príslušné metódy, o ktorých sa však len veľmi okrajovo zmieňuje na úplne inom mieste. Autorom zle postavená štruktúra vedie následne k omylom, čo v prípade podrobného merania dokumentuje absencia ďalších s ním súvi-

siacich činností. Podobne ani otázku magnetickej deklinácie nemožno spájať s tvorbou mapy tak, ako to z hľadiska štruktúry kapitoly chápe autor príručky. Inou otázkou je istá aktualizácia ním uvádzaných údajov, ako aj obsahová vyváženosť jednotlivých kapitol so zreteľom na prezentovanú problematiku.

Hodnotu publikácie znižuje aj používanie miestami svojskej terminológie (polygonálny ťah, trigonometria, nivelácia, polohopis, výškopis a i.), v dôsledku čoho potom autor nie vždy správne rozlišuje charakter činnosti, aká by mala zodpovedať ním prezentovanej tematike. Nepochopenie týchto a iných princípov je pomerne markantné v časti, ktorá sa zaoberá tvorbou mapy (?), kde zaraďuje aj kreslenie polygónového ťahu, resp. vyrovnanie rozdielov pri uzatvorených polygónových ťahoch. Zmienka o metóde najmenších štvorcov opäť dokumentuje celkovú rozháranosť textu, ktorá dominuje na mnohých miestach publikácie. Na druhej strane sa práve v tejto kapitole len veľmi všeobecne dotýka otázok, ktoré predovšetkým súvisia s vyhotovením jaskynných plánov a ktorých detailnejšie rozvedenie by bolo výrazným prínosom publikácie, ak sa mala stať skutočnou a nie proklamovanou príručkou pre speleológov.

V prípade využitia výpočtovej techniky sa mal autor pokúsiť aj o priblíženie ďalších programových produktov. Len tak totiž možno porovnať ich vzájomné výhody a nevýhody alebo vyvodiť príslušné závery pre speleologickú prax. Zmienka o zvládnutí počítačového vyrovnania na začiatku 70. rokov je trochu nadnesená a nie úplne správna. Pretože práve táto oblasť predstavuje veľmi perspektívny spôsob riešenia základných úloh vo vzťahu k vyhodnoteniu výsledkov meraní, žiadalo by sa celú problematiku rozpracovať podstatne detailnejšie.

Záver príručky (povrchové mapovacie práce) spolu s metodikou merania (meranie azimutu, sklonu a dĺžky, orientačné merania) predstavuje azda najhodnotnejšiu časť publikácie. Možno povedať, že do istej miery tento poznatok plynie z praktických skúseností autora. Avšak aj v prípade poslednej kapitoly jej sprievodným znakom je vytrhnutie niektorých vecí z kontextu a používanie svojskej terminológie (vojenské mapy, geodetické body, tajná verzia, tachymetria a pod.). Taktiež nemožno súhlasiť s niektorými vývodmi autora (ŠMO-5, mapy, evidencie nemovitostí a pod.).

Zarážajúci je i poznatok, že v práci nenachádzame opis niektorých činností, ktoré akosi prirodzene patria do uvedenej problematiky (mapovanie priepastí, určovanie výšok jaskynných chodieb, niektoré netradičné metódy mapovania a zobrazovania, stupne presnosti určenia meračských bodov a i.). S kvalitou materiálu úmerne korešponduje aj štylistická stránka väčšiny textov a iné chyby, ktoré sa dali odstrániť pri korektúrach.

Napísanie takejto príručky popri praktických skúsenostiach vyžaduje aj znalosť teoretických princípov, z ktorých vychádza aplikačná rovina merania a mapovania jaskynných priestorov. Práve tu kdesi sa skrýva základný nedostatok celej práce. Presnejšie povedané, je to síce jeho pohľad na danú problematiku, ale značne rozporuplný vo vzťahu k tomu, ako sa ona chápe v odborných kruhoch. Na tvorbe jaskynných plánov a máp sa doteraz totiž nepodieľali len tzv. amatéri. Väčšina z nich je výsledkom činnosti osôb, ktoré sa v rámci možností usilovali o únosnú mieru aplikácie meračských disciplín a tomu potom zodpovedal aj ich charakter. Mnohé plány jaskýň povojnového obdobia dokazujú, že činnosť v oblasti jaskynného merania a zobrazovania bola u nás už vyššia, než ako ju z metodického hľadiska charakterizuje táto príručka. Problém je teda asi v inom. Dá sa tak trochu vycítiť medzi riadkami.

Príručka svojou kvalitou značne zaostala za prácou J. Hromasa a J. Weigela z roku 1986. V takejto forme sa javí tak trochu samoúčelnou. Stojí potom za úvahu, do akej miery bude pomôckou pre tých, ktorí by sa mali stať pokračovateľmi činnosti, aká má v dejinách slovenskej speleológie svoju dlhoročnú tradíciu. Je len na škodu veci, že sa opäť premárnila jedna šanca.

Marcel Lalkovič

Slovenské múzeum ochrany prírody
a jaskyniarstva
031 01 Liptovský Mikuláš

9 júna 1999

25 ... 2003

17 aprila 2007

SMOPaJ Lipt. Mikuláš
49505A03224

ISBN 80-967627-4-5