

SAVČÍ SPOLEČENSTVO POSLEDNÍHO GLACIÁLU Z JESKYNĚ BAROVÉ - NOVÉ POZNATKY

LAST GLACIAL MAMMALIAN ASSEMBLAGE FROM BAROVÁ CAVE - NEW FINDINGS

MARTINA ROBLÍČKOVÁ, VLASTISLAV KÁŇA & MIRIAM NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ

Abstract

Roblíčková, M., Káňa, V., Nývtová Fišáková, M., 2017: Savčí společenstvo posledního glaciálu z jeskyně Barové - nové poznatky. - Acta Mus. Morav., Sci. Geol., 102, 1-2, 119-142.

Last Glacial Mammalian Assemblage from Barová Cave - New Findings

Barová Cave is located in the middle part of the Moravian Karst on the right slope of Josefovské Valley. The entrance opens beneath Krkavčí skála rock cliff. The cave is the outflow part of Býčí skála - Rudické propadání Cave System. Even since the discovery by A. Sobol in 1947, the cave has been known as important paleontological phenomenon with well-preserved fauna of the Late Pleistocene. There, between two in-sediment shafts app. 40m from the entrance (fig. 1), the conical massive sedimentary tongue arose here, gravitationally shaped in fossiliferous sediments.

Two main periods of paleontological research took place inside the cave. R. Musil worked here, then J. Svoboda with L. Seitl. In 2011, the third period began, as the landslide exposed new, unprospected fossiliferous sediments. During this research, three layers were set. The C layer represents basal fossiliferous bed with numerous large carnivore bones. The B layer represents the main body of sedimentary cone with abundant, but scattered bone remains, thicker than C layer. The A layer contains bone material more scarcely; it is mostly absent or removed until today.

The bone remains of following taxa have been discovered until now, throughout our research 2011-2017: Bear of cave bear group (*Ursus* ex gr. *spelaeus*), cave lion (*Panthera spelaea*), wolf (*Canis lupus*), cave hyena (*Crocota crocuta spelaea*), brown bear (*Ursus arctos*), lynx (*Lynx lynx*), wolverine (*Gulo gulo*), red fox (*Vulpes* cf. *vulpes*), marten (*Martes* cf. *martes*), ibex (*Capra ibex*), chamois (*Rupicapra rupicapra*), aurochs or steppe bison (*Bos seu Bison*), reindeer (*Rangifer tarandus*), red deer (*Cervus elaphus*), horse (*Equus* sp.), woolly rhinoceros (*Coelodonta antiquitatis*), hare (*Lepus* sp.), lemming (*Dicrostonyx* sp.), red vole (*Clethrionomys* sp.), jackdaw (*Corvus monedula*) and the duck, presumably pintail (*Anas* aff. *acuta*). Bear were represented by thousands of bones here, cave lion and wolf bones in hundreds of bones, cave hyena bones in tens of bones, for the other species, the locality yielded just several bone remains.

This paper summarizes findings about bone material from sectors 2, 3, 4 and R4, Pod žebříkem (Under the Ladder) test pit (fig. 2). Cave bear bone finds are the most abundant here (95 %), with distance follow: cave lion (3 %), wolf (1,2 %), cave hyena (0,5 %). Several bone remains from sectors 2, 3, 4, R4 belong to 8 other taxa, 7 mammal species (chamois, red deer, reindeer, horse, lemming, red vole, marten), 1 bird species (jackdaw). From MNI point of view, cave bear group is clearly dominant with MNI=40 (70 %; see table 1). All age categories of cave bear from neonates to adults post their prime were present (table 2). Molar abrasion shows, that 47,5 % of all cave bear individuals died in period 2-7 years, what corresponds with findings of R. Musil. Both males and females occurred here, bear cubs under 3 months (MNI=5) establish birth and nursing inside the cave. Cave lion bones here belong to at least two males, presumably adult past their prime, and two females, adult and subadult. The subadult female individual is represented by uniquely preserved almost completed skull, including large part of postcranial skeleton. Wolf bones belong to two adult individuals (MNI=2), cave hyena bones belong to at least three adult individuals (MNI=3), presumably two females and one male. All other taxa are represented by single individuals (MNI=1) except the red deer with MNI=2 (table 1).

Bite marks and traces on bones were observed, too. There are 9,63 % of cave bear bones with provable bite marks from layer B, 5,28 % of bear bones from the intermediate bed B+C, 5,42 % from layer C (tables 3, 4, 5). Most bones and fragments do not bear any provable bite marks. The moderate, but comparatively stable, occurrence of gnawed, chewed or bitten bones suggests that cave lions and/or hyenas hunted or scavenged on wintering bears. Scavenging activity of wolves and even other cave bears is presumed here, too. Even the lion bones, wolf and hyena bones bear provable bite marks. The seasonality of predatory teeth suggests that the time of death varies near winter period, mostly the end of wintering season (tables 6, 7). Predation or scavenging on wintering cave bears was the favourite strategy for cave lions, either for presumably two other species.

Large amount of bones lead us to suspect, that cave bear group bears used this cave as favourite wintering habitat for at least thousands of years. Dating of osteological material shows no contradiction with this assumption either. The peak of this inhabitancy is about 48.000 years BP. The dominant cause of death was starvation, age, injury or disease, predation was recessive here, but present, scavenging was possibly regular. The state of bones and character of sedimentation within layers B and C put all fauna here to the same period of more or less uninterrupted inhabitancy, where the bone remains make consistent thanatocenosis.

Key words: Quaternary palaeontology, Late Pleistocene, Moravian Karst, Barová Cave, fauna, *Ursus ex gr. spelaeus*, hunting and scavenging activity, seasonality.

Martina Robličková - Moravian Museum, Historical Museum, Anthropos Institute, Zelný trh 6, 659 37 Brno, Czech Republic, e-mail: mroblickova@mzm.cz

Vlastislav Káňa - Masaryk University, Faculty of Science, Department of Geological Sciences, Kotlářská 267/2, 611 37 Brno, Czech Republic, e-mail: kanabat@email.cz

Miriám Nyvltová Fišáková - Institute of Archaeology of the CAS, Brno, Čechyňská 363/19, 602 00 Brno, Czech Republic, e-mail: nyvltova@arub.cz

1. ÚVOD

Barová jeskyně se nachází v úpatí Krkavčí skály na pravém břehu Křtinského potoka v Josefovském údolí ve střední části Moravského krasu. Je součástí jeskynního systému Rudické propadání - Býčí skála (vytvořeného v Josefovských a Lažáneckých vápencích Macošského souvrství), kde tvoří aktivní rameno vývěrové oblasti. I přes tuto exponovanou polohu a dnes nápadný vchod opatřený uzávěrou patří v rámci Moravského krasu k nedávno objeveným jeskyním. Byla objevena a popsána Antonínem Sobolem a jeho spolupracovníky (proto bývá občas nazývána též Sobolova jeskyně) v roce 1947 a z větší části prozkoumána v následujících pěti letech (SOBOL 1948, 1952). Již v době objevování byla charakterizována také jako paleontologický fenomén se zachovalou pleistocenní faunou v sedimentech mezi vchodem a tzv. Druhou propastí (STRNAD 1949).

Před rokem 2011 proběhly dvě vlny paleontologických výzkumů v sedimentech Barové jeskyně, a to výkopy R. Musila v roce 1958 (MUSIL 1959, 1960) a paleontologicko-archeologické práce J. Svobody a L. Seitla ve vchodové části v osmdesátých letech 20. stol., v jejichž rámci byl prozkoumán i sediment takzvané „Medvědí síňky“ obsahující kosti pleistocenní fauny (SEITL 1988). Nalezené zvířecí kosti jsou uloženy v depozitářích Ústavu Anthropos MZM v Brně. V jeskyni probíhala s přestávkami také jeskyňářská činnost, často velmi intenzivní, která ve značném rozsahu zasáhla i části jeskyně významné svým paleontologickým obsahem. Nálezy odtud byly nahrubo sbírány, část jich je uložena v MZM, podrobnosti nejsou většinou známy (Bartoň in verb.). Do léta roku 2011 byla jeskyně považována za paleontologicky vytěženou, jednotlivé sondy a výkopy byly zaházeny hlušinou a zcela nerozpoznatelné. Sesuv sedimentů v létě 2011 odhalil dosud nezkoumané fosiliferní polohy ve svrchně pleistocenních sedimentech a znamenal počátek současné výzkumné činnosti.

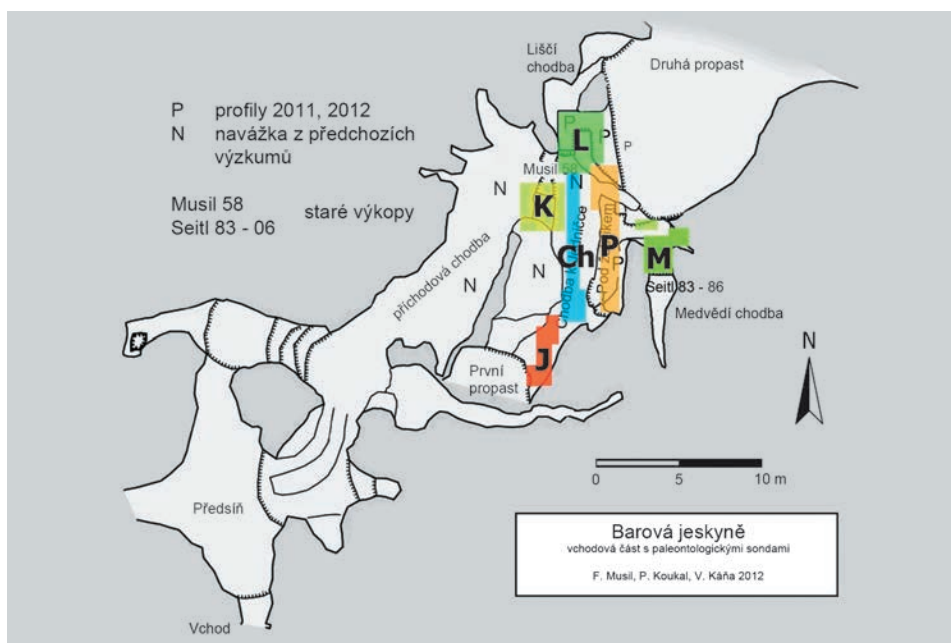
2. POPIS JESKYNĚ, PALEONTOLOGICKÝ VÝZKUM V LETECH 2011–2016

Barová jeskyně je členitou polygenetickou krasovou dutinou protékanou Jedovnickým potokem. Je tvořena třemi úrovněmi (patry) o celkové denivelaci cca 80 m a délce přibližně 1000 m. Horní patro je tvořeno vertikálními až subhorizontálními prostorami vadózní zóny převážně ve směru JZ-SV a ZSZ-VJV. Spodní patro je současným korytem Jedovnického potoka v jeho nejzazší vývėrové části (v délce asi 200 m). Střední patro propojuje obě předchozí a je tvořeno propady v sedimentech vyplňujících rozlehlou, téměř jednolitou krasovou dutinu. Tyto sedimenty mají mocnost až 20 m a jsou podložím zkoumaných fosiliferních vrstev. Jejich původ je dosud ne zcela jasný, převažuje patrně transport z povrchu (kominy), na jejich sedimentaci do současné pozice se ale nejspíš podílely také vody potoka. Vyskytují se i sedimenty freatické zóny, valouny kulmských břidlic a drob jsou v západní části jeskyně (tj. blíže vchodu a vývėru potoka) vzácné a malých rozměrů (do 20 mm), ve východní části (proti toku potoka) hojnější a větší velikosti. Litologicky ale převážnou část sedimentů v podloží fosiliferních vrstev tvoří jílovité a písčité sedimenty se silicity, které odpovídají redeponovaným mezozoickým sedimentům typu „rudických vrstev“. V nejvyšším sledu (dále „vrstva D“) se jedná především o rezavé a šedožluté jíly a písčité jíly, které jsou vlastním podložím sedimentů s paleontologickým obsahem. Stáří tohoto podloží je neznámé. Přirozené propady v podložních sedimentech vytvořily šest dómovitých prostor, takzvané „propasti“, číslované od vývėru proti toku potoka. Mezi První a Druhou propastí jsou podložní sedimenty kryty mladším suřovým kuzelem tvořeným souvrstvím prachů, písků a jílu pleistocenního až holocenního stáří a obsahujícím četné kosti pleistocenní fauny. Původ sedimentů suřového kuzele (včetně kostí) je ve vchodových prostorách jeskyně. Současný vchod jeskyně je umístěn v patě Krkavčí skály ve výšce 343,7 m n. m. (40 metrů nad hladinou Jedovnického potoka), je tvořen vrcholovou částí jednoho z kominů horního patra jeskyně. Fosilní vchody předpokládáme níže, okolo výšky 335 m n. m., dnes jsou nejspíš překryty a vyplněny holocenní suti ve svahu údolí.

Fosiliferní sedimenty svrchnopleistocenního stáří vytvářejí mezi První a Druhou propastí nápadný sedimentární splaz či kužel ve výšce 15 až 30 m nad hladinou potoka (tj. 320–335 m n. m.), orientovaný ve směru Z-V. Jeho složité stavby si všimli již MUSIL (1959) a SEITL (1988). Obecně lze sedimenty kuzele stratifikovat takto: Nad nejvyšší částí podloží, převážně rezavými jíly tvořenou a paleontologicky sterilní vrstvou D, je vrstva C – fosiliferní poloha na bázi sedimentárního splazu. Vrstva C obsahuje četné kosti velkých šelem (nejvíce medvěďů ze skupiny jeskynních) a výjimečně i kosti dalších zvířecích druhů. Dosahuje mocnosti do jednoho metru, průměrná mocnost je však jen deset centimetrů. Zvířecí kosti jsou v ní soustředěny ve shlucích, vzácně v částečně anatomické poloze, jsou deformované a drce- né tlakem nadloží. Sediment vrstvy C je převážně jílovitý s úlomky fosilního sintru a nehojnými korodovanými vápencovými kameny. Vrstva představuje úvodní etapu sedimentace kostí, transport pozůstatků zvířat zde probíhal nejspíš na kratší vzdálenost (KÁNA *et al.* 2013, ROBLÍČKOVÁ a KÁNA 2013a, 2013b). Vrstva B v nadloží vrstvy C reprezentuje samotné těleso suřového kuzele s osou tvořenou mohutnými ostrohrannými bloky vápence. Vápencové kameny jsou zde četné, kostní pozůstatky obratlovců sice také vcelku hojné, ale rozptýlené, nikdy nejsou v anatomické poloze. Kostí vrstvy B jsou poškozeny nejen tlakem nadloží, ale více než kosti vrstvy C i transportem v sedimentu či na jeho povrchu. Transport probíhal patrně na delší vzdálenost. Sediment vrstvy B je tvořen šedožlutými prachy a jíly s vložkami písků, značná část matrix připomíná „přepravenou spras“ sensu MUSIL (1959, 1960). Mocnost vrstvy B v sondě Pod žebříkem dosahuje až 150 cm, v sondě Liščí chodba téměř 4 m. Nejsvrchnější vrstva A je pak tvořena především šedožlutými prachy a jíly, původně překrytými sintrovou deskou nebo tenkou vrstvičkou sintru. Vrstva A však byla v předchozích letech z větší části zničena nebo odtěžena (SOBOL 1952, ROBLÍČKOVÁ a KÁNA 2013b).

Ve fosiliferních sedimentech jeskyně Barové bylo mezi První a Druhou propastí v průběhu let 2011 až 2016 založeno šest paleontologických sond (sondy Liščí chodba, Pod

žebříkem, Medvědí chodba, Chodba k První propasti, První propast a Kominový dóm, obr. 1). Sonda Medvědí chodba navazuje polohou na výzkum Seitla (SEITL 1988), další dvě sondy de facto „lemují“ Musilův výzkumný prostor (MUSIL 1959). Starší zkoumané plochy byly zpětně lokalizovány, zbaveny navážek a rekonstruovány. V sedimentech mezi výkopy předchozích badatelů založili autoři zcela novou sondu Pod žebříkem (ROBLÍČKOVÁ a KÁŇA 2013b). Tato sonda zahrnuje sedimenty všech tří výše zmíněných fosiliferních vrstev, její báze je ve výšce 321 m n. m. Byla rozdělena na technické sektory o objemu cca 1–6 m³ sedimentu, rozměr a velikost sektorů závisí na modelaci stropu a stěn jeskyně. V směru JJZ-SSV jde o sektory označené 0, 1, 2, 3 a 4, dále ve směru VJV-ZSZ o sektor R4 a opět ve směru JJZ-SSV o poslední sektor R5 (obr. 2). Výkop má tedy tvar nepravidelného písmene J o délce 5,5 m a šířce 1,5 m (respektive 0,8 m v sektoru R5). Nad sektory 4 a R4 ustupuje strop jeskyně kominu vysokému 10 m, východní část sektorů a sektoru R5 je omezena pendanty. V prostoru sektorů 0 až 3 dosahují sedimenty až ke stropu nebo těsně pod něj. Sektor 4 byl vytěžen v plném rozsahu, v ostatních sektorech byla část sedimentů ponechána v podobě profilu, konkrétně jejich levý, tedy západoseverozápadní okraj (cca 20 až 40 % jejich celkového objemu). Profil v sondě Pod žebříkem dosahuje po propojení s profilem v sondě Liščí chodba délky 10 m a je tak nejrozsáhlejším podobným v Moravském krasu. Tento instruktivní profil je přístupný studentům a vědcům k dalšímu výzkumu, odběru vzorků atd. (bližší viz KÁŇA *et al.* 2013, ROBLÍČKOVÁ a KÁŇA 2013a, 2013b).

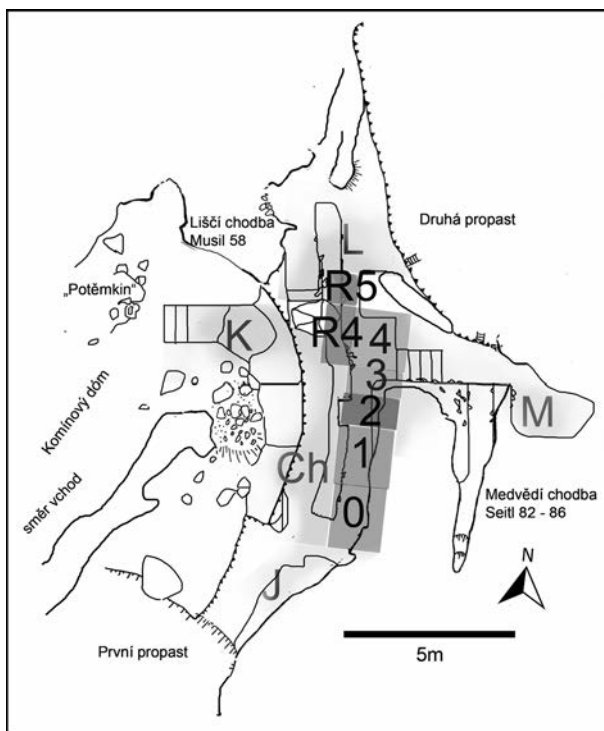


Obr. 1. Výřez mapy jeskyně Barové se zaměřením na paleontologický výzkum. Barevně vyznačené plochy představují jednotlivé výzkumné sondy. Vysvětlivky zkratk jmen jednotlivých sond: Ch - sonda Chodba k První propasti, J - sonda První propast, K - sonda Kominový dóm, L - sonda Liščí chodba, M - sonda Medvědí chodba, P - sonda Pod žebříkem.

Fig. 1. The cut-out of Barová cave map focused on the palaeontological excavations. Single test pits are marked by colours. Legend: Ch - Passage to the Shaft I test pit, J - Shaft I test pit, K - Chimney Dome test pit, L - Fox Passage test pit, M - Bear Passage test pit, P - Under the Ladder test pit.

Obr. 2. Plán sondy Pod žebříkem. Obdélníky označené čísly 0, 1, 2, 3, 4 a písmeny s čísly R4 a R5 vyznačují jednotlivé sektory sondy Pod žebříkem.

Fig. 2. The plan of Under the Ladder test pit. The single sectors of Under the Ladder test pit are marked by rectangles with numbers and letters: 0, 1, 2, 3, 4, R4, R5.



3. METODIKA

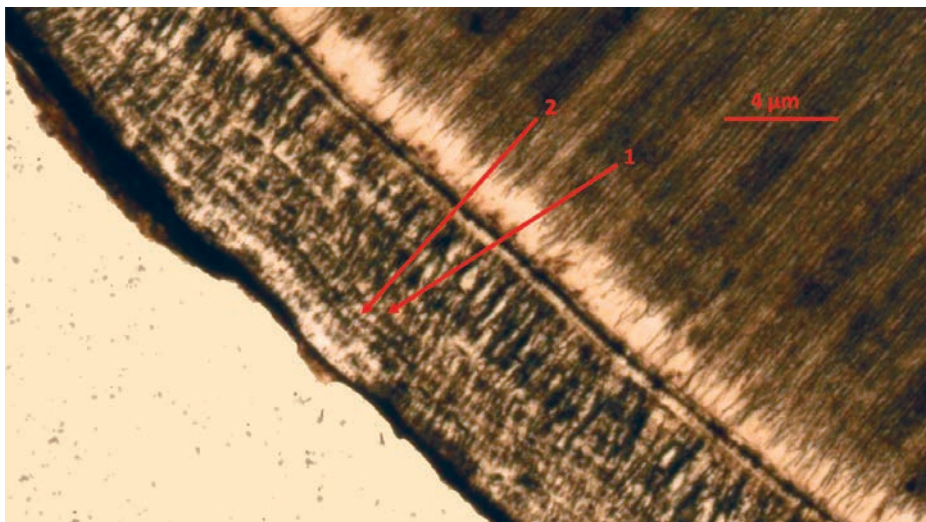
Vlastní paleontologický výzkum v jeskyni Barové probíhá standardními metodami. Prostor, ve kterém je plánováno zahájení paleontologického výzkumu, je nejprve pojmenován a rozdělen na sektory, v jeho sedimentech je očištěn profil a odlišeny jednotlivé vrstvy, nalezena jejich rozhraní. Odtěžování sedimentu se provádí suchou cestou, hlušina je depnována do předem vytýčeného prostoru. Vyzdvižený osteologický materiál je ukládán do igelitových obalů odděleně podle místa nálezu a vždy je také opatřen štítkem s informací o tom, kde a kdy byl nalezen (uvádí se jméno sondy, číslo sektoru, písmeno vrstvy a datum nálezu). Zachování informace o místě nálezu je nezbytné pro zpětnou rekonstrukci situace v jeskyni. Sektory většinou nebývají vytěžovány zcela, snahou je zachovat instruktivní profily a dostatek materiálu pro případný revizní výzkum. V jeskyni jsou odebírány také vzorky sedimentů k plavení a dalším analýzám. Vlastní osteologický materiál je transportován do laboratorů Ústavu Anthropos MZM v Brně, kde je dále zpracováván (podrobněji viz ROBLÍČKOVÁ a KÁŇA 2013a, b).

Materiál je v laboratoři nejprve očištěn, v případě potřeby konzervován a fragmentární kosti jsou restaurovány do původní podoby, pokud byly jejich jednotlivé části dohledány. K taxonomické i anatomické determinaci nalezených kostí je užívána především rozsáhlá srovnávací osteologická sbírka Ústavu Anthropos, ale využívány jsou i osteologické atlasy a příručky (HUE 1907, LAVOCAT (ed.) 1966, PALES a LAMBERT 1971, SCHMID 1972, FRANCE 2009). Počet minimálně přítomných jedinců jednotlivých druhů (MNI) je zjišťován pomocí metodiky CHAPLINA (1971), ontogenetické stáří nalezených kostí je posuzováno na základě stupně vývoje kloubních částí dlouhých kostí končetin a podle stupně vývoje a opotřebení dentice, u nedorostlých mláďat také podle délky dlouhých kostí končetin (KURTÉN

1976, HABERMEHL 1985). Na kostech jsou sledovány jak případné patologické změny vzniklé za života jedince, tak posmrtná tafonomická poškození, nejvíce stopy po kousnutí či hryzáni šelmami, nebo stopy ohryzáni hlodavci (BINFORD 1981, LYMAN 1994).

Osm trvalých zubů různých zvířat z jeskyně Barové bylo použito ke zjištění tzv. sezonality – roční doby úhynu a stáří daného jedince. Metoda je založena na analýze přírůstků zubního cementu na kořenech zubů. Příprava vzorků pro tuto analýzu není složitá a využívá metod používaných v jiných vědních disciplínách, jako je geologie či pedologie (mj. DEBELJAK 1996, 2000, FANCY 1980, STALLIBRAS 1982, BEASLEY *et al.* 1992, BURKE 1993, ÁBELOVÁ 2005, NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ 2007, 2013). Ze zubu se vyrobí příčný výbrus v první třetině kořene zubu (viz obr. 3), který je následně studován pod polarizačním mikroskopem ve zkřížených nikolech, při zvětšení v rozsahu 4×–10× (ÁBELOVÁ 2005, NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ 2007, 2013). Výsledný obraz je snímán a zaznamenáván digitálním fotoaparátem.

Několik vzorků osteologického materiálu bylo úspěšně datováno radiokarbonovou metodou v laboratoři Radiocarbon Accelerator Unit univerzity v Oxfordu. Jednalo se konkrétně o vzorek kosti a zubu medvěda ze skupiny medvědů jeskynních, vzorek kosti lva jeskynního a vzorek kosti koně.



Obr. 3. Fotografie výbrusu v první třetině kořene svrchního třenového zubu P4 lva jeskynního. Stáří jedince je 11 let. Tenké vrstvičky při okraji kořene představují přírůstky zubního cementu, číslem 1 je označen zimní přírůstek, číslem 2 letní přírůstek. Foto M. Nývtová Fišáková.

Fig. 3. Photo of the cave lion upper premolar P4 root cut. The age of individual is 11 years. The thin layers on the edge of root are the dental cement increments; number 1 marks winter increment, number 2 marks summer increment. Photo by M. Nývtová Fišáková.

4. FAUNA JESKYNĚ BAROVÉ

Během paleontologického výzkumu probíhajícího v jeskyni Barové mezi lety 2011 a 2017 byly doposud objeveny kostní pozůstatky celkem devíti taxonů šelem, sedmi taxonů kopytníků, jednoho taxonu zajíců, dvou taxonů hlodavců a dvou taxonů ptáků. Pokud jde o šelmy, především se jedná o zcela dominující medvědy ze skupiny medvědů jeskynních (*Ursus ex gr. spelaeus*), jejichž kosti byly nalezeny v tisících kusech. Mezi další šelmy nale-

zené v této jeskyni spadají lvi jeskynní (*Panthera spelaea*) a vlci (*Canis lupus*), jejichž kosti lze počítat ve stovkách a také hyeny jeskynní (*Crocota crocuta spelaea*), ze kterých byly prozatím vyzdvíženy desítky kusů kostí. Osteologické pozůstatky zbývajících pěti taxonů šelem, jmenovitě medvěda hnědého (*Ursus arctos*), rysa ostrovida (*Lynx lynx*), rosomáka sibiřského (*Gulo gulo*), lišky, patrně obecné (*Vulpes cf. vulpes*) a kuny (*Martes cf. martes*), byly dodnes nalezeny pouze v jednotkách kusů. Většinou fragmentární kosti sedmi taxonů nalezených kopytníků lze počítat taktéž pouze na jednotlivé kusy, přičemž vyzdvíženy byly pozůstatky kozorožce horského (*Capra ibex*), kamzíka horského (*Rupicapra rupicapra*), pratura či bizona (*Bos primigenius / Bison priscus*), soba polárního (*Rangifer tarandus*), jelena evropského (*Cervus elaphus*), koně (*Equus sp.*) a nosorožce srstnatého (*Coelodonta antiquitatis*). V případě zajíce (*Lepus sp.*), jediného zástupce řádu zajici na lokalitě, bylo opět nalezeno jen několik kostí a velmi malé množství nálezů pochází i ze dvou druhů hlodavců, lumíka (*Dicrostonyx sp.*) a norníka (*Clethrionomys sp.*). Pokud jde o pozůstatky ptáků, dosud byly objeveny kosti kavky obecné (*Corvus monedula*), konkrétně cca 30 fragmentárních kostí jediného skeletu a jedna kost kachny, pravděpodobně ostralky (*Anas aff. acuta*).

5. ZVÍŘECÍ TAXONY V SEKTORECH 2, 3, 4 A R4 SONDY POD ŽEBŘÍKEM A ČETNOST JEJICH NÁLEZŮ

Podrobně byl v posledních měsících zpracován zvířecí osteologický materiál sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem (obr. 2). Největší množství kostí nalezených v těchto sektorech pocházelo z medvěda ze skupiny medvědů jeskynních (*Ursus ex gr. spelaeus*), jednoznačně tomuto taxonu bylo přiřazeno 3663 kusů kostí (tab. 1). Vzhledem k vysoké fragmentárnosti osteologického materiálu z jeskyně Barové zůstal ale vcelku vysoký počet většinou drobných zlomků obtížněji identifikovatelných kostí determinován jen jako velmi pravděpodobně z medvěda ze skupiny jeskynních (v tab. 1 označeno *Ursus cf. ex gr. spelaeus*, jednalo se převážně o fragmenty žeber a obratlů). I tyto fragmenty kostí lze vnímat jako pozůstatky medvěda ze skupiny jeskynních a celkový součet kostí determinovaných jako *Ursus ex gr. spelaeus* a *Ursus cf. ex gr. spelaeus* pak tvoří téměř 95 % veškerého determinovaného materiálu sledovaných sektorů sondy Pod žebříkem. Šest fragmentů kostí bylo přiřazeno pouze rodu medvěd (*Ursus sp.*), protože u nich nebylo možné specifikovat, jednalo-li se o pozůstatky medvěda jeskynního či medvěda hnědého. Jednoznačně jako medvěd hnědý (*Ursus arctos*) nebyla v uvedených sektorech sondy Pod žebříkem determinována žádná kost. Po medvědu druhým nejhojnějším zvířecím druhem, ovšem s velkým množstvím odstupem, byl ve sledovaných sektorech lev jeskynní (*Panthera spelaea*, tab. 1). Jeho nalezené kosti tvoří téměř 3 % determinovaného materiálu. Kostí vlka (*Canis lupus*), spolu se třemi kostmi určenými s nejvyšší pravděpodobností jako vlčí (*Canis cf. lupus*) představují asi 1,2 % determinovaných nálezů, kosti hyeny jeskynní (*Crocota crocuta spelaea*) přibližně 0,5 % těchto nálezů. Posledním determinovaným kostním zbytkem šelmy ze sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem je fragment žebra jedinice čeledi Mustelidae (kunoviti; tab. 1). Ve výše uvedených sektorech sondy Pod žebříkem bylo nalezeno i několik kostních pozůstatků kopytníků, konkrétně kamzíka horského (*Rupicapra rupicapra*), jelena evropského (*Cervus elaphus*), soba polárního (*Rangifer tarandus*) a koně (*Equus sp.*). Kostí kopytníků však celkem tvoří pouze 0,2 % determinovaných zvířecích kostí ze sledovaných sektorů. Nalezeny byly také dvě spodní čelisti hlodavců, norníka (*Clethrionomys sp.*) a lumíka (*Dicrostonyx sp.*), asi tři desítky kostí jednoho skeletu kavky obecné (*Corvus monedula*) a jedna blíže neurčená ptačí pažní kost (*Aves*, tab. 1). Sedimenty sondy Pod žebříkem víceméně nebyly plaveny, takže četnost výskytu drobných savců (hlodavců) a ptáků, stejně jako četnost výskytu medvědích mláďat, může být podhodnocena.

Tabulka 1. Počet determinovaných kostí jednotlivých taxonů ze všech sledovaných sektorů (2, 3, 4 a R4) sondy Pod žebříkem. Četnost osteologických nálezů jednotlivých taxonů je vyjádřena také v procentech, a to z celkového množství nalezených kostí a z celkového množství determinovaných kostí. Tabulka dále zobrazuje minimální počty jedinců (MNI) jednotlivých taxonů v absolutních hodnotách a v procentech.

Table 1. Number of determined bones of individual animal taxa from all explored sectors (2, 3, 4 and R4) of Under the Ladder test pit. This number of osteological finds of individual animal taxa is expressed also as a percentage both of total quantity of found animal bones and of total quantity of determined animal bones. The table shows minimal number of individuals (MNI) of single animal taxa too.

Taxon	počet kusů	%	% z determinovaného	MNI	% MNI
<i>Ursus ex gr. spelaeus</i>	3663	48,29	71,60	40	70,18
<i>Ursus cf. ex gr. spelaeus</i>	1196	15,77	23,37		
<i>Ursus sp.</i>	6	0,08	0,12		
<i>cf. Ursus sp.</i>	1	0,01	0,02		
<i>Panthera spelaea</i>	147	1,94	2,87	4	7,02
<i>Canis lupus</i>	58	0,76	1,13	2	3,51
<i>Canis cf. lupus</i>	3	0,04	0,06		
<i>Crocota c. spelaea</i>	27	0,36	0,53	3	5,26
<i>Mustelidae</i>	1	0,01	0,02		
<i>Rupicapra rupicapra</i>	5	0,07	0,10	1	1,75
<i>Cervus elaphus</i>	2	0,03	0,04	2	3,51
<i>Rangifer tarandus</i>	1	0,01	0,02	1	1,75
<i>Rangifer cf. tarandus</i>	1	0,01	0,02		
<i>Equus sp.</i>	1	0,01	0,02	1	1,75
<i>Dicrostonyx sp.</i>	1	0,01	0,02	1	1,75
<i>Clethrionomys sp.</i>	1	0,01	0,02	1	1,75
<i>Corvus monedula</i>	1	0,01	0,02	1	1,75
Aves	1	0,01	0,02		
Celkem determinováno	5116	67,45	100,00	57	100,00
Nedeterminováno kusů	2469	32,55			
Celkem kusů kostí	7585	100,00			

6. MINIMÁLNÍ POČTY JEDINCŮ JEDNOTLIVÝCH TAXONŮ A JEJICH VĚKOVÁ STRUKTURA

Kosti medvěda ze skupiny medvědů jeskynních ze sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem (přičteme-li k jednoznačně determinovaným kostem i ty, které byly vzhledem k fragmentárnosti určeny jako *Ursus cf. ex gr. spelaeus*, jedná se celkem o 4859 kostí či fragmentů kostí) pocházejí minimálně ze 40 jedinců (MNI = 40, tab. 1). Minimální počet dospělých a dospívajících jedinců byl zjištěn na základě četnosti trvalých třenových zubů a stoliček (nejvíce bylo nalezeno druhých svrchních stoliček). Minimální počet juvenilních jedinců, u kterých trvalé třenové zuby a stoličky ještě nebyly vyvinuty, byl stanoven podle počtu velikostně nedorostlých kostí končetin pocházejících z takto mladých jedinců. Stáří dospělých, případně dospívajících jedinců v době úhynu/zabití, je předpokládáno na zákla-

dě stupně abraze trvalých zubů, na stáří mláďat je usuzováno podle velikosti (délky) juvenilních kostí končetin. Mléčné medvědí zuby, s výjimkou 2 mléčných špičáků, nebyly ve sledovaných sektorech nalezeny, pravděpodobně zde svoji roli sehrála skutečnost, že sedimenty víceméně nebyly plaveny.

Věková struktura čtyřiceti minimálně přítomných medvědů je následující. Nalezené kostní zbytky pocházejí nejméně z jednoho novorozence nebo plodu, dvou jedinců ve věku několik týdnů (cca měsíc), dále dvou jedinců ve věku 2–3 měsíce. Dva medvědi byli na podkladě nalezených kostí staří v době úhynu/zabití jeden rok, 2 uhynuli či byli zabiti mezi prvním a druhým rokem věku. Další dva jedinci uhynuli/byli zabiti ve dvou letech, tedy jako dospívající (tab. 2). Stáří v rozmezí 1–2 let v době úhynu/zabití bylo určováno na základě postupu uzavírání kořenů stoliček, či podle délek dlouhých kostí. Věkové rozdíly medvědů starších než 2–3 roky v době úhynu/zabití byly stanovovány na podkladě stupně abraze skusné plochy trvalých stoliček.

Tabulka 2. Stáří medvědů ze skupiny jeskynních (*Ursus ex gr. spelaeus*) v době jejich úhynu/zabití, na základě osteologického materiálu ze sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem.

Table 2. The age of bears of cave bear group (*Ursus ex gr. spelaeus*) at their death time (estimated on the basis of animal osteological material from 2, 3, 4 and R4 sectors of Under the Ladder test pit).

Věková kategorie	MNI	Ilustrační stáří (v letech)
novorozenec (plod)	1	
cca 1 měsíc	2	
2–3 měsíce	2	
cca 1 rok	2	
1–2 roky	2	
cca 2 roky	2	
mladý dospělý, případně dospívající	13	2– 4
mladší dospělý	6	5–7
mladší až středně starý dospělý	4	8–10
středně starý dospělý	4	11–14
středně starý až starší dospělý	0	15–17
starší dospělý	2	18– 20
starý až velmi starý dospělý	0	> 21
Celkem jedinců	40	

Třináct jedinců mělo korunky prvních svrchních stoliček M1, či spodních stoliček m1 neabradovány, popřípadě abradovány velmi mírně (byly ohlazeny špičky jejich hrbolků) a korunky svrchních stoliček M2, či spodních m2 nebo m3 zcela neabradovány. Sledované stoličky byly často uloženy v čelistech, takže informaci ohledně stavu kořenů nebylo možno získat. Pokud se však jednalo o volné zuby, kořeny stoliček M1, m1 byly uzavřeny, kořeny M2, m2, m3 byly již také uzavřeny nebo uzavírající se. Uvedených 13 jedinců bylo zařazeno do kategorie mladý dospělý, popřípadě dospívající. Pro dalších 6 jedinců byla vytvořena věková kategorie mladší dospělý, jejich stoličky M1, m1 byly abradovány mírně (měly zřetelně obroušeny větší i menší hrbolky), stoličky M2, m2, m3 byly abradovány velmi mírně. Stoličky pocházející minimálně z dalších 4 jedinců byly v případě M1, m1 abradovány mírně až středně (jejich skusná plocha byla obroušena víceméně do roviny), v případě M2, m2, m3 byly abradovány mírně. Tito čtyři jedinci byli zařazeni do kategorie mladší až středně starý dospělý medvěd. Další 4 jedinci byli zařazeni do kategorie středně

starý dospělý, jejich stoličky M1, m1 byly abradovány středně (výška korunky těchto stoliček byla mírně snížena) a stoličky M2, m2, m3 mírně až středně, či středně. Dva na základě stupně abraze stoliček pravděpodobně nejstarší jedinci byli zařazeni do kategorie starší dospělý medvěd. Všechny jejich stoličky byly skousány silně (výška jejich korunek byla výrazně snížena), nebyly však skousány až ke kořeni (tab. 2). Dosud nebyla na zubech a kostech medvědů z jeskyně Barové provedena důkladná metrická analýza, nelze tedy určit poměr mezi počty samců a samic, kteří jeskyni obývali. Přesto se na základě velikosti zubů jeví, že množství zimujících samic mírně převažovalo nad samci.

Celkem 147 kostí a jejich fragmentů náležejících lvu jeskynnímu ze sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem představuje pozůstatky nejméně čtyř jedinců (MNI = 4, tab. 1), dva z nich byli pravděpodobně samice a dva samci. Především kompletní lebkou se spodní čelistí (s číslem evidenčním Ok-139786 ve sbírkách Ústavu Anthropos MZM) je reprezentován první z jedinců – samice subadultního věku. Lebka této dospívající samice byla nalezena v anatomické poloze s pěti krčními obratli ve vrstvě C sektoru 4 a k ní bylo prozatím předběžně na základě polohy a ontogenetického stáří přiřazeno dalších 74 kusů lvích kostí ze sektorů 4 a R4, o kterých lze předpokládat, že pocházejí z téhož jedince. Kostí uvedené samice mezi osteologickým materiálem lva jeskynního ze sektorů 2, 3, 4 a R4 početně dominují. Druhým z předpokládaných lvích jedinců je dospělý samec, reprezentovaný opět lebkou, respektive její částí – mozkovnou s fragmenty horních čelistí a několika zuby, nalezenou v sektoru R4. Třenový zub tohoto jedince byl použit pro analýzu sezonality (viz dále v textu). Uvedenému samci lze s ohledem na stupeň ontogenetického vývoje a velikost provizorně přiřadit nejméně 17 dalších kostí ze sektorů 4, R4 a R5, včetně levé pažní kosti, pravé holenní kosti, levé patní kosti, kostí zápěstí i nártu a hrudních obratlů. Třetím jedincem, ze kterého pocházejí lví kosti ze sektoru R4, je pravděpodobně dospělá samice, rozpoznána především na základě pažní kosti nalezené na rozhraní vrstev B a C. Jednotlivé kosti lva jeskynního byly nalezeny i v sektoru 2. Tyto kosti mohou, ale vzhledem k charakteru fosilizace a vzdálenosti uložení také nemusí, pocházet z uvedeného třetího jedince. Kostí ze sektorů 2 a 3 náležejí ještě jednomu dospělému samci, který jednoznačně není totožný se samcem reprezentovaným mozkovou částí lebky. Jedná se tedy o v pořadí již čtvrtého jedince.

Kostní zbytky vlka (61 kusů) ze sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem pocházejí nejméně ze dvou dospělých jedinců (MNI = 2, tab. 1). Zuby prvního z nich se jeví víceméně neabradovány a jednalo se tedy o mladé dospělé zvíře, svrchní M2, která pochází nejspíš z jiného (druhého) jedince, byla mírně skousána. Druhý ze dvou vlků tedy uhynul (byl zabit?) ve vyšším věku než předchozí.

Počet kostí hyeny jeskynní ze sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem (27 kusů) je nižší, než počet nalezených vlčích kostí. Přesto nálezy hyeních kostí nejspíše odpovídají více jedincům, minimálně třem (MNI = 3, tab. 1). Na základě fragmentů pravých loketních kostí hyen se jednalo o dva větší dospělé jedince, třetí jedinec byl podle velikosti loketní kosti menší, nicméně také dospělý. Přesnější stáří dvou větších jedinců je obtížně určitelné. Špičky korunek velikostně odpovídajících levých horních špičáků (C) a levých horních řezáků (I3) jsou odlomeny s největší pravděpodobností ještě za života jejich majitelů a stupeň abraze zubů proto nelze určit. Pouze jeden horní řezák I3 z většího jedince neměl špičku korunky odlomenu a vykazoval abrazi. Nalezena byla také menší pravá spodní stolička m1, která by mohla náležet menšímu jedinci, výše označenému jako třetí. Tato stolička byla abradována. Vzhledem k pohlavnímu dimorfismu hyen lze uvažovat, že nalezené hyení kosti pocházejí ze dvou dospělých, ne zcela mladých samic (větší jedinci) a jednoho dospělého, opět ne úplně mladého samce (menší jedinec).

Pět nalezených kostí kamzika horského (dva prstní články, hleznová kost, fragment holenní kosti a zápřstní kost) pochází minimálně z jednoho dospělého jedince (MNI = 1, tab. 1). V případě jelena evropského byly nalezeny pouze dva kostní zbytky, konkrétně levá trvalá spodní stolička m2 a fragment pravé spodní čelisti s třenovým zubem p4 a stolič-

kou m1. Mohlo by se tedy jednat o pozůstatky jediného jelena, nicméně levá spodní stolička m2 je abradována spíše silněji, zatímco zuby pravé spodní čelisti jeví jen mírný stupeň abraze. Nalezené kostní zbytky jelena tedy pocházejí ze dvou dospělých jedinců různého stáří (MNI = 2, tab. 1). Jedna kost zápěstí a fragment záprstní kosti soba polárního, které byly vyzdvíženy ze sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem, pocházejí minimálně z jednoho dospělého jedince a dospělý v době zabití/úhynu byl nejspíš i minimálně jeden přítomný jedinec koně. Nálezy hlodavců pocházejí také vždy z jednoho dospělého jedince, stejně jako nález části skeletu kavky.

Determinovaný osteologický materiál sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem pochází nejméně z 57 jedinců, nicméně hlavně v případě taxonů, které jsou zastoupeny větším množstvím nalezených kostí, je více než pravděpodobné, že skutečný počet individuí, ze kterých nalezené kostní zbytky pocházejí, byl vyšší. I na základě minimálního počtu jedinců jsou medvědi ze skupiny jeskynních se svými nejméně 40 jedinci jednoznačně dominujícím taxonem (tab. 1). Kostí ostatních šelem, které byly v jeskyni nalezeny, pocházejí z výrazně nižšího počtu jedinců. Lev jeskynní je druhým nejčastěji se vyskytujícím zvířetem i na podkladě MNI, ačkoliv podle situace v sektorech 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem navštívilo jeskyni Barovou desetkrát méně lvů než medvědů. Zajímavé je, že menší počet hyeních kostí vypovídá o nejméně 3 přítomných jedincích, zatímco více než dvojnásobný počet nalezených vlčích kostí vypovídá o minimálně 2 vlčích (tab. 1). Je tedy otázkou, která z těchto dvou šelem byla v jeskyni častějším návštěvníkem. Nepočtené kosti kopytníků, hlodavců a ptáků vypovídají vždy o jednom jedinci, výjimku tvoří jelen, jehož nalezený fragment spodní čelisti a volný zub pocházejí ze dvou různých jedinců (tab. 1).

7. ROZDÍLY V MNOŽSTVÍ KOSTNÍCH POZŮSTATKŮ JEDNOTLIVÝCH TAXONŮ MEZI SLEDOVANÝMI SEKTORY A VRSTVAMI

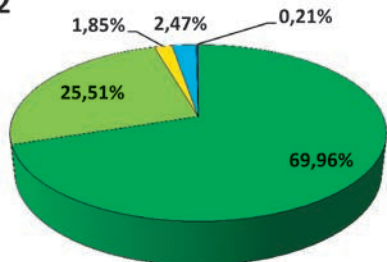
Množství kostních zbytků jednotlivých zvířecích taxonů nalezená ve čtyřech sledovaných sektorech sondy Pod žebříkem nebyla vždy odpovídající. Naopak, sektor od sektoru se procentuální podíl kostí toho kterého taxonu většinou mírně lišil a neodpovídal ani průměrnému procentuálnímu podílu kostí daného taxonu ze všech zkoumaných sektorů sondy Pod žebříkem dohromady (tab. 1, obr. 4). V sektoru 2 procentuální podíl kostí medvěda ze skupiny jeskynních víceméně odpovídal procentuálnímu podílu medvědicích kostí ve všech sledovaných sektorech dohromady (v sektoru 2 jich bylo pouze o 0,5 % více), podíl vlčích kostí byl však v sektoru 2 dvojnásobný ve srovnání se všemi sledovanými sektory, místo 1,19 % zde vlčí kosti tvořily 2,47 % determinovaného osteologického materiálu. Naopak procentuální podíl lvích a hyeních kostí byl nižší, kostí lva jeskynního bylo v sektoru 2 jen 1,85 % místo 2,87 % a podíl kostí hyeny jeskynní byl poloviční (místo 0,53 % jen 0,21 %). Kopytníci, hlodavci a ptáci nebyli v sektoru 2 zastoupeni vůbec (obr. 4). V sektoru 3 byl procentuální podíl kosterních pozůstatků medvěda ze skupiny jeskynních nižší o 8,5 % než celkový podíl jeho kostí ve všech sektorech. Podíl kostí lva jeskynního byl v sektoru 3 naopak dvojnásobný ve srovnání s jejich podílem ve všech sledovaných sektorech (5,29 % místo 2,87 %), procentuální podíl kostí hyeny jeskynní byl více než dvojnásobný (1,32 % místo 0,53 %) a podíl kostí vlka dokonce trojnásobný (3,52 % místo 1,19 %). Ze sektoru 3 pochází také jediný nález kunovité šelmy a čtyři z celkových 10 kostí kopytníků (obr. 4). Sektor 3 nicméně nebyl příliš bohatý na osteologický materiál (poskytl pouze 227 determinovaných kusů), takže výskyt jiných než medvědicích kostí se při procentuálním vyjádření projevil výrazněji, než v sektorech 4 a R4, ze kterých bylo zvířecích kostí determinováno více (1711 a 2621 kusů). Zaměříme-li se na sektor 4, procentuální podíl kostí medvěda ze skupiny medvědů jeskynních v tomto sektoru byl mírně nižší, než jejich procentuální podíl ve všech sledovaných sektorech dohromady (byl nižší cca o 3 %, místo 94,97 % tvořily medvědicí kosti jen 91,88 %). Podíl lvích kostí v sektoru 4 byl naopak téměř dvojnásobný ve srovnání s jejich celkovým podílem ve všech sledovaných sektorech dohro-

mady (5,32 % místo 2,87 %), podíl vlčích kostí byl mírně vyšší (1,52 % místo 1,19 %) a nepatrně vyšší byl i procentuální podíl hyeních kostí (0,64 % místo 0,53 %) a kostí býložravců (obr. 4). V sektoru R4 byl procentuální podíl kostí medvěda ze skupiny jeskynních vyšší, než průměrný podíl medvědích kostí ve všech sektorech dohromady (97,59 % v sektoru R4 oproti 94,97 % celkově), procentuální podíl lvů jeskynních i vlků byl naopak nižší. Kostí jeskynního lva tvořily v sektoru R4 jen 1,33 %, zatímco ve všech sektorech dohromady 2,87 % a kosti vlka 0,50 % ve srovnání s celkovými 1,19 %. Procentuální podíl kostí hyeny jeskynní byl v sektoru R4 obdobný, jako celkový (0,46 % ku 0,53 %; viz obr. 4).

Zaměříme-li se na porovnání procentuálních podílů kostních pozůstatků jednotlivých zvířecích taxonů nikoliv mezi sledovanými sektory sondy Pod žebříkem, ale mezi dvěma z hlediska paleontologického obsahu nejdůležitějšími vrstvami B a C, i zde nalezneme drobné rozdíly. Pro posouzení těchto rozdílů bohužel nemohl být použit všechno determinovaný osteologický materiál, neboť v některých případech (konkrétně u 1507 kusů) nebylo jednoznačně určeno, pochází-li kost z vrstvy B nebo C. Jednalo se o kosti z hraniční zóny mezi vrstvou B a C, případně o kosti z míst, kde se nepodařilo vrstvy B a C od sebe odlišit (materiál přísluší vrstvě B+C). Poměry mezi množstvím nalezených kostí jednotlivých zvířat nebyly sledovány ani ve vrstvě A, protože v této vrstvě bylo nalezeno jen velmi málo osteologického materiálu. Vrstva A byla ostatně na lokalitě zachována pouze ostrůvkovitě a v sondě Pod žebříkem přirozeně téměř vyклиňuje.

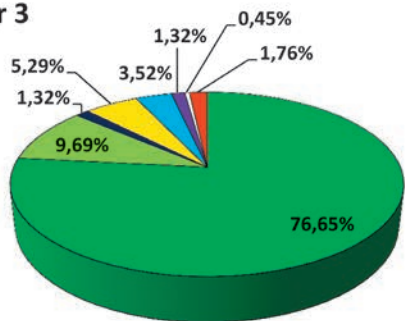
Ve vrstvě B byl procentuální podíl kostí medvěda ze skupiny jeskynních mírně vyšší, než celkový procentuální podíl kostí tohoto taxonu ve všech vrstvách sledovaných sektorů sondy Pod žebříkem (97,11 % ku 94,97 %), naopak podíl kostí lva jeskynního byl ve vrstvě B čtvrtinový ve srovnání s celkovým podílem lvích kostí ve všech vrstvách dohromady (0,70 % ku 2,87 %). Procentuální podíl kostí vlka a hyeny jeskynní ve vrstvě B byl srovnatelný s celkovým podílem jejich kostí ve všech vrstvách (kosti vlka tvořily ve vrstvě B 1,25 % a celkově ve všech vrstvách 1,19 %, kosti hyeny jeskynní 0,62 % ve vrstvě B a celkově 0,53 %). V případě kopytníků byl procentuální podíl jejich kostí ve vrstvě B mírně vyšší než celkově (0,32 % ku 0,20 %; viz obr. 5). Pokud jde o vrstvu C, zde byl procentuální podíl kostí medvěda ze skupiny medvědů jeskynních nepatrně nižší, než celkový procentuální podíl kostí tohoto taxonu ve všech vrstvách sledovaných sektorů sondy Pod žebříkem (93,61 % ku 94,97 %). Podíl kostí lva jeskynního byl ve vrstvě C naopak výrazně vyšší ve srovnání nejen s vrstvou B, ale i ve srovnání s podílem lvích kostí ve všech vrstvách dohromady. Lví kosti tvořily ve vrstvě C 5,0 % determinovaného materiálu, zatímco celkově ve všech vrstvách sledovaných sektorů 2,87 % a ve vrstvě B dokonce pouze 0,70 %. Procentuální podíl vlčích kostí byl ve vrstvě C nižší, než celkově ve všech vrstvách i než ve vrstvě B (0,78 % ve vrstvě C ku 1,19 % celkově a 1,25 % ve vrstvě B) a mírně nižší byl ve vrstvě C i podíl kostí hyeny jeskynní (0,40 % ve vrstvě C ku 0,53 % celkově a 0,62 % ve vrstvě B). Zaměříme-li se na kostní pozůstatky taxonů nacházených v sondě Pod žebříkem výjimečně, z vrstvy C pocházejí obě spodní čelisti hlodavců, kosti kavky obecné, jediná kost zástupce čeledi kunovitých a jedna z determinovaných kostí kamzíka (obr. 5).

sektor 2



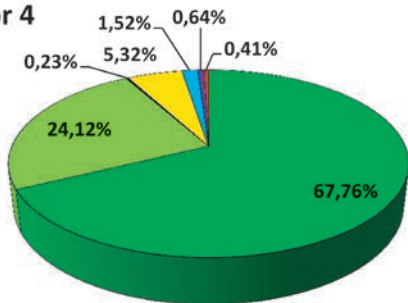
- *Ursus ex gr. spelaeus*
- *Ursus cf. ex gr. spelaeus*
- *Panthera spelaea*
- *Canis lupus*
- *Crocota c. spelaea*

sektor 3



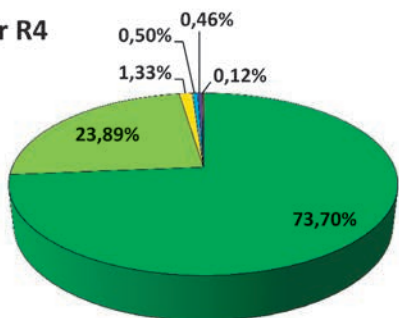
- *Ursus ex gr. spelaeus*
- *Ursus cf. ex gr. spelaeus*
- *Ursus sp.*
- *Panthera spelaea*
- *Canis lupus*
- *Crocota c. spelaea*
- *Mustelidae*
- býložravci

sektor 4



- *Ursus ex gr. spelaeus*
- *Ursus cf. ex gr. spelaeus*
- *Ursus sp.*
- *Panthera spelaea*
- *Canis lupus*
- *Crocota c. spelaea*
- býložravci

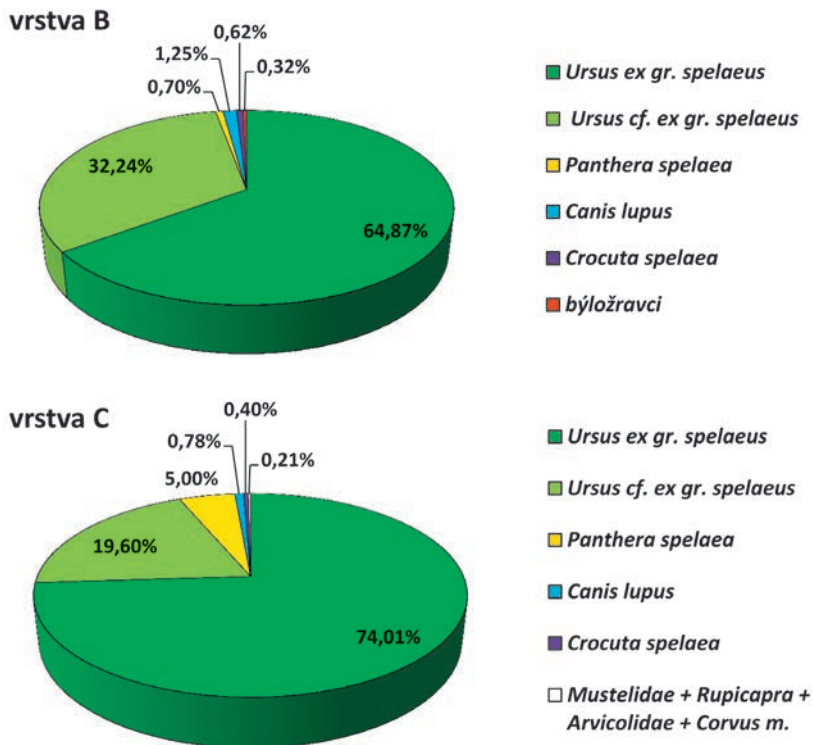
sektor R4



- *Ursus ex gr. spelaeus*
- *Ursus cf. ex gr. spelaeus*
- *Panthera spelaea*
- *Canis lupus*
- *Crocota c. spelaea*
- *Dicrostonyx sp. + Aves*

Obr. 4. Procentuální podíly osteologických nálezů jednotlivých taxonů v sektorech 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem.

Fig. 4. Percentage shares of individual animal taxa osteological finds in sectors 2, 3, 4 and R4, Under the Ladder test pit.



Obr. 5. Procentuální podíly osteologických nálezů jednotlivých taxonů ve vrstvách B a C sondy Pod žebříkem. Je zahrnut osteologický materiál ze všech zkoumaných sektorů (2, 3, 4, R4).

Fig. 5. Percentage shares of individual animal taxa osteological finds in sedimentary layers B and C, Under the Ladder test pit. The osteological material from all explored sectors (2, 3, 4, R4) included.

8. STOPY POTRAVNÍ AKTIVITY PREDÁTORŮ A MRCHOŽROUTŮ NA KOSTECH MEDVĚDŮ I DALŠÍCH ŠELEM

Na některých kostech medvědů ze skupiny jeskynních ze sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem byly nalezeny důkazy potravní aktivity predátorů či mrchožroutů. Jedná se o otisky zubů na kostech, stopy po kousnutí či po ohryzávání medvědíh kostí vlky, hyenami jeskynními, lvy jeskynními a možná i jeskynními medvědy. Stopy po kousání na medvědíh kostech mohly vzniknout jednak jako následek boje a pozdější konzumace kořisti v případě, že se lvi, či snad hyeny, pokusili zimujícího medvěda ulovit a pokus byl úspěšný. Předpokládáme ale, že větší množství ohryzů vzniklo až po smrti medvědů, kdy se hyeny, vlci, lvi a možná i medvědi snažili přizivit na kadáverech nebo kostrách již uhynulých jedinců. Kostí jsou často okousány na některém z kloubů, okraje a výběžky kloubních částí bývají odkousnuty nebo ohlodány, ohryzy se vyskytují i na olámaných okrajích kompaktních částí kostí. Na kostech bývají viditelné také rýhy od zubů predátora či mrchožrouta, vzniklé při ohlodávání masa, šlach, okostice apod. Stopy po kousání nebyly nalezeny zdaleka na všech medvědíh kostech, naopak počet kostí s jednoznačnými či pravděpodobnými ohryzy je ve srovnání s celkovým množstvím medvědíh kostí víceméně nízký.

Na medvědíh kostech vrstvy B můžeme pozorovat, že ohryzy jednoznačné i pravděpodobné byly nalezeny dohromady jen na 9,63 % kostí (tab. 3). Zajímavé jsou rozdíly v četnos-

ti ohryzů na jednotlivých typech kostí. Nejvíce stop po kousání šelmami bylo ve vrstvě B nalezeno na pažních kostech medvědů, ohryzáno bylo téměř 43 % pažních kostí. Často byly ohryzy pozorovány také na stehenních kostech včetně česek (okousáno bylo 37,5 % stehenních kostí) a ohryzáno bylo i více pánevních kostí, téměř 31 %. V menší míře byly ohryzy nacházeny na vřetených a loketních kostech (cca 20 % kostí ohryzáno) a na holenních a lýtkových kostech (cca 24 %). Naopak pouze přibližně 2,5 % kostí lebečních a spodních čelistí neslo stopy po hryzáni a cca 5 % obratlů a žeber. Na kostech zápěstí, nártu a na prstních článcích nebyly ve vrstvě B nalezeny ohryzy žádné (tab. 3). Z uvedeného výčtu a tab. 3 je zřejmé, že nejčastěji ohryzávány byly pažní kosti, stehenní kosti a pánevní kosti, takže kosti těch částí medvědího těla, které nesou nejvíce svaloviny a z hlediska výživy jsou proto nejvýhodnější. Je však třeba také podotknout, že většinou vcelku dobrý stav zachování výše jmenovaných robustních kostí končetin umožňuje na nich stopy potravních aktivit lépe identifikovat.

Ve vrstvě B+C, která bývá v sedimentech jeskyně Barové vyčleňována na styku vrstev B a C nebo v těch polohách, kde nebylo možné vrstvy B a C od sebe rozlišit, byly stopy po hryzáni (jednoznačné i pravděpodobné dohromady) nalezeny na 5,28 % medvědích kostí (tab. 4). Nejčastěji byly stopy potravní aktivity šelem nacházeny na stehenní kosti a česce, více než 23 % těchto kostí bylo ohryzáno. Běžnější byly stopy po hryzáni také na pažních kostech (cca 13 % kostí bylo ohryzáno) a na kostech vřetených a loketních (opět cca 13 %). Na pánevních kostech a na kosti holenní a lýtkové bylo ve vrstvě B+C nacházeno méně ohryzů ve srovnání s vrstvou B, častěji byly naopak ohryzány kosti zápěstí a kotníku, obratle a žebra. Nejméně často byly ohryzány kosti lebky a spodní čelisti, stejně jako kosti zápěstí, nártu a prstní články (tab. 4). I ve vrstvě B+C byly ohryzy soustředěny spíše na kosti nesoucí více svaloviny (jedná se hlavně o kost stehenní), výsledky však nejsou tak jednoznačné jako ve vrstvě B.

Tabulka 3. Počty kostí medvěda ze skupiny jeskynních, na kterých byly nalezeny stopy po hryzáni (kousání) šelem ve vrstvě B sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem. Tabulka zobrazuje procentuální podíl kostí s ohryzy v rámci jednotlivých typů kostí či anatomických částí kostry medvěda.

Table 3. Number of cave bear bones (*Ursus* ex gr. *spelaeus*) with provable predatory bite marks in layer B (Under the Ladder test pit; 2, 3, 4 and R4 sectors). The table shows percentage share of gnawed, chewed or bitten bones among the single kinds of bear bones or anatomical parts of bear skeleton.

Anatomická část	Počet kostí (100%)	Kosti s ohryzy	Kosti s ohryzy v %	Kosti s pravděpodob. ohryzy	Kosti s pravděpodob. ohryzy v %	Kosti s ohryzy celkem v %
lebka + spod. čelist	228	3	1,32	3	1,32	2,64
obratle + žebra	308	8	2,60	8	2,60	5,20
lopatka	34	0	0	5	14,71	14,71
pažní kost	21	4	19,05	5	23,81	42,86
vřetenní + loketní kost	34	1	2,94	6	17,65	20,59
pánev	26	4	15,38	4	15,38	30,76
stehenní kost + česka	40	6	15,00	9	22,50	37,50
holenní + lýtková kost	42	3	7,14	7	16,67	23,81
zápěstí + kotník	25	3	12,00	1	4,00	16,00
kosti zápěstí, nártu + prstní články	73	0	0	0	0	0
Celkem	831	32	3,85	48	5,78	9,63

Tabulka 4. Počty kostí medvěda ze skupiny jeskynních, na kterých byly nalezeny stopy po hryzáni (kousání) šelem ve vrstvě B+C sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem. Tabulka zobrazuje procentuální podíl kostí s ohryzy v rámci jednotlivých typů kostí či anatomických částí kostry medvěda.

Table 4. Number of cave bear bones (*Ursus ex gr. spelaeus*) with provable predatory bite marks in layer B+C (Under the Ladder test pit; 2, 3, 4 and R4 sectors). The table shows percentage share of gnawed, chewed or bitten bones among the single kinds of bear bones or anatomical parts of bear skeleton.

Anatomická část	Počet kostí (100%)	Kosti s ohryzy	Kosti s ohryzy v %	Kosti s pravděpodob. ohryzy	Kosti s pravděpodob. ohryzy v %	Kosti s ohryzy celkem v %
lebka + spod. čelist	372	0	0	9	2,42	2,42
obratle + žebra	364	5	1,37	19	5,22	6,59
lopatka	30	1	3,33	1	3,33	6,66
pažní kost	23	1	4,35	2	8,70	13,05
vřetenní + loketní kost	31	2	6,45	2	6,45	12,90
pánev	41	1	2,44	1	2,44	4,88
stehenní kost + česka	26	1	3,85	5	19,23	23,08
holenní + lýtková kost	35	0	0	2	5,71	5,71
zápěstí + kotník	26	0	0	2	7,69	7,69
kosti záprstí, nártu + prstní články	131	0	0	3	2,29	2,29
Celkem	1079	11	1,02	46	4,26	5,28

Množství kostí medvěda ze skupiny jeskynních, na kterých byly nalezeny stopy po potravní aktivitě šelem, je ve vrstvě C obdobné jako ve vrstvě B+C, ohryzáno bylo 5,42 % medvědí kostí. Nejčastěji ohryzávány byly ve vrstvě C stehenní kosti (včetně česky) a pažní kosti, bylo ohryzáno 26,47 % stehenních kostí a 20,0 % pažních kostí. Větší množství ohryzaných kostí bylo nalezeno také mezi kostmi holenními a lýtkovými (15,15 %) a mezi kostmi pánevními (12,36 %). Naopak nejméně stop po zubech šelem bylo zjištěno na kostech lebky, spodní čelisti, záprstí, nártu a na prstních člácích (tab. 5). Obdobně jako v předchozích vrstvách bylo i ve vrstvě C nejvíce ohryzů nalezeno na kostech bohatě obalených svalovinou (na kosti stehenní a pažní).

Stopy po potravní aktivitě jiného predátora nebo mrchožrouta se vzácně objevily také na některých kostech lva jeskynního. Z celkových 147 lvích kostí vyzdvižených ze sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem byly ohryzy nalezeny na sedmi, tzn. na 4,76 % těchto kostí. Stopy zubů po potravní aktivitě šelmy velikosti vlka až hyeny nesou obě proximální kloubní hlavice pažních kostí a dva ocasní obratle pravděpodobně náležící výše uvedené subadultní lvice (podrobně in KÁNA a ROBLÍČKOVÁ 2014, ROBLÍČKOVÁ a KÁNA 2013b). Další stopy zubů na lvích kostech byly ve sledovaných sektorech objeveny opět na pažní kosti, na česce a kosti holenní. Na fragmentu pánve samčího jedince ze sektoru sousedícího se zkoumanými byly nalezeny otisky zubů svědčící o ohryzávání kosti, jejichž rozměr a poloha nevylučují potravní aktivitu hyeny nebo kanibalismus.

Na kostech hyeny jeskyní byly v sektorech 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem zjištěny stopy po potravní aktivitě jiné šelmy ve dvou případech. Byl nalezen ohryzaný fragment loketní kosti, nesoucí jednoznačně detekovatelné stopy po zubech, a dále byla objevena část kosti vřetenní, jejíž chybějící zbytek byl patrně odkousnut. Stopy po hryzáni se vyskytly také na čtyřech kostech vlka. Ve dvou případech se jednalo o kompaktní části - těla - kosti holenních, které byly vždy na obou koncích jednoznačně okousány. Dále byl nalezen vlčí krční obratel pravděpodobně nesoucí stopy po zubech a proximální kloubní hlavice pažní kosti, která by mohla být taktéž odkousnuta.

Tabulka 5. Počty kostí medvěda ze skupiny jeskynních, na kterých byly nalezeny stopy po hryzáni (kousání) šelem ve vrstvě C sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem. Tabulka zobrazuje procentuální podíl kostí s ohryzy v rámci jednotlivých typů kostí či anatomických částí kostry medvěda.

Table 5. Number of cave bear bones (*Ursus ex gr. spelaeus*) with provable predatory bite marks in layer C (Under the Ladder test pit; 2, 3, 4 and R4 sectors). The table shows percentage share of gnawed, chewed or bitten bones among the single kinds of bear bones or anatomical parts of bear skeleton.

Anatomická část	Počet kostí (100%)	Kosti s ohryzy	Kosti s ohryzy v %	Kosti s pravděpodob. ohryzy	Kosti s pravděpodob. ohryzy v %	Kosti s ohryzy celkem v %
lebka + spod. čelist	644	1	0,16	3	0,47	0,63
obratle + žebra	530	15	2,83	27	5,09	7,92
lopatka	95	4	4,21	5	5,26	9,47
pažní kost	25	1	4,00	4	16,00	20,00
vřetenní + loketní kost	34	1	2,94	2	5,88	8,82
pánev	89	4	4,49	7	7,87	12,36
stehenní kost + česka	34	7	20,59	2	5,88	26,47
holenní + lýtková kost	33	1	3,03	4	12,12	15,15
zápěstí + kotník	60	2	3,33	1	1,67	5,00
kosti zápěstí, nártu + prstní články	151	1	0,66	0	0	0,66
Celkem	1695	37	2,18	55	3,24	5,42

9. SEZONALITA

Princip metody určování sezonality je založen na přirůstání zubního cementu na křenech a krčících zubů savců v průběhu života jedince, a proto lze pro tuto analýzu použít jakýkoliv druh trvalého zubu. Tempo přirůstání cementu není totiž stejné v jednotlivých ročních obdobích, je intenzivnější během vegetačního období (květen až říjen), kdy vzniká letní přírůstek a méně intenzivní je během období vegetačního klidu (listopad až duben), to vzniká zimní přírůstek. Vlivem různé aktivity cementoblastů je letní přírůstek světlý a zimní tmavý, zimní přírůstek se začíná tvořit v listopadu a jeho tvorba končí v dubnu, letní přírůstek se začíná tvořit v květnu. Tloušťka posledního přírůstku určuje dobu, která uběhla od počátku jeho tvoření, tzn. od května či listopadu. Na základě zjištění, je-li poslední přírůstek letní nebo zimní a podle jeho tloušťky lze tedy určit, ve které části roku daný jedinec uhynul (podrobněji LIEBERMAN *et al.* 1990, CARLSON 1991, LAKOTA-MOSKALEWSKA 1997, CURCI a TAGLIACCOZZO 2000, DEBELJAK 2000, ÁBELOVÁ 2005, HILLSON 2005, NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ 2007, 2013). Pro vypočtení zubního věku pomocí metody cementových přírůstků je třeba k počtu letních (či zimních) přírůstků přičíst dobu, která uplynula mezi narozením zvířete a erupcí konkrétního trvalého zubu v závislosti na druhu studovaného zvířete (DEBELJAK 1997, ČERVENÝ *et al.* 1999, KOMÁREK *et al.* 2001).

Z jeskyně Barové bylo analyzováno celkem 8 zubů různých druhů savců, pět z nich bylo vyzdvíženo ze sondy Pod žebříkem a zbývající tři z Medvědí sondy (tab. 6). V případě lva jeskynního byly studovány 3 třenové zuby tří různých jedinců. Na základě přírůstků zubního cementu můžeme říci, že nejstarší z těchto lvů, který měl dokončený růst zimního přírůstku, uhynul během dubna až května podle počtu přírůstků ve věku 11 let. Jedná se o výše uvedeného lvího samce reprezentovaného především mozkovou částí lebky. Druhý lví jedinec měl dokončený růst letního přírůstku a zimní ještě nezačal růst, uhynul tedy na podzim, na přelomu října a listopadu, podle počtu přírůstků ve věku 9,5 let. Nejmladší lev neměl zcela dokončený zimní přírůstek, takže uhynul pravděpodobně v průběhu března

a podle počtu přírůstků ve věku 3 let (tab. 7). Z hyeny jeskynní byly studovány dva špičáky dvou různých jedinců (tab. 6). U obou špičáků byl dokončen vývoj zimního přírůstku, ale nezačal se vyvíjet letní přírůstek, což značí, že oba jedinci uhynuli na přelomu dubna a května, jeden ve věku 5 a druhý 9 let (tab. 7). Špičák byl zkoumán také v případě medvěda ze skupiny medvědů jeskynních. Nositel tohoto zubu uhynul na přelomu dubna a května, protože zimní přírůstek byl zcela vyvinut a letní se zatím nezačal tvořit. Podle počtu přírůstků uhynul ve 14,3 letech (tab. 7). Vlk obecný uhynul podle přírůstků zubního cementu na zkoumané stoličce na jaře na přelomu dubna a května (zimní přírůstek byl již dokončený a letní se ještě nezačal tvořit) ve věku 5 let. Jediným zkoumaným zubem býložravce byla stolička jelena obecného. Zimní přírůstek byl na jejím kořeni zcela vyvinut, ale letní ještě nezačal růst, takže jelen uhynul na přelomu dubna a května ve věku 8 let (tab. 7).

Tabulka 6. Seznam zubů z jeskyně Barové užitých k analýze sezonality a zubního věku, jejich druhové určení a lokalizace.

Table 6. The list of teeth used for seasonality and dental age analysis from Barová cave; determination and location of these teeth.

Číslo	zub	druh	lokalizace
1	P3 dex	<i>Panthera spelaea</i>	Medvědí sonda, výzkum dr. Seitl
2	p4 dex	<i>Panthera spelaea</i>	Sonda Pod žebříkem, sektor 3, vrstva B+C
3	P4 sin	<i>Panthera spelaea</i>	Sonda Pod žebříkem, sektor R4, vrstva C
4	C sin	<i>Crocota c. spelaea</i>	Medvědí sonda, výzkum dr. Seitl
5	c sin	<i>Crocota c. spelaea</i>	Medvědí sonda, sektor 3, vrstva C, kopáno dr. Seitlem
6	C sin	<i>Ursus ex gr. spelaeus</i>	Sonda Pod žebříkem, sektor 4, vrstva C
7	m1 dex	<i>Canis lupus</i>	Sonda Pod žebříkem, sektor 3, vrstva B+C
8	m2 sin	<i>Cervus elaphus</i>	Sonda Pod žebříkem, sektor 4, vrstva B

Tabulka 7. Výsledky analýzy sezonality a zubního věku jedince. Analyzované zuby pocházejí z jeskyně Barové, viz tab. 6.

Table 7. The results of seasonality and dental age analysis. Analysed teeth come from Barová cave, see table 6.

Číslo	zub	druh	sezonalita	věk
1	P3 dex	<i>Panthera spelaea</i>	březen	3 roky
2	p4 dex	<i>Panthera spelaea</i>	říjen/listopad	9,5 let
3	P4 sin	<i>Panthera spelaea</i>	duben/květen	11 let
4	C sin	<i>Crocota c. spelaea</i>	duben/květen	5 let
5	c sin	<i>Crocota c. spelaea</i>	duben/květen	9 let
6	C sin	<i>Ursus ex gr. spelaeus</i>	duben/květen	14,3 let
7	m1 dex	<i>Canis lupus</i>	duben/květen	5 let
8	m2 sin	<i>Cervus elaphus</i>	duben/květen	8 let

10. DISKUZE

Uložení zvířecích kostí v sedimentech vrstvy B a C sektorů 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem i výsledky datování C14 (viz dále) jednoznačně zařazují zdejší jeskynní medvědy, jeskynní lvy i veškerou ostatní faunu do jednoho shodného období osídlení jeskyně, přičemž nalezené kostní zbytky tvoří logickou tanatocenózu. Poloha kostí v sedimentu a jejich fosilizační změny prokazují víceméně současnou dobu jejich uložení (v geologickém smyslu) a tedy i obdobnou délku uložení všech těchto kostí v jeskyni.

Mezi vyzdvíženým osteologickým materiálem naprosto převažují kosti medvědů ze skupiny jeskynních, které v sektorech 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem tvořily 95 % veškerého determinovaného materiálu a i pokud jde o minimální počty jedinců, je procentuální podíl jedinců medvědů ze skupiny jeskynních dominující (tvoří 70,18 % všech jedinců, tab. 1). Tuto výraznou převahu lze vysvětlit pouze tím způsobem, že jeskyně Barová sloužila v době, kdy se zvířecí kosti ukládaly, především jako zimoviště medvědů ze skupiny jeskynních. V jeskyni zimovali samci i samice nejrůznějšího stáří, samice na základě velikosti zubů pravděpodobně mírně převažovaly nad samci. Nalezeny byly i pozůstatky medvědů, medvědího novorozence (případně plodu) a dalších čtyř jedinců, kteří nepřežili první zimu svého života a stali se tak důkazem, že jeskyně sloužila samicím jako místo rození mláďat (tab. 2). Dalších šest mladých medvědů uhynulo v období od jejich druhé po třetí zimu (včetně). U takto starých jedinců lze jejich věk ještě přibližně určit na základě výměny mléčných zubů za trvalé, na základě dorůstání a uzavírání kořenů trvalých zubů a dorůstání délky kostí končetin (KURTÉN 1976, MUSIL 2014).

U medvědů starších než 2–3 roky je při určování věku možné se přidržet už víceméně jenom stupně abraze korunek třenových zubů a stoliček. Takto získané informace o stáří jedinců jsou však relativní. V předložené práci bylo vyčleněno 5 věkových kategorií medvědů na základě stupně abraze nalezených zubů, jedná se o kategorie: mladý dospělý (případně dospívající) jedinec, mladší dospělý jedinec, mladší až středně starý dospělý jedinec, středně starý dospělý jedinec a starší dospělý jedinec (tab. 2). KURTÉN (1976) nepředpokládá, že by se medvědi ze skupiny jeskynních dožívali déle než 20 let, MUSIL (2014) uvádí, že průměrný věk medvědů kolísá mezi 20 až 30 roky, na základě metody sčítající přírůstky zubního cementu se dle MUSILA (2014) medvědi dožívali dokonce 25–30 roků, výjimečně až 35 let. Přidržíme-li se středu obou názorů a budeme-li uvažovat, že se medvědi dožívali cca 25 let, pak by snad věková kategorie mladý dospělý (případně dospívající) mohla odpovídat věku 2–4 roky, mladší dospělý věku 5–7 let, mladší až středně starý dospělý věku 8–10 let, středně starý dospělý věku 11–14 let a starší dospělý věku 18–20 let (tab. 2). V uvedeném výčtu chybí dvě věkové kategorie, středně starý až starší dospělý jedinec a starý až velmi starý jedinec, protože žádná ze sledovaných medvědíků stoliček nebyla skoušána na potřebnou úroveň. Kategorii středně starý až starší dospělý jedinec by odpovídaly zuby skoušané středně až silněji (s výškou korunek stoliček zřetelně sníženou) a věk jedinců 15–17 let. Kategorii starý až velmi starý jedinec by pak odpovídaly zuby skoušané velmi silně, případně až na kořen (s výškou korunek stoliček velmi výrazně sníženou) a věk jedinců více než 21 let (tab. 2). Toto vymezení věkových kategorií založených na podkladě abraze zubů je ale potřeba vnímat jako ilustrační, protože stupeň abraze zubu nezávisí zdaleka jen na věku jedince, ale nemalou měrou i na druhu potravy, kterou se jedinec převážně živil. Posouzení stupně abraze zubu je navíc silně individuální a závisí na názoru každého badatele, pokud nevyčísíme přesně výšku korunky sledovaných zubů v jednotlivých abrazních a snad tedy i věkových stádiích. Tady ale narážíme na problém rozdílné velikosti a výšky korunek neabradovaných mladých trvalých zubů v závislosti na velikostní a morfologické variabilitě jejich medvědíků majitelů.

Přidržíme-li se však výše uvedených věkových kategorií, pak nejvíce jedinců (celkem 13) uhynulo/bylo zabito ve stáří spadajícím do abrazní/věkové kategorie mladý dospělý (případně dospívající), tedy ve stáří 2–4 roky a větší množství medvědů (celkem 6) uhynu-

lo/bylo zabito ve stáří spadajícím do kategorie mladší dospělý, zde se jedná o přibližný věk 5–7 let (tab. 2). Tyto výsledky ukazují na vysokou mortalitu medvědů v mladém věku, korespondují však s MUSILOVOU (2014) informací, že mezi čtvrtým a pátým rokem věku medvědů ze skupiny jeskynních je období jejich zvýšené úmrtnosti. Musil dokonce uvádí, že ve většině medvědích jeskyní dosahují nálezy kostí takto mladých jedinců až 70 %. Ve sledovaných sektorech sondy Pod žebříkem jeskyně Barové byly nalezeny pozůstatky nejméně 40 jedinců medvědů ze skupiny jeskynních, celkem 19 z nich uhynulo/bylo zabito ve věku spadajícím do kategorií 2–4 roky a 5–7 let, jedná se tedy o 47,5 %.

Mezi medvědími osteologickým materiálem nebyly nalezeny žádné jednoznačně definované pozůstatky mláďete staršího než 3–4 měsíce a mladšího než cca 1 rok. To znamená, že byly nalezeny kosti medvěďat uhynulých během jejich prvního zimování a pak až kosti mláďat uhynulých/zabitých během druhého zimování. Nepřítomnost kostí medvěďat, která uhynula prokazatelně v letních měsících, lze vnímat jako indicii, že medvědi přes léto jeskyně příliš nevyhledávali. Žádný z nalezených medvědích zubů nebyl skoumán velmi silně, případně až na kořen, jeví se tedy, že vyložené senilní jedinci se v jeskyni vyskytovali zřídka. Metodou přirůstání zubního cementu (sezonalita) zkoumaný špičák medvěda ze skupiny jeskynních pochází z jedince starého 14,3 let, který uhynul na přelomu dubna a května, tedy na konci doby zimování (tab. 7). Příčina jeho úhynu mohla být přirozená – nedostatek tukových zásob a vysílení po zimě.

Nejméně čtyři jedinci lva jeskynního, přítomní na základě lvích kostí nalezených v sektorech 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem, tvoří cca 7 % z minimálně přítomných paděsátí sedmi jedinců všech taxonů dohromady (viz tab. 1). MNI lva jeskynního odpovídá deseti procentům MNI jeskynních medvědů. Poměr mezi lvími a medvěďími jedinci je zde však ve prospěch lvů nadhodnocen tím, že právě v této části sondy Pod žebříkem byla zastížena dosud největší koncentrace lvích kostí v jeskyni (respektive v jejich nezdevastovaných částech). Sektory 4 a R4 patří spolu se sektorem R5 (do této práce nezahrnut) k nejnosnějším z hlediska zastoupení lvích kostí. Jedinec reprezentovaný především lebkou s číslem evidenčním Ok-139786 představuje jedinou dosud nalezenou nedospělou samici. Úhyn této lvice lze dát do souvislosti s její nezkušeností a s neúspěšným pokusem o ulovení medvěda či medvědičte, což bylo možná častějším jevem, než by naznačovaly starší nálezy a jejich interpretace. Svrchní levý třenový zub P4 samce, reprezentovaného především mozkovnou, byl zkoumán z hlediska přirůstání zubního cementu s výsledným zjištěním, že tento lev uhynul na konci zimního období (během dubna/května) ve věku 11 let. Roční doba jeho úhynu napovídá, že obdobně jako výše zmíněná mladá samice mohl zahynout při neúspěšné predaci medvědů zesláblých po zimování. Věk přes deset let je ontogenetickým stářím, které znamená v dnešní přírodě běžnou dobu úhynu velkých kočkovitých šelem, v případě samců je běžný úhyn i dříve (SMUTS *et al.* 1978, SCHALLER 1972). Ve stáří vyšším než 8 let jsou současné velké kočky jednoznačně za vrcholem životní síly. Podobně, tedy při predaci zimujících medvědů nebo při snaze využít kadavery či kosti uhynulých medvědů v závěru zimování, mohl přijít o život i další lev, který na základě výsledku sezonality uhynul v březnu. Třetí lví jedinec, jehož třenový zub byl zkoumán, pak uhynul na podzim v době počátku zimování (viz tab. 7). I zde je možno uvažovat o potravních aktivitách. Potravní aktivity v „medvědíh jeskyních“ mohly být nouzovým řešením pro staré nebo naopak dosud nezkušené lví jedince. Výsledné věkové zařazení analyzovaných zubů lva jeskynního (11 let, 9,5 roku a 3 roky) by tomu mohlo odpovídat. Nelze ale opomenout ani další možnosti. Jedinec se mohl do jeskyně uchýlit z důvodu nemoci, zranění nebo mu nehoda zabránila jeskyni opustit. Lvi však nespíš jeskyni jako místo trvalého nebo odchovného úkrytu nevyhledávali, přinejmenším dosud nebyly v jeskyni Barové nalezeny žádné kosti jejich mláďat (na rozdíl od např. jeskyně Výпустek).

Kosti mláďat nebyly v sektorech 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem nalezeny ani v případě hyeny jeskynní a vlka obecného. Na základě určení sezonality na špičácích dvou jedinců hyeny jeskynní zahynuli oba v dubnu či květnu (tab. 7) a lze proto předpokládat, že se

tak stalo při snaze získat koncem zimy v jeskyni potravu, tedy kadávery či kosti uhynulých medvědů, nebo dokonce ulovit hibernujícího medvěda či medvědi. Nicméně v případě hyen nelze vyloučit, že jeskyni jako doupe užívaly. Za skutečnost podporující tuto teorii bychom mohli přijmout sporadický výskyt kostních zbytků kopytníků, jakožto pozůstatků hyeni kořisti (pokud se ovšem nejednalo o zbytky kořisti lvů či vlků). Stejně jako v případě hyen i stolička vlka, studovaná z hlediska sezonality, odhalila, že její majitel uhynul na konci zimního období (tab. 7), dost možná z důvodů totožných s výše popsányi u lvů a hyen.

Příčinou předložených úvah o možných pokusech jeskynních lvů a možná i hyen o lov zimujících medvědů a dále o snaze šelem, v tomto případě včetně vlka, přiživit se na kadáverech či kostech již uhynulých medvědů, zdaleka není jen převládající roční doba úhynu šelem na základě výsledků sezonality, ale jsou to především stopy potravních aktivit na kostech medvědů ze skupiny jeskynních. Výrazně převažující část medvědiích kostí žádné stopy po kousání či ohryzávání nenesou, takže prvotní příčina úhynu medvědů byla jednoznačně jiná, přesto nevelký ale vcelku stálý podíl ohryzaných kostí naznačuje význam takového zdroje potravy. Stopy po ohryzu byly pozorovány na 9,63 % medvědiích kostí nalezených ve vrstvě B, na 5,28 % medvědiích kostí z vrstvy B+C a na 5,42 % kostí z vrstvy C. Je možné sledovat, že ve všech třech uvedených vrstvách (nejvýrazněji ve vrstvě B) byly častěji ohryzány ty kosti, které podpírají masité části těla medvěda. Máme na mysli hlavně stehenní a pažní kost (tab. 3, 4, 5). Je to logické, protože svalovina vázaná na tyto kosti má vysokou nutriční hodnotu. Nicméně i v případě ohryzávání kadáverů a kostí již uhynulých medvědů byly výše uvedené dlouhé kosti končetin pro predátory a mrchožrouty nejspíš výhodné, protože jejich velké kloubní části byly obaleny chrupavkou, šlachami a navíc obsahovaly prokrvenou spongiózu. Delší kost je také pro zvíře lépe uchopitelná a poskytne mu dostatečnou páku pro vyvinutí síly na rozkousnutí kosti či odhryznutí spongiózy kloubu.

Stopy po potravní aktivitě ostatních šelem byly nalezeny i na lvích, hyeních a vlčích kostech, frekvence jejich výskytu byla obdobně nízká jako na kostech medvěda a obdobně jako u medvěda byly ohryzy pozorovány převážně na dlouhých kostech končetin. Tyto ohryzy mohou snad představovat důkaz neúspěšného pokusu o ulovení medvěda či medvědi, který byl pro šelmu fatální, opět ale nelze pominout možnost, že stopy po zubech na kostech lvů, hyen a vlků vznikly při ohryzávání kostí již uhynulých jedinců. Nelze vyloučit ani kanibalismus, tedy ohryzávání kostí svého vlastního druhu, a to ani v případě medvěda ze skupiny jeskynních. Kostí a kostry, případně čerstvější kadávery uhynulých zvířat, ležely v jeskyni zakryty nejspíš jen vcelku tenkou vrstvou sedimentu, některé možná víceméně volně na povrchu, takže pro šelmy nebylo obtížné je získat.

Dvě z paleontologického hlediska nejdůležitější sedimentární vrstvy B a C nepředstavují v jeskyni Barové různá časová období výskytu velkých savců. Fauna obou podrobně zkoumaných a většinou jednoznačně odlišitelných vrstev (B a C) je v sektorech 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem srovnatelná, druhové zastoupení podobné, podobný je i poměr jednotlivých druhů a kostí. Geologické stáří kostních pozůstatků je zde také stejné nebo velmi podobné. Vrstva C obsahuje více kostních pozůstatků lva jeskynního než vrstva B, častý je výskyt lvích kostí na rozhraní těchto vrstev, které se ale liší litologií. Větší zastoupení lvích kostí ve vrstvě C je ovlivněno kostmi náležícími kostře výše zmiňované nedospělé samice, 70 z celkových 74 kostí tohoto jedince bylo nalezeno ve vrstvě C. Kostí ve vrstvě C lze interpretovat jako přesunutě na kratší vzdálenost, jejich posun a gravitační prosedání do nižších poloh mohl probíhat ještě v době, kdy byla jeskyně dosud osídlena. Kostí vrstvy C lze považovat za pozůstatky jedinců, kteří nemuseli nutně zahynout v jeskyni první, spíše uhynuli ve vzdálenějších částech jeskyně. Kostí původně ležící na povrchu sedimentární výplně jeskyně mohly napadát do prohlubní v sedimentu a pod pendanty, přičemž mezery mezi nimi nebyly zcela vyplněny sedimentem. Kostí mohly být vtlačeny do podloží, o kterém uvažujeme, že bylo mírně zvodnělé, mohly ležet v kalužích nebo na vlhkém měkkém sedimentu (dnešní vrstva C je tvořena načervenalými jíly podobnými vrstvě D, tedy podloží).

Částečně anatomická poloha některých kostí naznačuje možnost transportu ve spojeném stavu (například šlachami), přinejmenším zpočátku.

Kosti ve vrstvě B a s nimi i ostatní sedimenty lze charakterizovat jako jednoznačně alochtonní, přesunuté na větší vzdálenost (desítky metrů). Jedná se zde o sedimenty původně vyplňující prostory bližší vchodu jeskyně, možná i osvětlenou zónu. Tyto sedimenty byly i s kostmi gravitačně (kryogenní procesy nelze zcela vyloučit) transportovány do nižších partií jeskyně a překryly tam již přítomné kostní sedimenty (dnešní vrstvu C). Vrstva A pak představuje poslední fázi tohoto procesu. Přesun zvířecích kostí a sedimentů vrstvy B z prostoru blíže vchodu do dnešního umístění si lze představit jako dlouhodobější, ve srovnání s přesunem kostí vrstvy C. Lze tedy předpokládat, že zvířecí kosti vrstvy B byly šelmám více méně přístupné po delší dobu, než kosti vrstvy C. Téměř dvojnásobná frekvence stop po potravní aktivitě na medvědích kostech vrstvy B ve srovnání s vrstvou C tuto teorii podporuje.

Vymezené sektory 2, 3, 4 a R4 v sondě Pod žebříkem jsou technického charakteru, byly vyčleněny z důvodu lepší orientace v prostoru. Drobné rozdíly v množství kostních pozůstatků jednotlivých zvířecích taxonů v těchto sektorech jsou spíše náhodné, vznikly přirozeným procesem přesunu kostí i sedimentu do dnešní pozice.

Vezmeme-li v potaz celkový počet zvířecích kostí vyzvednutých z jeskyně Barové jak v průběhu probíhajícího výzkumu, tak během předchozích exploatačních aktivit a připočteme-li k němu odhad množství osteologického materiálu, které v jeskyni i nadále zůstává, dostaneme se k číslu přinejmenším několika desítek tisíc kusů kostí. Toto ohromující množství zejména medvědího kostního materiálu vede k úvaze, že medvědi ze skupiny jeskynních zimovali v jeskyni Barové v průběhu doby čítající nejméně několik tisíc let. Důvody úhynu medvědíh jedinců v jeskyni byly ve většině případů nejspíš zcela přirozené: nedostatečná výživa, zranění, nemoc, věk. Některé části jeskyně se příležitostně mohly stát i přirozenou pastí. Počty medvěďů přímo zabitých v jeskyni lvy, případně hyenami, byly pravděpodobně nízké. Datování osteologického materiálu z jeskyně Barové přineslo prozatím tato nekalibrovaná data: > 44 300 BP a > 44 600 BP (na základě vzorku zubu a kostí medvěda ze skupiny jeskynních), > 45 800 BP (vzorek kosti lva jeskynního) a 46 300 ± 2 600 BP (vzorek kosti koně). Získaná data jsou homogenní, nicméně pouze jediné z nich je oboustranně ohraničeno. Po kalibraci staví osídlení jeskyně Barové medvědy i ostatní faunou do období kolem 48 000 BP.

11. ZÁVĚRY

Na základě nalezených zvířecích kostí ve zkoumaných sektorech 2, 3, 4 a R4 sondy Pod žebříkem jeskyně Barové lze konstatovat, že jeskyně sloužila především jako zimoviště medvěďů ze skupiny jeskynních. Zimovali zde samci i samice různých věkových stádií, samice v jeskyni rodily mláďata. Z celkových minimálně přítomných 40 jedinců medvěďů ze skupiny medvěďů jeskynních nejvíce (47,5 %) uhynulo ve věku 2–7 let. Přestárlí (senilní) jedinci se v jeskyni pravděpodobně nevyskytovali. Většina medvěďů uhynula nejspíš z běžných příčin, jako je např. nedostatek potravy, stáří, nemoc či zranění. Přibližně na 5–10 % medvědíh kostí však byly nalezeny stopy po hryzání většími masožravci, takže někteří medvědi byli patrně zabiti šelmami – lvy a hyenami jeskynními – jako zdroj potravy. K potravním účelům sloužily jeskynním lvům, hyenám a v tomto případě i vlkům pravděpodobně také kosti již dříve uhynulých medvěďů, které mohly šelmy nejspíš najít volně v jeskyni na povrchu sedimentu nebo pod slabou sedimentární vrstvou.

Výše zmíněné šelmy – lvi jeskynní, hyeny jeskynní a vlci – se podle množství nalezeného osteologického materiálu v jeskyni Barové vyskytovaly zřídka, nejčastěji z nich lvi jeskynní. Šelmy vstupovaly do jeskyně nejspíš ve snaze získat potravu a jejich nalezené kosti dokazují, že některé zde zahynuly. Stopy po hryzání byly nalezeny nejen na medvědíh kostech, ale i na několika kostech lva jeskynního, hyeny jeskynní a vlka, takže také tyto šelmy byly nejspíš loveny, nebo byly konzumovány kosti jejich již dříve uhynulých jedinců. Výsled-

ky sezonality napovídají, že šelmy jeskyni ve snaze získat potravu navštěvovaly na konci zimního období (přelom duben/květen). Nelze vyloučit ani kanibalismus.

Veškerá fauna jeskyně Barové pochází z jediného shodného období osídlení, její taxonomické složení i procentuální podíly jednotlivých zvířecích taxonů jsou ve vrstvách B a C zcela srovnatelné. Osteologický materiál vrstvy C nepochází nezbytně z dřívě uhynulých jedinců, spíše se jedná o pozůstatky zvířat uhynulých hlouběji v jeskyni. Materiál vrstvy C byl nejspíš transportován na kratší vzdálenost, a proto se dostal do současné polohy rychleji. Zvířecí osteologický materiál vrstvy B byl přesunován na větší vzdálenost z prostor blíže vchodu, takže byl šelmám přístupný pravděpodobně po delší dobu. Tomu odpovídá více kostí s ohryzy nalezených ve vrstvě B než ve vrstvě C. Ohromné množství zvířecího (převážně medvědího) osteologického materiálu nashromážděného v jeskyni Barové lze vysvětlit úvahou, že jeskyně byla medvědy ze skupiny medvědů jeskynních využívána jako zimoviště po dobu dlouhou několik tisíc let. Na základě výsledků radiokarbonového datování se tak dělo přibližně v době před 48 000 lety BP.

PODĚKOVÁNÍ

Autoři by za všestrannou podporu a pomoc rádi poděkovali členům ZO ČSS 6-01 Býčí skála, za pomoc při vlastním výzkumu především A. Plichtovi (Ústav geologických věd PřF MU, ZO ČSS 6-01 Býčí skála) a za pomoc při následném zpracování osteologického materiálu S. Černocké, preparátorce Ústavu Anthropos MZM. Za milou podporu a přízeň náleží náš dík také Správě CHKO Moravský kras. Autoři dále děkují P. Zaunstöckovi (Ústav geologických věd PřF MU) za zhotovení výbrusů kořenů zubů savců. Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Moravské zemské muzeum (DKRVO, MK000094862) a z části také v rámci Programu výzkumné činnosti Archeologického ústavu Akademie věd ČR, Brno, v. v. i., na léta 2012–2017 (č. ú. RVO 68081758).

LITERATURA

- ÁBELOVÁ, M., 2005: Analýza mikrostruktur zubního cementu medveďov (Ursidae) z lokality jeskyně Za Hájovnou. *Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 2004*, 2–4, Brno.
- BEASLEY, M. J., BROWN, W. A. B., LEGGE, A. J., 1992: Incremental banding in dental cementum: methods of preparation of teeth from archaeological sites and for modern comparative specimens. *International Journal of Osteoarchaeology* 2, 37–50, Chichester.
- BINFORD, L. R., 1981: *Bones: Ancient Men and Modern Myths*. Academic Press, New York, 320 p.
- BURKE, A. M., 1993: Observation of incremental growth structures in dental cementum using the scanning electron microscope. *Archaeozoologia* 5/2, 41–54.
- CARLSON, S. J., 1991: Vertebrate Dental Structures. In: Carter, J.G. (ed.): *Skeletal Biomineralization: Patterns, Process and Evolutionary Trends*. Van Nostrand Reinhold, 531–556, New York.
- CURCI, A., TAGLIACCOZZO, A., 2000: Determinazione dell'età di morte e della stagione di cattura attraverso lo studio dei livelli di accrescimento di cemento e dentina nei denti di mammiferi: l'esempio di Riparo Dalmeri (TN). *Atti del 2° Convegno Nazionale di Archeozoologia*, Asti 1997: Abaco, 23–30.
- ČERVENÝ, Č., KOMÁREK, V., ŠTĚRBA, O., 1999: Koldův atlas veterinární anatomie. Grada-Avicenum, 701 p., Praha.
- DEBELJAK, I., 1996: A simple preparation technique of cave bear teeth for age determination by cementum increments. *Revue de Paléobiologie* 15, 1, 105–108.
- DEBELJAK, I., 1997: Ontogenic development of dentition in the cave bear. *Geologija* 39, 13–77, Ljubljana.
- DEBELJAK, I., 2000: Dental cementum in the cave bear; comparison of different preparation techniques. *Geološki zbornik* 15, 25–40, Ljubljana.
- FANCY, S. G., 1980: Preparation of Mammalia for the age determination by cementum layers: a review. *Wildlife Society Bulletin* 8, 242–248, Washington.

- FRANCE, D. L., 2009: Human and Nonhuman Bone Identification. A Color Atlas. Boca Raton (USA): CRC Press.
- HABERMEHL, K. H., 1985: Altersbestimmung bei Wild- und Pelztieren. Verlag Paul Parey. Hamburg – Berlin, 223 p.
- HILLSON, S., 2005: Teeth. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press, 358 p., Cambridge.
- HUE, E., 1907: Ostéométrie des mammifères. Musée Ostéologique, Étude de la Faune Quaternaire. Paris: Librairie C. Reinwald.
- CHAPLIN, R. E., 1971: The study of animal bones from archaeological sites. London and New York: Seminar press.
- KÁŇA, V., ROBLÍČKOVÁ, M., MÁTL, A., KOUKAL, P., 2013: Jeskyně Barová (Sobolova) – paleontologické výzkumy ve svrchně pleistocenních fosiliferních sedimentech vnitrojeskynní facie. In: Bosák P., Geršl M., Novotná J. (eds.): *Speleofórum* 2013, ročník 32, 90–97, Česká speleologická společnost, Praha.
- KÁŇA V., ROBLÍČKOVÁ M., 2014: Lvi (nejen) Barové jeskyně. In: Bosák P., Geršl M., Novotná J. (eds.): *Speleofórum* 2014, ročník 33, 112–122, Česká speleologická společnost, Praha.
- KOMÁREK, V., ŠTERBA, O., FEJFAR, O., 2001: Anatomie a embryologie volně žijících přežvýkavců. Grada-Avicenum, 449 p. Praha.
- KURTÉN, B., 1976: The Cave Bear Story, Life and Death of a Vanished Animal. Columbia University Press, New York, 163 p.
- LAKOTA-MOSKALEWSKA, A., 1997: Podstawy Archeozoologii. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 232 p.
- LAVOCAT, R. (ed.), 1966: Faunes et Flores Préhistoriques de l'Europe Occidentale. Atlas de Préhistoire, Tome III, Éditions N. Boubée etc., Paris.
- LIEBERMAN, D. E., DRACÉN T. W., MEADOW, R. H., 1990: Computer image enhancement and analysis of cementum increments as applied to teeth of *Gazela gazela*. *Journal of Archaeological Science* 17, 98–124, New York.
- LYMAN, R. L., 1994: Vertebrate Taphonomy. Cambridge University Press, Cambridge, 524 p.
- MUSIL, R., 1959: Jeskynní medvěd z jeskyně Barové. *Acta Mus. Morav., Sci. nat.* 44 (1959), 89–114.
- MUSIL, R., 1960: Die Pleistozäne Fauna der Barová Höhle. *Anthropos* č. 11 (N. S. 3), Moravské muzeum – Anthropos, Brno, 37p.
- MUSIL, R., 2014: Morava v Době ledové. Prostředí posledního glaciálu a metody jeho poznávání. MuniPress, Brno, 232 p.
- NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ, M., 2007: Sezonality gravettských lokalit na základě studia mikrostruktur zubního cementu saveců. In: Přehled výzkumů 48, Archeologický ústav AV ČR, Brno, 13–23.
- NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ, M., 2013: Seasonality of Gravettian sites in the Middle Danube Region and adjoining areas of Central Europe. *Quaternary International* 294, 120–134.
- PALES, L., LAMBERT, CH., 1971: Atlas ostéologique pour servir à l'identification des Mammifères du Quaternaire. Editions du centre national de la recherche scientifique, Paris.
- ROBLÍČKOVÁ, M., KÁŇA, V., 2013a: Předběžná zpráva o novém paleontologickém výzkumu v jeskyni Barové (Sobolově), Moravský kras. *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 98, 1, 111–127.
- ROBLÍČKOVÁ, M., KÁŇA, V., 2013b: Barová jeskyně: pokračování paleontologického výzkumu – sonda Pod žebříkem. *Acta Mus. Morav., Sci. geol.*, 98, 2, 155–177.
- SEITL, L., 1988: Jeskyně Barová (Sobolova), její osídlení a savčí fauna ze závěru posledního glaciálu. *Acta Mus. Morav., Sci. nat.* 73 (1988), 89–95.
- SCHALLER, G., 1972: The Serengeti Lion. A Study of Predator – Prey Relations. University of Chicago Press, Chicago.
- SCHMID, E., 1972: Atlas of animal bones. Elsevier publishing company. Amsterdam – London - New York, 153 p.
- SMUTS, G. L., ANDERSON, J. L., AUSTIN, J. L., 1978: Age determination of the African lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoology* 185, 115–148.
- SOBOL, A., 1948: Nová jeskyně u Býčí skály. *Československý kras* 1 (1948), 60–65, Brno.
- SOBOL, A., 1952: Nové objevy v jeskyni Krkavčí skála u Josefova v Křtinském údolí. *Československý kras* 5 (1952), 145–154, Brno.
- STALLBRASS, S., 1982: The use of cement layers for absolute aging of mammalian teeth. A selective review of the literature, with suggestions for studies and alternative applications. In: Wilson, B., Grigson, C. Payne, S. (eds.): *Ageing and Sexing Animals Bones from Archeological Sites*. BAR British Series, 109–126, Oxford.
- STRNAD, V., 1949: Fauna Barové jeskyně pod Krkavčí skálou u Adamova. *Československý kras* 2 (1949), 123–127, Brno.