

BAROVÁ JESKYNĚ: POKRAČOVÁNÍ PALEONTOLOGICKÉHO VÝZKUMU - SONDA POD ŽEBŘÍKEM

BAROVÁ CAVE: THE PALAEOLOGICAL RESEARCH GOES ON - UNDER
THE LADDER TEST PIT

MARTINA ROBLÍČKOVÁ, VLASTISLAV KÁŇA

Abstract

Roblíčková, M., Káňa, V. (2013): Barová jeskyně: pokračování paleontologického výzkumu - sonda Pod žebříkem. - Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., 98, 2, 155-177.

Barová Cave: the Palaeontological Research goes on - Under the Ladder Test Pit

The excavations in Barová Cave, started after a large slide of sediments upon the Shaft II in 2011, have still continued. As the following landslides and collapsing of underlying beds still threat the locality, and the fossiliferous sediments of Late Pleistocene bones remain rich in bone numbers, the new excavation site had been opened in 2012. The new test pit here (named Under the Ladder) had been found as surprisingly undamaged with previous digging activities. To prevent the collapse of the richest bone sediments, the sector 4 has been totally excavated and bone finds are processed in Moravian Museum.

Osteological material from sector 4 has been analysed, about one third of all bone remains up today, 682 totally, 388 had been determined. Here seven taxa were found: Cave bear from *Ursus spelaeus* group (*Ursus ex gr. spelaeus*) as dominant, cave lion (*Panthera spelaea*), hyena (*Crocuta crocuta spelaea*) and wolf (*Canis lupus*) as recessive, chamois (*Rupicapra rupicapra*), reindeer (*Rangifer tarandus*) and red deer (*Cervus sp.*) as rare, represented by one find each. Frequency of individual parts of cave bear skeletons does not implicate any sign of sorting or separation caused by scavengers or other natural processes (weather, individual bone dropping, sorting during transport etc.). The number of individual bones corresponds with their frequency in skeletons. Numbered bones occurred in higher numbers, as well as more easily determined fragments (e. g. cranials). Osteological material belonging to the cave bear (*U. ex. gr. spelaeus*) represents bone remains of at least sixteen individuals, nine adults, one subadult and six juveniles. Other bone remains show presence of at least two individuals of wolf (*Canis lupus*), one individual of hyena (*Crocuta c. spelaea*), chamois (*Rupicapra rupicapra*), reindeer (*Rangifer tarandus*) and red deer (*Cervus sp.*). Cave lion (*Panthera spelaea*) bone remains were determined urgently, exploiting all material of sector 4 (as other species were determined from about one third of all material), so the number of individuals reached at least two for sector 4, and three for up today processed part of Under the Ladder test pit. Osteological analysis showed, that most of Barová Cave bone material is homogenous in origin and history.

Despite outnumbered in total number, the bones of the cave lion (*Panthera spelaea*) remain here (Under the Ladder test pit) the most numerous of all lion finds in Barová ever before. As previous excavations had brought 38 bones up today, belonging to at least three individuals, the new ones, processed in Under the Ladder test pit, offered 101 cave lion bones belonging to another no less than three individuals. Most of these bones, probably no less than 75, including slightly damaged skull with both mandibles, are now believed to belong to one individual skeleton, the subadult female found partially in anatomical position. It is to be presumed, that this skeleton lied (almost completely in natural position) on the in-cave surface before the movements of underlying sediments transported it to the final spot. Although slightly chewed (4 bones have such traces, including two caudal vertebrae), there is no sign, that the carcass could be transported to the cave by scavengers. Traces on the bone surface show more the wolf (*Canis lupus*), than the hyena (*Crocuta c. spelaea*). These carnivorous mammals probably did not share the space of Barová Cave with lions or bears, as they changed there in time. The question of lion predation on hibernating bears is still open, however, such behaviour could not be very frequent at least.

There are still some interesting bones within older finds of Barová Cave, deposited in Moravian Museum collections. The femur excavated by R. Musil in 1958 shows heavily damaged proximal part, as the consequence of the fracture of *colum femoris* with crash deformation of both *trochanter major* and *caput femoris*. That wound had to heal for several weeks, what could only be to survive in the hunting society arrangement.

The educative cross-section profiles had been widely prepared to add already existing ones in other parts of Barová Cave excavation range. Paleontological research here still continues.

Key words: Quaternary palaeontology, Late Pleistocene, Moravian Karst, Barová Cave, in-cave sediments, Under the Ladder test pit, *Panthera spelaea*, *Ursus ex gr. spelaeus*.

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

Vlastislav Káňa – Czech Speleological Society, privat: Křížanov 330, 594 51, Czech Republic, e-mail: kanabat@email.cz

1. ÚVOD

Paleontologický výzkum ve zpracovávané části Barové jeskyně (= Sobolově, Moravský kras), vyvolaný a de facto vynucený sesuvem sedimentů nad Druhou propastí, přinesl již v počátcích poznatek o relativní hojnosti osteologického materiálu velkých obratlovců z viselského glaciálu. Po sanaci prostor pod Liščí chodbou a starých výkopů předchozích badatelů (viz ROBLÍČKOVÁ, KÁŇA 2013) jsme přikročili k vytvoření didaktických odkryvů a profilů sedimenty a také k exploataci střední části sedimentárního splazu obsahujícího fosiliferní vrstvy. Byla tak založena sonda Pod žebříkem, částečně v místě staré sondy jeskyňářů ze šedesátých let, částečně (sektor 4 a R4) v lokalitě předpokládané velké koncentrace kostních pozůstatků svrchně pleistocenní fauny. Polohu sondy Pod žebříkem a její rozdělení na jednotlivé sektory ukazuje obr. 1. Hlavními sektory pro odběr kostních pozůstatků byly sektory 4 a později (po rozpoznání nutnosti rozšířit výkopy směrem k západu) R4, sektory 0 až 3 měly sloužit především jako průchozí spojnice mezi První a Druhou propastí, původní průchod byl totiž pracemi v sektoru 4 značně zkomplikován a později dočasně znemožněn. V oblasti sektoru 4 (severní okraj sondy Pod žebříkem) byl a je strop tvořen mohutným pendantem, kolmým na směr sesuvu sedimentů s kostmi, tvoří tak přirozenou překážku dalšímu transportu sedimentů směrem k Druhé propasti. Kominovitá prostora s horizontální odbočkou před tímto pendantem pak zvětšuje prostor pro akumulaci sedimentů a suti. Tento specifický charakter stropu jeskyně v oblasti sektoru 4 umožnil vytvoření mohutných vrstev kostmi bohatých sedimentů v prostoru zhruba 4 m³ (vrstvy B a C, viz tab. 1).

Podložní sedimenty v oblasti sondy Pod žebříkem a Medvědí chodby jsou v hloubce asi 1,5 až 2 metry pod bází vrstvy C postiženy kolapsem. Pravděpodobně dochází k jejich sesuvu do kaveren mezi První a Druhou propastí. Fosiliferní vrstvy v nadloží kolabujících sedimentů jsou držené kompaktní vrstvou jílu (vrstva D), která tvoří prozatím stabilní „most“ nad vznikající kavernou, sesuv některých částí sond je ale pouze otázkou času. Exploatací, a tedy odlehčením sektoru 4 sondy Pod žebříkem chceme dosáhnout dlouhodobější udržitelnosti vytvořených didaktických profilů v severní části sond Pod žebříkem a Medvědí chodba. I přesto může kolaps sedimentů vyústit ve zhroucení této části jeskynních prostor. Sedimenty v podloží sektorů 0 až 3 sondy Pod žebříkem, sondy Liščí chodba a prostor chodby k První propastí (kde pokračuje úklid navážek) se prozatím jeví jako stabilní. Primárním důvodem vytěžení sektoru 4 je záchrana kostních pozůstatků obsažených v sedimentech, neboť v případě zhroucení sedimentů této části jeskyně by došlo k jejich znehodnocení. Osteologická analýza získaného materiálu a následný podrobnější popis lvích pozůstatků ze sondy Pod žebříkem, včetně jejich srovnání s ostatními nálezy z Barové jeskyně, představují první krok v komplexním zhodnocení nového rozsáhlého paleontologického materiálu z této lokality.

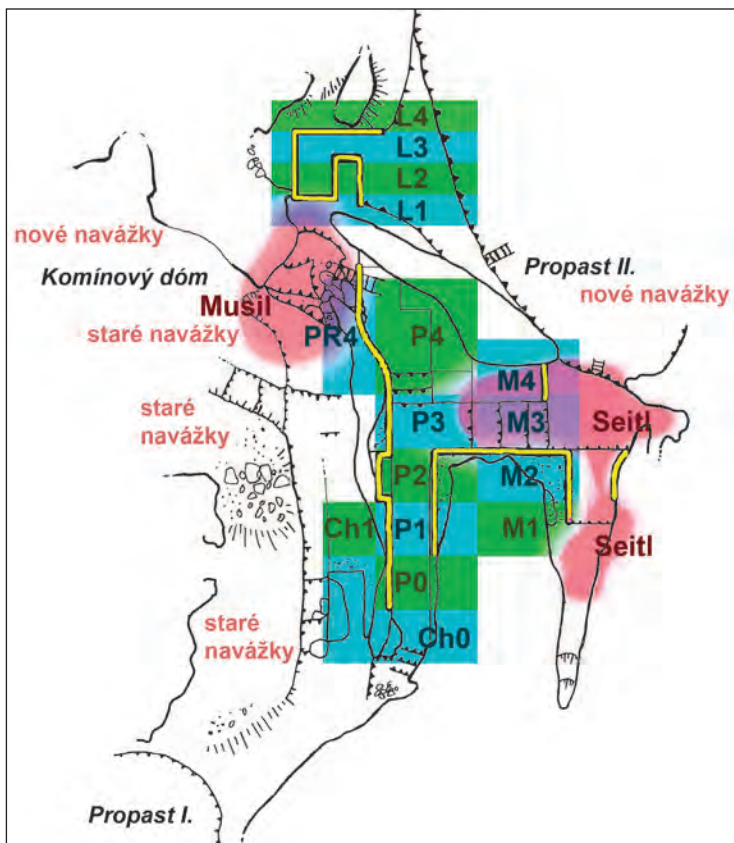
2. METODIKA

Paleontologický výzkum probíhá za užití standardních metod pro výzkumy v jeskyních, prostor určený k odtěžení je rozdělen na sektory a postupně vytěžován, osteologický materiál je odebrán a ukládán systematicky podle místa nálezu, tzn. sondy, sektoru a vrstvy (podrobněji k metodice viz ROBLÍČKOVÁ, KAŇA 2013). Sektory většinou nebývají vytěžovány zcela, snahou je zachovat instruktivní profily a dostatek materiálu pro případný revizní výzkum. Výjimkou je sektor 4 sondy Pod žebříkem, ze kterého jsou v současnosti všechny

Tabulka 1. Rozvržení a litologie výkopů v sondě Pod žebříkem v Barové jeskyni.
Table 1. Under the Ladder test pit scheme and lithology, Barová cave excavations.

sektor	0	1	2	3	4	R4	sonda Pod žebříkem
vrstva							
navážka	z prostoru chodby k l. propasti	málo, po starém průkopu		ze starších výkopů v Medvědí chodbě		ne	z prostoru sondy Musil
sintr	ano	ne		ano		ne	oproti Medvědí nehojný
A	tenká, do 10 cm, mezi bloky vápence a sintrem, neodlišitelná od B	tenká, do 10 cm	tenká, do 10 cm	tenká, do 10 cm, téměř neodlišitelná od B , ve v části sektoru pod sintrem splyvá s B , s kostmi	proměnlivá mocnost nebo chybí, zcela odtěžena	špatně odlišitelná od B , mocnost kolísá (max. 40 cm)	nadoložní, kostní pozůstatky nehojné, rozptýlené (s několika výjimkami), nejvíc porušena, v Podžebříkové malý význam
B	až 70 cm, pestrá, bloky vápence, šedý, hnědý a rezavý jíl, vložky písků, kostních pozůstatků málo	do 40 cm, pestrá, bloky vápence, šedý, hnědý a rezavý jíl, vložky písků, kostních pozůstatků více ve v, již odtěžené části, jinde vzácné	do 30 cm, kostní pozůstatky hojné, nepravidelně, klastry kostí, bloky vápence malé, méně početné, šedý a rezavý jíl, vložky písků	proměnlivá mocnost (10-100 cm), šedé a hnědé jíly s píský, bloky vápence, rohovec, kostní pozůstatky přítomny v proměnlivé hustotě	mocnost více než 100 cm, hojné kostní pozůstatky a bloky vápence, šedé jíly s vrstvami a výplněmi písků a vzácně s drobnými kulmskými valouny, směrem k S vyklíňuje, zcela odtěžena	B1 šedé jíly a píský, kostní pozůstatky rozptýleny, velmi velké bloky vápence (vyklíňuje do nich) B2 hnědé jíly a píský, kostní pozůstatky v klastrech rohovec, sintry, kulmské valouny	střední kostní vrstva, suťový splaz, ostrohranné bloky vápence, jíly, píský, rohovec, kosti rozptýleny, často nerozdrozeny
C	cca 10 cm, rozptýlené kostní pozůstatky	proměnlivá mocnost 5-20 cm, klastry kostní odtěženy	tenká (do 15 cm), pokračování klastřů kostí z nadloží, červený jíl, mineralizace, sintry, menší vápencové kameny, často korodované	proměnlivá mocnost (0-20 cm), mocnější části odtěženy, (synklinální průběh kopíruje stropní pendant), špatně odlišitelná	mocnost 20-100 cm, čokčovitý tvar, klastry smáčklých, do sebe vklíněných kostí, celé (lámané) lebky, velká korozie kostí, fosilní sintr, rohovec, korodované vápencové kameny, výplně písků, cívčary, zcela odtěžena	C1 mocnost cca 25 cm, hnědé a šedé jíly a píský, na S vyklíňuje nepravidelné kostní pozůstatky, na J a Z vyklíňuje pod velké ostrohranné bloky C2 mocnost cca 10-15 cm, rezavý jíl	bazální kostní vrstva, červené jíly, hojné, často drčené nebo smáčklé kostní pozůstatky včetně celých lebek a dlouhých kostí, často korodovány, jílová výplň pevná, špatně preparovatelná
D (podloží)	vyklíňují bloky vápence ze sektoru Ch0 a píský	pestré vrstvy s píský a jíly, cívčary	laminované jíly s vrstvičkami písků, velmi pestré, cívčary	polohy rezavých jílu, v nich výplň vertikálních dislokací světlejšími materiály (neptunické žíly?)	rezavé jíly hrubě vrstevnaté, cívčary, níže hnědé a hnědošedé jíly		podloží fosiliferých sedimentů
	JIH				SEVER	V	Z

fosiliferní sedimenty již odtěženy, včetně množství podloží (vrstva D). Sektor 4 byl exploatován odspodu a ze strany, v závislosti na morfologii stropu a poloze kostí směrem od východu k západu. Sedimenty v sektoru R4 (obr. 1) přecházejí do pyramidy mohutných vápencových bloků, která je osou části suťového kuželu, v jehož čele se nachází sedimentární splaz s fosiliferními vrstvami. Zde byl ponechán didaktický profil kostními vrstvami. Také exploataci ostatních sektorů (0, 1, 2 a 3) považujeme v rámci tohoto výzkumu za již ukončenou. V těchto sektorech byla ale většina sedimentů ponechána a také zde didakticky upravena, možný je odběr vzorků pro analýzy atd., v budoucnosti další výzkum. Vzorky sedimentů z vrstev sektoru 4 byly uloženy k další analýze v jiné části jeskyně, část byla plavena s negativním výsledkem, zbytek je průběžně zpracováván. Kostní pozůstatky jsou nyní studovány v MZM Brno, kde budou také následně uloženy.



Obr. 1. Orientační plán paleontologických výzkumů a výkopů ve středních patrech Barové jeskyně mezi Kominovým dómem, První a Druhou propastí. Barevné obdélníky představují jednotlivé sektory, černožlutá linie naznačuje průběh didakticky upravených profilů. Písmeno P je zkratkou pro sondu Pod žebříkem, písmeno M značí Medvědí chodbu, písmeno L Liščí chodbu a písmeno Ch značí vznikající sondu v Chodbě k I. propasti. Ovály s označením Musil, Seitl vyznačují místa dřívějších výzkumů těchto badatelů.

Fig. 1. The plan of excavations in the middle level of Barová cave. All excavations (since 1947) are situated to the Chimney Dome and the area between the Shaft I and II. Coloured rectangles and ovals show the excavations test pits and sectors. P means the Under the Ladder test pit, M is Bear Passage test pit area, L is Fox Passage test pit, Ch is newly opened test pit within the Passage to the Shaft I and names Musil and Seitl describe older excavations from 1958 and 1982-1986. Yellow line shows didactically arranged cross sections.

Laboratorní zpracování osteologického materiálu je prováděno klasickými metodami, tj. osteologický materiál je čištěn, v případě potřeby konzervován, fragmentární kosti jsou restaurovány do původní podoby, pokud se jejich jednotlivé části podaří dohledat. Taxonomická i anatomická determinace je prováděna na základě srovnávací sbírky Ústavu Anthropos Moravského zemského muzea, s pomocí osteologických atlasů (nejvíce PALES a LAMBERT 1971, SCHMID 1972, FRANCE 2009), minimální počty jedinců jsou odhadovány pomocí metodiky CHAPLINA (1971). Metrická analýza, z časových důvodů stále v začátcích, je prováděna podle DRIESCHOVÉ (1976). Na kostech jsou sledovány jak případné patologie vzniklé za života jedince, tak posmrtné tafonomické změny, jako je např. koroze či stopy po ohryzáni šelmami, případně hlodavci (BINFORD 1981, LYMAN 1994). Osteologický materiál je zpracováván systematicky, podle místa nálezu (sondy, sektoru, atd.), v současné době probíhá analýza kostí ze sondy Pod žebříkem, sektoru 4, následovat bude zpracování sektoru R4. Tři vzorky osteologického materiálu byly odeslány na radiokarbonové datování, dva z nich ze sondy Pod žebříkem, třetí z Liščí chodby. Výsledky analýzy nejsou dosud k dispozici, očekáváme je v první polovině roku 2014.

3. PALEONTOLOGICKÝ ROZBOR

3.1 Osteologická analýza sektoru 4 sondy Pod žebříkem

Vlastní osteologická analýza vyzdvíženého kosterního materiálu pleistocenní fauny byla ve srovnání s předchozím příspěvkem autorů (ROBLÍČKOVÁ, KÁŇA 2013) rozšířena o částečné zpracování kostí ze sondy Pod žebříkem, sektoru 4. Vzhledem ke značnému množství osteologického materiálu tohoto sektoru byla zatím zpracována pouze cca jedna třetina veškerých zvířecích kostí sektoru 4, výjimku tvoří kosti lva jeskynního (*Panthera spelaea*), jejichž zpracování proběhlo přednostně a jeho základní fáze je v sondě Pod žebříkem již dokončena. Přednostní studium lvích kostí na úkor kosterního materiálu ostatních zvířecích druhů vyvolává určitou disproporcii v celkovém stupni zpracování osteologického materiálu v sektoru 4. Podle názoru autorů však hodnota nalezených lvích pozůstatků přednostní výzkum opravňuje. Abychom zabránili vzniku chybných výsledků v základní analýze (např. procentuální zastoupení pozůstatků jednotlivých zvířecích druhů, viz tab. 2 a obr. 2), bylo množství determinovaných kostí lva pro osteologickou analýzu poníženo na třetinu, aby tak odpovídalo fázi rozpracovanosti veškerého materiálu ze sektoru 4. Soupis všech kostí lva jeskynního sektoru 4 sondy Pod žebříkem následuje v kapitole 3.2 tohoto článku.

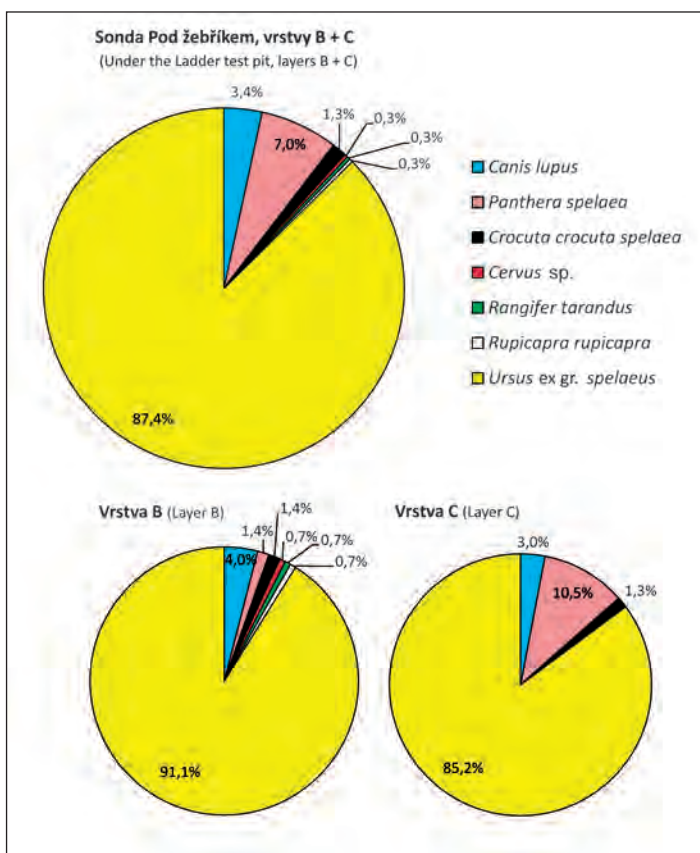
Procesem determinace dosud prošlo 682 kusů zvířecích kostí ze sektoru 4 sondy Pod žebříkem, materiál je, stejně jako

Tabulka 2. Počet determinovaných kostí (NISP) jednotlivých taxonů ze sektoru 4 sondy Pod žebříkem z vrstev B a C dohromady.

Table 2. Number of determined bones (NISP) of each animal kind from sector 4, Under the Ladder test pit, Barová cave (B and C layers together).

taxon	NISP	%
<i>Ursus ex gr. spelaeus</i>	340	87,62
<i>Panthera spelaea</i>	27	6,96
<i>Canis lupus</i>	13	3,35
<i>Crocota crocota spelaea</i>	5	1,29
<i>Cervus</i> sp.	1	0,26
<i>Rangifer tarandus</i>	1	0,26
<i>Rupicapra rupicapra</i>	1	0,26
determinováno celkem (determined)	388	100,00
nedeterminováno (undetermined)	294	
TOTAL	682	

v Liščí chodbě, značně fragmentární. Úspěšně determinováno bylo 388 kusů, zbylých 294 kusů (drobných fragmentů) zůstalo bez determinace (tab. 2). Výčet taxonů vyskytujících se na lokalitě (viz ROBLÍČKOVÁ, KÁNA 2013) se rozšířil o kamzika horského (*Rupicapra rupicapra*) nálezem jeho pravé záprstní kosti. Největší část osteologického materiálu ze sektoru 4, téměř 90 %, pochází opět z medvěda ze skupiny medvědů jeskynních (*Ursus ex gr. spelaeus*). Detailní morfologická a metrická analýza medvědiích premolárů a molárů dosud neproběhla, takže zatím nelze medvěda z jeskyně Barové ani rámcově přiřadit konkrétnímu taxonu ve smyslu Rabedera a dalších autorů (RABEDER 1992, RABEDER 1995, RABEDER 1999, RABEDER, TSOUKALA 1990, RABEDER *a kol.* 2004). Kostí ostatních šelem, a to lva jeskynního (*Panthera spelaea*), vlka (*Canis lupus*) a hyeny jeskynní (*Crocota crocuta spelaea*) byly nacházeny zřídka, pozůstatky býložravců, již zmiňovaného kamzika, soba polárního (*Rangifer tarandus*) a jelena (*Cervus sp.*) se vyskytly víceméně výjimečně (tab. 2). Osteologický materiál v sondě Pod žebříkem pochází opět z dvou produktivních vrstev B a C, obdobně jako materiál v Liščí chodbě (a obecně v jeskyni Barové). Všechny tři kosti kopytníků byly nalezeny ve vrstvě B, vrstva C obsahovala větší podíl lvích kostí (obr. 2). Vyšší podíl kostí nepocházejících z medvěda prozatím obsahuje vrstva C, stejně jako v dosud zpracovaném materiálu z Liščí chodby. Všeobecně v Liščí chodbě, v té části



Obr. 2. Četnost osteologických nálezů jednotlivých taxonů (vyjádřená v procentech) v sektoru 4 sondy Pod žebříkem celkově a v jednotlivých vrstvách (B a C).

Fig. 2. Number of osteological finds of individual animal taxa in sector 4, Under the Ladder test pit altogether and for each layer (B and C).

materiálu, která je již zpracována, dosud nebyly nalezeny kosti kopytníků a podíl osteologických pozůstatků jiných zvířecích druhů, než je medvěd (*Ursus ex gr. spelaeus*), je nižší, než je tomu v sektoru 4 sondy Pod žebříkem. Kromě kostí kopytníků, které jsou v sektoru 4 sondy Pod žebříkem navíc ve srovnání s Liščí chodbou, obsahuje sektor 4 zejména vyšší množství pozůstatků lva (srovnej obr. 2 s ROBLÍČKOVÁ, KÁŇA 2013, obr. 5, str. 120).

Ve studovaném osteologickém materiálu byla sledována také četnost výskytu jednotlivých kostí, či anatomických částí kostry (tab. 3). Navýšení počtů některých kostí (jejich fragmentů), případně částí kostry, na úkor jiných, by totiž mohlo vypovídat o jejich třídění a přemisťování, ať už přírodními procesy (např. vlivem gravitace), nebo působením šelem (v tom případě by mohlo docházet i k vynášení mimo jeskyni). Vzhledem k množství prozatím determinovaného materiálu lze však jev sledovat jen v případě medvěda (tab. 3). Pokud jde o lva jeskynního, je situace v sektoru 4 specifická, protože většina jeho osteologického materiálu patrně pochází z neúplného skeletu jednoho jedince. Možné důvody absence některých částí této kostry budou diskutovány později (kapitola 3.2). Přítomnost nekompletní kostry lva jeskynního v sektoru 4 sondy Pod žebříkem navyšuje množství lvích pozůstatků v tomto prostoru.

Ani v případě medvěda (*Ursus ex gr. spelaeus*) však nelze jakékoliv navyšování četnosti nálezů určitých kostí (částí kostry) na úkor jiných prokázat. Vyšší počet nálezů, znázorněný větší výškou sloupce na obr. 3, se projevuje především v případě, že z důvodu přehlednosti grafu bylo do jedné kategorie zahrnuto více jednotlivých kostí, případně zubů. Například zuby jsou v grafu rozlišeny pouze na svrchní a spodní (kategorie maxilla a mandibula), obratle jsou zahrnuty do jednoho sloupce bez ohledu na to, jedná-li se o obratel krční, hrudní, bederní či ocasní (rozpoznat o kolikátý obratel páteře se přesně jedná, bývá často problematické i z hlediska determinace, zvláště pokud nejsou zachovány jeho výběžky) a do samostatných sloupců nejsou rozděleny ani jednotlivé články prstů. Vyšší počet nálezů pozůstatků určité kosti lze sledovat také tehdy, jedná-li se o kost snadněji identifikovatelnou i z poměrně malých fragmentů, jako např. lebka. Toto zjištění svědčí pro fakt, že kosti medvědů uhynulých v jeskyni patrně setrvaly v jeskyni i nadále a lze ho dobře aplikovat taktéž v případě medvědího osteologického materiálu z Liščí chodby (viz obr. 3).

Do současné doby zpracovaný osteologický materiál sektoru 4 pochází v případě vlka minimálně ze dvou dospělých jedinců (na základě dvou levých ulen obsažených v materiálu), kostní pozůstatky hyeny pochází nejméně z jednoho dospělého jedince a vždy z jednoho jedince pochází také jediná nalezená kost v případě kamzíka, soba, respektive zub v případě jelena. Nálezy kostí lva jeskynního v sektoru 4 dokládají nejméně dva jedince, jedná se však o nálezy z celého objemu sektoru 4, ne z jeho jedné třetiny, jak je tomu u ostatních druhů.

Determinované kosti medvěda (*Ursus ex gr. spelaeus*) ze sektoru 4 jsou pozůstatky minimálně 16 jedinců. Na základě ontogenetického stáří jednotlivých nalezených kostí (povětšinou jejich fragmentů) a zubů lze usuzovat, že 9 jedinců medvěda uhynulo v dospělém věku, jeden jako dospívající, s kostmi délkově víceméně dorostlými ale bez plně přirostlých epifýz na některých dlouhých kostech a šest jedinců uhynulo nedospělých. Čtyři medvědi z devíti dospělých jedinců uhynuli patrně ve věku středním až vyšším, na základě opotřeby zubů a srůstání švů mezi jednotlivými kostmi na lebkách. Není však důkaz o tom, že by některý z těchto jedinců přežil do výrazně vysokého věku, neboť žádný z dosud zkoumaných molárů nebyl skousán až ke kořeni. Zbývající dospělí jedinci byli v době úhynu spíše mladší, vzhledem k nízkému, až téměř nezmatelnému opotřeby zubů. Ze šesti jedinců, kteří uhynuli nedospělí, nejmladší patrně nepřežil prenatální období, případně uhynul jako novorozenec, naměřené délky diafýz tibia a femuru (23,5 mm a 34 mm) tomu napovídají. Stáří zbývajících pěti mláďat v době úhynu je různorodé, od jednoho velmi mladého, přes tři ve věku od několika měsíců po cca rok, po posledního, starého snad až

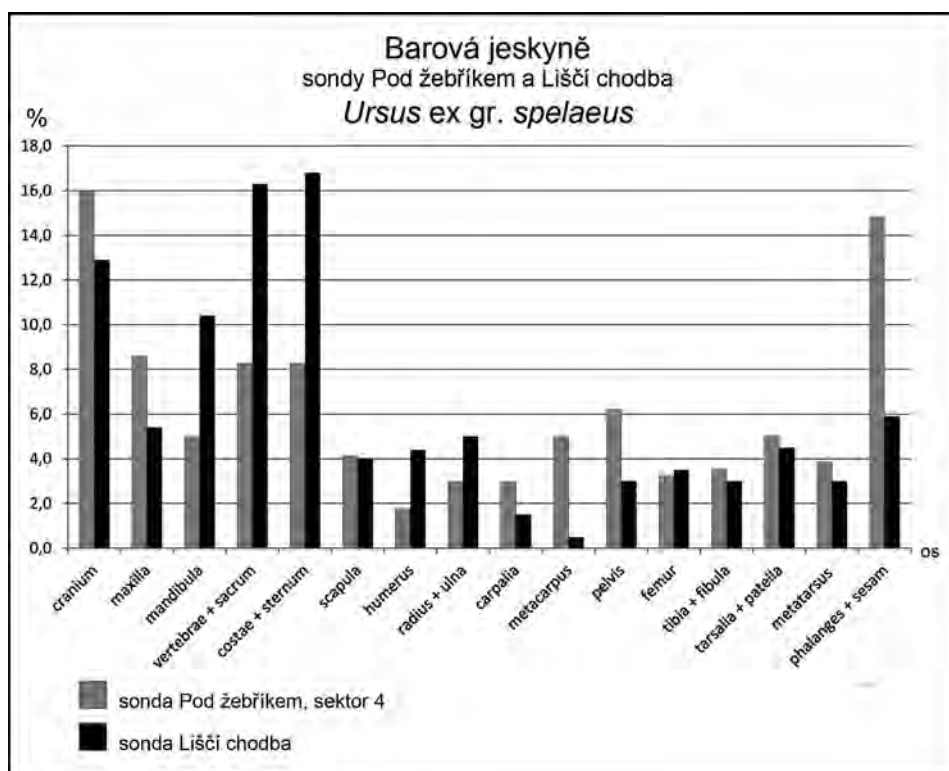
Tabulka 3. Četnost výskytu jednotlivých kostí skeletu sledovaných zvířecích druhů ve studovaném materiálu sektoru 4 sondy Pod žebříkem, ve vrstvách B a C. Kosti lva jeskynního jsou rozepsány v samostatné tabulce č. 5.

Table 3. Number of individual skeleton bones of each animal kind in studied osteological material from sector 4, Under the Ladder test pit, Barová cave, B and C layers. The cave lion bones are described in table 5.

Taxon	<i>Ursus ex gr. spelaeus</i>			<i>Canis lupus</i>		<i>Crocota c. spelaea</i>		<i>Cervus sp.</i>		<i>Rangifer tarandus</i>		<i>Rupicapra rupicapra</i>		Celkem Total		
	B	C	B+C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B+C
cranium	16	37	1											16	37	1
maxilla	8	19			1									8	20	
mandibula	6	8		1				1						8	8	
maxilla / mandibula	2	3												2	3	
hyoideum		2													2	
vertebrae cervicales	7			1	2									8	2	
vertebrae thoracales	3				2									3	2	
vertebrae lumbales	4													4		
os sacrum	6	7												6	7	
vertebrae caudales		1													1	
costae	27													27		
sternum	1													1		
os penis	1													1		
scapula	7	7			1									7	8	
humerus	2	3	1											2	3	1
radius	3	2												3	2	
ulna	1	3	1	2		1								4	3	1
carpalia	2	8					1			1				3	9	
metacarpus												1		1		
metacarpus 1	1	3												1	3	
metacarpus 2		4													4	
metacarpus 3	1	1					1							1	2	
metacarpus 4		3													3	
metacarpus 5		3													3	
pelvis	6	15				1								7	15	
femur	9	2												9	2	
patella		3													3	
tibia	7	1	1											7	1	1
fibula	1	2												1	2	
astragalus	3	5												3	5	
calcaneus		4													4	
tarsalia		2													2	
metatarsus 1	1	2												1	2	
metatarsus 2		3													3	
metatarsus 3		1													1	
metatarsus 4		1		1										1	1	
metatarsus 5		3		1	1									1	4	
phalanges I.	4	21												4	21	
phalanges II.	4	5					1							4	6	
phalanges III.	1	12												1	12	
ossa sesamoidea		3													3	
metapodium		3													3	
Celkem/Total	134	202	4	6	7	2	3	1	0	1	0	1	0	145	212	4
Total B + C	340			13		5		1		1		1		361		

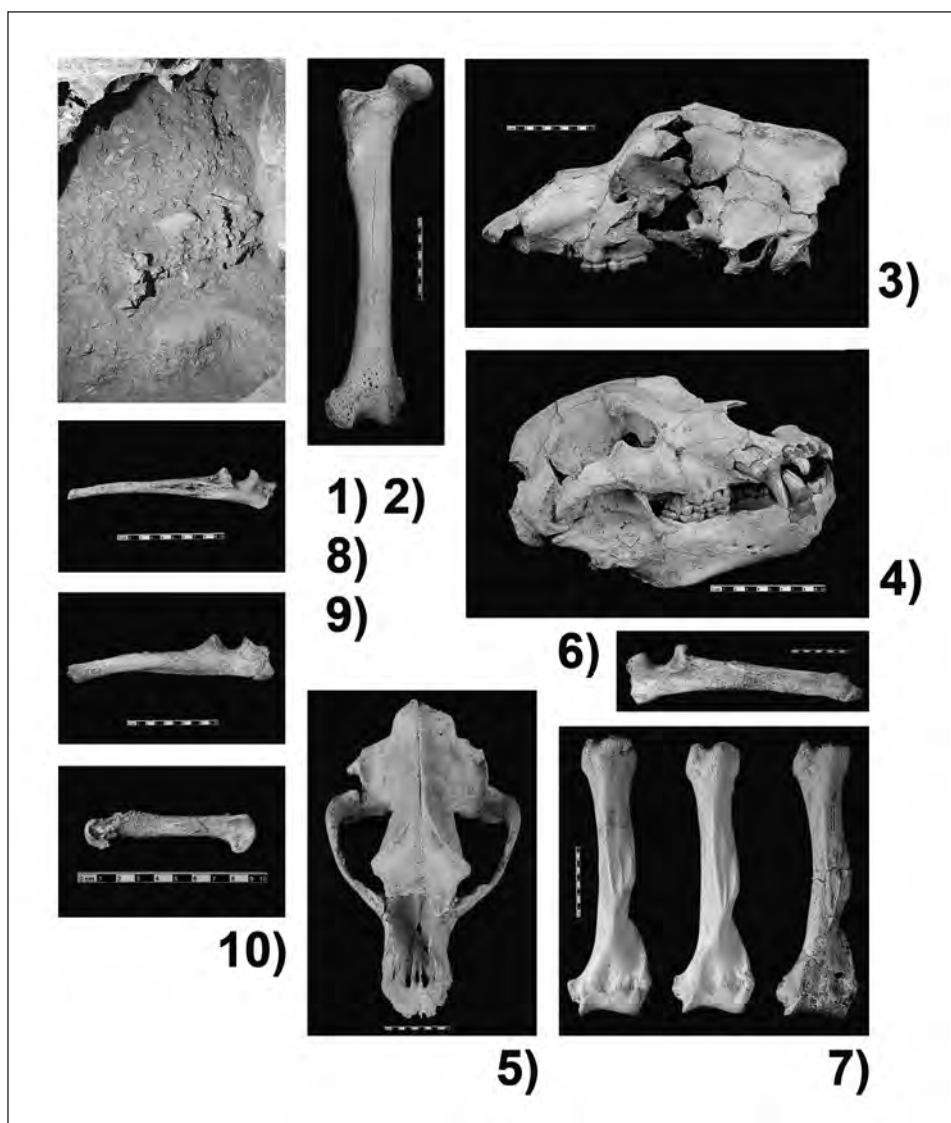
dva roky. Tyto víceméně orientační odhady stáří nedospělých jedinců v době úhynu jsou stanoveny na základě srovnání délek diafyz juvenilních kostí s osteologickým materiálem z jeskyně Pod hradem (sbírky MZM), s přihlédnutím k práci KURTĚNA (1976). Zjištěná orientační stáří nicméně naznačují, že doba úhynu některých juvenilních medvědů (možná i dospělých jedinců, to však nelze bez analýzy sezonality prokázat) může spadat i mimo hibernační období.

Pozoruhodný je nízký výskyt stop po predaci na kostech medvěda. Z celkových 340 determinovaných medvědiích pozůstatků byly průkazné stopy po ohryzu šelem nalezeny na pouhých sedmi kostech a stopy, které se jeví jako diskutabilní, byly nalezeny na dalších osmi kostech. Můžeme tedy říci, že jen 4,4 % medvědiích kostí nese stopy potravní aktivity šelem a pokud nezahrneme ohryzy, které nejsou zcela průkazné, pak je to pouhých 2,1 %. Ohryzy byly nalezeny na jařmovém výběžku spánkové kosti, na dvou kostech křížových (kde se jedná patrně o ohryz hyeny), dále na lopatce, pánvi (ohryz vlka?), česce a kosti hlezenní. Ne zcela průkazné ohryzy byly sledovány na horní čelisti, na dvou kostech křížových (v jednom případě byla původcem patrně hyena), na lopatce, na dvou pánvích, na kosti holenní a hlezenní. Předložený výčet dává tušit, že větší zájem ze strany šelem, patrně převážně hyen, byl o kosti pánevní a křížovou, otázkou ovšem zůstává, zda ohryzy vznikly při konzumaci čerstvého kadáveru, nebo při ohlodávání starších, v jeskyni ležících suchých kostí, za účelem získání živin ze spongiózy. Průřez zajímavými nálezy pozůstatků šelem ze sektoru 4 sondy Pod žebříkem nabízí obr. 4.



Obr. 3. Porovnání četnosti nálezů jednotlivých kostí a částí kostry medvěda (*Ursus ex gr. spelaeus*) v sektoru 4 sondy Pod žebříkem a v Liščí chodbě.

Fig. 3. Number of individual bones and parts of skeleton of cave bear from sector 4, Under the Ladder test pit in comparison with the same from Fox passage, Barová cave.



Obr. 4. Ukázky kostních pozůstatků šelem (Carnivora) ze sektoru 4 sondy Pod žebříkem v Barové jeskyni. 1) profil na čelbě směrem k sektoru R4 (západ); 2) stehenní kost medvěda jeskynního (*Ursus ex gr. spelaeus*); 3), 4), 5) rekonstruované lebky jeskynních medvědů, na obrázku 1 jsou tytož v profilu v pravé dolní části (vrstva C); 6), 7) dlouhé kosti jeskynních medvědů, tři levé pažní kosti na obr. 7 i loketní kost na obr. 6 patří spíše větším jedincům; 8) loketní kost vlka (*Canis lupus*); 9) loketní kost hyeny jeskynní (*Crocota crocuta spelaea*); 10) patologická (s vyhojenou zlomeninou, zánětem?) kost záprstní jeskynní hyeny (*Crocota c. spelaea*). Měřitko 10 cm.

Fig. 4. Some Carnivora bone remains found within the sector 4, Under the Ladder test pit, Barová cave. 1) S - N cross section (view to the west - sector R4) in the sector 4; 2), 6), 7) long bones of the cave bear (*Ursus ex gr. spelaeus*) found in the sector 4, specimens shown here belong to larger individuals; 3), 4), 5) reconstructed skulls of cave bears from Barová, Under the Ladder test pit, sector 4, see picture 1, where they are visible still in the sediment (bottom right, layer C); 8) the wolf (*Canis lupus*) ulna; 9) the cave hyena (*Crocota c. spelaea*) ulna; and 10) an metacarpal bone with pathology. Scale 10 cm.

3.2 Kostní pozůstatky jeskynních lvů (*Panthera spelaea*) z Barové jeskyně

Kostní pozůstatky svrchně pleistocenních velkých koček (podčeleď *Pantherinae*) řazených dnes většinou ke druhu *Panthera spelaea* (GOLDFUSS 1810), tedy lvů jeskynních sensu stricto (nejednotnost v taxonomickém zařazování nálezů jeskynních lvů ze svrchního pleistocénu je autorům známa, zde se přidržíme klasifikace těchto šelem jako samostatného druhu v rámci rodu *Panthera*, velmi blízkého současnému druhu *Panthera leo*) byly a jsou v sedimentech Barové jeskyně nalézány v porovnání s medvědi kostmi vcelku řídké (obr. 2), nicméně pravidelně. Jediným z autorů neuvádějícím kosti jeskynních lvů v Barové je STRNAD (1949), v jeho seznamu fauny kosti jeskynních lvů chybí. Další autoři zpracovávající fosilie z Barové je uvádějí v různém množství a významu (MUSIL 1959, 1960, SEITL 1988, ROBLÍČKOVÁ, KAŇA 2013). Výkopy a sběry R. Musila v přibližně téže části jeskyně jako část sběrů Sobola a Strnada (severovýchodní část Kominového domu okolo ústí Liščí chodby) přinesly sice relativně nehojný, zato dosti zajímavý (viz dále) materiál, nicméně absence menších kostí (kosti záprstní a nártní, prstní články, ocasní obratle) je nápadná (tab. 4). Je rovněž charakteristické, že ve sbírce označované „Sobol, Bartoň“ se kosti jeskynních lvů nacházejí (včetně kompletního zánárti), nevíme ale, z kterého období tyto nálezy jsou. Lokalizace „Lví síňka“ (výklenek v ústí Horní Liščí chodby, severovýchodní část Kominového domu) umožňuje nálezy zařadit jak do období prvních výkopů (1947–1950), tak do období pozdějších jeskyňářských prací. Vzácnější jsou nálezy lvích kostí z výzkumů v osmdesátých letech, v souhrnu dosud nepublikované (tab. 4). Jedině zde také můžeme předpokládat výskyt těchto kostí ve stejném prostoru (a vrstvě) jako vcelku četné (desítky kusů) nálezy kostí jeskynních hyen (*Crocota c. spelaea*), včetně celých čelistí. V ostatních případech žádná taková spojitost není zjištělná. Vzhledem k rozsahu výkopů vnitrojeskynní facie (v prostoru Medvědí chodby) je ve výkopech z osmdesátých let celkový počet nálezů lvích kostí nízký (i v porovnání s kostmi hyen, nejen početně dominujícího jeskynního medvěda). Výchčet všech dosud nalezených kostních pozůstatků jeskynních lvů z Barové, uložených nebo zkoumaných v MZM Brno do současnosti, podává tab. 4.

Sonda Pod žebříkem byla jen málo postižena předchozími výkopy, i když jich také nebyla ušetřena (ROBLÍČKOVÁ, KAŇA 2013). Bylo lze předpokládat, že po odklizení navážek budou zastíženy intaktní vrstvy s neporušenými kostmi, což se také stalo. Specifická situace v sektoru 4 (viz výše) zapříčinila větší nahromadění kostních pozůstatků, včetně pozůstatků jeskynních lvů (tab. 5). Je třeba také vzít do úvahy fakt, že objem fosiliferních sedimentů odklizených v sondě Pod žebříkem odpovídá zhruba objemu sedimentu vykopanému Musilem v roce 1958 nebo pracovníky Seitlova týmu v osmdesátých letech. Objem podložních sedimentů odstraněných z důvodu přístupu je pak mnohem větší. Celkový počet kostí jeskynních lvů ze sondy Pod žebříkem je 101 kusů, což je téměř trikrát více než ze všech ostatních sond a výkopů dohromady. Dosud ovšem nebyly zpracovány nálezy z prací v minulosti, které jsou v soukromém držení a také materiál z Medvědí chodby bude teprve zpracován, stejně jako zbývající kosti z Liščí chodby, zatímco počet nálezů lvů ze sektoru 4 sondy Pod žebříkem je konečný (tab. 5). I tak je nutno považovat nálezy ze sondy Pod žebříkem za nejhojnější kolekci kostí jeskynních lvů z Barové.

Dosud se v sondě Pod žebříkem podařilo na základě počtu a rozměrů lebek a dlouhých kostí (pažní kost, holenní kost), identifikovat pozůstatky nejméně tří jedinců jeskynních lvů:

- 1) jedinec menší velikosti (tab. 6, obr. 5), pravděpodobně samičího pohlaví, subadultní
- 2) jedinec velké velikosti (tab. 6), pravděpodobně samičího pohlaví, plně dospělý
- 3) jedinec střední velikosti (tab. 6), dospělý

Většina menších kostních pozůstatků, především ze sektoru 4, byla na základě ontogenetického stáří, velikosti a v některých případech i anatomické polohy (v sedimentech vnitrojeskynní facie Barové jeskyně je to výjimečně) provizorně přiřazena

Tabulka 4. Kostní pozůstatky jeskynních lvů (*Panthera spelaea*) z Barové jeskyně vyzvednuté během výzkumů 1947–1957, 1958, 1982–1986 a 2011–2013 (zpracované do konce r. 2013 v MZM) nebo uložené ve sbírkách MZM.

Table 4. Cave lion (*Panthera spelaea*) bone remains excavated and up today processed during paleontological researches in Barová Cave in 1947–1957, 1958, 1982–1986 and 2011–2013, currently deposited in Moravian Museum collections.

Lokalita výzkumu, sonda / počet kostí (fragmentů)	Sonda Pod žebříkem		Sonda Liščí chodba Zpracováno do IX. 2013	Sondy Sobol 1947 až ?	Sondy Musil 1958	Sondy Seidl 1982 až 1986	Celkem Barová jeskyně MZM 2013
	počet kusů / sektor, vrstva						
Kost (fragment kosti)							
cranium	2	4C, R4C					2
mandibula sin	1	4C			1		2
mandibula dex	1	4C		1	2		4
dens	2 (P3,P4)	R4C		1 (C)		1 (c)	4
vertebra cervicalis	5	4C					5
vertebra thoracalis	2	4C					2
vertebra lumbalis	5	4C, R4BC, R4C					5
os sacrum			1				1
vertebra caudalis	14	4C, 2BC					14
sternum			1				1
scapula sin/dex	3	4C					3
humerus sin	2	4C	1		2	1	6
humerus dex	2	R4B, 4C					2
radius sin/dex					1		1
ulna sin/dex	3	4C	1				4
carpalia	7	4C, R4C					7
metacarpus 1 sin	1	4C					1
metacarpus 2 sin	2	4C, 4B		1			3
metacarpus 3 sin	1	4C					1
metacarpus 4 sin	1	4C					1
metacarpus 5 sin	1	4C					1
metacarpus 2 dex			1				1
femur sin/dex	1	4C		2	1		4
patella	2	4B, R4C		1		1	4
tibia sin	1	4BC			1		2
tibia dex	2	4C, R4C					2
fibula sin/dex	1	4B					1
calcaneus sin	2	4C, 4BC					2
calcaneus dex	1	4BC				1	2
tarsalia	5	4C, R4C					5
metatarsus 2 sin	1	4C					1
metatarsus 3 sin	1	4C					1
metatarsus 4 sin	1	4C		1			2
metatarsus 5 sin	1	4C				1	2
metatarsus 2 dex				2	1		3
metatarsus 3 dex	1	2BC		1			2
metatarsus 4 dex				1			1
metatarsus 5 dex				1		1	2
phalanx I	12	4C, 2BC, 3BC, R4C	1				13
phalanx II	8	4C, R4C		1		2	11
phalanx III	6	4C	1	1			8
Celkem kostních pozůstatků	101		7	14	9	8	139

Tabulka 5. Kostní pozůstatky jeskynních lvů (*Panthera spelaea*) ze sektoru 4 sondy Pod žebříkem v Barové jeskyni. Tento sektor je již zcela odtěžen, počet nalezených kostí je tudíž konečný.

Table 5. Cave lion (*Panthera spelaea*) bone remains from the sector 4, Under the Ladder test pit, Barová cave. All sediments from this sector have been excavated until present.

Kost / bone remain	Vrstva / layer	A	B	C	Celkem / total
	Stav, popis, zachování / state, description, preservation				
<i>cranium</i>	celá, chybí části zygomatica a nasale, chybí P2 sin i dex, M1 sin			1	1
<i>mandibula sin</i>	v anatomické poloze spolu s předchozí i navzájem, poškozená bradová část			1	1
<i>mandibula dex</i>				1	1
<i>vertebra cervicalis 1, atlas</i>	v anatomické poloze spolu s následující			1	1
<i>vertebra cervicalis 2, axis</i>	v anatomické pol. spolu s předchozí a následující			1	1
<i>vertebra cervicalis</i>	cervicale 3, 4, 5 v anatomické poloze spolu s předchozími			3	3
<i>vertebra thoracalis</i>	pravděpodobně 4. a 7.			2	2
<i>vertebra lumbalis</i>	Pravděpodobně 3. a 5.			2	2
<i>vertebra caudalis</i>	u 1. epifyzy přirostlé, u 12. epifyzy odpadené (obě nebo jedna) nebo šev patrný			13	13
<i>scapula</i>	1 ex. sin a 1 ex. dex odpovídají sobě navzájem a velikostí (i polohou nálezu) craniu a vertebrae výše, dále 1 ex. dex			3	3
<i>humerus</i>	2x pouze proximální epifyzy humerů (s+d), 1 humerus sin total			3	3
<i>ulna</i>	1 ex. proximální část a diafýza, dex, 2 ex. pouze distální epifyza (sin+dex), odpadena			3	3
<i>carpalia</i>	1 ex. scapholunare, 2 ex. pisiforme (s+d), 1 ex. hamatum, 1 ex. pyramidale (s+d),			6	6
<i>metacarpus</i>	metacarpus 1, 2, 3, 4, 5 sin, z jednoho jedince, komplet, nalezeno poblíž sebe navzájem i crania a vertebrae výše, 1 ex. z vrstvy B mtc2 sin		1	5	6
<i>femur</i>	pouze hlavice femuru, sin, odpadená podle švu			1	1
<i>patella</i>	patella sin		1		1
<i>tibia</i>	1 ex. B/C sin, 1 ex C dex, obě mají proximální epifyzy odpadené nebo nevytvořené, velikostí si odpovídají		1	1	2
<i>fibula</i>	fragment, diafýza		1		1
<i>tarsalia</i>	2 ex. scaphoidale sin, 1 ex. dex, 1 cuneiforme 3 sin			4	4
<i>calcaneus sin</i>	ex. z B/C odpovídá calcaneu dex dále		1	1	2
<i>calcaneus dex</i>	odpovídá calcaneu výše (ex. z B/C)			1	1
<i>metatarsus</i>	1 ex. B/C mtt3, 4 ex. z vrstvy C jsou mtt 2, 3, 4, 5 sin. komplet z jednoho jedince, nal. poblíž sebe			1	4
<i>digiti phalanx I</i>				8	8
<i>digiti phalanx II</i>				6	6
<i>digiti phalanx III</i>				6	6
Celkem / total		0	8	75	83

Tabulka 6. Rozměry a srovnání vybraných kostí jeskynních lvů (*Panthera spelaea*) z Barové jeskyně.

Table 6. Representative bone remains of the cave lion (*Panthera spelaea*) of Barová cave, comparative measurements.

Kost				Rozměry (mm)			předpokládané pohlaví	věk	možný jedinec
<i>cranium</i>				Horní délka neurocrania	Šířka occip. trojúhelníku	Celková délka			
OK139786	Pod žebříkem, s4, vC	téměř kompletní		167	126,4	315,7	F	subadultní	č. 1 (viz text)
č. 8	Pod žebříkem sR4, vC	mozkovna + část pravé max		204,6	158,7	–	M	dospělý	č. 2 (viz text)
<i>humerus</i>				Prox. šířka	Dist. šířka	Celk. délka	pohlaví	věk	jedinec
č. 21	Pod žebříkem sR4, vBC	celý	pravý	73,3	79,5	320,7	F	dospělý	č. 3 (viz text)
OK139631	Liščí chodba s4, v B	celý	levý	72,6	79,4	319,5	F	dospělý	možný č. 3 nebo samost. ne 4, 5, 6
č. 20	Pod žebříkem sR4, vC	téměř celý	levý	83,1	79,4 olámáno	341,7 olámáno	M	dospělý	možný č. 2 nebo samost. ne 5, 6
Barová 1982	Sonda Seittl	téměř celý	levý	84,5	94,3	359	M	dospělý	č. 4 (nebo č. 2, pak 2 =4)
Barová 1958/1	Sonda Musil	celý	levý	77,9	84,4	328	F	dospělý	č. 5
Barová 1958/2	Sonda Musil	distální polovina	levý	–	92,9	–	M	dospělý	č. 6
č. 52	Pod žebříkem, s4, vC	proximální epifýza	levý	68 fragment	–	–	F	subadultní	č. 1
č. 53	Pod žebříkem, s4, vC	proximální epifýza	pravý	71 fragment	–	–	F	subadultní	č. 1
<i>tibia</i>				Celk. délka	Nejm. šířka diafýzy	Distální šířka	pohlaví	věk	jedinec
č. 48	Pod žebříkem, s4, vC	téměř celá, chybí proximální epifýza	pravá	–	31,6	56,7	F	subadultní	č. 1
č. 1	Pod žebříkem sR4, vC	celá	pravá	344,8	34,7	67,7	M	dospělý	jiný než 1, možná č. 2 nebo 3
<i>calcaneus</i>				Celk. délka	Celk. šířka		pohlaví	věk	jedinec
č. 26	Pod žebříkem, s4, vC	celý	levý	131,1	60,8		M	dospělý	č. 2 nebo č. 4
č. 59	Pod žebříkem, s4, vBC	celý	levý	112,7	51		F	subadultní až dospělý	nejspíš č. 1, případně č. 3
Barová 1982/C	Sonda Seittl	celý	pravý	121,1	57,2		M	dospělý	č. 4 nebo č. 2
rozměry měřeny největší, pokud není uvedeno jinak							M+F		min.6

Vysvětlivky: Měření kostí provedeno podle DRIESCHOVÉ (1976), v případě chybějících částí kosti bylo buď od měření upuštěno (holenní kost č. 48) nebo je případná absence částí kosti uvedena poznámkou „olámáno“ a „fragment“. V případě stehenní kosti č. 20 chybí právě a jenom část distální epifýzy v místě největší šířky a proximální epifýzy v bodě měření největší délky dle Drieschové. Předpokládaná největší délka zachovalé kosti by odpovídala cca 350 mm, největší šířka pak cca 94 mm. Předpoklad pohlaví jedinců vysloven na základě rozměrů v práci DIEDRICHA (2011) a SMUTSE *a kol.* (1978), obojí mírně upraveno. Jednotlivé kosti jsou označeny evidenčním číslem, názvem sbírky, nebo pracovním označením.

jedinci č. 1, reprezentovanému lebkou s evidenčním číslem Ok 139786, nalezenou s artikulovanou spodní čelistí a krčními obratli v anatomické poloze na jihozápadním okraji sektoru 4, vrstva C (obr. 1 a 5, tab. 1). Ostatní kosti sondy Pod žebříkem náleží nejméně dvěma plně dospělým jedincům jasně odlišitelným velikostí pažních kostí. Bohužel pozůstatky lebky (dosud bez evidenčního čísla, pracovní označení č. 8) ze sektoru R4 byly nalezeny v místě značného průsaku skapových vod (a velkého obsahu kyselých minerálů v substrátu), takže zachována byla pouze mozkovna a jen fragment obličejové části (tab. 4, 6, obr. 6), její přiřazení ke konkrétním kostem postkraniálního skeletu není zatím možné.

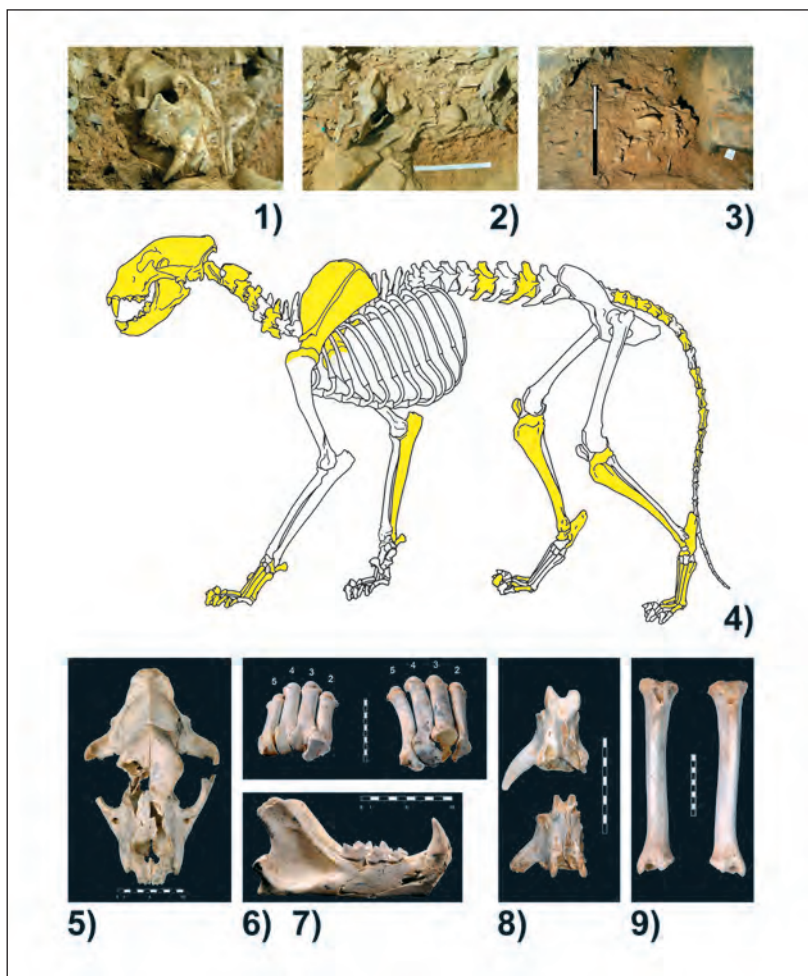
Přestože materiál jeskynních lvů z Liščí chodby a starších výkopů (Musil, Seitel, Sobol) nedosahuje dohromady svým počtem ani poloviny počtu kostních pozůstatků ze sondy Pod žebříkem, umožňuje rozšířit celkový počet jedinců nalezených dosud v Barové na šest, tedy na dvojnásobek. Důkazem je počet dosud nalezených levých pažních kostí (nebo jejich fragmentů, především proximálních epifýz, tab. 4 a 6).

Pokud jde o předběžné tafonomické zhodnocení, je možno usoudit na spíše náhodné zachování určitých kostí v částečně nebo úplně anatomické poloze. Pro oblast lebky Ok 139786 byla významná „ochrana“ poskytnutá blokem sintru v podloží, který zabránil jejímu rozvlečení. Z ostatních kostí to pak byly jen záprstní a nártní kosti levé končetiny, které byly odkryty v těsné vzájemné blízkosti (nikoli však v přesném anatomickém pořádku). Poloha a stav ostatních kostí odpovídá vždy charakteru lokality, tj. sedimentárnímu splazu, případně suťovému kuželi, důsledku pomalého gravitačního transportu z vyšších částí jeskyně. Stav a poloha kostí v sedimentu nevylučuje ani hypotézu vlivu promrzání a transportu v ledu (kryogenně). Je možno usoudit, že v případě kostí přiřazovaných k lebce Ok 139786 byly kosterní pozůstatky zvířete téměř kompletní a alespoň některé kosti v anatomické poloze před počátkem sesuvných pohybů, zatímco zbylí jedinci ze sondy Pod žebříkem (a snad i z jiných výkopů) byli patrně disartikulováni a kosti rozptýleny ještě před transportem do nálezové polohy.

Zajímavý je výskyt stop potravní aktivity šelem na kostech lvů z Barové. Dva kaudální obratle řazené provizorně k lebce Ok 139786, a to čtvrtý a osmý, nesou stopu po stisku (samostatnou jamku) špičákem menší šelmy, pravděpodobně vlka (*Canis lupus*). Obě volně, odpadlé hlavice pažních kostí, řazené k témuž jedinci, nesou (zejména pravá z nich) jasně stopy ohryzu, odpovídající nejspíše třenovým zubům a stoličce ml vlka (možná i kolmému stisku ml hyeny), přičemž zbylé části těchto kostí nebyly dosud nalezeny. Také levá kompletní pažní kost nese na proximální epifýze možné stopy po ohryzu, kost je však více korodovaná a přesnější identifikace nemožná. Ostatní kosti lvů ze sondy Pod žebříkem žádné prokazatelné stopy ohryzu ani konzumace nenesou. Absenci žeber je možno vysvětlit jejich specifickými vlastnostmi a zachováním (fragmenty zůstávají často neurčeny), nápadná je absence většiny obratlů, kosti stehenní a pánve.

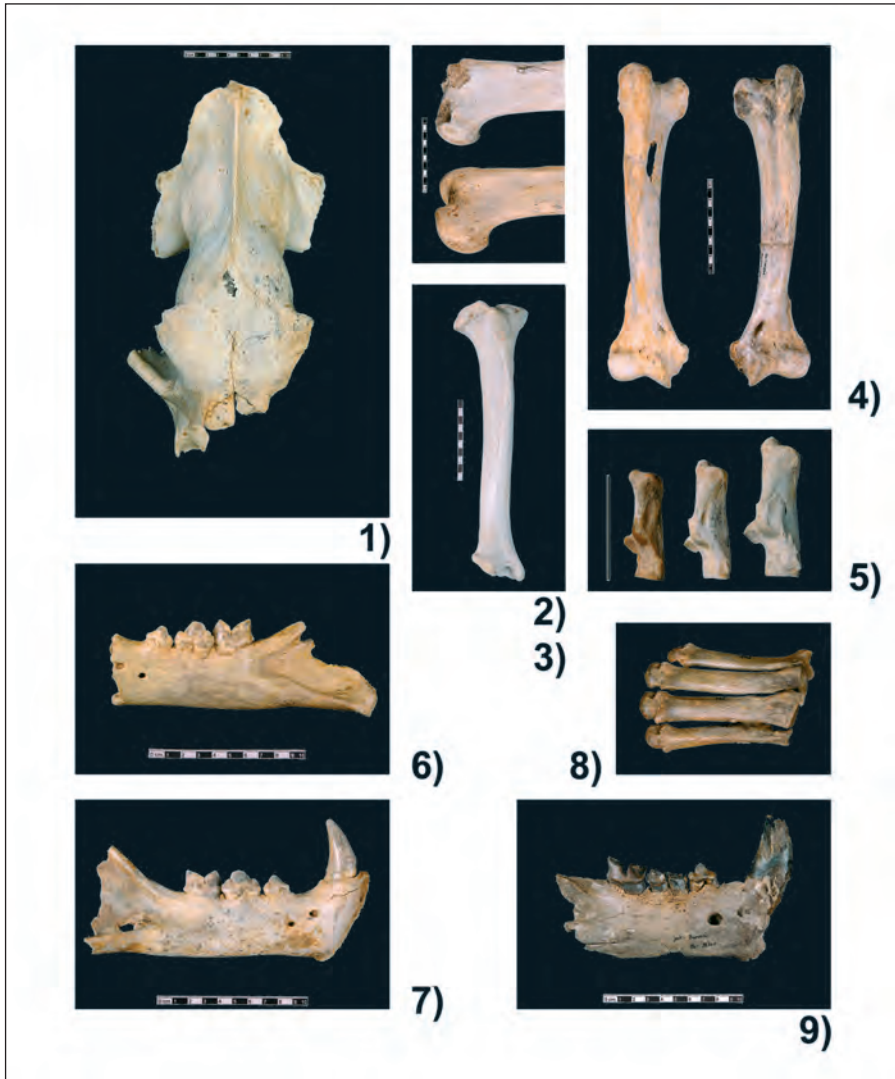
Je možno důvodně předpokládat, že další kosti lvů včetně těch, jež mohou být provizorně přiřazeny ke skeletu subadultní samice (lebka Ok 139786), jsou dosud uloženy v sedimentu sektoru R4, kde ale mohutné bloky vápencové suti neumožňují prozatím další postup.

Starší nálezy z předchozích výzkumů vnášejí do tafonomického hodnocení lvích kostí z Barové jeskyně další aspekty. Jedním z nálezů R. Musila z roku 1958, o němž se v jinak podrobných publikacích o Barové (MUSIL 1959, 1960) detailněji nezmiňuje, ač jej ve výčtu uvádí, je kompletně zachovalá pravá stehenní kost jeskynního lva. I zde jsou na distální hlavici stopy po ohryzu šelmami na mediálním kloubním hrbole, včetně poškození nejasného původu na laterálním hrbole. Neobvyklý je ale stav pánevního zakloubení. Celá proximální část stehenní kosti, včetně kloubní hlavice, krčku a velkého chochlíku je patologicky deformována, mediolaterálně zploštěna na přibližně dvě třetiny původní vzdálenosti mezi hlavici a chochlíkem do tvaru dvojitého nepravidelného disku s četnými novotvary zejména na kraniální straně, kde je vytvořen nepravidelný úpon analogický ke třetímu chochlíku (obr. 7). Malý chochlík je zbytnělý, krček smáčklý, pokrytý novotvary



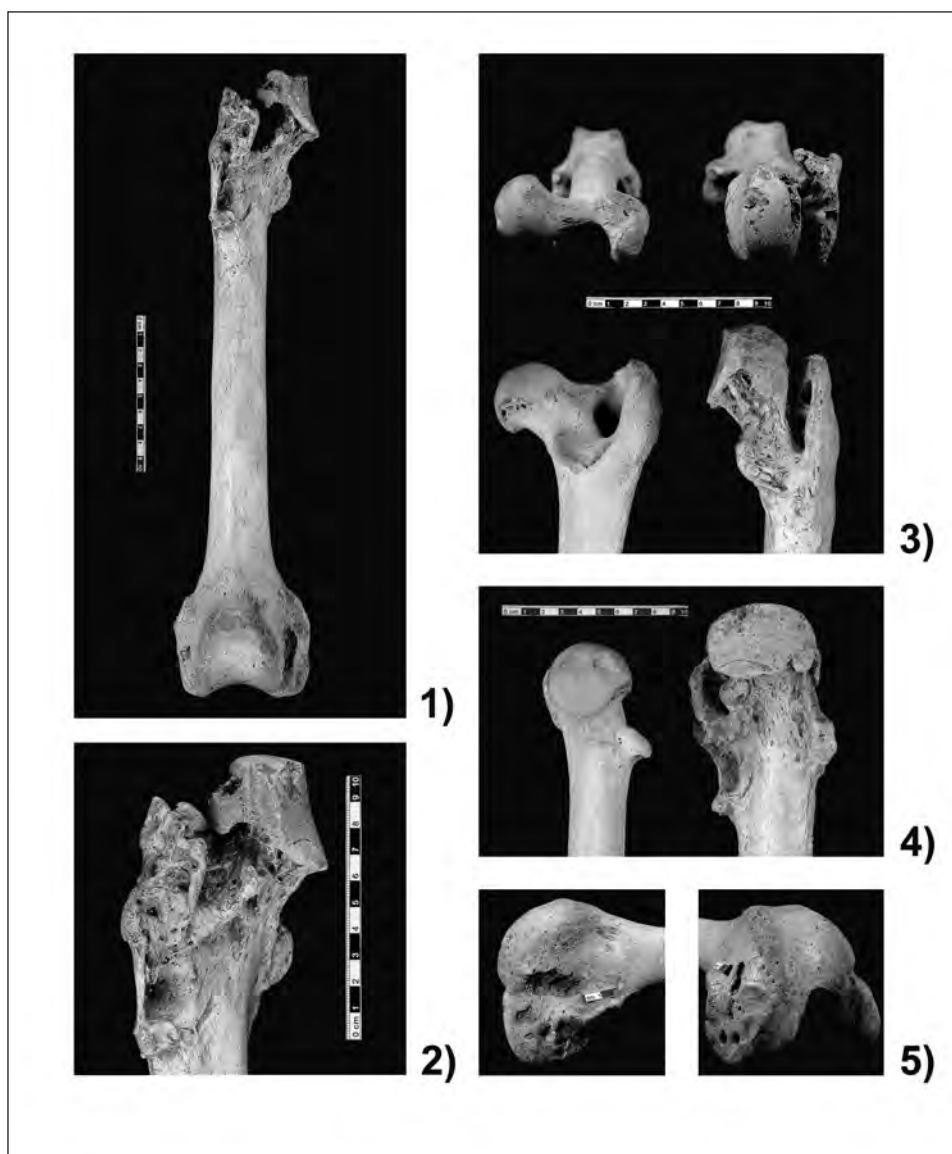
Obr. 5. Kosterní pozůstatky lva jeskynního (*Panthera spelaea*) ze sektoru 4 a R4 ze sondy Pod žebříkem mohou pocházet z jednoho jedince. Předpoklad na základě artikulace in situ (lebka Ok 139786, spodní čelist, krční obratle), velikosti a ontogenetického stáří kostí, fosilizace a rozmístění. Na základě rozměrů kostí a zubů lebky s inventárním číslem Ok 139786 stanoveno pravděpodobné pohlaví jako samice (viz ROBLÍČKOVÁ, KÁNA 2013). 1) nálezná situace, pohled od JV ze sektoru 3; 2) nálezná situace shora; 3) pohled z odtěženého sektoru 4 na čelbu sektoru R4 sondy Pod žebříkem (stav z podzimu 2012); 4) schematický náčrt kostních pozůstatků, jež mohou patřit k mladé samici s lebkou Ok 139786; 5) lebka s číslem inventárním Ok 139786; 6) kompletní sada zápřstních a nártních kostí z levých končetin; 7) dolní čelist (nalezena artikulovaná s lebkou); 8) lumbální obratle; 9) levá a pravá holenní kost (proximální epifyza nedotvořena).

Fig. 5. Bone remains of the cave lion (*Panthera spelaea*) from sector 4, Under the Ladder test pit which can originate from one individual. Presumed that, basing on the articulation in situ (skull, mandible, cervical vertebrae), measure, ontogenetic age, dispersal and fossilization state. As mentioned in our previous article (ROBLÍČKOVÁ, KÁNA 2013), presumed sex is female, age subadult. 1) find situation, skull almost excavated; 2) skull with registration number Ok 139786 and some postcranial bones, layer C; 3) frontal cross-section bordering sector R4, Under the Ladder test pit, (autumn 2012); 4) redrawing the cave lion bones found up to the present, which are presumed to be from one individual (young female); 5) skull Ok 139786; 6) complete set of metacarpal and metatarsal bones from both left limbs; 7) mandible (found articulated with the skull); 8) lumbar vertebrae; 9) both left and right tibiae (proximal epiphyses missed).



Obr. 6. Kostní pozůstatky jeskynních lvů z Barové. 1) nekompletní lebka velkého jedince ze sektoru R4; 2) srovnání proximálních částí pažních kostí jedinců ze sektoru R4 (nahore) a nálezů L. Seitla 1982 (dole); 3) levá holenní kost většího jedince (samce ?), sektor 4, vrstva C; 4) srovnání pažních kostí ze sektoru R4, vrstvy B + C sondy Pod žebříkem (vlevo) a sektoru 4, vrstvy B sondy Liščí chodba (vpravo); 5) patní kosti, zleva *Panthera leo* (srovnávací sbírky MZM), menší a větší jedinec *Panthera spelaea* ze sektoru 4 sondy Pod žebříkem; 6) a 7) spodní čelisti nalezené R. MUSILEM v r. 1958; 8) kompletní sada pravých nártních kostí z výkopů A. Sobola; 9) pravá spodní čelist ze sbírek A. Sobola.

Fig. 6. Cave lion bone remains from Barová. 1) incomplete skull of a large individual, sector R4; 2) Seitl 1982 (below) and Under the Ladder R4 humeri compared; 3) left tibia of larger individual (presumably a male), sector 4, layer C; 4) the middle size humeri from the Under the Ladder, R4, layer B + C (penetrated through both of the layers) and from the Fox Passage, sec. 4, layer B compared (left to right); 5) calcanei compared, from left to right: *Panthera Leo* (Moravian Museum collections), *P. spelaea* smaller individual, *P. spelaea* larger individual (both from the Under the Ladder, sec. 4; 6) and 7) both left and right mandible from the collection of R. MUSIL, 1958; 8) a complete set of right metatarsals of presumably one individual from the collection of A. Sobol; 9) right mandible from the collection of A. Sobol.



Obr. 7. Patologická pravá stehenní kost jeskynního lva (*Panthera spelaea*) ze sbírky MZM z výzkumu R. Musila 1958. Stav nasvědčuje patologickému vyhojení zlomeniny krčku nebo patologickému vývoji kosti po vykloubení hlavičky stehenní kosti z kloubní jamky pánve. 1) celá kost, pohled frontální; 2) detail novotvarů po vyhojeném zranění; 3) dorsální a kaudální pohled na proximální část kosti; 4) pohled na kloubní hlavičku; 5) ohryzy menší šelmou (vlkem?) v oblasti distální epifýzy.

Fig. 7. The pathological femur of the cave lion (*Panthera spelaea*) from Moravian Museum collections, excavations of R. Musil, 1958. The shape of pathologically healed fracture or dislocation is clearly visible. 1) the bone frontal view; 2) detail of healed part; 3) dorsal and caudal view; 4) detail of the head; 5) chewing traces of the scavenger (wolf?) on the distal end of the bone.

a zdrsňelý, na průřezu mediolaterálně zploštělý. Hlavice má zachovávánu dorsální třetinu ve víceméně původním stavu, zbytek je však pozměněn do tvaru konkávní elipsoidové plochy, možná po vyhojení sloužící jako náhradní kloubní spojení disartikulované kosti. Četné pištěle, zejména na krčku a velkém chochlíku, svědčí o zánětlivém (popřípadě následně hojivém) procesu, který mohl být i dlouhodobý. Nejpravděpodobnější možnosti vzniku takového patologického stavu kosti jsou v zásadě dvě. Buď došlo, nejspíše v dospělosti nebo těsně před ní (distální hlavice nejeví žádné známky reakce na změnu motoriky končetiny), ke zlomenině či rozdrčení krčku stehenní kosti, případně i poškození velkého chochlíku (nejspíše smáčkutím, například při neúspěšném lovu a pádu těžké kořisti na lovičího jedince apod.), přičemž následně vyhojení vedlo k trvalé deformaci celé proximální části kosti a vytvoření nového kloubního spojení mimo kyčelní kloubní jamku, nebo bylo příčinou změn vykloubení pánevní končetiny (možná spojené se zlomeninou pánve) a její následně novotvořené zakloubení vně kloubní jamky. Obě možnosti implikují příslušné patologické změny přinejmenším na kloubní jamce, potažmo celé pánvi. Bohužel, kosti pánve nejsou mezi nálezy R. Musila a ani při dalších výzkumech se dosud nenašly, mohly být ale zničeny již dříve, kdy byl do jeskyně volný vstup a mnoho materiálu odneseno. Po samotném zranění a následném zánětlivém procesu došlo ke zhojení (alespoň částečnému) a vytvoření patologického zakloubení k pánvi. Je třeba předpokládat dobu v řádu týdnů potřebnou ke vzniku takového stavu, tedy i delší přežívání jedince po zranění, možná v řádu let.

4. DISKUSE A ZÁVĚRY

Ze zvířecího osteologického materiálu jeskyně Barové byla dosud zpracována (na základní úrovni, metrická analýza bude teprve následovat) pouze malá část, více než tři čtvrtiny vyzdvižených kostí prozatím analyzovány nebyly. Terénní výzkum v jeskyni stále probíhá, takže množství osteologického materiálu ke studiu postupně narůstá. Zpracována byla část osteologického materiálu z Liščí chodby (ROBLÍČKOVÁ, KÁŇA 2013) a část osteologického materiálu ze sektoru 4 chodby Pod žebříkem. Osteologický materiál z Medvědí chodby, sektorů 0, 1, 2, 3 a R4 sondy Pod žebříkem, stejně jako zbývající materiál z Liščí chodby a sektoru 4 sondy Pod žebříkem (obr. 1) na zpracování stále čeká. Dělat definitivní závěry je tedy předčasné, nicméně při srovnání osteologického materiálu z obou zkoumaných sond (Liščí chodba, sektor 4 sondy Pod žebříkem) si nelze nevšimnout, že charakter kostních pozůstatků vyzdvižených na těchto místech se víceméně neliší, a to ani ve vzhledu a míře fragmentárnosti kostí, ani v taxonomickém složení a procentuálním zastoupení jednotlivých druhů (až na drobné odchylky), ani pokud jde o frekvenci výskytu jednotlivých anatomických částí kostry. Jedná se o důkaz, že dříve, než se již dávno mrtvé kosti spolu s masou sedimentů přesunuly do míst dnešní Liščí chodby nebo sektoru 4 sondy Pod žebříkem, ukládaly se v podobě uhynulých zvířat ve stejném prostoru (ve vstupních částech jeskyně a patrně i ve vzdálenějších jeskynních zákoutích) i ve stejném čase.

Kosti medvěda (*Ursus ex gr. spelaeus*) představují dominantní složku vyzdviženého osteologického materiálu (v nálezech z Liščí chodby i ze sektoru 4 sondy Pod žebříkem tvoří cca 90 %). V sedimentech se vyskytují jednotlivě, rozptýleně, případně ve shlucích, dosud nebyl zaznamenán nálezy byt i jen části medvědí kostry vyskytující se v anatomickém pořádku. Přesto jednotlivé kosti patrně často pocházejí ze stejného skeletu, nicméně vzhledem k jejich množství nelze bez genetických analýz původní jedince dohledat. Prozatím zpracované kosti medvěda (*Ursus ex gr. spelaeus*) pocházejí v Liščí chodbě minimálně z 9 jedinců (ROBLÍČKOVÁ, KÁŇA 2013), v sektoru 4 sondy Pod žebříkem nejméně ze 16 jedinců. Lze ale očekávat, že minimální počet jedinců medvěda v jeskyni Barové přesáhne stovku, až bude veškerý materiál zpracován.

Příčina výskytu kosterních pozůstatků medvěda v jeskyni Barové je nasnadě: jeskyně byla (patrně dlouhodobě) využívána jako místo zimního spánku. Důvody úhynu medvědů v jeskyni (jež bezprostředně souvisí s dnešními početnými nálezy osteologického materiálu) jsou však otázkou, která zasluhuje naši pozornost. Pozůstatky lvů (*Panthera spelaea*), hyen (*Crocota c. spelaea*) a vlků (*Canis lupus*), které se v jeskyni, byť v malém množství, nacházejí, by mohly vyvolat myšlenku úhynu medvědů jako kořisti těchto šelem. Nicméně na medvědíh kostech bylo pozorováno jen velmi málo stop po potravní aktivitě šelem, navíc jednotlivé kosti medvědího skeletu se v jeskyni vyskytují v takových vzájemných poměrech, které odpovídají kompletním skeletům, nikoliv skeletům, z nichž některé části byly zkonsumovány, případně někam šelmami transportovány (např. vně jeskyně). V úvahu tedy přicházejí hlavně jiné příčiny úhynu medvědů, než predace ze strany šelem, a to snad nejvíce úhynuti z nedostatku potravy v průběhu hibernace, či úhyn v důsledku nešťastné shody okolností (jako např. krátkodobé zaplavení jeskyně, zatrasení východu, uvíznutí zvířete v přirozené pasti uvnitř jeskyně), úhyn v důsledku poranění, případně nemoci. Loveckou aktivitu lvů na medvědech, případně medvěďatech, nelze úplně vyloučit, nespíš však nešlo o častý jev. Přímá lovecká aktivita hyen a vlků na medvědech se jeví jako ještě méně pravděpodobná, ohryzy na medvědíh kostech, způsobené pravděpodobně těmito predátory, vznikly spíše při konzumaci kostí již dříve uhynulých jedinců.

Metrická analýza na medvědíh kostech nebyla zatím provedena, takže poměr zastoupení samců a samic v Barové neznáme. Přítomnost kostí mláďat je však důkazem zimování samic v jeskyni. Ze sektoru 4 sondy Pod žebříkem byly vyzdvíženy 3 víceméně kompletní medvědí lebky (viz obr. 4), z nichž nejméně 2 se vzhledem ke svojí velikosti jeví být spíše samčí. Jeskyni Barovou tedy k zimnímu spánku využívali nejspíš samci i samice, vzhledem ke značnému množství osteologického materiálu, který se v jeskyni nashromáždil, se tak patrně dělo po dobu dlouhou stovek a snad i tisíce let.

Kostní pozůstatky lvů ze sondy Pod žebříkem, potažmo z Barové jeskyně, tvoří jen zlomek v celkovém počtu vyzvednutých kostí. V sektoru dosud známého nejhojnějšího výskytu, tj. sektoru 4, tvoří sedm procent kostních pozůstatků. Přesto počet a charakter nálezů umožňuje utvořit si představu o výskytu, tělesné stavbě a alespoň v hrubých rysech o ekologii těchto šelem. V Barové se jedná v zásadě o dva typy nálezů: jednotlivé kosti nebo jejich části rozptýlené mezi kostmi dalších druhů, především jeskynního medvěda (*Ursus ex gr. spelaeus*) a pozůstatky patrně jednoho skeletu v částečně anatomické a částečně chaotické pozici, opět jako součást (tentokrát dominantní) kostního shluku (vrstva C, sektor 4 sondy Pod žebříkem). Zde se jedná pravděpodobně o pozůstatky jednoho jedince. Mimo tento vcelku unikátní (na poměry Barové jeskyně a Moravského krasu současnosti) nález je možné identifikovat kosti dalších nejméně pěti jedinců v dosud vyzvednutých a popsáných nálezech (MUSIL 1959, 1960, SEITL 1988, ROBLÍČKOVÁ a KAŇA 2013), přičemž toto číslo může být ještě vyšší po zpracování nálezů z navážek, sondy v Medvědí chodbě, zbytku nálezů z Liščí chodby a výzkumů v chodbě k První propasti. Zastoupena jsou obě pohlaví, dospělí i nejméně jeden dospívající jedinec.

Na kostech lvů z Barové se stopy po potravní aktivitě (ohryz) vyskytují spíše sporadicky (prokazatelně v pěti případech), nelze však jednoznačně určit jejich konkrétní původce, pokud ano, odpovídají trasy spíše premolárům a špičákům vlka než hyeny. Existence volných (za života jedince dosud nepřirostlých) epifýz pažních kostí při absenci zbytků kostí může, ale nemusí, znamenat konzumaci chybějících kostí. Chybějící kosti předpokládaného skeletu jedince č. 1 mohou být uloženy právě tam, kde je prozatím není z technických důvodů možnost vyzvednout (sektor R4). Přesto nelze potravní využití pozůstatků tohoto jedince zcela zavrhnout. Objektem potravního zájmu zde mohl být spíš tuk (morek, dřev) v kostech než svalovina. Nic však nenasvědčuje intenzivní konzumaci čerstvého kadáveru (nejsou ohryzy na diafýzách, nalezeny i subtilní kosti, není ohryz na proximální epifýze loketní kosti, jsou zachovány téměř kompletní lopatky, není žádná známka potravní aktivity

na lebce). Protože konzumace kadáveru ve fázi intenzivního rozkladu je fyziologicky téměř nemožná a také recentní mrchožrouti, například hyena skvrnitá (*Crocota crocuta*) se takové potravě vyhýbají (HAYNES 1991), následuje další fáze potravní aktivity po vyschnutí, mumifikaci kadáveru. Ta je pak spojena se sporadickým štipáním dlouhých kostí a ohryzem hlavic, kde se ještě velmi dlouho po rozkladu jedince mohou držet požitelné tuky.

Na základě stavu nalezených kostí přiřazovaných k jednomu jedinci i ostatních, rozptýlených kostních pozůstatků jeskynních lvů nelze jednoznačně stanovit důvod výskytu a příčinu úhynu těchto zvířat v jeskyni, lze ale spíše vyloučit možnost transportu částí těl lvů do jeskyně hyenami (*Crocota crocuta spelaea*) nebo jinými masožravci. Naproti tomu možnost potravní aktivity samotných lvů (například predace a následně i neúspěšná fatální predace na hibernujících jeskynních medvědech nebo jejich mláďatech) v jeskyni je v případě Barové jeskyně otevřena.

Zachovalý stav skeletu předpokládaného jedince náležícího k lebce s číslem inventárním Ok 139786 a anatomická poloha některých jeho částí je důsledkem mimořádně příznivé polohy při gravitačním (mrazovém?) transportu kostních sedimentů patrně dlouho po smrti jedince. To implikuje předpokládanou původní polohu jen málo porušeného skeletu spíše ve větší vzdálenosti od vchodu jeskyně (transport skeletu se nemohl dít na příliš dlouhou vzdálenost), pravděpodobněji volně na povrchu, než v suti nebo sedimentu.

Přestože kostní pozůstatky lvů v Barové sdílejí prostor s kostmi dalších druhů aktivních predátorů, s kostmi hyen a vlků, nic nenasvědčuje přímému setkávání (přínejmenším častému) těchto zvířat v prostorách jeskyně. Jednotlivé druhy aktivních predátorů a mrchožroutů spolu nejspíš nesdílely (ani v roli kořisti či čerstvého kadáveru) jeskynní prostory, které navíc mohly být v době viselského glaciálu mnohem členitější a ve zcela odlišné pozici než dnes, vchodová část jeskyně dostala svůj vzhled až v holocénu (HYPR, KOUDELKA 1995, ROBLÍČKOVÁ, KÁNA 2013). Je možné předpokládat potravní aktivitu vlků a hyen na kostech uhynulých medvědů (a vzácnějších lvů) a využití některých částí jeskyně jako doupat, ovšem nejspíš v době nepřítomnosti ostatních predátorů. Kostní pozůstatky se v jeskyni patrně ukládaly během dlouhého časového období.

Diskutována bývá otázka využívání jeskyní jako úkrytu velkých kočkovitých šelem, včetně víceméně úplného zamítnutí takové možnosti v některých případech (DIEDRICH 2007, 2009). Je známo, že recentní velké kočky využívají s oblibou jako úkryty skalní rozsedliny, hromady balvanů, převisy, africké kopjes (skalnaté pahorky) a vchodové části jeskyní (SCHLALLER 1972, MEENA 2008), pokud jimi na území svého teritoria disponují. V krasových oblastech střední Ameriky je takový úkryt pro jaguára (*Panthera onca*) typický. Zimní období v době viselského glaciálu mohlo být právě takovou sezónou, kdy využití jeskynního úkrytu nabízelo elegantní řešení hned tří problémů, a to úkrytu před chladem, zabránění promrznutí zbytků kořisti a nalezení kořisti v podobě zimujících medvědů a jejich mláďat. Přesto nemohla být predace na zimujících medvědech nebo konzumace kadáverů lvy nijak častým jevem, uvážíme-li převážně zrakovou orientaci těchto šelem. Pokusy o lov medvědů v částech jeskyně vzdálenějších od vchodu (v afotické zóně) pro ně mohly být i fatální. Naproti tomu čichově se orientující psovité šelmy (vlk) mohly i v naprosté tmě nalézt potravu například ve formě tuk obsahujících kostí. Charakter stop po potravní aktivitě na kostech lvů ze sondy Pod žebříkem není s touto možností v rozporu.

Rozsáhlé patologické změny na stehenní kosti jeskynního lva z výzkumu R. Musila naznačují sociální model chování. Zánětlivý a posléze hojivý proces nemohl proběhnout v době dostatečně krátké na regeneraci bez příjmu potravy, jedinec by uhynul dřív než by došlo k vytvoření patologického zakloubení. Je možné, že se proto zaměřil na lov bezbrannější kořisti právě v jeskyních (zimujících medvědů a jejich mláďat), tento výklad je ale značně křečovitý. Sociální struktura loveckého společenství, v různých modifikacích typická pro recentního lva (*Panthera leo*), by však v případě dostatku potravy umožnila takto zraněnému (a později handicapovanému) jedinci přežití. Pravděpodobný úhyn (a za-

chování kosti) handicapovaného jedince v jeskyni nemusel mít nic společného s jeho zraněním.

Ačkoliv již výzkum v jeskyni Barové a postupné zpracovávání osteologického materiálu z této lokality přinesl spoustu odpovědí, snad ještě více otázek zůstalo dosud nezodpovězeno. Chybějící metrická a morfologická analýza medvědíh třenových zubů a stoliček, stejně jako absence paleogenetických analýz, brání přesnému určení, o který druh (resp. haplotypovou skupinu) medvěda se jedná. Teprve výsledky radiokarbonového datování, které snad budeme znát začátkem příštího roku, podají informaci, kdy medvědi a další zvířata, jejichž pozůstatky zde byly nalezeny, jeskyni obývali, nebo ji jakkoliv využívali. Plánované izotopové analýzy přinesou informaci o potravních strategiích lvů, medvědů, případně i ostatních šelem, analýzy sezonality zodpoví otázku, zda byla jeskyně jako příležitostně ukrytá využívána i v letním období. Složíme-li všechny tyto dílčí informace jako kamínky do mozaiky, budeme potom moci lépe pochopit děje, vedoucí k uložení zvířecího osteologického materiálu v jeskyni Barové.

PODĚKOVÁNÍ

Za veškerou poskytnutou podporu a pomoc při vlastním výzkumu i při následném zpracování osteologického materiálu by autoři rádi poděkovali jak členům ZO ČSS 6-01 Býčí skála, tak zaměstnancům Ústavu Anthropos MZM, zejména Silvii Černocké. Za dlouhodobou přízeň patří naše díky Správě CHKO Moravský kras a v neposlední řadě náleží naše poděkování též oběma recenzentům, za cenné recenzní připomínky. Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Moravské zemské muzeum (DKRVO, MK000094862).

LITERATURA

- BINFORD, L. R. 1981: Bones: Ancient Men and Modern Myths. Academic Press, New York, 320 p.
- DIEDRICH, C. 2007: Upper Pleistocene *Panthera leo spelaea* (Goldfuss, 1810) skeleton remains from Praha-Podbaba and contribution to other lion finds from loess and river terrace sites in Central Bohemia (Czech Republic). *Bulletin of Geosciences*, 82(2), 99–117, ČGS Praha.
- DIEDRICH, C. 2009: Steppe lion remains imported by Ice Age spotted hyenas into the Late Pleistocene Perick Caves hyena den in Northern Germany. *Quaternary Research*, 71(3), pp. 361–374.
- DIEDRICH, C. G. 2011: Late Pleistocene *Panthera leo spelaea* (Goldfuss, 1810) skeletons from the Czech Republic (central Europe); their pathological cranial features and injuries resulting from intraspecific fights, conflicts with hyenas, and attacks on cave bears. *Bulletin of Geosciences*, 86(4), 817–840, Czech Geological Survey, Prague.
- DRIESCH VON DEN, A. 1976: A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin*, 1, Harvard University, Cambridge.
- FRANCE, D. L. 2009: Human and Nonhuman Bone Identification, A Color Atlas. CRC Press 2009.
- HAYNES, G. 1991: Mammoths, mastodons and elephants. Biology, behavior, and the fossil record. Cambridge University Press, 413 p.
- HYPR, D., KOUDELKA, P. 1995: Sesuvy v jeskyních varují. *Speleofórum 95'*, pp. 49–50. Česká speleologická společnost, Praha.
- CHAPLIN, R. E. 1971: The study of animal bones from archaeological sites. Seminar press, London – New York, 170 p.
- KURTÉN, B. 1976: The Cave Bear Story, Life and Death of a Vanished Animal. Columbia University Press, New York, 163 p.
- LYMAN, R. Lee 1994: Vertebrate Taphonomy. Cambridge University Press, 524 p.
- MEENA, V. 2008: Reproductive Strategy and Behaviour of Male Asiatic Lions, PhD thesis. Forest Research Institute, Dehra Dun, Uttarakhand, India.

- 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.
- 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, 302 tabuli.
- RABEDER, G. 1992: Das Evolutionsniveau des Höhlenbären aus dem Nixloch bei Losenstein-Ternberg (O. Ö.). *Mitt. Komm. Quartärforsch.*, 8 (1992), 133–141, Wien.
- RABEDER, G. 1995: Evolutionsniveau und Chronologie der Höhlenbären aus der Gamssulzen-Höhle im Toten Gebirge (Oberösterreich). *Mitt. Komm. Quartärforsch.*, 9 (1995), 69–81, Wien.
- RABEDER, G. 1999: Die Evolution des Höhlenbärengebisses. *Mitt. Komm. Quartärforsch.*, 11 (1999), Wien, 102 p.
- RABEDER, G., TSOUKALA, E. 1990: Morphodynamic analysis of some cave-bear teeth from Petralona cave (Chalkidiki, North-Greece). *Beitr. Paläont. Österr.*, 16 (1990), 103–109, Wien.
- RABEDER, G., HOFREITER, M., NAGEL, D., WITHALM, G. 2004: New Taxa of Alpine Cave Bears (Ursidae, Carnivora). *Cahiers scientifiques/Hors séries* no. 2(2004), 49–67. Lyon.
- ROBLÍČKOVÁ, M., KÁNA, V. 2013: Předběžná zpráva o novém paleontologickém výzkumu v jeskyni Barové (Sobolově), Moravský kras. *Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.*, 98, 111–127.
- 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.
- SEITL, L. 1988: Jeskyně Barová (Sobolova), její osídlení a savčí fauna ze závěru posledního glaciálu. *Acta Mus. Morav., Sci. nat.*, 73 (1988), 89–95.
- SMUTS, G. L., Anderson, J. L., Austin, J. L. 1978: Age determination of the African lion (*Panthera leo*). *Journal of Zoology*, 185, pp. 115–148.
- STRNAD, V. 1949: Fauna Barové jeskyně pod Krkavčí skálou u Adamova. *Československý kras*, 2 (1949), 123–127, Brno.