Univerzita Karlova v Praze
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie
Studijní obor: Zoologie

Bc. Olga Trojánková

Archeozoologická analýza únětické kultury: aplikace alternativních technik
Archeozoology of the Unetice culture in the light of divergent approaches

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce: Prof. RNDr. Ivan Horáček, CSc.

Praha, 2014

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 14. 8. 2014

.....

Olga Trojánková

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému školiteli Ivanu Horáčkovi za inspiraci při výběru tématu a velkou pomoc při zpracování. Děkuji také konzultantu Renému Kyselému za uvedení do archeozoologické problematiky. Za velkou pomoc při analýze stabilních izotopů bych ráda poděkovala Lence Kovačikové, Petrovi Limburskému, Petře Houfkové, Tomáši Pickovi a Jiřími Květoňovi. V poslední řadě děkuji Ivaně Jarošové za pomoc při analýze dentálního mikroobrusu.

Abstrakt

Práce shrnuje výsledky komplexního zpracování archeozoologického inventáře sídliště únětické kultury ve Vlíněvsi (starší doba bronzová, střední Čechy). Bylo analyzováno celkem 5325 kosterních pozůstatků, 903 bylo určeno a použito k dalším analýzám. Byla zhodnocena taxonomická skladba souboru se zřetelnou dominancí domácích savců, ostatní skupiny (celkem 7 druhů divokých savců) byly zastoupeny jen nižším podílem nálezů.

Aplikace analýzy zubního mikrobrusu a analýzy stabilních izotopů, u nás poprvé použitá u nálezů fauny v kontextu poneolitického úseku pravěku, specifikovala charakter potravní základny chovaných zvířat na travnatá společenstva, vyloučila významnější podíl C4 rostlin a lesní pastvu. Vysoký porážkový věk turů a bimodalita porážkové křivky ovce s kohoutkovou výškou odpovídající plemenům rozšiřovaným v průběhu doby bronzové s ohledem na produkci vlny dokládají tendence ke kombinovanému využívání domácích zvířat, se zvýšeným zřetelem kladeným na sekundární produkci – mléko a vlnu. Předložené výsledky jsou v této souvislosti významné tím, že naznačují tyto skutečnosti již pro úsek starší doby bronzové.

V souladu s poměry na jiných nalezištích únětické kultury, ukazují výsledky předložené práce, že se lov divokých zvířat jako zdroj živočišné potravy oproti využívání domácích zvířat uplatňoval spíše v okrajové míře. Podstatnou součástí potravní základny byl chov turů, koz a ovcí, zjevně s kombinovaným využíváním primárních i sekundárních produktů, zejm. mléka a vlny. V menší míře se uplatňovalo prase domácí – oproti mladším úsekům zemědělského pravěku byl jeho chov zjevně extenzivní a představoval spíše doplňkovou součást pastevního hospodaření.

Abstract

This work summarizes results of a comprehensive analyses of the archaeozoological material on the settlement in Vlíněves dating to the Unetice culture (the early Bronze Age, Central Bohemia). The total of 5325 bones and teeth has been analysed within this analysis, 903 of them was determined and used for further analyses. The taxonomic structure of the material with a clear prevalence of domestic mammals was assessed, the proportion of other groups was low (7 species of wild animals).

The application of stable isotopes and dental microwear analyses of faunal assemblage, first used in Bohemia in the context of the Bronze Age period, has specified the nature of a dietary base livestock as grassland habitats, and has ruled out a significant ratio of C4 plants and an application of forest pasture. The combined use of domestic animals with an increase emphasis on so-called secondary products (milk and wool) prove a bimodality in kill-off patterns of sheep and goats, height at withers of sheep, which corresponds to the breeds of sheep extended during the bronze age period and to the high mortality profile of cattle. The proposed results of our work are important in this context because they suggest these facts for the early Bronze Age already.

In accordance with circumstances at other sits of Unetice culture, the results of our work show that livestock provided most of the animal product consumed and that hunting was a marginal activity. The pastoral farming of cattle and small stock (sheep and goats) with obviously combined exploitation of primary and secondary products, especially milk and wool, was an important part of the food base. Breeding of domestic swine is applied in a lesser extent – compared to the further prehistory period it was apparently extensive and it represented rather an ancillary part of pastoral farming.

Obsah

1. ÚVOD..... 7
1. Historický kontext……. 7
2. Úvod do archeozoologické problematiky doby bronzové……. 7
3. Úvod k aplikovaným metodám……. 8
3.1. Analýza dentálního mikroobrusu (microwear)……... 8
3.2. Analýza stabilních izotopů ^{13}C, ^{15}N…..……...……..... 9
4. Archeozoologie na lokalitě Vlíněves, dosavadní zjištění…….... 11
5. Cíle práce a rozvrh projektu……..…… 12
2. METODA…….....……... 13
1. Metody použité pro základní rozbor archeologického materiálu... 13
1.1. Materiál a sídliště……. 13
1.2. Zoologická determinace, kvantifikace a práce s daty…….. 15
1.3. Metody zjišťování a analýzy individuálního věku……... 17
1.4. Metoda posuzování zastoupení anatomických částí……. 18
1.5. Metoda posuzování velikosti a fenotypu……. 18
2. Analýza dentálního mikroobrusu (microwear)…….. 19
2.1. Recentní materiál……..…….. 19
2.1.1. Preparace recentního materiálu…….. 19
2.2. Archeologický materiál……. 22
2.3. Laboratorní část……. 23
2.4. Fotodokumentace a vyhodnocování vzorků…….. 24
2.4.1. Test normality…….. 24
2.4.2. Faktorová analýza…… 25
2.4.3. Diskriminační analýza…….…….... 25
3. Analýza stabilních izotopů ^{13}C, ^{15}N……..... 27
3. VÝSLEDKY…….....……... 29
1. Taxonomická struktura inventáře…… 29
2. Divocí savci……. 31
3. Domácí savci…… 33
3.1. Tur domácí……. 34
3.2. Ovce a koza…… 35
3.3. Prase domácí……...…….. 37
3.4. Kůň a pes…… 37
4. Ptáci, ryby, obojživelníci, mlži……. 38
5. Analýza dentálního mikroobrusu (microwear)……. 38
6. Analýza stabilních izotopů ^{13}C, ^{15}N……. 41
4. DISKUZE…….....……..... 44
5. ZÁVĚRY…….....…….....……. 50
6. LITERATURA…….....…… 51
7. PŘÍLOHY…….....……... 58

Úvod

1. Historický kontext

Doba bronzová je datována ve středoevropském prostoru do rozmezí let 2300 – 900 př. n. l. (Jiráň et al. 2008). Tradiční periodizace doby bronzové (ve střední Evropě systém P. Reinecka) se opírá o třídění do stupňů na základě analýzy typů bronzových předmětů. Dle tohoto členění řadíme únětickou kulturu, která je v Čechách synonymem pro starší dobu bronzovou do stupně BA (2300 – 1600 př. n. l.). Kultura únětická byla mimo Čechy, kde se nacházelo těžiště jejího osídlení, Moravu a jihozápadní Slovensko, rozšířena v širší oblasti střední Evropy: v jižním Polsku, v Horní Lužici, ve středním Německu, Sasku a Dolních Rakousích (Sklenář et al. 2002, Buchvaldek et al. 2007). V Čechách osídlili nositelé této kultury především nejúrodnější oblasti Čech s preferovanou nadmořskou výškou 200 – 300 m (Jiráň et al. 2008). Archeologické doklady pochází převážně z pohřebišť, dále ze sídlišť, rovinných, výšinných a ostrožných i ojedinělých nálezů (Pleiner 1978, Sklenář et al. 2002, Jiráň et al. 2008). Z hlediska archeozoologie jsou nejdůležitějším pramenem doklady zvířecích ostatků (kostí, zubů) pocházející ponejvíce ze sídlištních lokalit. Studie zvířecích kosterních souborů pocházejících z archeologických lokalit nám dává určitou představu o ekonomickém zaměření pravěkých populací. Z období, ze kterých nemáme k dispozici jiné (např. písemné) prameny je to i jedna z mála možností, jak tuto problematiku studovat.

2. Úvod do archeozoologické problematiky doby bronzové

S ohledem na specifika v jednotlivých osídlených regionech střední Evropy s řadou výjimek, vykazuje hospodaření se zvířaty v době bronzové určité zákonitosti, které by se daly shrnout takto: 1, domestikovaná zvířata byla hlavním zdrojem živočišných bílkovin 2, lov měl pravděpodobně menší význam než v období předcházejícím 3, domácí zvířata byli tur domácí, ovce, koza, prase domácí, kůň a pes 4, dominantním chovaným druhem byl tur domácí (z hlediska počtu a váhy nalézaných kostí a zubů) 5, tur domácí, ovce a koza byli využívání jak k získávání primárních produktů (maso, kůže, rohy, kosti), tak sekundárních (mléko, vlna, pracovní využití), (Benecke 1994, Hänsel 1998, Harding 2000, Lauermann 2003, Prilloff 2007). Novinkou v době bronzové je domestikace husy

a osla v závěru této epochy (Hänsel 1998) a šíření nového vlnařského plemene ovce do střední Evropy z oblastí jihovýchodní Asie (např. Bökönyi 1974).

Z našeho území je k dispozici několik souborů únětické kultury, které poskytly rovněž nezanedbatelnou archeozoologickou informaci (Zikmundová 1960, Peške 1978, Roblíčková 2003, Dreslerová 2006). Je ovšem třeba říci, že jak celkový počet zpracovaných osteologických souborů tak velikost jejich inventářů je v porovnání s předchozími obdobími neolitu a eneolitu, jejichž problematice byla věnována pozornost zvláště v posledních letech (Kovačiková et al. 2012, Kyselý 2012), dosti malá a konstatovaná specifika nejsou vždy plně průkazná.

3. Úvod k aplikovaným metodám

Mezi metody využívané v archeozoologickém výzkumu patří vedle základního určení taxonomického inventáře za použití srovnávacího materiálu a anatomických atlasů (např. Schmidt 1972, Červený et al. 1999, Cohen & Serjeantson 1996, Radu 2005), metody kvantifikace materiálu (Lyman 2008, Kyselý 2004), stanovení individuálního stáří (např. Ducos 1968, Payne 1973, Grant 1982, Helmer 1995, Helmer & Vigne 2004, Vigne & Helmer 2007) a fenotypu (Von den Driesch & Boessneck 1973, Von den Driesch 1976) studovaných zvířat.

Vedle těchto metod, jsou dnes mimo jiné v archeozoologickém výzkumu užívány analýzy stabilních izotopů a analýza dentálního mikroobrusu. Aplikace těchto metod nám pomáhá blíže poznat charakter obývaného území v minulosti a umožňuje nám nahlédnout do paleoekonomických strategií pravěkých populací.

3. 1. Analýza dentálního mikroobrusu (microwear)

Metoda dentálního mikroobrusu (tzv. microwear) je založena na předpokladu, že různé abrazivní částice přijímané ve stravě a tlak v ústní dutině při mechanickém pohybu čelistí zanechávají na zubech specifický záznam (Hillson 2005, Alt et al. 1998). Na základě analýzy tohoto záznamu, kvantifikací defektů, je následně rekonstruován typ stravy u studovaných druhů. Dentální mikroobrus je neustále obměňován a nese záznam, označovaný jako tzv. „Last Supper Effect“ (Grine 1986), tedy informace o přijímané stravě v krátkém období před smrtí. Defekty jsou tradičně rozdělovány do dvou typů: jamek a strií podle poměru jejich délky a šířky. Tradičně je microwear užíván při studiu fosilních

(Alt et al. 1998, Solounias – Semprebon 2002, Rivals & Deniaux 2003, Merceron et al. 2006) i recentních druhů (Walker et al. 1978, Mainland 1998, 2000, 2003, 2006, 2007). Vznik defektů je přičítán především příjmu abrasivních čístí rostlin - fytolitů. Dentální záznam mikroobrusu s převahou strií je způsobován příjmem stravy bohatým na abrazivní části rostlin, fytolity (Walker et al. 1978, Solounias & Semprebon 2002) či příjmem abrazivních částí nacházejících se v půdě (tzv. soil ingestion (např. Mainland 1998)) a je typický pro spásače (tzv. grazers), dentální záznam s převahou jamek je přičítán konzumaci rostlin s menším obsahem fytolitů (které mají především dvouděložné rostliny) a je typický pro okusovače (tzv. browsers). Tradičně se pro sledování mikroobrusu užívá horní M2 u kopytníků (Solounias & Semprebon 2002), či dolní mléčný P4 a M1 (Mainland 1998, 2006) za použití různé mikroskopické techniky (SEM, stereolupa). Sledovaná plocha je pak zobrazována v odlišném zvětšení (500x pro SEM a 35x pro stereolupu). Ke kvantifikaci defektů slouží software vyvinutý Peterem Ungarem (Ungar 2002), následné vyhodnocení se děje za použití statistických metod. Sledovány bývají různé parametry (celkový počet defektů, celkový počet jamek a strií, jejich vzájemný poměr, průměrná délka strií atd.). V archeozoologii je metoda dentálního mikroobrusu hojně využívána při studiu paleoekonomických strategií (Mainland & Halstead 2002, Mainland 2006, 2007, Rivals et a. 2011). Na základě experimentálních studií recentních populací domácích savců se známými údaji o managementu jejich chovu jsou pak řešeny otázky jako ustájení, dokrmování, pastva aj. (Mainland 1998, 2000, 2003).

3. 2. Analýza stabilních izotopů ^{13}C, ^{15}N

Izotopy jsou formy téhož chemického prvku, které se navzájem liší svou atomovou hmotností v důsledku rozdílného počtu neutronů v atomovém jádře (např. ^{12}C a ^{13}C, ^{14}N a ^{15}N, např. Procházka 2006, Kovačiková & Brůžek 2008). Stabilní izotopy na rozdíl od izotopů radioaktivních (např. ^{14}C) nepodléhají rozpadu. V biogeochemických procesech dochází k obohacování či ochuzování pletiv rostli a tkání živočichů o izotopy daného prvku (tzv. izotopová frakcionace, např. Procházka 2006). Hodnoty stabilních izotopů se zjišťují vzájemným poměrem těžšího (např. ^{13}C) a lehčího (^{12}C) izotopu k mezinárodnímu standardu a jsou vyjadřovány v promile ‰ (Tykot 2004). Používaný vzorec je $\delta^{13}C$ [‰] = ($^{13}C/^{12}C$ vzorku/$^{13}C/^{12}C$ standardu -1) x 1000. Mezinárodní standard pro uhlík je

fosilní mořský vápenec z Jižní Karolíny (VPDB – Vienna Pee Dee Belemnite) a pro dusík atmosférický dusík (AIR). V rámci koloběhu dusíku, uhlíku a dalších prvků v přírodě jsou stabilní izotopy zabudovávány do tkání organismů v závislosti na jejich postavení v potravním řetězci a charakteru obývaného prostředí (např. Kovačiková & Brůžek 2008). Ke studiu jsou využívány jak stabilní izotopy extrahované z kolagenu, tak z minerální frakce kostí a zubů (DeNiro 1987), přičemž u zubů je izotopový signál uchován z období formování zubu (Bocherens et al. 1994).

V archeozoologických výzkumech se analýza $\delta^{13}C$ využívá např. k environmentálním rekonstrukcím (např. Bocherens et al. 1994) a detekci příjmu C3 a C4 rostlin v krmivu zvířat na daných lokalitách (Tafuri et al. 2009, Richards et al. 2003, Huray & Schutkowski 2005), jelikož se obě skupiny rostlin liší svými izotopovými hodnotami (O´Leary 1988). Hodnoty $\delta^{13}C$ pro rostliny C3 (rostliny mírného pásma) jsou uváděny v rozmezí -25 ‰ až -29 ‰ (při analýze stabilního izotopu ^{13}C z kolagenu kostí a zubů je uváděno – 21,5 ‰) a pro rostliny C4 (rostliny dlouhodobě suššího prostředí) rozmezí hodnot -12 ‰ až -16 ‰ (- 7,5 ‰ pro kolagen), (Smith & Epstein 1971, O´Leary 1988, Tykot 2004). Tento rozdíl je dán odlišným využitím ^{13}C při fotosyntetické reakci. Konzumenti $\delta^{13}C$ jsou obecně obohaceni o 5 ‰ oproti konzumovaným rostlinám a o 1 ‰ oproti konzumovaným živočichům (např. DeNiro & Epstein 1978).

Změny hodnot $\delta^{15}N$ v čase lze využít při stanovení doby odstavu mláďat (Balasse et al. 1999, Balasse & Tresset 2002). Hodnoty $\delta^{15}N$ se zvyšují v rámci potravního řetězce (vždy o 2 – 3 ‰ v jedné úrovni, např. rostliny: ±3 ‰ – býložravci: ±6 ‰ – masožravci: ±9 ‰ (Schoeninger & Moore 1992)), v sušších a teplejších biotopech (Schwarcz et al. 1999), v oblastech s obohacenými půdami (Bogaard et al. 2006). Přijímání mateřského mléka se u mláďat projevuje o 3 – 3,5 ‰ vyššími hodnotami $\delta^{15}N$ ve srovnání s laktující samicí (DeNiro & Epstein 1978).

V našem prostředí byly provedeny analýzy stabilních izotopů na neolitických (Kovačiková et al. 2012, Smrčka et al. 2005) a laténských lokalitách (Huray & Schutkowski 2005).

4. Archeozoologie na lokalitě Vlíněves, dosavadní zjištění

Zvířecí osteologický materiál pocházející ze sídliště ve Vlíněvsi byl předmětem již dvou archeozoologických prací (Dobeš et al. 2011, Kovačiková 2013). Obě studie byly provedeny na materiálu eneolitického stáří, práce R. Kyselého byla věnována rozboru zvířecích kostí datovaných do kultury řivnáčské a práce L. Kovačikové analýze zvířecích kostí datovaných do kultury zvoncovitých pohárů. V obou souborech se vyskytovaly fragmenty patřící domácím i divoce žijícím zvířatům. R. Kyselý determinoval tyto druhy (počet nálezů): *Bos taurus* (16), *Sus domesticus* (5), *Ovis aries* (2), *Ovis/Capra* (15), *Canis familiaris* (5), *Bos primigenius* (2), *Pelobates fuscus* (2), *Vallonia pulchella* (1), (Dobeš et al. 2011). Dále se mezi nálezy vyskytovaly ostatky blíže neurčené ještěrky, hraboše, okounovité ryby, plžů a mlžů. Některé z těchto nálezů představují možné kontaminace (Dobeš et al. 2011). Podíl lovených zvířat (v rámci savců) autor stanovil na 4,4% z určených nálezů (tzn. 45). Zajímavým se jeví nález plže *Vallonia pulchella*, který osídluje osluněné suché stanoviště, ani u tohoto druhu však není vyloučená možnost kontaminace (druh určil J. Hlaváč, Dobeš et al. 2011)). V práci L. Kovačikové (2013) věnované osteologickému materiálu datovanému do kultury zvoncovitých pohárů, určila autorka tyto druhy (počty nálezů): *Bos taurus* (26), *Sus domesticus* (12), *Capra hircus* (1), *Ovis/Capra* (5), *Emys orbicularis* (1), *Arvicola terestris* (2). Posledně zmíněný druh může představovat kontaminaci materiálu. V souboru byl dále rozpoznán blíže neurčitelný nález schránky mlže. V obou zkoumaných souborech byl nejvíce nálezy zastoupen tur domácí, v kultuře řivnáčské následován počtem nálezů ovcí a koz, v kultuře zvoncovitých pohárů byly na druhém místě v počtu nálezů zastoupeni prasata domácí. Kosti lovených druhů savců byly zastoupeny v malé míře, v kultuře zvoncovitých pohárů nebyly zjištěny vůbec (Dobeš et al. 2011, Kovačiková 2013).

5. Cíle práce a rozvrh projektu

Úkolem předložené práce bylo (a) standardní archeozoologické zpracování vybraného inventáře únětické kultury sídliště Vlíněves, (b) zhodnocení taxonomického složení souboru, tafonomických specifik a dokladů antropogenního působení, (c) analýza demografických a biometrických poměrů jednotlivých zastižených druhů a (d) zhodnocení těchto informací pro analýzu chovných technik a ekonomického využití, se zvláštním zřetelem k otázkám využívání sekundárních produktů.

S využitím srovnávacího recentního materiálu experimentálně ověřit aplikaci moderních technik mikroskopické analýzy zubního mikroobrusu a stanovení stabilních isotopů hlavních biogenních prvků (C, N) jako alternativních zdrojů informace o potravní základně chovaných zvířat a způsobu jejich chovu.

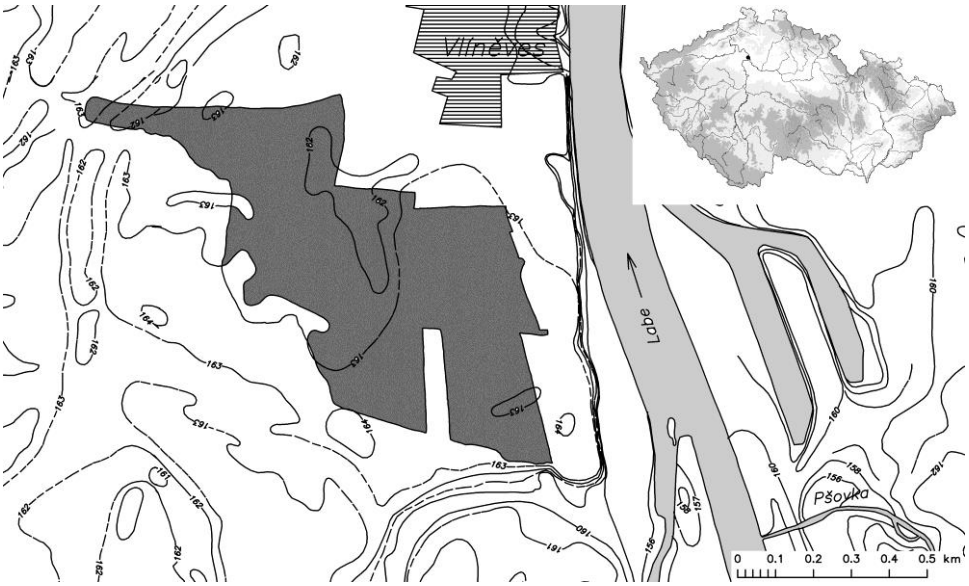
Získané poznatky shrnout do upřesňujícího obrazu využívání zvířat v kontextu únětické kultury, tj. v době představující v jeden ze zlomových úseků poneolitického civilizačního vývoje střední Evropy.

Metoda

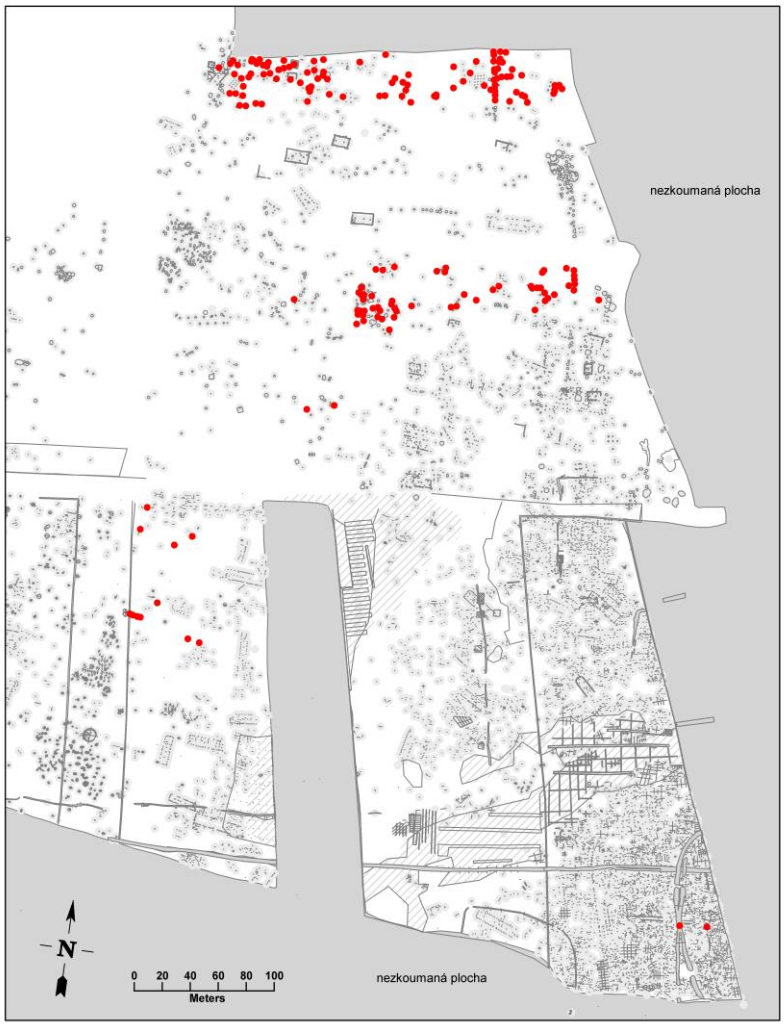
1. Metody použité pro základní rozbor archeologického materiálu

1. 1. Materiál a naleziště

Předmětem archeozoologického rozboru byl osteologický materiál pocházející ze zvířat domestikovaných i divoce žijících, jenž se dochoval v sídlištních jamách únětické kultury starší doby bronzové na lokalitě Vlíněves, okr. Mělník (obr. 1, 2), a jenž byl vyzvednut během výzkumných sezón 1999 a 2004. Záchranný archeologický výzkum probíhal ve Vlíněvsi v letech 1999 – 2008 a bylo během něj odkryto velké množství archeologických památek zastupujících období eneolitu až doby stěhování národů (Limburský et al. 2010, Limburský 2012, 2013, Dobeš et al. 2011). Lokalita se nachází na levém břehu Labe nedaleko soutoku Labe a Vltavy v nadmořské výšce 164 m. Geologické podloží lokality, které vznikalo v období würmského stadiálu, tvoří spraše na říčních píscích nebo váté písky. V holocénu se na tomto podloží vytvořila černozem (Žebera & Ložek, 1953). V okolí lokality se předpokládá spíše otevřený terén na základě analýzy rostlinných makrozbytků s nálezy kavylu (Stippa pennanta (Bienek & Pokorný 2005, Dobeš et al. 2011, Limburský 2010)). V oblasti je předpokládaný výskyt luhů a olšin dle geobotanické rekonstrukční mapy (M – 33 – XV Praha, vyd. 1969), v systému map potenciální přirozené vegetace se lokalita nachází na rozhraní topolové doubravy, třípatrového porostu s dominantním dubem letním a topolem černým a černýšové dubohabřiny, s dominujícím dubem zimním a habrem, provázenými často lípou (Neuhäuslová et al. 1997, 71 – 73, 85 – 89 + přiložená mapa).



Obrázek 1. Lokalita Vlíněves, okr Mělník. Plocha výzkumu označena šedou barvou.



Obrázek 2. Zkoumaná plocha s vyznačenými objekty únětické kultury vybranými pro archeozoologickou analýzu.

Materiál pochází z celkem 182 objektů (zásobních jam, hliníků, kulturních jam, kůlových jam či blíže neidentifikovaných sídlištních jam). Jejich seznam je uveden v příloze 1. Soubor, který čítal 5325 nálezů, tvořily kosti savců, ptáků, ryb, obojživelníků a lastury mlžů. Předpokládáme, že půdní podmínky na lokalitě významně neovlivnily tafonomické činitele, které by vedly k redukci mladých jedinců či pozůstatků menších zvířat. Současně je nutno říci, že materiál byl velmi fragmentární a až na malé výjimky se v souboru nevyskytují celé kosti.

1.2. Zoologická determinace, kvantifikace a práce s daty

Data byla průběžně zaznamenávána a posléze zpracována pomocí archeozoologické databáze ARCHZOO[1]. Nálezy byly kvantifikovány pomocí NISP (number of identified speciemen), WB (weight of bone). NISP je metoda, která pracuje s celkovým počtem determinovaných nálezů (Lyman 2008). Pro určité zpřesnění stavu je doporučováno fragmenty evidentně patřící k sobě počítat jako jednu položku (Kyselý 2004). Metoda WB pracuje s váhou zkoumaných fragmentů a umožňuje přibližně stanovit podíl masa jednotlivých zvířat (White 1953). Metoda MNI v této práci byla využita pouze výjimečně, při řešení určitých specifických problémů, a ve výsledcích je vždy na její použití upozorněno. Tato metoda je již určitou interpretací dat získaných pomocí NISP (Lyman 2008, Kyselý 2004).

Determinace osteologického souboru byla prováděna v osteologické laboratoři Archeologického ústavu Akademie věd v Praze, za použití referenčního sbírkového materiálu a anatomických atlasů pro savce (např. Schmidt 1972, Červený et al. 1999), ptáky (Cohen & Serjeantson 1996) a ryby (Radu 2005). Pro rozlišení některých kostí postkraniálního skeletu, lebek a zubů ovce a kozy byly použity tyto práce: Boessneck & Müller (1964), Prummel & Frisch (1986), Zeder & Pillar (2010), Zeder & Lapham (2010). Pro determinaci divokých a domácích prasat studie: Bökönyi (1995), Evin et al. (2014) a pro rozlišení domácích turů od divokých práce Bökönyi (1995).

[1]Jedná se o aplikaci programu Access vytvořenou R. Kyselým a T. Kubálkem v rámci grantových projektů GAAV A9002809/98 a GAČR 404/98/1565.

Jednotlivé kosti a jejich fragmenty byly determinovány do různých taxonomických úrovní, nejčastěji do úrovně druhu, rodu, ale i čeledí nebo uměle vytvořených tzv. pomocných kategorií zohledňujících především velikost zvířete.

Tabulka 1. Použité kategorie.

Latinsky	**Česky**
Bos taurus	tur domácí
Equus caballus	kůň
Sus domesticus	prase domácí
Ovis aries	ovce
Capra hircus	koza
Ovis/Capra	ovce/koza
Canis familiaris	pes
Cervus elaphus	jelen lesní
Capreolus capreolus	srnec obecný
Sus scrofa	prase divoké
Martes sp.	kuna
Lepus europaeus	zajíc polní
Castor fiber	bobr evropský
Arvicola terrestris	hryzec vodní
Corvus corone/frugilegus	vrána/havran
Anser sp.	husa
Anas platyrhynchos	kachna divoká
Abramis brama	cejn velký
Salmo sp.	losos/pstruh
Silurus glanis	sumec velký
Percidae	okounovitý
Cyprinidae	kaprovitý
Rana sp.	skokan
Bufo sp.	ropucha
Unio crassus	velevrub tupý
Unio tumidus.	velevrub nadmutý
Unio sp.	velevrub
Sus sp.	domácí/divoké prase
Bos sp.	domácí tur/pratur
Canis lupus f.?	pes/vlk
Bos/Cervus	tur/jelen
Vulpes/Canis	liška/pes
Carnivora	šelma
malý přežvýkavec	
velcí tuři (divocí/kastrát)	
velký savec (velikost jelena-tura)	
středně velký savec (velikost psa-ovce-prasete)	
malý savec (velikost zajíce)	
neurčený savec	
neurčený pták	
neurčená ryba	
neurčený obojživelník	
mlž	
neurčený fragment kosti	

Některé kosti dospělých zvířat dochované v kompletním stavu nebo s nepoškozenými epifýzami byly měřeny za použití metodické práce Von den Driesch (1976). Pozorovány a zaznamenávány byly různé typy řeznických zásahů, opálení, okus či jiné patologické změny.

1. 3. Metody zjišťování a analýzy individuálního věku

Individuální věk byl určován dle stavu dentice a podle stupně přirůstání epifýz. Absolutní stáří u domácích zvířat bylo stanoveno na základě pozorování prořezání jednotlivých zubů (Schmidt 1972, Červený et al. 1999). U ovcí a koz byl navíc sledován stav obrusu dentice (dle Payne 1973, Grant 1982, Vigne & Helmer 2007) a počítán index výška korunky/šířka krčku, umožňující přiřadit individuální věk i nálezů starších jedinců (Helmer 1995; Helmer & Vigne 2004). Věkové intervaly pro domácí ovce a kozy, které byly převzaty z práce Vigne & Helmer (2007), byly použity pro rekonstrukci porážkové křivky. Pro sestrojení křivky byla provedena korekce počtu jedinců pro jednotlivé intervaly podle šířky těchto intervalů. Porážkové křivky jsou tvořeny za předpokladu, že distribuce porážkového věku domácích zvířat odráží způsob a zaměření jejich chovu (Payne 1973, Vigne & Helmer 2007). Pro ovce a kozy bylo vytvořeno 5 modelových případů, z nichž každý poukazuje na odlišný management chovu (A, B meat, A, B milk, fleece (Vigne & Helmer 2007)).

Tabulka 2. Věkové kategorie pro ovce a kozy dle Vigne & Helmer (2007)

Stáří kategorie	Absolutní stáří (roky)
A	0 - 0,17
B	0,17 - 0,5
C	0,5 – 1
D	1 – 2
EF	2 – 4
G	4 – 6
HI	6+

Index výška korunky/šířka krčku byl použit i při určování věku tura domácího (Ducos 1968). Pro tury domácí nebyly věkové intervaly (A-HI) stanoveny pro nedostatek zubního materiálu. To znemožnilo i sestrojení porážkové křivky. Sledování intenzity opotřebení stoliček a čtvrtého trvalého

premoláru v dolní čelisti bylo využito také při určení věku prasat domácích (Grant 1982). U koní bylo absolutní stáří stanoveno dle doby prořezávání jednotlivých zubů (Schmidt 1972, Červený a kol. 1999) a pozorováním míry abraze, resp. výšky korunky třenových zubů a stoliček dolní čelisti (Davis 1999). Pro zjištění minimálního či maximálního dosaženého věku domácích savců dle přirůstání epifýz bylo použito prací Silver (1969) a Kolda (1936). Při určování relativního stáří do kategorií juvenilní, subadultní, adultní pomohlo i pozorování struktury povrchu jednotlivých kostěných fragmentů.

1. 4. Metoda posuzování zastoupení anatomických částí

Z anatomického hlediska byly kosterní pozůstatky hlavních hospodářských zvířat rozděleny do tří kategorií odrážejících využitelnost masa (Uerpmann 1973). Kategorie A představuje z hlediska masné využitelnosti nejkvalitnější části těla zvířete a zahrnuje tyto elementy: lopatka, pánev, kost pažní, stehenní a obratle vyjma ocasních. Do kategorie B řadíme kosti zeugopodia (kost vřetenní, loketní, holenní a lýtkovou), žebra a kosti hlavy. Poslední kategorie C představuje kosti oddělené při primárním zpracování jatečného těla, které lze charakterizovat jako „odpadní“, sem řadíme distální části končetin, tedy autopodia. Nálezy jednotlivých zubů nebyly řazeny do žádné skupiny. Pouze u prasat domácích byly do kategorie A zahrnuty i kosti lebky, protože hlava je/byla běžně využívána za účelem dalšího zpracování a konzumace (Dreslerová 2006).

1. 5. Metoda posuzování velikosti a fenotypu, určení pohlaví

Z důvodu výrazné fragmentarizace materiálu mohla být věnována jen malá pozornost stanovení pohlaví a fenotypu jednotlivých zvířat. Tak pro rozlišení samců a samic prasat domácích i divokých byla sledována morfologie špičáků (Schmidt 1972). Pro bližší představu o fenotypu domácích savců byla počítána kohoutková výška dle práce Von den Driesch & Boessneck (1973). Pro výpočet kohoutkové výšky u koně bylo použito indexu 5,33 pro metatarsus, u ovcí indexu 10,78 pro patní kosti a 4,02 pro vřetenní kost, pro prase domácí indexu 17,90 pro kost hlezenní.

2. Analýza dentálního mikroobrusu (microwear)

Pro analýzu byly použity spodní čelisti se zuby ovcí a koz. Vybráno bylo 20 jedinců recentního stáří jako srovnávací materiál a 15 jedinců pocházejících z kultury únětické z vlíněveského sídliště.

2.1. Recentní materiál

Jako referenční vzorky bylo použito 15 ovcí a 5 koz. Zvířata pocházela z několika malých rodinných farem. Z farmy Ježov byly získány 3 kozy a 1 ovce. Z farmy Petrovice, Bejkovna a Lysá nad Labem 2 ovce, z farmy Uhřice 3 ovce a z farmy Milevsko 1 ovce. Nejvíce zvířat pocházelo z farmy Jičín, konkrétně 6 ovcí a 2 kozy. U daných jedinců bylo při odběru zjišťováno stáří, pohlaví, datum porážky, strava posledního měsíce života a informace o ustájení (tabulka 3). Dle absolutního stáří byla zvířata rozdělena do věkových kategorií B, C, D, G (tabulka 2). Pro jedince, kteří byli poslední měsíc před poražením pouze paseni, byla stanovena kategorie S a pro dokrmované jedince kategorie R. Podle doby usmrcení byla zvířata rozdělena do kategorií J (květen), L (červenec, srpen) a Z (prosinec – únor). Vzorky zařazené do výše popsaných kategorií ukazuje tabulka 4.

2.1.1. Preparace recentního materiálu

Vzorky byly odebírány ve formě celých hlav oddělených od trupu, popř. pouze spodní čelisti. Následně byly ořezány měkké tkáně a zbylé kosti byly louhovány 48 hodin ve studené vodě. Voda byla po 24 hodinách vyměněna. Tento postup pomáhá odkrevnění kostí a je pro správně provedené kostrování nezbytný. Odkrevněné kosti byly poté vařeny přibližně 60 minut a více, podle stáří zvířete. Starší jedinci museli být ponecháni ve vroucí vodě i 2 hodiny. Po vaření byly kosti vyjmuty a zchlazeny s výměnou studené vody po 10 minutách. Následně byly obrány a očištěny od zbytku měkkých tkání a louhovány ve vodě s jarem za teploty 80ºC po dobu 60 minut. Po této fázi byly znovu čištěny a posléze ponechány v tmavé místnosti do druhého dne, kdy byly potřeny roztokem peroxidu vodíku. Celý tento postup byl prováděn na základě metody popsané a uveřejněné na stránkách myslivosti.cz panem Miroslavem Prokešem

(www.myslivost.cz). Seznam vybraných zubů (vzorků) vstupujících do analýzy uvádí tabulka 4.

Obrázek 3. Lebka ovce z farmy Jičín po vypreparování.

Tabulka 3. Seznam recentních vzorků. OA=Ovis aries, CH=Capra hircus, M=měsíc, R=rok

	druh	pohlaví	stáří	sezona porážky	strava	farma	ustájení
rec1	CH	samec	10M	leden/únor	seno, šrot, tvrdý chléb, kůra a větve stromů, solný liz	Ježov	zimní ustájení
rec2	CH	samec	přes rok	konec února	seno, šrot, tvrdý chléb, kůra a větve stromů, solný liz	Ježov	zimní ustájení
rec3	OA	samec	1 rok	únor	seno, šrot, tvrdý chléb, kůra a větve stromů, solný liz	Ježov	zimní ustájení
rec4	CH	samec	5 M	konec srpna	pastva, seno, chleba, šrot, kojení	Ježov	zimní ustájení
rec5	OA	samice	5 R	prosinec	obilí, seno, jablka, kůra, řepa, pečivo suché, letnina, listí	Jičín	celoročně bez ustájení
rec6	CH	samice	7 M	prosinec	obilí, seno, jablka, kůra, řepa, pečivo suché, letnina, listí	Jičín	celoročně bez ustájení
rec7	CH	samice	7 M	prosinec	obilí, seno, jablka, kůra, řepa, pečivo suché, letnina, listí	Jičín	celoročně bez ustájení
rec8	OA	samice	6 M	leden	obilí, seno, pečivo, řepa	Jičín	celoročně bez ustájení
rec9	OA	samec	6 M	únor	seno, šrot, kůra ze stromů, ovoce (hruška, třešeň, jabloň)	Jičín	celoročně bez ustájení
rec10	OA	samec	6 M	únor	seno, šrot, kůra ze stromů, ovoce (hruška, třešeň, jabloň)	Jičín	celoročně bez ustájení
rec11	OA	samec	6 M	únor	seno, šrot, kůra ze stromů, ovoce (hruška, třešeň, jabloň)	Jičín	celoročně bez ustájení
rec12	OA	samice	6 M	únor	seno, šrot, kůra ze stromů, ovoce (hruška, třešeň, jabloň)	Jičín	celoročně bez ustájení
rec13	OA	samec	4 M	květen	pastva (mokřady), seno, kojení	Petrovice, Bejkovna	celoročně bez ustájení
rec14	OA	samec	4 M	květen	pastva (mokřady), seno, kojení	Petrovice, Bejkovna	celoročně bez ustájení
rec15	OA	samec	18 M	červenec	pastva	Uhřice u Vlachova Březí	bez ustájení
rec16	OA	samec	kolem 6 M	srpen	pastva	Milevsko	bez ustájení
rec17	OA	samice	5 R 5 M	červenec	pastva	Uhřice u Vlachova Březí	bez ustájení
rec18	OA	samice	5 R 5 M	červenec	pastva	Uhřice u Vlachova Březí	bez ustájení
rec19	OA	samec	1 R	prosinec	pastva (možná jablka)	Lysá nad Labem, zámek	bez ustájení
rec20	OA	samec	9 M	prosinec	pastva (možná jablka)	Lysá nad Labem, zámek	bez ustájení

Tabulka 4. Vybrané zuby recentních vzorků pro analýzu microwear. M=stolička, dP=mléčný premolár Dex=dextra, pravá strana, Sin, s =sinistra, levá strana, B-G viz.tab.2, Z-zima, L-léto, J-květen, R-příkrm, S-pastva

	Stáří-kategorie	Sezóna porážky	Strava	Zuby dex	Zuby sin	Microwear
rec1	C	Z	R	dP4, M1		17dP4, 18M1
rec2	D	Z	R	dP4, M1, M2		4dP4, 5M1, 6M2
rec3	C	Z	R	dP4, M1	M1	1dP4, 2sM1
rec4	B	L	R	dP4, M1		19dP4
rec5	G	Z	R	M1, M2		30M1, 31M2
rec6	C	Z	R	dP4, M1		21dP4, 22M1
rec7	C	Z	R	M1	dP4, M1	11sdP4, 12sM1
rec8	B	Z	R	dP4, M1		26dP4, 27M1
rec9	B	Z	R	dP4, M1		13dP4, 14M1
rec10	B	Z	R	dP4, M1		23dP4, 24M1
rec11	B	Z	R	M1	dP4	9sdP4
rec12	B	Z	R	dP4, M1		7dP4, 8M1
rec13	B	J	S	dP4, M1		15dP4, 16M1
rec14	B	J	S	dP4, M1		25dP4
rec15	D	L	S	M1, M2		35M1, 36M2
rec16	B	L	S	dP4, M1		28dP4, 29M1
rec17	G	L	S	M1, M2		32M1, 33M2
rec18	G	L	S	M1, M2		37M1, 38M2
rec19	C	Z	S	dP4, M1		39dP4, 40M1
rec20	C	Z	S	dP4, M1		41dP4, 42M1

2.2. Archeologický materiál

Archeologické vzorky pocházely ze zkoumaného osteologického souboru. Pro analýzu byly vybrány spodní čelisti ovcí a koz různého stáří, ve kterých byly přítomny první stoličky. Pro determinaci ovcí a koz byla použita studie: Zeder – Pillar (2010). Tato práce shrnuje určovací metody na rozlišení těchto dvou druhů dle dentice. U každého nálezu bylo kromě stanovení druhu určováno i stáří podle výše zmíněných studií (Payne 1973, Helmer 1995, Helmer & Vigne 2004, Vigne & Helmer 2007, Grant 1982). Seznam vybraných zubů (vzorků) pro analýzu uvádí tabulka 5. Vzorek 2A musel být z analýzy vyloučen z důvodu porušení skloviny.

Tabulka 5. Vybrané vzorky archeologického materiálu pro analýzu microwear. CH= Capra hircus, OA=Ovis aries, O/C=Ovis/Capra, Mdb=mandibula, Dex=dextra, pravá strana, Sin=snistra, levá strana, P=třenový zub, M=stolička, dP=mléčný premolár, M=měsíc, R=rok, C-HI viz tab. 2

	Druh	**Objekt**	**Anatomie**	**Zuby**	**Stáří**	**Microwear**	**Stáří-kategorie**
ar1	CH	146	Mdb sin	P2 - M3	2 - 3 R	M1	EF
ar2	OA	146	Mdb sin	dP4 - M1	6 - 12 M	M1	C
ar3	CH	53	Mdb sin	dP2 - M2	1 - 2 R	M1	D
ar4	OA	13	Mdb dex	P3 - M3	6+	M1	HI
ar5	OA	234	Mdb dex	P3, M1 - M2	4 - 6 R	M1	G
ar6	OA	238	Mdb sin	dP2 - M1	6 - 12 M	M1	C
ar7	O/C	2448	Mdb dex	M2 - M3	4 - 6 R	M2	G
ar8	CH	2531	Mdb sin	P2 - M3	4 - 6 R	M1	G
ar9	OA	101	Mdb sin	dP2 - M1	6 - 12 M	M1	C
ar10	O/C	2387	Mdb dex	M2 - M3	6 - 8 R	M2	HI
ar11	O/C	53	Mdb sin	dP2 - M1	1 - 2 R	M1	D
ar12	CH	53	Mdb sin	P2 - M1	2 - 4 R	M1	EF
ar13	OA	146	Mdb dex	dP3 - M2	1 - 2 R	M1	D
ar14	CH	179	Mdb sin	M1 - M3	1 - 2 R	M1	D
ar15	OA	115	Mdb dex	M1 - M2	1 - 2 R	M1	D

2.3. Laboratorní část

Z vybraných spodních čelistí recentního i archeologického materiálu byly vyjmuty zuby za pomoci ruční vrtací brusky (Proxxon FBS 240/E). Příčným řezem v oblasti krčku byly zuby odděleny ještě v čelisti na část nesoucí korunku a následně byla výřezem kosti na bukální straně vyjmuta část kořenová. Pro analýzu microwear byla použita korunková část, konkrétně její okluzní plocha.

Korunky vybraných zubů byly po vyjmutí z čelisti omyty ve vodě při mechanickém očišťování jemným kartáčkem. Následně byly ošetřeny ethylalkoholem (99,94%), acetonem a destilovanou vodou za použití vatových tyčinek a ponechány v bezprašném prostředí do druhého dne. Po vysušení byly lepeny na hliníkové nosiče a dány k pozlacení (obrázek 4) do laboratoře elektronové skenovací mikroskopie při Přírodovědecké fakultě UK v Praze.

2.4. Fotodokumentace a vyhodnocování vzorků

Zuby byly foceny na elektronovém skenovacím mikroskopu (SEM JEOL 6380 LV). Snímky byly pořizovány z okluzní plochy z malé oblasti skloviny (obrázek 4) při druhém (M1) či třetím (dP4) vrcholu z anterio - bukální strany při zvětšení 500x (Mainland 1998, 2000, 2003, 2006, 2007; Mainland & Halstead 2002). Z každého zubu bylo pořizováno pět snímků. Snímaná a následně analyzovaná plocha každého snímku byla o rozměrech 0.25 × 0,17 mm. Na snímcích byly následně měřeny a počítány defekty skloviny pomocí programu Microware 4.02 speciálně vytvořeného pro tento účel Peterem Ungarem (Ungar 2002). Defekty byly rozděleny do těchto dvou typů: jamky, u kterých je délka objektu k jeho šířce menší nebo se rovná 4:1 a strie, u kterých je délka objektu k jeho šířce větší než 4:1 (Solounias & Hayek 1993).

Vyhodnocování naměřených dat bylo prováděno pomocí statistických metod ve třech následných krocích. V prvém byly analyzovány měřené hodnoty a možnosti jejich výpovědi, v druhém kroku byla zkoumána vazba měřených hodnot ke známým popisným jednotkám, v našem případě ke stáří, době porážky a stravě u recentní skupiny. Ve třetím kroku byla zkoumána za pomoci měřených hodnot formální podobnost recentních a archeologických vzorků.

2. 4. 1. Test normality

Zpracování je založeno na předpokladu, že vlastnosti potravy se přímo odrážení do povrchu zubů a že tento zápis do povrchu zubů (tzv. mikrowear) lze vyjádřit a popsat hustotou výskytu jamek a strií (např. Walker et al. 1978, Solounias & Semprebon 2002, Hillson 2005). Vyhodnocení jednoho snímku stanovením hustoty, resp. počtu jamek a strií na stejné ploše snímků, lze považovat za výběrový soubor ze souboru všech jamek a strií na zubu, které při splnění výše uvedeného předpokladu popisují vlastnosti stravy. V případě, že do počtu jamek a strií na jednom snímku se nepromítají nějaké další skryté proměnné, měly by v důsledku centrální limitní věty střední hodnoty souboru výběrových souborů konvergovat ke střední hodnotě výskytu jamek a strií, které charakterizují povrch zubu. Rozdělení výskytu těchto středních hodnot výběrových souborů poté bude mít tvar normálního rozdělení. Testování možné normality souboru vstupních dat je tak předpokladem, že výběrové soubory

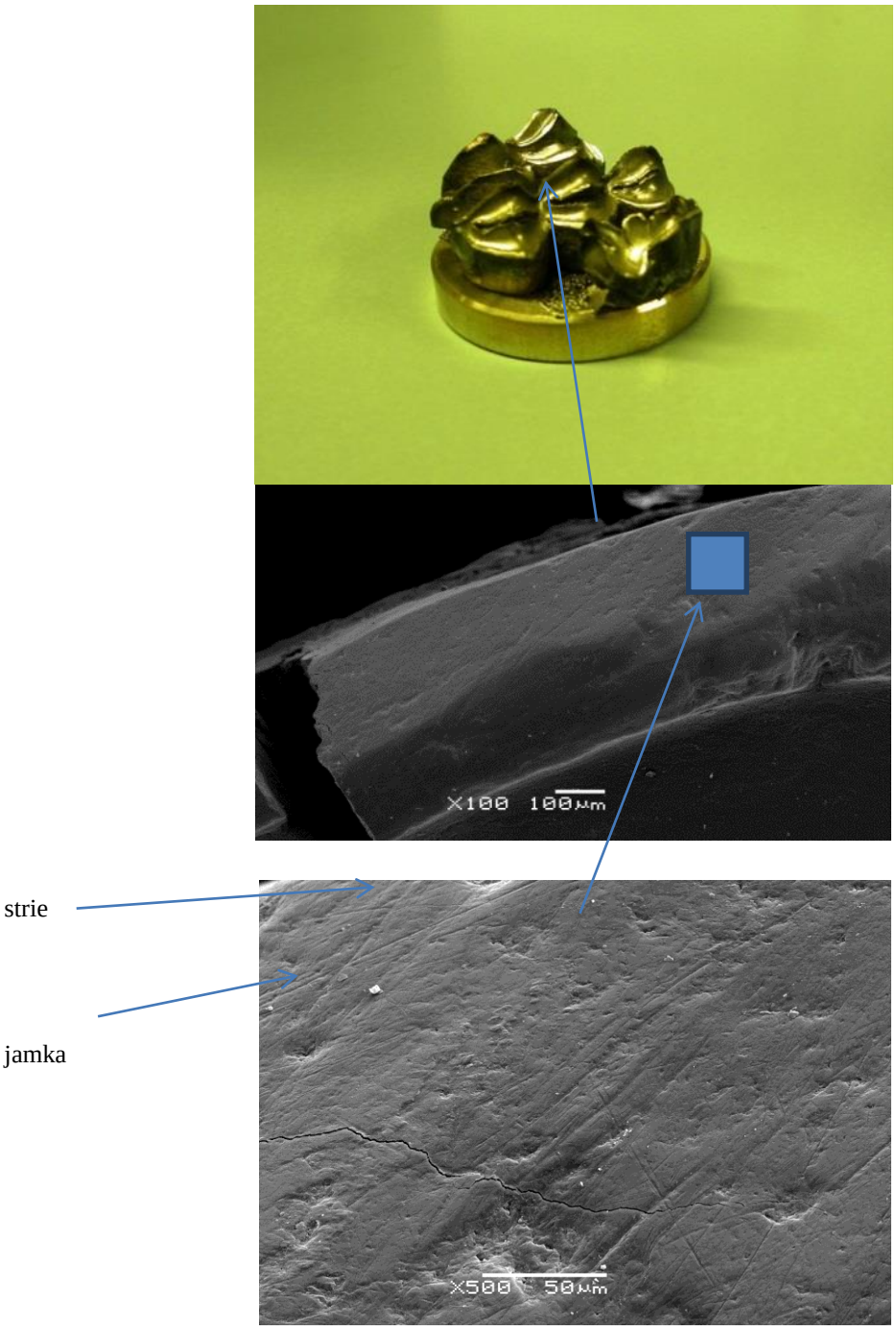
s měřenými hodnotami s vysokou pravděpodobností popisují vlastnosti povrchu a že za vhodný popis souboru měřených hodnot, resp. několika snímků stejného povrchu zubu, lze využít střední hodnotu.

2. 4. 2. Faktorová analýza

V rámci druhého kroku byla sledována závislost naměřených hodnot (počet jamek a strií) na známých parametrech věku (K_1 kategorií), sezóny porážky (K_2 kategorií) a typu stravy (K_3 kategorií). Vstupní parametry byly naškálovány (viz. kap. 2.1.; tab. 4) a kombinace jednotlivých parametrů tak vytvořila prostor nezávislých vektorů. Tento mnohorozměrný prostor o maximální dimenzi $K_1 \times K_2 \times K_3$ (ve skutečnosti však byl menší s ohledem na vlastnosti vstupního souboru a obsahoval 11 sledovaných skupin) byl redukován za pomoci faktorové analýzy do tří komponent a byly sledovány průměty parametrů věku, doby porážky a způsoby stravy na osy těchto komponent. U této analýzy lze předpokládat při malém souboru vstupních dat poměrně malou schopnost výpovědi.

2. 4. 3. Diskriminační analýza

Pro analýzu podobnosti archeologických a recentních dat byla využita diskriminační analýza. Popisné charakteristiky vstupního souboru recentních dat, který představuje tzv. učební soubor dat pro zjištění diskriminačních funkcí, jsou považována za nezávislé. Výpověď výsledků závisí na vlastnostech učebního souboru dat, u kterého bylo nezbytné předpokládat realizaci vlastností analyzovaných archeologických dat.



Obrázek 4. Vzorky na hliníkovém nosiči, zkoumaná plocha skloviny (x100) a finální snímek určený k analýze microwear (x500).

3. Analýza stabilních izotopů ^{13}C a ^{15}N

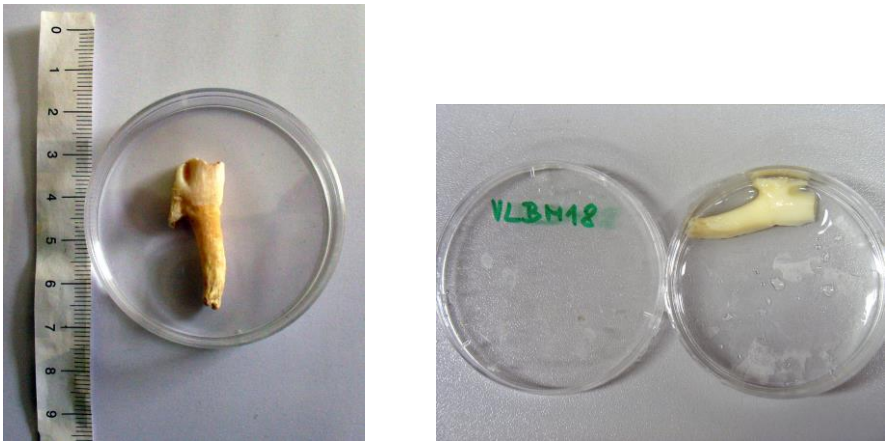
Pro analýzu stabilních izotopů ^{13}C a ^{15}N byly vybrány zuby tura domácího. Jak ukazuje tabulka 6, mezi vzorky převažovaly adultní jedinci. Pouze jedna spodní čelist patřila půlročnímu teleti. Absolutní věk byl u turů určován pomocí vypočteného indexu výška korunky/šířka krčku (Ducos 1968). Původní počet vybraných vzorků (10) byl redukován na šest. Dva vzorky byly v průběhu zpracování vyloučeny z důvodu předatování kontextu jejich nálezu do období laténského a 2 byly ztraceny během níže popsané chemické části postupu.

Tabulka 6. Seznam vzorků vstupujících do analýzy stabilních izotopů ^{13}C a ^{15}N. M= stolička, dP= mléčný premolár, i=inferior, spodní, dex=dextra, pravá strana, sin=sinistra, levá strana, R=roky, M=měsíce

Vzorek	Anatomie	Strana	Stáří	Objekt
VLBM31	M3i	dex	10+ R	2418
VLBD32	dP4i	sin	6 - 7 M	2546
VLBM33	M3i	dex	11+	2570
VLBM16	M1i	sin	cca 11 R	10475
VLBM271	M2i	sin	cca 11 R	10475
VLBM18	M1i	dex	11+ R	10424

Analýza stabilních izotopů ^{13}C a ^{15}N byla prováděna v Laboratoři archeobotaniky a paleoekologie (LAPE, PřF, JČU, České Budějovice) pod vedením Ing. Lenky Kovačikové, Ph.D. a Mgr. Petra Limburského, Ph.D. Všechny zuby byly vyjmuty z čelisti a mechanicky povrchově očištěny bruskou s diamantovým hrotem. Každý zub byl rozřezán a ½ (1 lalok) následně dekalcifikována máčením v kyselině ethylendiamintetraoctové (EDTA; 0,5 M, pH=7,4) po dobu dvou měsíců při pokojové teplotě (Tuross et al. 1988; Balasse et al. 2001, Balasse & Tresset 2002) s obměnou roztoku každé tři dny. Izomorfní kolagen byl poté jeden týden 2x denně omýván v destilované vodě, aby došlo k odstranění přebytečné EDTA. Takto připravený mohl být zub (obrázek 5) sekvenčně vzorkován do tří až čtyř řezů 3 – 5 mm silných vedených příčně od vrcholu ke kořenu zubu. Celkem bylo získáno 18 vzorků (řezů). Každý řez byl proplachován destilovanou vodou, aby bylo dosaženo neutrálního pH. K řezům byl přidán slabý roztok kyseliny chlorovodíkové (35 % HCL, 0,1 M) k dosažení pH 2,5 (viz extrakční metoda C, Jørkov et al. 2007). Poté byly vzorky gelatinizovány po dobu 24 hodin při teplotě 70°C ve vodní lázni a následně přefiltrovány za použití filtru Ezee mesh filter 5 – 8 μm. Filtrát byl rozdělen do 4

zkumavek a lyofilizován v přístroji Christ Alpha 1-2 na Katedře biologie ekosystému na PřF, JČU v Českých Budějovicích. Měření hodnot stabilních izotopů bylo prováděno na stejném pracovišti jako lyofilizace pomocí hmotnostního spektrometru (Thermo FInnigan Delta plus XL). Směrodatná odchylka činila pro izotop ^{15}N 0,052 ‰ (n=5), použitý standard AIR a pro izotop ^{13}C 0,11 ‰ (n=3), použitý standard: grafit 0,051 ‰, VPDB.



Obrázek 5. Vzorek VLBM18. Zub před dekalicifikací (nalevo) a během máčení v EDTA (napravo).

Výsledky

1. Taxonomická struktura inventáře

V rámci archeozoologické analýzy osteologického materiálu ze sídlištních objektů únětické kultury bylo zkoumáno celkem 5325 kostí a zubů. Určeno bylo 2387 kostí, což činí 44,8 % z celkového počtu. Do druhů, rodů popř. jen čeledí se podařilo určit 903 kostí, tj. 17 % z celkového počtu. Z těchto blíže určených tvořilo 691 fragmentů zbytky domácích savců a 58 kostí a zubů patřilo divoce žijícím savcům. Zbytek blíže určeného materiálu tvořily kosti ptáků (3), ryb (12), obojživelníků (9), schránky mlžů (3) a kosti savců, které se nepodařilo přiřadit domácí či divoké formě (viz tabulka 7). Část materiálu byla zařazena do pomocných kategorií (např. velký, střední, malý savec, šelmy atd.) zohledňující především velikost daných jedinců. Neurčeno tedy zůstalo celkem 2938 kostí (55,2 %). Zkoumaný materiál pocházel ze 182 sídlištních objektů. Zastoupení jednotlivých druhů dle objektů ukazuje příloha 2.

Tabulka 7. Druhy zastoupené na lokalitě.

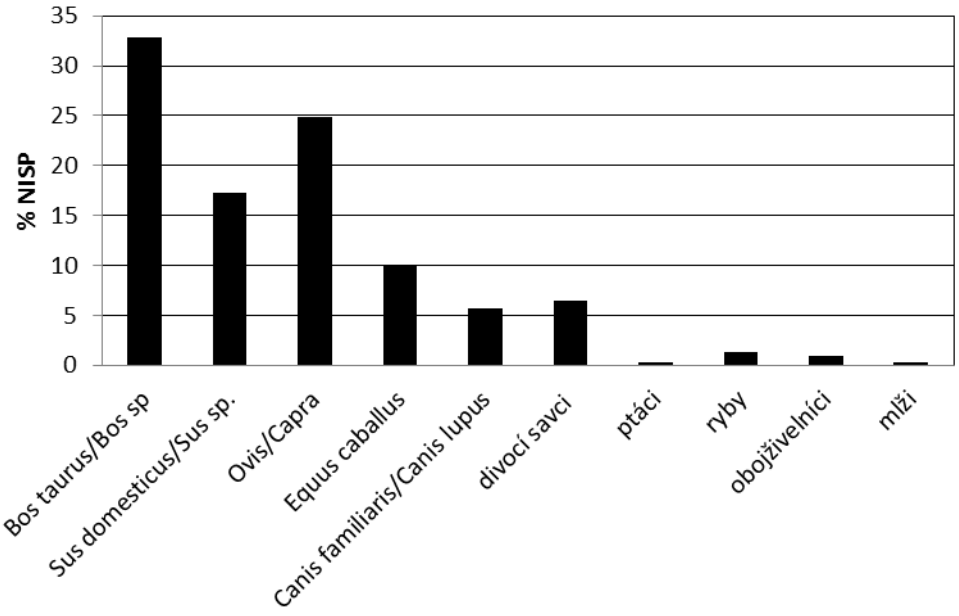
Druh/kategorie		**NISP/N**
Bos taurus	tur domácí	293
Equus caballus	kůň	90
Sus domesticus	prase domácí	35
Ovis aries	ovce	18
Capra hircus	koza	9
Ovis/Capra	ovce/koza	198
Canis familiaris	pes	48
domácí savci celkem		**691**
Cervus elaphus	jelen lesní	19
Capreolus capreolus	srnec obecný	2
Sus scrofa	prase divoké	17
Martes sp.	kuna	2
Lepus europaeus	zajíc polní	11
Castor fiber	bobr evropský	3
Arvicola terrestris	hryzec vodní	4
divocí savci celkem		**58**
Corvus corone/frugilegus	vrána/havran	1
Anser sp.	husa	1
Anas platyrhynchos	kachna divoká	1
ptáci celkem		**3**

Abramis brama	cejn velký	2
Silurus glanis	sumec velký	1
Salmo sp.	losos/pstruh	1
Percidae	okounovitý	2
Cyprinidae	kaprovitý	6
ryby celkem		**12**
Bufo sp.	ropucha	6
Rana sp.	skokan	3
obojživelníci celkem		**9**
Unio crassus	velevrub tupý	1
Unio tumidus	velevrub nadmutý	1
Unio sp.	velevrub	1
mlži celkem		**3**
Sus sp.	prase	121
Bos sp.	domácí tur/pratur	3
Canis lupus f.?	pes/vlk	3
celkem určeno do druhu, rodu či čeledi		**903**
Bos/Cervus	tur/jelen	33
Vulpes/Canis	liška/pes	3
Carnivora	šelma	2
malý přežvýkavec		171
velcí tuři (divocí/kastrát)		28
velký savec (velikost jelena-tura)		503
středně velký savec (velikost psa-ovce-prasete)		730
malý savec (velikost zajíce)		14
celkem pomocné kategorie		**1484**
celkem určeno		**2387**
neurčený savec		2915
neurčený pták		4
neurčená ryba		6
neurčený obojživelník		3
neurčený mlž		7
neurčený fragment kosti		3
celkem neurčeno		**2938**
Total		**5325**

Je zřejmé, že ve studovaném souboru domácí savci zcela zřetelně převažují nad divokými (tabulka 8). Procentuálně vyjádřený poměr těchto dvou kategorií činí na základě metody počtu určených fragmentů (NISP) 92: 8 a na základě hmotnostní metody (WB) 93:7.

Tabulka 8. Poměr domácích a divokých savců na lokalitě.

	NISP	%	WB (g)	%
domácí savci	691	92,3	17258,9	93
divocí savci	58	7,7	1287,7	7
celkem	749	100	18546,6	100



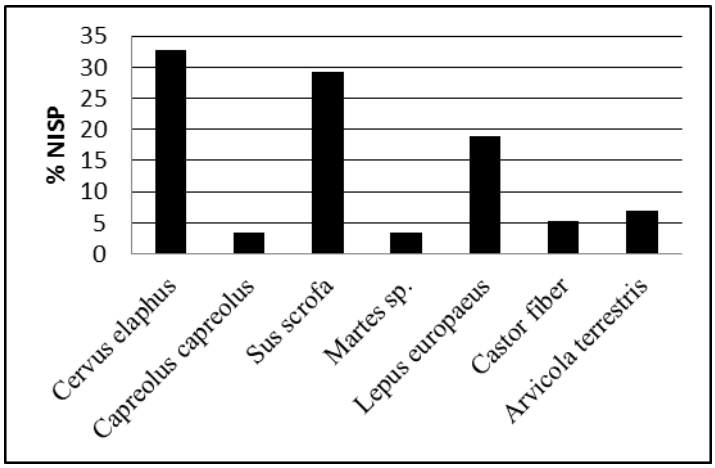
Graf 1. Určené nálezy do druhů, rodů či čeledí dle tab. 7

2. Divocí savci

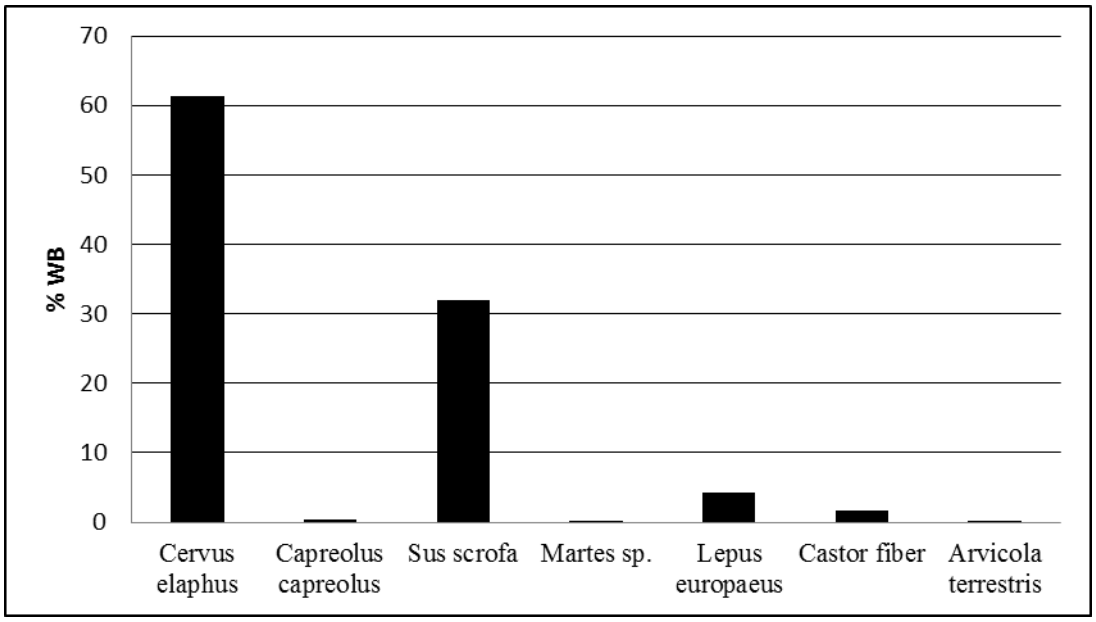
Mezi nejpočetněji zastoupené divoké savce patří jelen lesní. Pro úplnost uvádíme, že parohy byly z analýz vyloučeny, jelikož nemusí nutně představovat zbytek celého zvířete a může se jednat o shoz nalezený v lese. Ve zkoumaném rozboru byly identifikovány části lopatkového pletence, pánve, končetin i lebky.

Dalšími lovenými savci, počtem kostěných nálezů i hmotností následující po jelenovi jsou prase divoké a zajíc polní. Jak ukazují grafy 2 a 3 téměř shodný počet fragmentů kostí a zubů u prasete divokého a jelena lesního je ovšem velmi rozdílný co do poměru hmotnosti obou druhů. Jelen představoval tedy pravděpodobně větší zdroj masa, což není překvapující vzhledem k poměru velikosti jeho těla vůči praseti. Prase divoké bylo v souboru zastoupeno menším počtem nálezů. Podíl divokého prasete ale může být silně zkreslen tím, že kosti

domácích a divokých prasat lze od sebe velmi těžko rozlišit a tudíž některé kosti divokých prasat se skrývají v kategorii Sus sp. (tabulka 7).



Graf 2. Zastoupení divokých savců na lokalitě dle metody NISP.



Graf 3. Zastoupení divokých savců na lokalitě dle metody WB

.

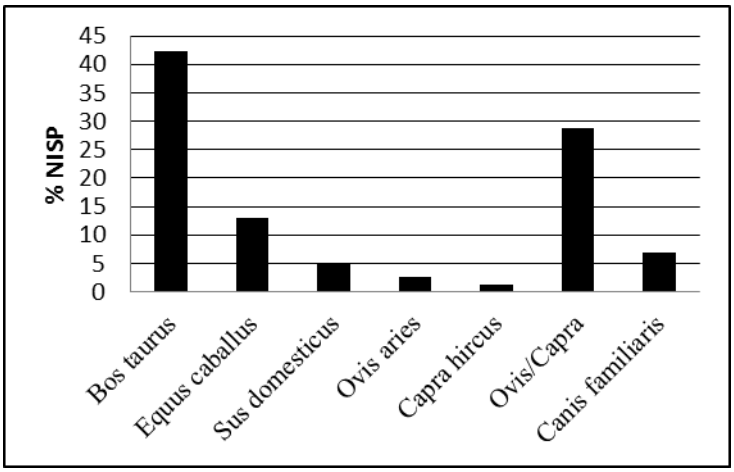
Většina kostí prasete divokého pocházela z lebky, přičemž převážně se jednalo o zuby, u nichž lze odlišit divokou a domácí formu bezpečněji než u postkraniálního skeletu. Z postkraniálního skeletu byly zastoupeny končetiny a pánev. V objektu 117 byl doložen jeden jedinec starý 0,5 až 1 rok. Nález zahrnuje fragmenty lebky mladého jedince, které se nepodařilo slepit a byly proto počítány jako jednotlivé kosti, nicméně se lze domnívat, že patřily jednomu, výše zmíněnému mladému

divokému praseti. Pohlaví se podařilo určit u dvou jedinců - samice v objektu 2336 a samce v objektu 357. Zajíc polní je dle obou použitých kvantifikačních metod třetím loveným savcem na lokalitě. Zajíc polní byl v souboru zastoupen především kostmi končetin, trupu a ve dvou objektech (106, 2336) byly nalezeny dva nekompletní skelety juvenilních jedinců.

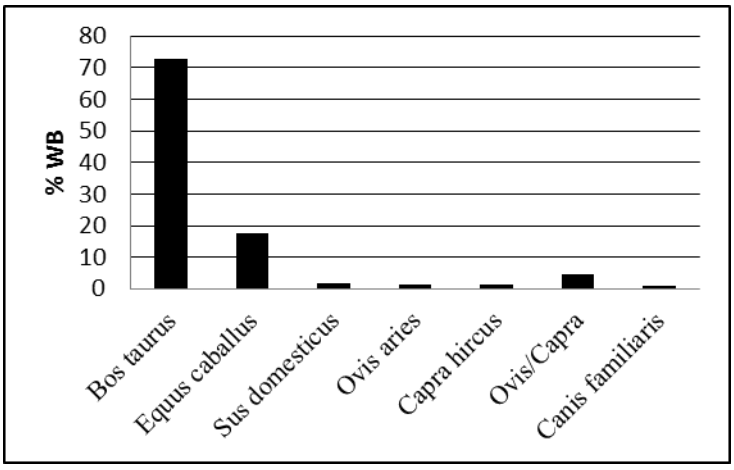
Ostatní lovené druhy byly detekovány v tak malém počtu, že byl proveden jen stručný souhrn. Oproti představitelům lesních společenstev a otevřených ploch bezlesích byly na lokalitě nelezeny i pozůstatky druhů silně vázaných svým výskytem na vodní prostředí. Jedná se o bobra evropského a hryzce vodního. Šelmy reprezentuje kuna, u které se nepodařilo zařazení do druhu. Posledním zástupcem divoce žijících savců je srnec obecný.

3. Domácí savci

Dle obou použitých metod v souboru domácích savců dominovaly nálezy tura domácího, jak ukazují grafy 4 a 5.



Graf 4. Zastoupení domácích savců na lokalitě dle metody NISP.



Graf 5. Zastoupení domácích savců na lokalitě dle metody WB.

3. 1. Tur domácí

Z celkového počtu domácích savců na lokalitě dominují nálezy tura domácího. Dle metody WB představují jeho kosti a zuby dokonce 72,9% celkové váhy kostí všech domácích zvířat. Zbytky tura domácího byly potvrzeny v 59,9% zkoumaných objektů. Z anatomických částí byly zastoupeny všechny kategorie, přičemž kategorie A (kvalitní části jatečného těla) byla zastoupena 45 nálezy, kategorie B 115 nálezy a kategorie C, reprezentována odpadními částmi těla, tj. 75 nálezy. Absolutní stáří bylo určeno podle stavu dentice u dvaceti nálezů a podle stavu srůstu epifýz maximální stáří u dvou nálezů a absolutní věk u jednoho. U sedmnácti nálezů se podařilo zařazení do užších kategorií (Tab. 9). Jak vyplývá z tabulky, nejvíce turů bylo poraženo ve věku devět a více let, poráženi byli ale i mladší jedinci a celkově jsou zastoupeny všechny kategorie od věku jednoho roku. Je patrné, že juvenilních jedinců bylo na lokalitě málo, což potvrzují i údaje o relativním věku zvířat vycházející z posouzení struktury kostí. Kromě zde uvedených dat, byli determinováni čtyři jedinci subadultního stáří.

Tabulka 9. Věkové kategorie u tura domácího dle analýzy dentice.

Absolutní stáří dle analýzy dentice (roky)	Počet nálezů (NISP)	% NISP
0 - 0,5	0	0
1-2	1	5,9
3-4	1	5,9
4 - 6,5	4	23,5
6,5 - 10	2	11,8
9 - 11,5 a více	8	47
Absolutní stáří dle srůstu epifýz (roky)		
3,5 - 4	1	5,9
celkem	17	100

Tabulka 10. Maximální věk u dvou nálezů tura domácího dle analýzy srůstů epifýz.

Maximální stáří dle srůstu epifýz (roky)	NISP
2 - 2,5	1
3,5 - 4	1

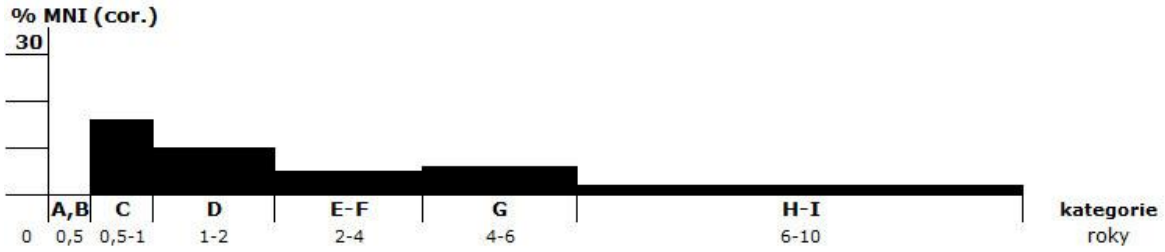
Na kostech tura byly pozorovány stopy po řeznickém a kuchyňském zpracování, především stopy jemného řezání a odsekávání, stopy opálení či spálení a stopy po okusu (příloha 3)

3. 2. Ovce a koza

Druhou nejpočetnější komponentou inventáře byly pozůstatky ovce a kozy. Tyto druhy lze od sebe velmi těžko odlišit bez přítomnosti celých dlouhých kostí nebo většího počtu zubů v jedné čelisti, a proto byla větší část kostí jim patřící zařazena do kategorie ovce/koza. Jen 18 kostí se podařilo přiřadit ovci a 9 koze, zbytek (tedy 198 kostí) spadá do výše zmíněné kategorie obou druhů. V následujícím popisu budou proto oba druhy brány jako jedna položka. I přesto že dle metody NISP tvořily ostatky ovce a kozy 32,6% z celkového počtu, dle metody WB to bylo jen 6,8%. Kosti ovcí a koz byly zachyceny v 53,2% objektů. Z determinovaných anatomických částí jednoznačně dominuje kategorie B s 66 nálezy, následovaná kategorií C s 44 nálezy a kategorie A s 17 nálezy. Absolutní věk u 39 nálezů byl stanoven podle prořezání a abraze zubů a u 6 nálezů byl zaznamenán kostní věk dle doby srůstu epifýz dlouhých kostí (tabulka 12).

Tabulka 11. Věkové kategorie pro ovce/kozy dle analýzy zubního materiálu.

Stáří kategorie	MNI	% MNI	Počet zubů celkem
A, B (0-0,5)	0	0	
C (0,5-1)	6	16,7	15
D (1-2)	7	19,4	24
EF (2-4)	7	19,4	17
G (4-6)	9	25	12
HI (více než 6)	7	19,4	17
CELKEM	36	100	85



Obrázek 6. Porážková křivka pro ovce/kozy podle % MNI.

Tabulka 12. Maximální dosažený věk pro ovce/kozy dle nepřirostlých epifýz.

Věk srůstu epifýz	**Počet nálezů s přirostlou epifýzou**
10 měsíců	1
1,5 roku	2
2 let	2
3,5 let	1

Tabulka 11 a obrázek 6 ukazuje počet poražených ovcí a koz rozdělených do věkových kategorií dle Vigne & Helmer (2007). U několika zvířat, u nichž byly získány maximální délky některých kostí, byla stanovena kohoutková výška (příloha 4). Ovce byly vysoké 58, 61 a 63 cm. U jednoho jedince ve slučující kategorii ovce/koza byla naměřena kohoutková výška 62 cm pro ovci a 73 cm pro kozu. Na kostech těchto přežvýkavců byly rovněž pozorovány stopy po opálení, okusu a mechanickém zpracování (příloha 3). Z kuchyňských zásahů převažují jemné zářezy.

3. 3. Prase domácí

Dalším chovaným druhem bylo **prase domácí**. Jak ukazují grafy 4 a 5, jeho poměr vůči ostatním domácím zvířatům na lokalitě byl velmi malý. Dle metody NISP zaujímaly jeho kosti jen 5% a dle metody WB dokonce jen 1,7% ze všech domácích savců. Zbytky prasat, u nichž nebyla rozlišena divoká nebo domácí forma, byli zahrnuti do kategorie Sus sp., která čítala 121 nálezů. (Lze se domnívat, vzhledem k celkovému poměru doložených domácích a divokých savců, že většina nálezů v kategorii Sus sp. patřily praseti domácímu. V grafu 1 je vidět, jak by se změnily vzájemné poměry dle obou užitých metod (NISP, WB) po přiřazení nálezů v kategorii Sus sp. k domácím prasatům)

Kosti prasat domácích byly nalezeny v 14,3 % objektů. Jejich rozdělení do anatomických kategorií byly následující: A (10), B (3) a C (12). Absolutní stáří bylo určeno u jednoho jedince (1 – 4 roky), a maximální dožitý věk u tří jedinců (2 roky u dvou jedinců a 3,5 let u jednoho). Kohoutková výška činila 70 cm a byla vypočtena z jedné kosti hleznové. Na kostech prasete domácího byly pozorovány stopy opálení a okusu (příloha 5)

3. 4. Kůň a pes

V sídlištních objektech byly nalézány i kosti patřící **koni a psu**. Kosti koní i psů byly nacházeny na lokalitě mezi ostatním kuchyňským materiálem a vyjma části skeletu psa v objektu 2608 se jednalo o fragmentární materiál nesoucí stopy jak řeznických zásahů, opálení tak i okusu (u kostí psa se jednalo o okus hlodavcem). Kosti koně tvořily 13 % nálezů domácích savců. Tento výsledek může být zkreslený faktem, že v objektu 73 bylo nalezeno větší množství fragmentů lebky, zubů a dalších kostí patřících koni, které byly ještě zčásti či zcela spáleny (celkem 57 fragmentů) a které mohly patřit jen několika málo jedincům (minimálně dvěma). Absolutní stáří bylo určeno u sedmi jedinců a to pouze jejich zařazením do velmi širokých věkových kategorií. Převážně se jednalo o kosti patřící dospělým koním. Ani při analýze částí postkraniálního skeletu nebyly potvrzeny kosti patřící juvenilním jedincům. Kohoutková výška byla vypočtena z jedné nártní kosti a činila 139 cm. Kosti psů tvořily z celkového počtu determinovaných domácích savců 7 %. Část skeletu v objektu 2608 patřila psu uhynulému okolo jednoho roku života. Jedna kost nesla stopy jemných zářezů

(příloha 5). Obě kosti loketní byly v distálních částech zduřelé s výrazně pórovitým povrchem (potenciální patologie). Kromě tohoto nálezu, bylo determinováno v různých objektech dalších 7 kostí patřících juvenilním psům.

4. Ptáci, ryby, obojživelníci, mlži

Kromě nálezů kostí a zubů savců byly ve zkoumaném materiálu determinovány kosti ryb, ptáků, obojživelníků, a schránky mlžů (tabulka 7). Ptáci byli na lokalitě zastoupeni dvěma nálezy (determinovanými jako husa a kachna divoká). Kosti ryb určené do druhů patřily sumci velkému, cejnu velkému. Ostatní rybí kosti se nepodařilo blíže zařadit: losos/pstruh, zástupci čeledí okounovití a kaprovití. Z obojživelníků byly determinovány kosti ropuchy a skokana. Mezi „bezobratlými“ živočichy se podařilo rozpoznat schránky mlžů: velevruba tupého a velevruba nadmutého. Seznam anatomických částí ptáků, ryb, obojživelníků a mlžů uvádí příloha 6.

5. Analýza dentálního mikroobrusu (microwear)

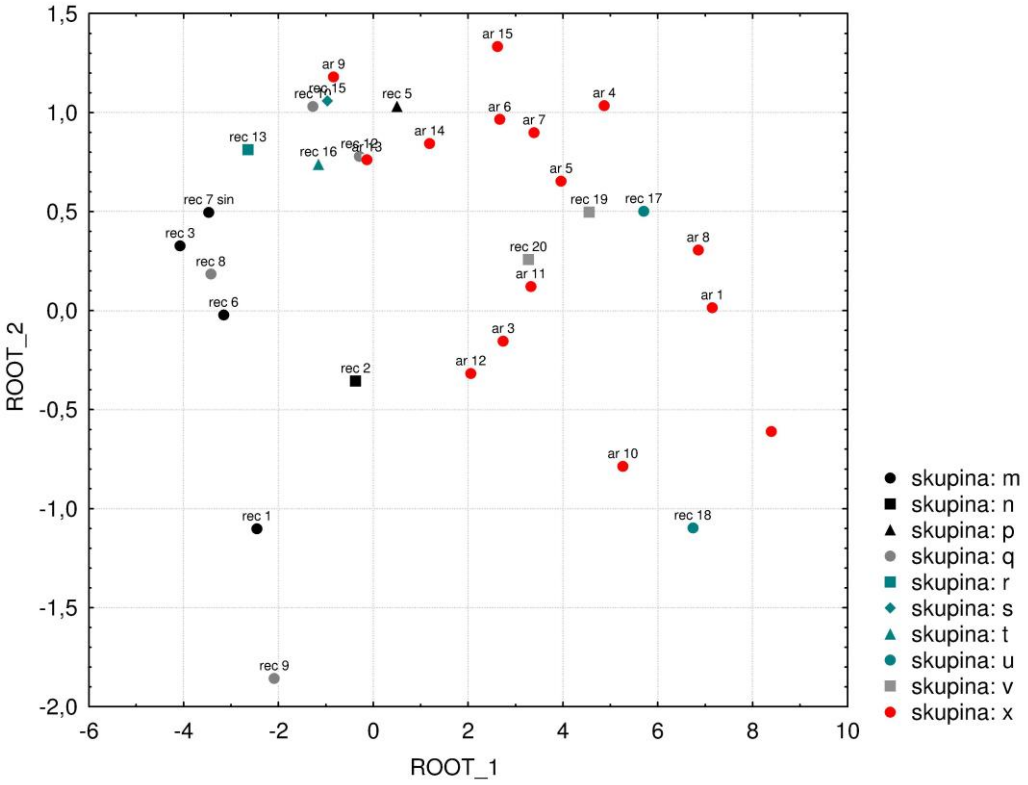
Test normality nevyvrátil předpokládané normální rozdělení vstupních dat a tato data měřená na každém jednom zubu byla dále charakterizována střední hodnotou.

Faktorová analýza aplikovaná pro recentní skupinu ovcí a koz ukázala, že měřené hodnoty jsou výsledkem všech tří sledovaných parametrů, tedy věku, sezóny porážky a typu stravy.

Seznam naměřených hodnot uvádí tabulka 13. Na všech zubech u obou sledovaných skupin, recentní i archeologické, bylo nalezeno různé množství defektů definovaných jako strie a jamky. Kompletní soupis všech defektů uvádí příloha 5. Mikroobrus u skupiny recentní je charakteristický převahou jamek nad striemi (rec 1 – rec 16, skupiny: M, N, P, Q, R, S, T (tabulka 13), pouze u čtyř jedinců (rec 17 – rec 20, skupiny: U, V) bylo zaznamenáno více strií než jamek. U skupiny archeologické naopak více zvířat vykazovalo převahu v počtu striií (pouze u nálezů A 9, 13 a 14 převažoval počet jamek).

Tabulka 13. Seznam vzorků obou sledovaných populací s naměřenými hodnotami. B-HI= věkové kategorie (viz. tab. 2), Z=zima, L=léto, J=květen, R=příkrm, S=pastva, SH=střední hodnota

Vzorek	Zub	SHJamky	SHStrie	Stáří	Sezóna porážky	Strava	Označení kategorie
rec 1	18M1	86,5	52,2	C	Z	R	m
rec 2	5M1	62,2	52,2	D	Z	R	n
rec 3	2sM1	76,6	3	C	Z	R	m
rec 5	30M1	36,6	26	G	Z	R	p
rec 6	22M1	75,6	19,6	C	Z	R	m
rec 7 sin	12sM1	70,2	4,2	C	Z	R	m
rec 8	27M1	74,4	12,2	B	Z	R	q
rec 9	14M1	95	73,8	B	Z	R	q
rec 10	24M1	48,2	10,4	B	Z	R	q
rec 12	8M1	45,4	25,2	B	Z	R	q
rec 13	16M1	60,25	3,75	B	J	S	r
rec 15	35M1	45,8	12,4	D	L	S	s
rec 16	29M1	51,6	18,6	B	L	S	t
rec 17	32M1	10,2	84,6	G	L	S	u
rec 18	37M1	26,4	132,8	G	L	S	u
rec 19	40M1	17,8	74,6	C	Z	S	v
rec 20	42M1	29,6	69,2	C	Z	S	v
ar 1	1arM1	7,75	109,25	EF			x
ar 3	3arM1	39	74,6	D			x
ar 4	4arM1	8	64,25	HI			x
ar 5	5arM1	19,4	65,6	G			x
ar 6	6arM1	23,4	46,6	C			x
ar 7	7arM1	19,6	54,6	G			x
ar 8	8arM1	5,5	99,5	G			x
ar 9	9arM1	43,2	10,6	C			x
ar 10	10arM1	31,6	112,2	HI			x
ar 11	11arM1	31,2	73	D			x
ar 12	12arM1	45,8	72,6	EF			x
ar 13	13arM1	44,6	27	D			x
ar 14	14arM1	34,8	36,6	D			x
ar 15	15arM1	18,4	37,2	D			x



Graf 6. Výsledky diskriminační analýzy dat dentálního mikroobrusu.

Z grafu 6 je patrná blízkost archeologických vzorků X skupinám V, U, a větší odlišnost od skupin M a N. Odlišnost je vyjádřená první diskriminační funkcí. Recentní skupina V a U je zastoupena čtyřmi jedinci (rec 17, 18, 19 a 20). Jedná se o různě staré jedince ovce domácí, kdy dvě samice (5, 5 let staré) byly poraženy v létě a dva berani (staří 1 rok a 9 měsíců) v zimě. Tato zvířata nebyla v době před porážkou dokrmována ani ustájena. V grafickém vyjádření se pak jako nejvzdálenější jeví skupině archeologické, skupina (M, N) pěti zvířat (rec 1, 2, 3, 6 a 7). Jedinci označení jako rec 1 – 3 byli poraženi v zimě, ustájeni a dokrmováni, staří byli přibližně 1 rok. Jednalo se o dvě kozy (samce a samici) a jednoho berana. Zvířata označena jako rec 6 a 7 byla dokrmována, nebyla ustájena a jednalo se o dvě samice kozy staré 7 měsíců. Dvě jmenované recentní skupiny (rec 1 – 3, 6 – 7 a rec 17 – 20) se zároveň lišili v poměru počtu jamek a strií. U skupiny bez příkrmu (rec 17 – 20) bylo naměřeno více strií a u skupiny dokrmované (rec 1 – 3, 6 – 7) více jamek.

Skupina X zastupující pravěkou populaci je oproti recentním zvířatům více homogenní, charakteristická je převaha strií. Jak v recentním tak v archeozoologickém souboru není průkazný rozdíl mezi poměry u koz a ovcí.

6. Analýza stabilních izotopů ^{13}C, ^{15}N

Výsledky analýzy stabilních izotopů uhlíku a dusíku ukazuje tabulka 14. Rozmezí naměřených hodnot pro všechny vzorky $\delta^{15}N$ činí 6,6 ‰ – 9,5 ‰ a pro $\delta^{13}C$ činí -19,7 ‰ - -21,6 ‰. Pro jednotlivé zuby byla naměřena tato data pro $\delta^{15}N$: dP4 (vzorek VLBD32) 9,4 ‰ a 9,5 ‰; M1 (vzorky VLBM 16, 18) rozmezí 7,1 ‰ – 8,1 ‰; M2 (vzorek VLBM 27A) rozmezí 7 ‰ – 7,2 ‰; M3 (vzorky VLBM 31, 33) rozmezí 6,6 ‰ – 9,5 ‰. Pro $\delta^{13}C$ byla naměřena u jednotlivých zubů tato data: dP4 (vzorek VLBD32) -20,7 ‰ a -20,8 ‰; M1 (vzorky VLBM 16, 18) rozmezí hodnot -20 ‰ - -20,7 ‰; M2 (vzorek VLBM 27A) -19,7 ‰; M3 (vzorky VLBM 31, 33) rozmezí -20,7 ‰ - -21,6 ‰. Naměřené hodnoty se pohybují v rozsahu typickém pro konzumenty C3 rostlinné stravy

Tabulka 14. Seznam vzorků pro analýzu stabilních izotopů uhlíku a dusíku s naměřenými hodnotami.

Zub	**Řez (vzorek)**	**Rozdělení vzorku**	**Číslo vzorku δ15N**	**Číslo vzorku δ13C**	**δ15N (v ‰)**	**δ13C (v ‰)**	**Délka solubilizace kolagenu ve vodní lázni**
VLBM31 (Bt, M3 inf., nad 10 let)	VL5	A	5	5	9,138	-20,888	24 hodin
VLBM31	VL5	B					24 hodin
VLBM31	VL5	C					24 hodin
VLBM31	VL5	D					24 hodin
VLBM31	VL7	A	6	6	9,105	-20,820	24 hodin
VLBM31	VL7	B					24 hodin
VLBM31	VL7	C					24 hodin
VLBM31	VL7	D					24 hodin
VLBM27A (Bt, M2 inf., cca 11 let)	VL8	A	7		7,047		24 hodin
VLBM27A	VL8	B		7		-19,697	24 hodin
VLBM27A	VL8	C					24 hodin
VLBM27A	VL8	D					24 hodin
VLBM27A	VL9	A	8	8	7,034	-19,760	24 hodin

VLBM27A	VL9	B					24 hodin
VLBM27A	VL9	C					24 hodin
VLBM27A	VL9	D					24 hodin
VLBM27A	VL11	A	9	9	7,167	-19,760	24 hodin
VLBM27A	VL11	B					24 hodin
VLBM27A	VL11	C					24 hodin
VLBM27A	VL11	D					24 hodin
VLBM33 (Bt, M3 inf., nad 11 let)	VL12	A					24 hodin
VLBM33	VL12	B					24 hodin
VLBM33	VL12	C	10	10	9,454	-20,703	24 hodin
VLBM33	VL12	D					24 hodin
VLBM33	VL13	A	11	11	7,547	-21,281	24 hodin
VLBM33	VL13	B					24 hodin
VLBM33	VL13	C					24 hodin
VLBM33	VL13	D					24 hodin
VLBM33	VL14	A	12	12	7,290	-21,618	24 hodin
VLBM33	VL14	B					24 hodin
VLBM33	VL14	C					24 hodin
VLBM33	VL14	D					24 hodin
VLBM33	VL15	A	13	13	6,642	-21,618	24 hodin
VLBM33	VL15	B					24 hodin
VLBM33	VL15	C					24 hodin
VLBM33	VL15	D					24 hodin
VLBD32 (Bt, Pd4 inf., 6-7 m.)	VL16	A	14	14	9,445	-20,711	24 hodin
VLBD32	VL16	B					24 hodin
VLBD32	VL16	C					24 hodin
VLBD32	VL16	D					24 hodin
VLBD32	VL18	A	15	15	9,512	-20,812	24 hodin
VLBD32	VL18	B					24 hodin
VLBD32	VL18	C					24 hodin
VLBD32	VL18	D					24 hodin
VLBM16 (Bt, M1 inf., cca 11 let)	VL24	A	18	18	7,598	-20,136	24 hodin
VLBM16	VL24	B					24 hodin
VLBM16	VL24	C					24 hodin
VLBM16	VL24	D					24 hodin
VLBM16	VL25	A	19	19	7,192	-20,089	18 hodin
VLBM16	VL25	B					18 hodin
VLBM16	VL25	C	20	20	7,286	-20,068	24 hodin
VLBM16	VL25	D					24 hodin
VLBM16	VL26	A	21	21	7,085	-20,005	24 hodin
VLBM16	VL26	B					24 hodin
VLBM16	VL26	C					24 hodin
VLBM16	VL26	D					24 hodin
VLBM18 (Bt, M1 inf., nad 11 let)	VL27	A	22	22	8,075	-20,671	24 hodin

VLBM18	VL27	B					24 hodin
VLBM18	VL27	C					24 hodin
VLBM18	VL27	D					24 hodin
VLBM18	VL28	A	23	23	7,907	-20,704	18 hodin
VLBM18	VL28	B					18 hodin
VLBM18	VL28	C	24	24	7,928	-20,669	24 hodin
VLBM18	VL28	D					24 hodin
VLBM18	VL29	A	25	25	7,916	-20,671	24 hodin
VLBM18	VL29	B					24 hodin
VLBM18	VL29	C					24 hodin
VLBM18	VL29	D					24 hodin

Diskuze

Rozbor taxonomického inventáře ve Vlíněvsi ukázal, že hlavním zdrojem živočišných bílkovin byli domácí savci. Lovené druhy jsou zastoupeny jen malým podílem. Zde se nabízí otázka, zda výskyt kostí divokých savců v sídlištních objektech odráží skutečný poměr konzumovaného masa pocházejícího z lovených zvířat v jídelníčku. Nelze totiž vyloučit, že na lokalitu byly dopravovány jen části těl ulovených zvířat, bezprostředně konzumně využitelné (Kyselý 2005). V této souvislosti třeba ovšem připomenout, že v kosterním materiálu ze sídlištních jam nesoucím stopy opálení, zářezů i okusu nacházíme vedle pozůstatků domácích zvířat i pozůstatky zvířat divokých, které vykazují podobné charakteristiky, naznačující shodný způsob využití. Rovněž přítomnost distálních částí končetin v souboru, které jsou obecně brány jako odpadní (Kyselý 2010), hovoří spíše proti hypotéze o selektivním transportu předem separovaných masitých částí na sídliště. Nálezy kostí a zubů divoce žijících savců jsou ovšem i nezanedbatelným zdrojem informací o okolním prostředí zkoumané lokality. Ve shodě s poměry na jiných nalezištích českého pravěku od neolitu po dobu římskou (Kyselý, 2005), je i v našem souboru nejpočetnějším druhem divokých savců jelen lesní, forma indikující přítomnost rozvolněných lesních společenstev prosvětlených volnými plochami, jako jsou pastviny, holiny apod. (Anděra & Gaisler 2012). Dalšími lovenými savci, zastoupenými ve studovaném souboru, jsou prase divoké a zajíc polní, další druhy pravidelně zastoupené v archeozoologickém inventáři lokalit celého zemědělského pravěku na našem území (Kyselý 2005). Prase divoké indikuje prostředí listnatých či smíšených lesů, i když příležitostně proniká i do jiných stanovištních typů, zajíc je obyvatelem otevřených a polootevřených formací (Anděra & Gaisler 2012). Zastoupení uvedených druhů nasvědčuje tedy krajinné mozaice s přítomností rozvolněných lesních formací, opadavých dřevin a polootevřených či otevřených stanovišť.

Z hlediska poměru v počtech divokých a domácích savců, převažují jednoznačně savci domácí, což je stav běžný nejen v kultuře únětické v České republice (Zikmundová 1960, Peške 1978, Roblíčková 2003, Dreslerová 2006), ale i pro celou dobu bronzovou v evropském prostředí (Benecke 1994, Hänsel 1998, Harding 2000, Prilloff 2007). Zdá se, že lov hrál oproti době předcházející

menší roli, možná v důsledku stabilnějšího hospodaření (Hänsel 1998), možná v důsledku postupných změn obhospodařované krajiny, či změn kulturních zvyklostí (Harding 2000).

Tabulka 15. Zastoupení domácích a divokých savců v nalezištích únětické kultury. (S využitím dat Roblíčkové 2003, Dreslerové 2006). VL=Vlíněves, HR=Hrádek, CB=Cézavy u Blučiny, MNV=Moravská nová ves, ŠL=Šlapanice, VR=Vrchoslavice

	VL		HR		CB		MNV		ŠL		VR	
	NISP	%	NISP	%	NISP	%	NISP	%	NISP	%	NISP	%
domácí savci	676	92	39+1	100	1025	93,6	146+1	100	338	91,4	637	98,8
divocí savci	58	7,7			70	6,4			1	0,3	8	1,2
Celkem	734	100	41	100	1095	100	147	100	339	100	645	100

Mezi domestikovanými savci byl v souboru na lokalitě Vlíněves nejhojněji zastoupen tur domácí. Byl pravděpodobně nejvýznamnějším chovaným zvířetem z hlediska produkce masa. Vedle primárních produktů, byli však tuři využíváni i k získávání produktů sekundárních, jako je mléko či pracovní využití zvířete. Sledování zastoupení jednotlivých věkových kategorií nám dává sice dobrou představu o ekonomickém využívání tura domácího, pro kvantitativní analýzu potřebnou pro zohlednění ekonomického podílu jednotlivých typů primárních a sekundárních není náš materiál dostatečně početný. Obecně porážení mladých jedinců (přibližně do věku 4 - 5 let) indikuje dominantní podíl masné produkce, vyšší zastoupení starších zvířat v chovu svědčí o využívání kombinované užitkovosti, péči o reprodukční potenciál stáda a jeho využití k produkci mléka a k práci (Peške 1994). Ve Vlíněvsi bylo 39,1 % zvířat poraženo ve věku vhodném pro produkci masa a 60,9 % se dožilo vyššího věku. Tur domácí byl dominantním chovaným druhem, využívaným k získávání jak primárních, tak sekundárních produktů po celou dobu bronzovou v prostředí Evropy (Peške 1994, Hänsel 1998, Harding 2000).

Po turu domácím byli nejhojněji ve studovaném souboru zastoupeni malí přežvýkavci ovce a koza. I pro tato zvířata lze na základě distribuce porážkového věku uvažovat o způsobu chovu a využití těchto zvířat (Payne 1973, Vigne & Helmer 2007). Ve Vlíněvsi bylo nejvíce jedinců poraženo ve věku 4 – 6 let a 0,5 – 2 roky (kategorie G, C a D dle Vigne & Helmer 2007). Takováto bimodální

distribuce porážkového věku nasvědčuje kombinovanému využití, kde cílovým sekundárním produktem je vlna: část jedinců byla usmrcována ve věku, kdy dochází ke zhoršení kvality srsti, tedy po 5 roce života. Druhá část (kategorie C a D) byla zabíjena na maso (posouzeno dle metodiky Vigne & Helmer 2007). Strategie chovu, doložená ve studované lokalitě se tedy odvíjela od průběžného rozvoje kombinované užitkovosti: jedinci do 2 let byli poráženi na maso a starší zvířata byla ponechávána na chov kvůli produkci mléka a zmíněné vlny. V této souvislosti třeba zdůraznit, že využívání vlny jako sekundárního produktu představuje v poneolitické historii lidské společnosti významný inovační krok a neudivuje, že produkce vlny v době bronzové a šíření nového plemene ovcí do Evropy patří k jedněm z velmi intensivně diskutovaných otázek (Bökönyi 1974, Hänsel 1998). V archeozoologických souborech může být dokladem této inovace vedle statistické distribuce porážkového věku také posun v kohoutkové výšce ovcí. Pro období pozdního eneolitu uvádí Benecke (Hänsel 1998) průměrnou velikost ovcí 55 cm a pro následující dobu bronzovou 60 cm, s různými regionálními variantami, např. v oblasti Karpat. Ve Vlíněvsi byly pro ovce naměřeny tři hodnoty: 58, 61 a 63 cm, což je velmi málo pro učinění jistějšího závěru. Na základě archeozoologických analýz souborů pocházejících z únětických lokalit v oblasti České republiky, Německa i Rakouska je předpokládána kombinovaná užitkovost ovcí a koz (Roblíčková 2003, Lauermann 2003, Prilloff 2007), stejně tak z oblasti Evropy po celou dobu bronzovou (Bökönyi 1974, Hänsel 1998, Harding 2007).

Dalším hospodářským druhem, doloženým v osteologickém souboru ve Vlíněvsi bylo prase domácí. V porovnání se zastoupením turů, ovcí a koz tvořily jeho ostatky velmi malé procento z domestikovaných savců. Jak vyplývá z výsledků, je toto zjištění ovšem možným artefaktem, daným nesnadným odlišením domácí a divoké formy prasete. V druhém případě, při zahrnutí neurčených jedinců z kategorie *Sus* sp. do kategorie *Sus domesticus* by se poměr vyvážil, i přesto by ale prasata domácí byla až na třetím místě po turech a drobných přežvýkavcích. Zdá se tak být pravděpodobné, že hospodářství na sídlišti bylo zaměřené převážně na chov turů, ovcí a koz, intensivní chov prasete jako zásadního zdroje masné produkce lze vyloučit. V úvahu připadá spíše extensivní polodivoký pastevní chov, dodnes praktikovaný v různých oblastech

Středomoří. Klíčové úloze pastvy v ekonomické aktivitě únětického sídliště nasvědčuje rovněž vysoký podíl ovcí a koz. Tomu odpovídající stanovištní charakteristiky velmi dobře korespondují s výsledky rozboru rostlinných makrozbytků, dokládající rostlinná společenstva otevřené krajiny stepního charakteru s teplým a sušším klimatem (Bienek & Pokorný 2005, Dobeš et al. 2011, Limburský 2010, 2012).

Poměry jednotlivých hospodářských zvířat na únětických lokalitách ukazuje tabulka 16. Na všech únětických lokalitách v České republice dominují nálezy tura domácího, následované doklady drobných přežvýkavců a prasetem domácím (Zikmundová 1960, Peške 1978, Roblíčková 2003). Výjimku tvoří lokalita Vrchoslavice, kde v souboru převažovaly nálezy prasete domácího nad nálezy drobných přežvýkavců (Dreslerová 2006). – 56 vs. 38 NISP. I zde ovšem výrazně dominuje tur domácí (NISP 532).

Tabulka 16. Zastoupení domácích savců na únětických lokalitách. Dle práce: Roblíčková 2003, Dreslerová 2006, VL=Vlíněves, HR=Hrádek, CB=Cézavy u Blučiny, MNV=Moravská nová ves, ŠL=Šlapanice, VR=Vrchoslavice

	VL		HR		CB		MNV		ŠL		VR	
	NISP	%	NISP	%	NISP	%	NISP	%	NISP	%	NISP	%
Bos taurus	293	42,4	29	72,5	743	72,5	96	65,3	199	58,9	532	83,5
Equus caballus	90	13			10	1	8	5,4			4	0,6
Sus domesticus	35	5			30	3	11	7,5	39	11,5	56	8,8
Ovis aries	18	2,6									6	0,9
Capra hircus	9	1,3									7	1,1
Ovis/Capra	198	28,7	4	10	231	22,5	31	21,1	71	21	25	3,9
Canis familiaris	48	7	6+1 skelet	17,5	11	1	1 skelet	0,7	29	8,6	7	1,1
celkem	691	100	39+1 skelet	100	1025	100	146+1 skelet	100	338	100	637	100

Tento stav je doložen pro kulturu únětickou také na německých lokalitách v oblasti Thüringen (Prilloff 2007, s výjimkou naleziště Windischholzhausen, kde dominují nálezy ovcí a koz). Pro dobu bronzovou jsou na území Evropy charakteristické především dva modely: tur domácí + ovce/koza a tur domácí + prase domácí. Druhý model je typický spíše pro mladší období doby bronzové

(Hänsel 1998, Hardin 2008) a to i pro některé lokality na území České republiky (Roblíčková 2003).

Informace k managementu chovu drobných přežvýkavců byly doplněny údaji získanými na základě analýzy dentálního mikroobrusu. Jak vyplývá z výsledků, diskriminační analýza prokázala blízkost archeologické skupiny ovcím drženým celoročně na pastvě bez dokrmování. Zdá se tedy, že se potvrdil předpoklad, že strava založená na konzumaci rostlin jednoděložných (např. travin) má za následek vznik více strií než jamek a strava založená na konzumaci rostlin dvouděložných (např. letnina) má za následek naopak vznik většího počtu jamek v důsledku různého množství abrazivních částic v těchto rostlinách (Walker et al. 1978, Solounias & Hayek 1993, Solounias & Semprebon 2002). Kromě tohoto tradičního pojetí studia dentálního mikroobrusu u kopytníků, poukazují někteří autoři (např. Mainland 1998) na možnost ovlivnění vzniku a počtu defektů i jinými příčinami, jako je příjem mikročástic z půdy při pastvě (tzv. soil ingestion). Je otázkou, do jaké míry se na vzniku defektů podílí jiné faktory, jako je věk poražených zvířat či sezóna porážky. Faktorová analýza provedená u recentní skupiny ovcí a koz neprokázala větší zátěž ani u jednoho ze tří sledovaných parametrů (věk, sezóna, strava) a zdá se tedy, že na charakteru dentálního mikroobrusu se podílí všechny parametry souběžně. Ke spolehlivějšímu řešení této problematiky by bylo ovšem nezbytné zahrnout do analýzy větší množství srovnávacího materiálu s předem známými údaji o těchto parametrech.

V grafickém vyjádření diskriminační analýzy se jeví archeologická skupina ovcí a koz ve srovnání se skupinou recentní více homogenní, což pravděpodobně odráží jednotný způsob hospodaření s těmito zvířaty. Pokud platí výše zmíněný předpoklad a při srovnání s recentní skupinou se zdá, že ovce a kozy na sídlišti ve Vlíněvsi nebyli dokrmováni. Ovšem třeba říci, že kromě výše komentovaných nejbližších či nejvzdálenějších skupin v grafickém vyjádření, se vyskytlo mnoho mezistupňů.

Analýza stabilních izotopů $\delta^{13}C$ a $\delta^{15}N$ doplňuje zjištěné informace k managementu chovu tura domácího. Mimo to, nám výsledky této analýzy mohou poskytnout bližší informace o okolním prostředí lokality. Rozmezí hodnot naměřených při analýze $\delta^{13}C$ a $\delta^{15}N$ je typické pro konzumenty rostlinné

stravy založené na konzumaci C3 rostlin (Tykot 2004, Cox & Mays 2006). Hodnoty $\delta^{13}C$ ukazují spíše na pastvu turů na otevřených travnatých plochách s vyloučením lesní pastvy v hustém porostu, která by vykazovala tzv. canopy efekt s více zápornými hodnotami (Drucker et al. 2008). Zároveň bylo vyloučeno krmení C4 rostlinami, jejichž konzumace naopak zvyšuje izotopové hodnoty ^{13}C (např. Tykot 2004, Kovačiková – Brůžek 2008). V našem prostředí by z C4 rostlin připadalo v úvahu proso, doložené ovšem až od střední doby bronzové (Dreslerová & Pokorný 2012). Naměřené hodnoty u obou izotopů (^{13}C, ^{15}N) byly porovnány s publikovanými daty z evropských lokalit z konce neolitu, doby bronzové a železné (Oelze et al. 2012, Tafuri et al. 2009, Huray & Schutkowski 2005). Naměřená data $\delta^{13}C$ na lokalitě Vlíněves vykazují podobné rozpětí ve srovnání s publikovanými daty ze sledovaných lokalit a zapadají do rámce konzumentů C3 rostlinné stravy.

Rozpětí hodnot $\delta^{15}N$ ve Vlíněvsi vykazuje při srovnání s jinými evropskými lokalitami jisté odlišnosti. Srovnávací data se pohybují v rozmezí 5,1 ‰ – 7,3 ‰. Na lokalitě Vlíněves je toto rozmezí 6,6 ‰ – 9,5 ‰. Hodnoty stabilního izotopu ^{15}N ovlivňuje mnoho faktorů (Marková 2011), obecně vzrůstají u herbivorů pasoucích se v suších a teplejších biotopech (Swarz et al. 1999) a na půdách obohacených hnojením (Bogaard et al. 2006). Množství $\delta^{15}N$ také pozitivně ovlivňuje typ vegetace, jako jsou traviny, byliny a mocnost humusu (Stupková 2009).

Závěry

Únětická kultura představuje v kontextu střední Evropy velmi výrazné a v mnohých směrech zásadní stadium společenských a ekonomických změn časné doby bronzové. Archeozoologické poznatky patří v těchto souvislostech k zásadním informacím o charakteru a specifikách těchto změn. I když z našeho území a z okolních zemí bylo této problematice věnováno nemálo pozornosti (Hänsel 1998, Harding 2000), velikost zpracovaných souborů a celkový rozsah materiálu nejsou ve srovnání s jinými úseky pravěku v plném rozsahu representativní (Zikmundová 1960, Peške 1978, Roblíčková 2003, Dreslerová 2006). Výsledky shrnuté v předložené práci tak znalosti o charakteru potravní základny, ekonomických souvislostech využívání hospodářských zvířat a způsobu chovu ve více směrech významně upřesňují.

Aplikace analýzy zubního mikroobrusu a analýzy stabilních isotopů specifikují charakter potravní základny chovaných zvířat na travnatá společenstva, vylučují významnější podíl C4 rostlin a aplikaci lesní pastvy. V souladu s obecnými charakteristikami kulturních inovací spojených s bronzovými kulturami naznačují i výsledky mých šetření tendence ke kombinovanému využívání domácích zvířat, se zvýšeným zřetelem k sekundárním produktům, typu mléka a vlny. Této skutečnosti nasvědčuje např. vysoký porážkový věk turů nebo bimodalita porážkové křivky ovce s kohoutkovou výškou odpovídající plemenům rozšiřovaným v průběhu bronzu s ohledem na produkci vlny (Hänsel 1998). Předložené výsledky jsou v této souvislosti významné tím, že naznačují tyto skutečnosti již pro úsek starší doby bronzové.

V souladu s poměry na jiných nalezištích únětické kultury, ukazují výsledky předložené práce, že proti předchozím úsekům se lov divokých zvířat jako zdroj živočišné potravy oproti využívání domácích zvířat uplatňoval spíše jen v okrajové míře. Podstatnou součástí potravní základny byl pastevní chov turů, koz a ovcí, zjevně s kombinovaným využíváním primárních i sekundárních produktů, zejm. mléka a vlny. V menší míře se v potravní základně uplatňuje prase domácí – oproti mladším úsekům pravěké minulosti byl jeho chov zjevně extensivní a představoval spíše doplňkovou součást pastevního hospodaření.

Literatura

Alt, K. W., & Rösing, F. W. (1998). Dental anthropology: fundamentals, limits, and prospects. Springer, Vienna.

Anděra, M., & Gaisler, J. (2012). Savci České republiky. Popis, rozšíření, ekologie, ochrana. Academie, Praha.

Ballase, M., Bocherens, H., Mariotti, A. (1999). Intra-bone Variability of Collagen and Apatite Isotopic Composition Used as Evidence of a Change of Diet. Journal of Archaeological Science 26, 593-598.

Ballasse, M., Bocherens, H., Mariotti, A., Ambrose, S. H. (2001). Detection of Dietary Changes by Intra-tooth Carbon and Nitrogen Isotopic Analysis: An Experimental Study of Dentine Collagen of Cattle (Bos taurus). Journal of Archaeological Science 28, 235-245.

Ballasse, M., & Tresset, A. (2002). Early Weaning of Neolithic Domestic Cattle (Bercy, France) Revealed by Intra-tooth Variation in Nitrogen Isotope Ratios. Journal of Archaeological Science 29, 853-859.

Benecke, N. (1994). Archäozoologische Studien zur Entwicklung der Haustierhaltung in Mitteleuropa und Südskandinavien von den Anfängen bis zum ausgehenden Mittelalter. Schriften für Ur- und Frühgeschichte 46. Akademie Verlag, Berlin.

Bocherens, H., Fizet, M., Mariotti, A. (1994). Diet, physiology and ekology of fossil mammals as inferred from stable carbon and nitrogen isotope biogeochemistry: implications for Pleistocene bears. Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology 107, 213-225.

Boessneck, J., Müller, H. H., Teichert, M. (1964). Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (Ovis aries Linné) und Ziege (Capra hircus Linné). Kühn-Archiv 78, 1-129.

Bogaard, A., Heaton, T. H. E., Poulton, P., Merbach, I. (2006). The impact of manuring on nitrogen isotope ratios in cereals: archaeological implications for reconstruction of diet and crop management practices. Journal of Archaeological Science 34, 335-343.

Bökönyi, S. (1974). History of Domestic Mammals in Central and Eastern Europe. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Bökönyi, S. (1995). Problems with using osteological materials of wild animals for comparisons in archaeozoology. Anthropológiai Közlemények 37, 3-11.

Buchvaldek, M., Lippert, A., Košnar, L. (Eds.). (2007). Archeologický atlas pravěké Evropy. Univerzita Karlova v Praze. Nakladatelství Karolinum, Praha.

Cohen, A. & Serjeantson, D. (1996). A manual for the identification of bird bones from archaeological sites. Archetype Publications, London.

Cox, M., & Mays, S. (2006). Human Osteology in Archaeology and Forensic Science. Cambridge University Press, New York.
Červený, Č., Dvorský, P., Postníková, V., Komárek, V., Štěrba, O. (1999). Koldův atlas veterinární anatomie. Grada, Praha.

Davis, S. J. M. (1995). The Archaeology of Animals. Routledge, London.

DeNiro, M. J. & Epstein, S. (1978). Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. Geochemica et Cosmochicha Acta 42, 495-506.

DeNiro, M. J. (1987). Stable isotopy and archaeology. American Scientist 75, 182-191.

Dobeš, M., Limburský, P., Kyselý, R., Novák, P., Šálková, T. (2011). Příspěvek k prostorovému uspořádání obytných areálů z konce středního eneolitu. Řivnáčské osídlení ve Vlíněvsi. Archeologické rozhledy 63, 1-50.

Dreslerová, G. (2006). Vyhodnocení zvířecích kostí z neolitického sídliště Těšetice-Kyjovice (okr. Znojmo, Česká republika). Archeologické rozhledy 58, 3-32.

Dreslerová, D., & Kočár, P (2012). Trends in cereal cultivation in the Czech Republic from the Neolithic to the Migration period (5500 B.C.–A.D. 580). Veget Hist Archaeobot. Springer Verlag Berlin Heidelberg.

Drucker, D. G., Bridault, A., Hobson, K. A., Szuma, E., Bocherens, H. (2008). Can carbon – 13 in large herbivores reflect the canopy effect in temperate and boreal ecosystems? Evidence from modern and ancient ungulates. Palaeogeography, /alaeoclimatology, Palaeoecology 266, 69-82.

Ducos, P. (1968). Les origines des animaux domestiques en Palestine. Mémoire N°6. Publications de l'Institut de préhistoire de l'Université de Bordeaux. Bordeaux.

Evin, A., Cucchi, T., Escarguel, G., Owen, J., Larson, G., Vidarsdottir, U. S., Dobney, K. (2014). Using traditional biometrical data to distinguish West Palearctic wild boar and domestic pigs in the archaeological record: new methods and standards. Journal of Archaeological Science 43, 1-8.

Grant, A. (1982). The use of tooth wear as a guide to the age of domestic ungulates. Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological sites. B.A.R. British Series 109, 91-108.

Grine, F. E. (1986). Dental evidence for dietary differences in *Australopithecus* and *Paranthropus*: A quantitative analysis of permanent molar microwear. Journal of Human Evolution 15, 783-822

Hänsel, B. (1998). Mensch und Umwelt in der Bronzezeit Europas. Oetker – Voges Verlag, Kiel.

Harding, A. F. (2000). European Societes in the Bronze Age. Cambridge University Press, Cambridge.
Helmer, D. (1995). Biometria i arqueozoologia a partir d'alguns exemples del Proxim Orient. Cota Zero 11, 51-60.

Helmer, D., & Vigne, J. D. (2004). La gestion des cheptels de caprinés au Néolithique dans le midi de la France. Pp. 397-407. In. Bodu P., Konstantin C. (Eds.): Approches fonctionnelles en Préhistoire (Actes XXVe Congre`s Préhistorique de France. Nanterre, 2000). Mémoires de la société Préhistorique Française, numéro spécial, 397-407.

Hillson, S. (2005). Teeth. Cambridge University Press, Cambridge.

Huray, J. D. Le, & Schutkowski, H. (2005): Diet and social status during the La Tène period in Bohemia: Carbon and nitrogen stable isotope analysis of bone collagen from Kutná Hora – Karlov and Radovesice. Journal of Anthropological Archaeology 24, 135-147.

Jiráň, L. (Ed.). (2008). Archeologie pravěkých Čech. 5. Doba bronzová. Archeologický ústav AV ČR, Praha.

Jørkov, M. L. S., Heinemeier, J., Lynnerup, N. (2007). Evaluating bone collagen extraction methods for stable isotope analysis in dietary studies. Journal of Archaeological Science 34, 1824-1829.

Kolda, J. (1936): Srovnávací anatomie zvířat domácích. Vlastním nákladem, Brno.

Kovačiková, L., & Brůžek, J. (2008). Stabilní izotopy a bioarcheologie – výživa a sledování migrací v populacích minulosti (1). Živa 1/2008, 42-45.

Kovačiková, L., Brehard, S., Šumberová, R., Balasse, M., Tresset, A. (2012). The new insight into the subsistence and early farming from neolithic settlements in Central Europe: the archeozoological evidence from the Czech Republic. Archeofauna 21, 71-97.

Kovačiková, L. (2013). Vlíněves – pískovna: rozbor osteologického materiálu. Archeologické rozhledy 65, 193-197.

Kyselý, R. (2004). Kvantifikační metody v archeozoologii. Archeologické rozhledy 56, 279-296.

Kyselý, R. (2005). Archeologické doklady divokých savců na území ČR v období od neolitu po novověk. Lynx 36, 55-101.

Kyselý, R. (2010). Archeozoologická problematika eneolitu Čech. Disertační práce. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova. Praha, 601 pp.

Kyselý, R. (2012). Paleoekonomika lengyelského období a eneolitu Čech a Moravy z pohledu archeozoologie. Památky archeologické 103, 5-70.

Lauermann, E. (2003). Studien zur Aunjetitz-Kultur im nördlichen Niederösterreich. Rudolf Habelt GmbH, Bonn.

Limburský, P. (2012). Pohřebiště kultury se zvoncovými poháry ve Vlíněvsi. K problematice a chronologii konce eneolitu a počátku doby bronzové. Dissertationes Archaeologicae Brunenses/Pragensesque. Praha.

Limburský, P. (2013). Sídlištní nálezy kultury se zvoncovitými poháry ve Vlíněvsi, okr. Mělník. Archeologické rozhledy 65, 175-192.

Limburský, P., Likovský, J., Velemínský, P., Fleková, K. (2010). Kostrové pohřebiště vinařické skupiny ve Vlíněvsi, okres Mělník. Stěhování národů – populační skupina a vykrádání hrobů. Památky archeologické 101, 111-168.

Lyman, L. R. (2008). Quantitative paleozoology. Cambridge University Press, Cambridge.

Mainland, I. & Halstead, P. (2002). The diet and management of domestic sheep and goats at Neolithic Makriyalos. Pp. 104-112. In: J. Davies et al (ed.), Diet and health in past animal populations, 9th ICAZ Confrence, Durham.

Mainland, I. (1998). Dental Microwear and diet in Domestic Sheep (*Ovis aries*) and Goats (*Capra hircus*): Distinguishing Grazing and Fodder-fed Ovicaprids using a Qantitative Analythical Approach. Journal of Archaeological science 25, 1259-1271.

Mainland, I. (2000). A Dental Microwear Study of Seaweed-Eating and Grazing Sheep from Orkney. International Journal of Osteoarchaeology 10, 93-107.

Mainland, I. L. (2003). Dental microwear in grazing and browsing Gotland sheep (Ovis aries) and its implication for dietary reconstruction. Journal of Archaeological Science 30, 1513-1527.

Mainland, I. (2006). Pastures lost? A dental microwear study of ovicaprine diet and management in Norse Greenland. Journal of Archaeological Science 33, 238-252.

Mainland, I. L. (2007). A microwear analysis of selected sheep and goat mandibles. Pp- 343-348. In: A. Whittle (ed.), The early neolithic on the great hungarian plain, Investigation of the Körös culture site of Ecsegfalva 23, County Békés, vol II,

Marková, A. (2011). Stabilní izotopy ve studiu potravy Ursidae, včetně fosilních forem. Bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova. Praha, 40 pp.

Merceron, G., Zazzo, A., Spassov, N., Geraads, D., Kovachev, D. (2006). Bovid paleoecology and paleoenvironments from the Late Miocene of Bulgaria: Evidence from dental microwear and stable isotopes. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 241, 637–654.

Neuhäuslová, Z., Moravec, J., Chytrý, M., Sádlo, J., Rybníček, K., Kolbek, J., Jirásek, J. (1997). Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Academia, Praha.

Oelze, V. M., Koch, J. K., Kupke, K., Nehlich, O., Zäuner, S., Wahl, J., Weise, S. M., Rieckhoff, S., Richards, M. P. (2012). Multi – Isotopic Analysis Reveals Individual Mobility and Diet at the Early Iron Age Monumental Tumulus of Magdalenenberg, Germany. American Journal of Physical Anthropology 148, 406-421.

O'Leary, M. H. (1988). Carbon isotopes in phytosynthesis. Bioscience 38, 328-336.

Payne, S. (1973). Kill-off patterns in sheep and goats: the mandibles from Aşvan Kale. Anatolian Studies 23, 281-303.

Peške, L. (1978). Zpráva o rozboru osteologického materiálu – Dobroměřice (Louny), čj. 7567/78. Nepublikovaná zpráva, Archiv nálezových zpráv Archeologického ústavu AV ČR, Praha, 21 pp.

Peške, L. (1994). Příspěvek k poznání počátku dojení skotu v pravěku. Archeologické rozhledy 46, 97–104.

Pleiner, R., ed. (1978). Pravěké dějiny Čech. Academia, Praha.

Prilloff, R. J. (2007). Haus und Wildtierreste aus Siedlungen und Gräbern der Aunjetitzer Kultur Thüringens – Schloβvippach, Sundhausen, Windischholzhausen. Alt – Thüringen 40, 119–168.

Procházka, P. (2006). Analýza stabilních izotopů – alternativní metoda studia migrace ptáků. Sylvia 42, 3-31.

Prummel, W., & Friesch H. J. (1986). A guide for the distinction of species, sex, and body side in bones of sheep and goat. Journal of Archaeological Science 13, 567-577.

Radu, V. (2005). Atlas for the identification of bony fish bones from archaeological sites. Asociatia Română de Arheologie. Studii de prehistorie - supplementum 1. Editura Contrast, Bucureşti.

Richards, M. P., Pearson, J. A., Molleson, T. I., Russel, N., Martin, L. (2003). Stable Isotope Evidence of Diet at Neolithic Çatalhöyük, Turkey. Journal of Archaeological Science 30, 67-76.

Rivals, F., & Deniaux, B. (2003). Dental microwear analysis for investigating the diet of an Argali population (Ovis ammon antiqua) of mid-Pleistocene age, Caune de l´Arago cave eastern Pyrenees, France. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 193, 443-455.

Rivals, F., Gardeisen, A., Cantuel, J. (2011). Domestic and wild ungulate dietary traits at Kouphovouno (Sparta, Greece): implications for livestock management and paleoenvironment in the Neolithic. Journal of Archaeological Sience 38, 528-537.

Roblíčková M., (2003). Domesticated animal husbandry in the Bronze Age on the basis of osteological remains - Hospodaření s domácími zvířaty v době bronzové na základě osteologických pozůstatků: Archeologické rozhledy 55, 458-499.

Schmid, E. (1972). Atlas of Animal Bones. Elsevier Pub. Comp. Amsterdam - London - New York.

Schoeninger, M. J. & Moore, K. (1992). Bone stable isotope studies in archaeology. Journal of World Prehistory 6, 247-296.

Schwarcz, H. P., Dupras, T. L., Fairgrieve, S. L. (1999). ^{15}N enrichment in the Sahara. In search of global relationship. Journal of Archaeological Science 26, 629-636.

Silver, I. A. (1969). The ageing of domestic animals. Science in archaeology 2, 331-358.

Sklenář, K., Sklenářová, Z., Slabina, M. (2002). Encyklopedie pravěku v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Libri, Praha.

Smith, B. N. & Epstein, (1971). Two categories of $^{13}C/^{12}C$ ratios for higher plants. Plant Physiology 47, 380-384.

Smrčka, V., Búzek, F., Erban, V., Berkovec, T., Dočkalová, M., Neumannová, K., Nývltová-Fišáková, M. (2005). Carbon, nitrogen and strontium isotopes in the set of skeletons from the Neolithic settlement at Vedrovice (Czech Republic). Anthropologie XLIII/2 – 3, 315-323.

Solounias, N. & Hayek, L. A. (1993). New methods of tooth microwear analysis and application to dietary determination of two extinct antelopes. Journal of Zoology London 229, 421-445.

Solounias, N., & Semprebon, G. (2002). Advances in Reconstructio of Ungulate Ecomorphology with Application to Early Fossil Equids. American Museum Novitates 3366, 1-49.

Stupková, V. (2009). Kvantifikace zásoby dusíku v půdě v závislosti na typu lesa. Bakalářská práce. Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. České Budějovice, 36 pp.

Tafuri, M. A., Craig, O. E., Canci, A. (2009). Stable Isotope Evidence for the Consumption of Millet and other Plants in Bronze Age Italy. American Journal of Physical Anthropology 139, 146-153.

Tuross, N., Fogel, M. L., Hare, P. E. (1988). Variability in the preservation of the isotopic composition of collagen from fossil bone. Geochemica et Cosmochimica Acta 52, 929-935.

Tykot, R. H. (2004). Stable isotopes and diet: You are what you eat. Proceedings of the International School of Physic „Enrico Fermi“, 433-444.

Uerpmann H. - P. (1973): Animal Bone Finds and Economic Archaeology: A Critical Study of Osteoarchaeological Method. World Archaeology 4, 307-22.

Ungar, P. S. (2002). Microwear Image Analysis Software Version 4.02. Buffalo Edition.

Vigne J. - D., & Helmer D. (2007). Was milk a “secondary product” in the Old World Neolithisation process? Its role in the domestication of cattle, sheep and goats. Anthropozoologica 42, 9-40.

Von den Driesch, A. (1976). A guide to the measurment of animal bones from archeological sites: as developer by the Institut für Paleoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin of the University of Munich (Vol. 1). Peabody Museum Press, Munich.

Von den Driesch, A., & Boessneck, J. (1973). Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaβen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. Säugetierkundliche Mitteilungen 22, 325 –348.

Walker, A. C., Hoek, H., Perez, L. (1978). Microwear of mammalian teeth as an indicator of diet. Science 201, 908-910.

White, T. E. (1953). A method of calculating the dietary percentage of various food animal utilized by aboriginal peoples. American Antiquity 19, 396-398.

Zeder, M. A., & Lapham, H. A. (2010). Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, *Ovis*, and goats, *Capra*. Journal of Archaeological Science 37, 1-19.

Zeder, M. A., & Pillar, S. E. (2010). Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles and mandibular teeth in sheep, *Ovis*, and goats, *Capra*. Journal of Archaeological Science 37, 225-242.

Zikmundová, E. (1960). Zvířecí kosti z eneolitického a unětického sídliště na Slánské Hoře, čj. 5853/60. Nepublikovaná zpráva, Archiv nálezových zpráv Archeologického ústavu AV ČR, Praha, 24 pp.

Žebera, K., & Ložek, V. (1953). Profil kvartérními sedimenty v posadovickém štěrkopískvníku u Vlíněvsi na Mělnicku. Anthropozoikum 3, 29-36.

Přílohy

1. Seznam objektů.
2. Zastoupení druhů dle objektů.
3.1. Řeznické zásahy na kostech domácích savců.
3.2. Okus na kostech domácích savců.
3.3. Stopy po ohni na kostech domácích savců.
4. Vybraná metrická data pro domácí savce.
5.1. Vzorky analýzy dentálního mikroobrusu pro recentní skupinu s naměřenými počty defektů.
5.2. Vzorky analýzy dentálního mikroobrusu pro archeologickou skupinu s naměřenými počty defektů.
6. Zastoupení ptáků, ryb, obojživelníků a mlžů dle anatomie.

Příloha 1. Seznam objektů.

objekt	výzkum	interpretace	objekt	výzkum	interpretace
1	1999	zásobní jáma	2426	2004	kulturní jáma, hliník?
101	1999	bez interpretace	2427	2004	zásobní jáma
104	1999	zásobní jáma	2428	2004	zásobní jáma
106	1999	zásobní jáma	2429	2004	zásobní jáma
107	1999	zásobní jáma	2430	2004	zásobní jáma
108	1999	zásobní jáma	2431	2004	zásobní jáma
109	1999	zásobní jáma	2432	2004	zásobní jáma
11	1999	zásobní jáma	2433	2004	zásobní jáma
111	1999	bez interpretace	2434	2004	zásobní jáma
112	1999	bez interpretace	2435	2004	kulturní jáma
115	1999	bez interpretace	2436	2004	zásobní jáma
117	1999	zásobní jáma	2438	2004	bez interpretace
122	1999	zásobní jáma	2441	2004	zásobní jáma
124	1999	jáma	2443	2004	zásobní jáma
124A	1999	jáma	2444	2004	zásobní jáma
124B	1999	jáma	2448	2004	zásobní jáma
124C	1999	jáma	2449	2004	zásobní jáma
125	1999	bez interpretace	2450	2004	zásobní jáma
128	1999	jáma	2451	2004	zásobní jáma
129	1999	bez interpretace	2453	2004	zásobní jáma
13	1999	sídlištní jáma	2454	2004	zásobní jáma
134	1999	jáma	2458	2004	kulturní jáma
135	1999	bez interpretace	2461	2004	zásobní jáma
141	1999	zásobní jáma	2463	2004	jáma
142A	1999	bez interpretace	2464	2004	jáma
143	1999	zásobní jáma	2475	2004	zásobní jáma
144	1999	zásobní jáma	2476	2004	zásobní jáma
145	1999	zásobní jáma	2477	2004	jáma
146	1999	bez interpretace	2484	2004	zásobní jáma
179	1999	bez interpretace	2487	2004	kůlová jáma
21	1999	bez interpretace	2489	2004	kulturní jáma, hliník?
2263	2004	bez interpretace	2498	2004	zásobní jáma
2324	2004	zásobní jáma	2524	2004	jáma
2325	2004	odpadní jáma, hrob	2526	2004	
2326	2004	zásobní jáma	2527	2004	jáma
2327	2004	zásobní jáma	2528	2004	zásobní jáma
2328	2004	kulturní jáma	2530	2004	jáma
2329	2004	jáma	2531	2004	zásobní jáma
2330	2004	jáma	2532	2004	zásobní jáma
2331	2004	jáma	2533	2004	zásobní jáma
2332	2004	zásobní jáma	2544	2004	zásobní jáma
2333	2004	jáma	2548	2004	zásobní jáma
2336	2004	zásobní jáma	2556	2004	zásobní jáma

2338	2004	zásobní jáma	2561	2004	kulturní vrstva
234	1999	bez interpretace	2565	2004	zásobní jáma
2340	2004	jáma	2566	2004	zásobní jáma
2349	2004	kulturní jáma	2567	2004	zásobní jáma
2350	2004	zásobní jáma	2568	2004	zásobní jáma
2353	2004	jáma, hrob?	2570	2004	jáma
2355	2004	kulturní jáma	2577	2004	zásobní jáma
2356	2004	zásobní jáma	2578	2004	zásobní jáma
2357	2004	zásobní jáma	2579	2004	zásobní jáma
2357	2004	zásobní jáma	2580	2004	zásobní jáma
2357 vp.	2004	zásobní jáma	2591	2004	zásobní jáma
2358	2004	zásobní jáma	2608	2004	zásobní jáma
2359	2004	zásobní jáma	2614	2004	jáma, hrob?
2360	2004	zásobní jáma	2621	2004	jáma
2363	2004	kůlová jáma	2634	2004	jáma
2370	2004	zásobní jáma	2635	2004	jáma, hrob?
2372	2004	žlabový objekt	2636	2004	jáma
2373	2004	zásobní jáma	30	1999	bez interpretace
2376	2004	jáma, hrob?	34	1999	bez interpretace
238	1999	bez interpretace	35	1999	bez interpretace
2380	2004	žlabový objekt	37	1999	bez interpretace
2381	2004	zásobní jáma	38	1999	bez interpretace
2383	2004	zásobní jáma	39	1999	bez interpretace
2384	2004	žlabový objekt	4	1999	zásobní jáma
2385	2004	jáma	45	1999	bez interpretace
2386	2004	jáma	49	1999	bez interpretace
2387	2004	kulturní jáma	51	1999	bez interpretace
2392	2004	kulturní jáma, hliník?	52	1999	bez interpretace
2393	2004	zásobní jáma	53	1999	bez interpretace
2394	2004	jáma	54	1999	bez interpretace
2396	2004	žlabový objekt	55	1999	bez interpretace
2397	2004	zásobní jáma	57	1999	bez interpretace
2398	2004	zásobní jáma	58	1999	bez interpretace
2399	2004	kulturní jáma	59	1999	bez interpretace
2400	2004	zásobní jáma	59/J	1999	bez interpretace
2401	2004	zásobní jáma	60	1999	bez interpretace
2402	2004	kulturní jáma	60/S	1999	bez interpretace
2403	2004	zásobní jáma	61	1999	sídlištní jáma, pec?
2414	2004	zásobní jáma	61/S	1999	bez interpretace
2415	2004	zásobní jáma, hrob?	62	1999	bez interpretace
2416	2004	zásobní jáma	63	1999	bez interpretace
2418	2004	zásobní jáma	73	1999	jáma
2419	2004	zásobní jáma	76	1999	bez interpretace
2420	2004	zásobní jáma	78	1999	bez interpretace
2422	2004	zásobní jáma	81	1999	bez interpretace
2423	2004	zásobní jáma	85	1999	zásobní jáma

2424	2004	zásobní jáma	98	1999	bez interpretace
2425	2004	zásobní jáma	99	1999	jáma

Příloha 2. Zastoupení druhů v objektech (1).

Objekt	*Bos taurus*	*Equus caballus*	*Sus domesticus*	*Sus* sp.	*Ovis aries*	*Capra hircus*	*Ovis/Capra*	*Canis familiaris*	*Cervus elaphus*	*Capreolus capreolus*	*Sus scrofa*	*Martes* sp_	*Lepus europaeus*	*Castor fiber*	*Arvicola terrestris*
1	1						3	1				1	1		
101	4			3	1		2	2							1
104							1								
106	1												9		
107	3			1			9								
108	1			1			7								
109	2			1			1								
11	1							2							
111		1													
112															
115					1										
117	5			7	2		9	1	1		8		1	1	
122															
124	2		1			1	1		1		1				
124A	2			1			1				1				
124B	1	4		1			1								
124C	1				1		1								
125	4			1							2				
128	1			3			1		1						
129															
13	4			6	1			2	2						
134	2	2		1			2								
135				7		1	6	1							1
141	1		1	1	2		3								
142A															
143	2		1	3			1	1							
144	2			1											
145				2			1								
146	4		1	17	2	2	13	1							
179						1									
21	1								1						
2263								1							
2324				1			2								
2325	4		2	3			2		1						
2326	1		1				1								
2327							8		1						
2328	2										1				
2329															

2330	3			1				1	1	1						
2331	2			2									3			
2332	2		1	5			2									
2333	1															
2336	7		2	2			2				1		9			
2338	7		2	2												
234					1											
2340							1									
2349	1		2	1			1	3			1					
2350	4	4			1		6									
2353																
2355																
2356	3	1		3			1									
2357	3						1				1					
2357 x	2				1		1									
2357 vp.	3			1			3	1								
2358	1															
2359						1	5	1								
2360	7	1	2	2				1	1							
2363																
2370	5							1	1							
2372		6														
2373			2													
2376																
238					1											
2380																
2381	1	1	1	1			3									
2383	8			3			1				1					
2384							2	3								
2385	2															
2386																
2387	5	1		1			2		1							
2392	2															
2393	3	1	2	1	1		3			1						
2394	1			1												
2396		1														
2397	2															
2398	1						1									
2399				1												
2400	20															
2401	4		1	1			13									
2402	1															
2403							1									
2414	1															
2415																
2416			1													

2418	3						5									
2419	1							4								
2420																
2422	1															
2423	1															
2424																
2425																
2426	1		1													
2427	2								1							
2428	1						2						1			
2429	1		2													
2430	1		1													
2431							3									
2432																
2433	5		1				2									
2434	1								1							
2435	1															
2436	5	2					3									
2438	1															
2441	1						3									
2443	2							5								
2444			1													
2448	2	1	1				1	1								
2449	1															
2450	1						2	1	20				1			
2451	1	1		1					1							
2453							1									
2454	1	2					2	1								
2458																
2461	4		1				2								1	
2463	11							1								
2464			1													
2475																
2476	7		2	1			3									
2477	1												1			
2484	1							1								
2487			1													
2489	12	1					3									
2498	1	1		2			1									
2524				1												
2526																
2527	1			1												
2528	2						2	1								
2530								1								
2531	1			1		1										
2532	1	2		6			2	4	1							

2533					1			2								
2544																
2548	1												2			
2556							1									
2561	1						1									
2565		1		2	1		2									
2566																
2567	1	2														
2568	1															
2570	11						2		1							
2577																
2578	2								1							
2579				1												
2580																
2591							3		2							
2608	2							16								
2614									1							
2621				2			1		1					2		
2634																
2635	1								3							
2636																
30																
34	2							1								
35	2				1											
37	1															
38	1						3								1	
39																
4	1			2			6		1							
45									2							
49							2	1								
51																
52				1												
53	4	1		4		2	3									
54							1									
55	4															
57							1									
58	1															
59	7			2			1		1							
59/J	1			1			1									
60	5			1												
60/S	8	1														
61							4									
61/S																
62	2						1									
63																
73	1	57		1					5							

76							1								
78	1						1		6			1			
81															
85	1														
98		1					1								
99	1			2											

Příloha 2. Zastoupení druhů v objektech (2).

Objekt	*Abramis brama*	*Anas platyrhynchos f_?*	*Anser* sp_	*Bufo* sp_	*Corvus corone/frugilegus*	Cyprinidae	Perciformes	*Rana* sp_	*Salmo* sp_	*Silurus glanis*	*Unio crassus*	*Unio* sp_	*Unio tumidus*
101		1		2									1
107					1								
108						1							
109								2					
112						1							
117						1							
124A										1			
124B							1						
135				1				1					
144											1	1	
146						1							
2359									1				
2403			1										
2427				1									
2450						1							
2484	1												
30				1									
61				1		1							
98							1						
99	1												

Příloha 3. 1. Řeznické zásahy na kostech domácích savců.

Vysvětlivky: jr = jemný zářez, as = asi zásek, od = odseknutí, ar = asi zářez, aod = pravděpodobně odseknuto, stp = pravděpodobné rozštípnutí, pr = proražení díry, zlp = pravděpodobně uraženo, r = zářez, s – zásek, j = jizva, šrám

Druh	Anatomie	Řeznické_zásahy	Počet zásahů	Objekt
Bos taurus	atlas	jr	33	2336
Bos taurus	calcaneus	jr	3	2360
Bos taurus	frontale	jr	1	2357
Bos taurus	humerus	as	1	2448
Bos taurus	metacarpus	as	1	2325
Bos taurus	metacarpus	jr	1	2433
Bos taurus	metacarpus	od	1	2567
Bos taurus	metacarpus	od	1	2430
Bos taurus	metapodium	od	1	124B
Bos taurus	metatarsus	jr	2	2489
Bos taurus	metatarsus	jr	6	2393
Bos taurus	processus cornualis	ar	2	2489
Bos taurus	processus cornualis	ar	4	125
Bos taurus	phalanx 2	as	2	2383
Bos taurus	phalanx 1	jr	2	2578
Bos taurus	phalanx 1	jr	5	2427
Bos taurus	phalanx 2	aod	1	13
Bos taurus	phalanx 2	as	1	2477
Bos taurus	phalanx 2	zlp	1	2356
Bos taurus	radius	ar	10	2387
Bos taurus	scapula	r	3	2370
Bos taurus	orbita	as	1	2383
Bos taurus	talus	j	1	2383
Bos taurus	talus	jr	3	2568
Bos taurus	talus	jr	11	2385
Bos taurus	tibia	jr	3	2435
Bos taurus	vertebra cervicalis	s	2	2331
Bos taurus	vertebra lumbalis	jr	6	13
Capra hircus	radius	pr	1	2359
Cervus elaphus	antler	od	1	2387
Cervus elaphus	antler	od	1	45
Cervus elaphus	scapula	jr	5	2635
Canis familiaris	calcaneus	jr	6	2443
Canis familiaris	tibia	jr	5	2608
Canis familiaris	costa	jr	7	2532
Canis familiaris	vertebra lumbalis	ar	2	2608
Canis familiaris	pelvis	jr	4	2370
Canis familiaris	costa	jr	2	2359
Equus caballus	pelvis	jr	2	2360
Equus caballus	pelvis	aod	1	2448
Equus caballus	femur	jr	20	2381
Martes sp.	mandibula	jr	10	1
Ovis/Capra	talus	jr	2	78
Ovis/Capra	vertebra lumbalis	as	1	2401
Ovis/Capra	costa	jr	10+	124B
Ovis/Capra	centroquartale	jr	3	117
Ovis/Capra	metacarpus	jr	3	2591
Ovis/Capra	costa	as	1	2441
Ovis/Capra	vertebra lumbalis	jr	4	107
Sus scrofa	mandibula	jr	2	2336
Sus domesticus	ulna	jr	3	124

Příloha 3.2. Stopy okusu na kostech domácích savců.

Druh	Anatomie	Okus	Objekt	Počet nálezů
Bos taurus	Atlas	asi okus	2336	1
Bos taurus	Axis	asi okus	53	1
Bos taurus	Humerus	okus psem	59	1
Bos taurus	Humerus	okus na distálním konci (psem?)	2360	1
Bos taurus	Humerus	asi okus	2448	1
Bos taurus	Ilium	asi okus	2433	1
Bos taurus	Ilium	asi okus	2426	1
Bos taurus	Mandibula	okus psem	2392	1
Bos taurus	Mandibula	okus psem	2357 x	1
Bos taurus	Mandibula	asi okus	124C	1
Bos taurus	Metacarpus	okus psem	2370	1
Bos taurus	Metatarsus	asi okus	146	1
Bos taurus	Metatarsus	asi okus	2325	1
Bos taurus	Phalanx I	asi okus	2570	1
Bos taurus	Phalanx I	asi okus	2461	1
Bos taurus	Phalanx II	okus hlodavcem	2383	1
Bos taurus	Scapula	asi okus	2394	1
Bos taurus	Talus	asi okus	2328	1
Canis familiaris	Tibia	okus hlodavcem	2608	1
Equus caballus	Metatarsus	asi okus	2532	1
Equus caballus	Radius	asi okus	2393	1
Equus caballus	Radius	asi okus	2565	1
Equus caballus	Tibia	asi okus	2396	1
Ovis/Capra	Metapodium	okus psem	1	1
Ovis/Capra	Phalanx I	okus hlodavcem	2384	1
Ovis/Capra	Phalanx I	okus hlodavcem	2441	1
Sus domesticus	Sessamoid	okus hlodavcem	2332	1
Sus scrofa	Pelvis with acetabulum	asi okus	125	1
Sus sp.	Humerus	asi okus	52	1
Sus sp.	Ilium	asi okus	135	1
Sus sp.	Phalanx I	okus hlodavcem	2336	1
Sus sp.	Scapula	asi okus	128	1
Sus sp.	Tibia	okus hlodavcem	2565	1

Příloha 3.3. Stopy po ohni na kostech domácích savců.

Vysvětlivky: ss = spáleno do šeda, sb = spáleno do běla, sh = vypáleno do hněda, sc = spáleno do černa, as = asi spáleno, oca = opálení části, om = opálení malé části, o = opálení, ce = opálení do černa, op = opálení proximální části

Druh	Anatomie	Opálení	Objekt	Počet nálezů
Bos taurus	Molar sup.	oca	2336	1
Bos taurus	Phalanx II	oca	13	1
Bos taurus	Incisivus	sc	2356	1
Bos taurus	Carpale 2+3	ss	73	1
Bos taurus	Mandibula + dens	ss	35	1
Canis familiaris	Calcaneus	oca	2443	1
Canis familiaris	Praemaxilla + dens	oca	2448	1
Canis familiaris	Vertebra thoracica	oca	2443	2
Canis familiaris	Radius	sb	2360	1
Canis familiaris	Praemaxilla + dens	zub	2532	1
Cervus elaphus	Antler	oca	73	2
Cervus elaphus	Tibia	oca	2434	1
Cervus elaphus	Phalanx I	op	2591	1
Cervus elaphus	Antler	ss	73	2
Equus caballus	Mandibula	oca	73	1
Equus caballus	Metatarsus	oca	73	1
Equus caballus	Mandibula	sb	73	1
Equus caballus	Metacarpus	sb	73	1
Equus caballus	Frontale	sc	73	1
Equus caballus	Mandibula	sc	73	2
Equus caballus	Mandibula	sc	73	2
Equus caballus	Molar/praemolar inferior	sc	73	1
Equus caballus	Molar/praemolar inferior	sc	73	1
Equus caballus	Molar/praemolar superior	sc	73	3
Equus caballus	Molar/praemolar superior	sc	73	1
Equus caballus	Praemolar 2 inf.	sc	73	1
Equus caballus	Frontale	ss	73	2
Equus caballus	Frontale	ss	73	1
Equus caballus	Incisivus	ss	73	2
Equus caballus	Mandibula	ss	73	1
Equus caballus	Mandibula	ss	73	3
Equus caballus	Metacarpus	ss	73	1
Equus caballus	Metapodium	ss	73	1
Equus caballus	Praemolar 2 inf.	ss	73	1
Equus caballus	Temporale	ss	73	2
Equus caballus	Zygomaticum	ss	73	1
Ovis/Capra	Molar 1/2 sup.	oca	38	1
Ovis/Capra	Vertebra lumbalis	om	146	3
Ovis/Capra	Centroquartale	sc	2489	1
Ovis/Capra	Radius	sc	61	4
Sus domesticus	Metatarsus 4	sb	2325	1
Sus domesticus	Phalanx II	sc	2433	1
Sus sp.	Radius	ss	2325	1

Příloha 4. Vybraná metrická data pro domácí savce.

BT = *Bos taurus*, CFA = *Canis familiaris*, CH = *Capra hircus*, EQC = *Equus caballus*, OA = *Ovis aries*, SSD = *Sus domesticus*, SSX = *Sus* sp. Metrická označení dle práce Von den Driesch (1976)

Druh	Anatomie	GL (HS)	LF (PL)	Ll	Lm	Bp	Dp	B (SD,SB,SC)	Bd	Dd	KH
BT	Calcaneus	116,7									
BT	Humerus								66		
BT	Humerus								84		
BT	Metacarpus								50	32	
BT	Metacarpus								63		
BT	Metacarpus								65		
BT	Metacarpus								69	35	
BT	Metacarpus								71		
BT	Metatarsus					52	50				
BT	Phalanx I								26		
BT	Phalanx I							25,1	29	20	
BT	Phalanx I							29,5			
BT	Phalanx I					31					
BT	Phalanx I					32	36	26,3	30	28	
BT	Phalanx I					32	38	27,4			
BT	Phalanx I					32	38	28,6	32	25	
BT	Phalanx I					35	40	29,2			
BT	Phalanx I			53							
BT	Phalanx I			54	57	25		20,3	23	18	
BT	Phalanx I			56	53	29	33	23,7	25	22	
BT	Phalanx I	51,3				29	32	25,6			
BT	Phalanx I	53,9				28	31	24,5	25	22	
BT	Phalanx I	54,8				30	32		27	21	
BT	Phalanx I	61,7						26,3	28	21	
BT	Phalanx I	74,5				34	42	29,3	32	27	
BT	Phalanx II						31	25,1	27	29	
BT	Phalanx II					28	32		24	27	
BT	Phalanx II					30	29				
BT	Phalanx II					32	36	26,6	27	30	
BT	Phalanx II			38		33	33	26,5	27	29	
BT	Phalanx II	30,4				28	29	24,2	24		
BT	Phalanx II	36,6				34	34	26,1	28	33	
BT	Phalanx II	37,1				28	31	22,5	23	26	
BT	Phalanx II	38,9						24,6	24	28	
BT	Phalanx II	43,5							27	29	
BT	Phalanx III	69,5									
BT	Phalanx III	86,5									
BT	Radius								82		
BT	Radius						45				
BT	Radius + ulna								77		
BT	Talus				51				36		
BT	Talus			68	63	43					

BT	Talus			69	63				46		
BT	Talus		45	59	53				39		
BT	Talus		46,8	58							
BT	Talus		47,7	61	56				38		
BT	Talus		48,1			39			39		
BT	Talus		49,6	66	59				43		
BT	Talus		49,7	63	58	39			38		
BT	Talus		50,7	63	60	41			39		
BT	Talus		52,5						44	33	
BT	Talus		53,4	66	62				43		
BT	Tibia								57	41	
CFA	Calcaneus	43,6									
CFA	Calcaneus	46,1									
CFA	Caninus sup.	36,4									
CFA	Humerus							12,6	31		
CFA	Metapodium 3/4	64,4				7,5	9,8			7,5	
CFA	Phalanx I	24,5				8,6	8,4	6	7,7	5,5	
CFA	Phalanx I anterior	23,1									
CFA	Radius							12,3			
CFA	Tibia							12,3	22		
CH	Phalanx I	40,9				18	19	14	17	11	
CH	Radius										
CH	Talus	28,9	22,9	29	27	20			7,9		
EQC	Metacarpus						34				
EQC	Metatarsus					48	46				
EQC	Metatarsus	**268,6**				52	43	34,3			139 cm
EQC	Phalanx I	79				51	36	35,7	45		
EQC	Phalanx II	50,2				59		48,1			
EQC	Radius								76		
OA	Calcaneus	**53,8**									58 cm
OA	Calcaneus	**57,1**									61 cm
OA	Radius	**159,2**				31			29		63 cm
OA	Talus			28	22				13		
OA	Talus			29	27				19		
OA	Talus		23,7	29	28				19		
O/C	Metacarpus					22	18				
O/C	Metatarsus	**137,6**				22			25		62 cm/73 cm
O/C	Phalanx I								10	9,5	
O/C	Phalanx I							11,1			
O/C	Phalanx I					12	13	8,9	10	11	

O/C	Phalanx I					12	15	9,1	11	9,3		
O/C	Phalanx I					12	14	9,9	11	11		
O/C	Phalanx I	39,6				15	12	12	14			
O/C	Phalanx II					9,9	9,7					
O/C	Talus			26	24				16			
O/C	Tibia								26	20		
O/C	Tibia							13	25	20		
SSD	Metatarsus 5	63,1										
SSD	Phalanx II	23,1				18	17	14,5		13		
SSD	Phalanx II	23,9				16	16	13,5	13	13		
SSD	Phalanx II	26,4				18	19	15,2	15	15		
SSD	Talus		32,7	40	36							
SSD	Talus	**39,5**	32,6			25					70 cm	
SSX	Metacarpus 2/5	58,8						5,4	11	15		
SSX	Phalanx I								13	8,6		
SSX	Phalanx I							12,6	15			
SSX	Phalanx II							11,4	12	13		
SSX	Phalanx III	23,8										

Příloha 5.1. Vzorky analýzy dentálního mikroobrusu pro recentní skupinu s naměřenými počty defektů.

Vysvětlivky: CH = *Capra hircus*, OA = *Ovis aries*, B (do půl roku), C (0,5 – 1 rok), D (1 – 2 roky), G (4 - 6 let), N = počet defektů

Vzorek	Druh	Stáří kategorie	Strava	Zub	Obrázek	N	Jamky	Strie
rec 1	CH	C	R	17dP4	17A3bmp	140	26	114
rec 1	CH	C	R	17dP4	17A4bmp	130	22	108
rec 1	CH	C	R	17dP4	17A5bmp	116	15	101
rec 1	CH	C	R	17dP4	17A6bmp	153	30	123
rec 1	CH	C	R	17dP4	17A9bmp	140	67	73
rec 1	CH	C	R	17dP4	17A10bmp	171	51	120
rec 1	CH	C	R	17dP4	17A11bmp	169	63	106
rec 1	CH	C	R	17dP4	17A12bmp	140	68	72
rec 1	CH	C	R	17dP4	17A13bmp	155	54	101
rec 1	CH	C	R	17dP4	17A14bmp	169	78	91
rec 1	CH	C	R	18M1	18A7bmp	143	78	65
rec 1	CH	C	R	18M1	18A13bmp	116	75	41
rec 1	CH	C	R	18M1	18A14bmp	118	65	53
rec 1	CH	C	R	18M1	18A15bmp	116	61	55
rec 1	CH	C	R	18M1	18A16bmp	157	104	53
rec 1	CH	C	R	18M1	18A17bmp	182	136	46
rec 2	CH	D	R	4dP4	4A1bmp	69	68	1
rec 2	CH	D	R	4dP4	4A2bmp	80	76	4
rec 2	CH	D	R	4dP4	4A3bmp	117	94	23
rec 2	CH	D	R	4dP4	4A4bmp	109	78	31
rec 2	CH	D	R	4dP4	4A8bmp	123	119	4
rec 2	CH	D	R	5M1	5A2bmp	105	60	45
rec 2	CH	D	R	5M1	5A3bmp	107	46	61
rec 2	CH	D	R	5M1	5A4bmp	122	68	54
rec 2	CH	D	R	5M1	5A5bmp	135	87	48
rec 2	CH	D	R	5M1	5A6bmp	103	50	53
rec 2	CH	D	R	6M2	6A10bmp	119	101	18
rec 2	CH	D	R	6M2	6A11bmp	80	68	12
rec 2	CH	D	R	6M2	6A12bmp	77	73	4
rec 2	CH	D	R	6M2	6A13bmp	145	120	25
rec 2	CH	D	R	6M2	6A14bmp	111	89	22
rec 3	OA	C	R	1dP4	1A5bmp	150	112	38
rec 3	OA	C	R	1dP4	1A7bmp	101	95	6
rec 3	OA	C	R	1dP4	1A8bmp	91	81	10
rec 3	OA	C	R	2sM1	2sA1bmp	54	52	2
rec 3	OA	C	R	2sM1	2sA4bmp	108	102	6
rec 3	OA	C	R	2sM1	2sA5bmp	75	72	3
rec 3	OA	C	R	2sM1	2sA6bmp	93	90	3
rec 3	OA	C	R	2sM1	2sA7bmp	68	67	1
rec 4	CH	B	R	19dP4	19A13bmp	106	97	9

rec 4	CH	B	R	19dP4	19A14bmp	77	73	4
rec 4	CH	B	R	19dP4	19A17bmp	90	36	54
rec 4	CH	B	R	19dP4	19A18bmp	79	59	20
rec 4	CH	B	R	19dP4	19A20bmp	94	78	16
rec 5	OA	G	R	30M1	30A7bmp	56	14	42
rec 5	OA	G	R	30M1	30A5bmp	46	24	22
rec 5	OA	G	R	30M1	30A4bmp	63	40	23
rec 5	OA	G	R	30M1	30A3bmp	85	62	23
rec 5	OA	G	R	30M1	30A2bmp	63	43	20
rec 5	OA	G	R	31M2	31A5bmp	69	29	40
rec 5	OA	G	R	31M2	31A6bmp	188	120	68
rec 5	OA	G	R	31M2	31A7bmp	151	116	35
rec 5	OA	G	R	31M2	31A8bmp	195	150	45
rec 5	OA	G	R	31M2	31A9bmp	177	146	31
rec 6	CH	C	R	21dP4	21A3bmp	118	91	27
rec 6	CH	C	R	21dP4	21A6bmp	96	80	16
rec 6	CH	C	R	21dP4	21A7bmp	93	81	12
rec 6	CH	C	R	22M1	22A4bmp	111	92	19
rec 6	CH	C	R	22M1	22A5bmp	82	62	20
rec 6	CH	C	R	22M1	22A18bmp	91	65	26
rec 6	CH	C	R	22M1	22A19bmp	103	84	19
rec 6	CH	C	R	22M1	22A20bmp	89	75	14
rec 7 sin	CH	C	R	11sdP4	11sA1bmp	39	31	8
rec 7 sin	CH	C	R	11sdP4	11sA2bmp	34	31	3
rec 7 sin	CH	C	R	11sdP4	11sA5bmp	32	25	7
rec 7 sin	CH	C	R	11sdP4	11sA6bmp	42	31	11
rec 7 sin	CH	C	R	11sdP4	11sA7bmp	49	43	6
rec 7 sin	CH	C	R	12sM1	12sA4bmp	80	75	5
rec 7 sin	CH	C	R	12sM1	12sA5bmp	94	88	6
rec 7 sin	CH	C	R	12sM1	12sA6bmp	56	51	5
rec 7 sin	CH	C	R	12sM1	12sA7bmp	76	75	1
rec 7 sin	CH	C	R	12sM1	12sA8bmp	66	62	4
rec 8	OA	B	R	26dP4	26A14bmp	82	75	7
rec 8	OA	B	R	26dP4	26A15bmp	84	67	17
rec 8	OA	B	R	26dP4	26A16bmp	87	77	10
rec 8	OA	B	R	26dP4	26AC3bmp	76	59	17
rec 8	OA	B	R	26dP4	26AC5bmp	131	109	22
rec 8	OA	B	R	27M1	27A6bmp	79	66	13
rec 8	OA	B	R	27M1	27A7bmp	82	72	10
rec 8	OA	B	R	27M1	27A8bmp	109	97	12
rec 8	OA	B	R	27M1	27A9bmp	88	75	13
rec 8	OA	B	R	27M1	27A10bmp	75	62	13
rec 9	OA	B	R	13dP4	13A7bmp	125	74	51
rec 9	OA	B	R	13dP4	13A8bmp	175	115	60
rec 9	OA	B	R	13dP4	13A9bmp	198	137	61

rec 9	OA	B	R	13dP4	13A10bmp	153	103	50
rec 9	OA	B	R	13dP4	13A11bmp	204	129	75
rec 9	OA	B	R	14M1	14A7bmp	116	48	68
rec 9	OA	B	R	14M1	14A8bmp	142	73	69
rec 9	OA	B	R	14M1	14A9bmp	176	101	75
rec 9	OA	B	R	14M1	14A10bmp	220	123	97
rec 9	OA	B	R	14M1	14A11bmp	190	130	60
rec 10	OA	B	R	23dP4	23A11bmp	87	77	10
rec 10	OA	B	R	23dP4	23A13bmp	85	75	10
rec 10	OA	B	R	23dP4	23A15bmp	74	69	5
rec 10	OA	B	R	23dP4	23A16bmp	101	95	6
rec 10	OA	B	R	23dP4	23A19bmp	65	62	3
rec 10	OA	B	R	24M1	24A3bmp	59	53	6
rec 10	OA	B	R	24M1	24A4bmp	50	42	8
rec 10	OA	B	R	24M1	24A5bmp	78	55	23
rec 10	OA	B	R	24M1	24A6bmp	58	47	11
rec 10	OA	B	R	24M1	24A7bmp	48	44	4
rec 11 sin	OA	B	R	9sdP4	9sA2bmp	142	10	132
rec 11 sin	OA	B	R	9sdP4	9sA3bmp	127	14	113
rec 11 sin	OA	B	R	9sdP4	9sA4bmp	127	22	105
rec 11 sin	OA	B	R	9sdP4	9sA5bmp	118	41	77
rec 11 sin	OA	B	R	9sdP4	9sA6bmp	178	38	140
rec 12	OA	B	R	7dP4	7A1bmp	113	67	46
rec 12	OA	B	R	7dP4	7A3bmp	132	81	51
rec 12	OA	B	R	7dP4	7A4bmp	122	76	46
rec 12	OA	B	R	8M1	8A6bmp	68	44	24
rec 12	OA	B	R	8M1	8A7bmp	70	51	19
rec 12	OA	B	R	8M1	8A8bmp	65	46	19
rec 12	OA	B	R	8M1	8A9bmp	79	42	37
rec 12	OA	B	R	8M1	8A10bmp	71	44	27
rec 13	OA	B	S	15dP4	15AB1bmp	62	61	1
rec 13	OA	B	S	15dP4	15AB2bmp	59	58	1
rec 13	OA	B	S	15dP4	15AB3bmp	58	58	
rec 13	OA	B	S	15dP4	15AB4bmp	52	50	2
rec 13	OA	B	S	15dP4	15AB5bmp	42	42	
rec 13	OA	B	S	16M1	16A7bmp	57	56	1
rec 13	OA	B	S	16M1	16A8bmp	66	63	3
rec 13	OA	B	S	16M1	16A9bmp	66	61	5
rec 13	OA	B	S	16M1	16A10bmp	67	61	6
rec 14	OA	B	S	25dP4	25A10bmp	36	28	8
rec 14	OA	B	S	25dP4	25A11bmp	71	66	5
rec 14	OA	B	S	25dP4	25A12bmp	35	33	2
rec 14	OA	B	S	25dP4	25A13bmp	76	59	17
rec 15	OA	D	S	35M1	35A4bmp	49	30	19
rec 15	OA	D	S	35M1	35A5bmp	56	39	17

rec 15	OA	D	S	35M1	35A8bmp	66	53	13
rec 15	OA	D	S	35M1	35A9bmp	63	54	9
rec 15	OA	D	S	35M1	35A10bmp	57	53	4
rec 15	OA	D	S	36M2	36A2bmp	74	72	2
rec 15	OA	D	S	36M2	36A3bmp	78	69	9
rec 15	OA	D	S	36M2	36A7bmp	58	49	9
rec 15	OA	D	S	36M2	36A9bmp	51	44	7
rec 15	OA	D	S	36M2	36A10bmp	37	29	8
rec 16	OA	B	S	28dP4	28A9bmp	95	76	19
rec 16	OA	B	S	28dP4	28A8bmp	97	67	30
rec 16	OA	B	S	28dP4	28A6bmp	94	64	30
rec 16	OA	B	S	28dP4	28A3bmp	75	56	19
rec 16	OA	B	S	28dP4	28A2bmp	85	60	25
rec 16	OA	B	S	29M1	29A6bmp	53	39	14
rec 16	OA	B	S	29M1	29A7bmp	87	61	26
rec 16	OA	B	S	29M1	29A8bmp	52	38	14
rec 16	OA	B	S	29M1	29A9bmp	84	63	21
rec 16	OA	B	S	29M1	29A10bmp	75	57	18
rec 17	OA	G	S	32M1	32A1bmp	72		72
rec 17	OA	G	S	32M1	32A2bmp	115	11	104
rec 17	OA	G	S	32M1	32A6bmp	123	21	102
rec 17	OA	G	S	32M1	32A7bmp	86	16	70
rec 17	OA	G	S	32M1	32A10bmp	78	3	75
rec 17	OA	G	S	33M2	33A1bmp	58		58
rec 17	OA	G	S	33M2	33A3bmp	55	4	51
rec 17	OA	G	S	33M2	33A4lepsibmp	71	5	66
rec 17	OA	G	S	33M2	33A5bmp	47	14	33
rec 17	OA	G	S	33M2	33A6bmp	50	6	44
rec 18	OA	G	S	37M1	37A1bmp	121	23	98
rec 18	OA	G	S	37M1	37A2bmp	183	27	156
rec 18	OA	G	S	37M1	37A3bmp	182	30	152
rec 18	OA	G	S	37M1	37A4bmp	139	18	121
rec 18	OA	G	S	37M1	37A5bmp	171	34	137
rec 18	OA	G	S	38M2	38A1bmp	149	59	90
rec 18	OA	G	S	38M2	38A2bmp	165	66	99
rec 18	OA	G	S	38M2	38A3bmp	126	50	76
rec 18	OA	G	S	38M2	38A4bmp	97	38	59
rec 18	OA	G	S	38M2	38A6bmp	116	57	59
rec 19	OA	C	S	39dP4	39A2bmp	136	16	120
rec 19	OA	C	S	39dP4	39A3bmp	128	14	114
rec 19	OA	C	S	39dP4	39A5bmp	144	8	136
rec 19	OA	C	S	39dP4	39A7bmp	114	26	88
rec 19	OA	C	S	39dP4	39A8bmp	160	15	145
rec 19	OA	C	S	40M1	40A1bmp	68	17	51
rec 19	OA	C	S	40M1	40A2bmp	83	20	63

rec 19	OA	C	S	40M1	40A6bmp	77	11	66
rec 19	OA	C	S	40M1	40A7bmp	81	16	65
rec 19	OA	C	S	40M1	40A8bmp	153	25	128
rec 20	OA	C	S	41dP4	41A1bmp	160	9	151
rec 20	OA	C	S	41dP4	41A2bmp	175	12	163
rec 20	OA	C	S	41dP4	41A3bmp	141	15	126
rec 20	OA	C	S	41dP4	41A5bmp	160	13	147
rec 20	OA	C	S	41dP4	41A8bmp	121	19	102
rec 20	OA	C	S	42M1	42A1bmp	87	21	66
rec 20	OA	C	S	42M1	42A5bmp	128	39	89
rec 20	OA	C	S	42M1	42A6bmp	99	27	72
rec 20	OA	C	S	42M1	42A7bmp	99	32	67
rec 20	OA	C	S	42M1	42A8bmp	81	29	52

Příloha 5.2. Vzorky analýzy dentálního mikroobrusu pro archeologickou skupinu s naměřenými počty defektů.

Vysvětlivky: CH = *Capra hircus*, OA = *Ovis aries*, O/C = *Ovis/Capra*, C (0,5 – 1 rok), D (1 – 2 roky), EF (2 – 4 roky), G (4 - 6 let), HI (více než 6 let), N = počet defektů

Vzorek	Druh	Stáří - kategorie	Zub	Obrázek	N	Jamky	Strie
1A	CH	EF	1arM1	1arA1bmp	109	8	101
1A	CH	EF	1arM1	1arA2bmp	121	7	114
1A	CH	EF	1arM1	1arA3bmp	135	9	126
1A	CH	EF	1arM1	1arA4bmp	103	7	96
3A	CH	D	3arM1	3arA2bmp	113	48	65
3A	CH	D	3arM1	3arA3bmp	108	28	80
3A	CH	D	3arM1	3arA4bmp	102	36	66
3A	CH	D	3arM1	3arA5bmp	113	42	71
3A	CH	D	3arM1	3arA6bmp	132	41	91
4A	OA	HI	4arM1	4arA4bmp	109	7	102
4A	OA	HI	4arM1	4arA5bmp	69	10	59
4A	OA	HI	4arM1	4arA6bmp	74	14	60
4A	OA	HI	4arM1	4arA8bmp	37	1	36
5A	OA	G	5arM1	5arA2bmp	82	20	62
5A	OA	G	5arM1	5arA3bmp	69	13	56
5A	OA	G	5arM1	5arA4bmp	70	15	55
5A	OA	G	5arM1	5arA6bmp	91	21	70
5A	OA	G	5arM1	5arA7bmp	113	28	85
6A	OA	C	6arM1	6arA1bmp	68	19	49
6A	OA	C	6arM1	6arA2bmp	83	23	60
6A	OA	C	6arM1	6arA3bmp	45	10	35
6A	OA	C	6arM1	6arA5bmp	78	43	35
6A	OA	C	6arM1	6arA7bmp	76	22	54
7A	O/C	G	7arM1	7arA1bmp	71	9	62
7A	O/C	G	7arM1	7arA2bmp	69	15	54
7A	O/C	G	7arM1	7arA3bmp	78	37	41
7A	O/C	G	7arM1	7arA5bmp	79	18	61
7A	O/C	G	7arM1	7arA6bmp	74	19	55
8A	CH	G	8arM1	8arA1bmp	119	8	111
8A	CH	G	8arM1	8arA3bmp	116	5	111
8A	CH	G	8arM1	8arA6bmp	119	5	114
8A	CH	G	8arM1	8arA7bmp	66	4	62
9A	OA	C	9arM1	9arA1bmp	50	35	15
9A	OA	C	9arM1	9arA5bmp	65	48	17
9A	OA	C	9arM1	9arA6bmp	50	44	6
9A	OA	C	9arM1	9arA8bmp	57	51	6
9A	OA	C	9arM1	9arA9bmp	47	38	9
10A	O/C	HI	10arM1	10arA3bmp	185	33	152
10A	O/C	HI	10arM1	10arA4bmp	142	21	121
10A	O/C	HI	10arM1	10arA5bmp	146	24	122

10A	O/C	HI	10arM1	10arA7bmp	136	56	80
10A	O/C	HI	10arM1	10arA8bmp	110	24	86
11A	O/C	D	11arM1	11arAB1bmp	120	37	83
11A	O/C	D	11arM1	11arAB2bmp	97	31	66
11A	O/C	D	11arM1	11arAB4bmp	119	39	80
11A	O/C	D	11arM1	11arAB5bmp	86	22	64
11A	O/C	D	11arM1	11arAB6bmp	99	27	72
12A	CH	EF	12arM1	12arA2bmp	129	51	78
12A	CH	EF	12arM1	12arA3bmp	133	46	87
12A	CH	EF	12arM1	12arA4bmp	106	51	55
12A	CH	EF	12arM1	12arA5bmp	111	40	71
12A	CH	EF	12arM1	12arA6bmp	113	41	72
13A	OA	D	13arM1	13arA3bmp	72	47	25
13A	OA	D	13arM1	13arA4bmp	79	50	29
13A	OA	D	13arM1	13arA5bmp	77	59	18
13A	OA	D	13arM1	13arA6bmp	74	34	40
13A	OA	D	13arM1	13arA7bmp	56	33	23
14A	CH	D	14arM1	14arA3bmp	41	14	27
14A	CH	D	14arM1	14arA4bmp	62	24	38
14A	CH	D	14arM1	14arA5bmp	81	41	40
14A	CH	D	14arM1	14arA6bmp	87	49	38
14A	CH	D	14arM1	14arA7bmp	86	46	40
15A	OA	D	15arM1	15arAB1bmp	38	16	22
15A	OA	D	15arM1	15arAB2bmp	93	31	62
15A	OA	D	15arM1	15arAB3bmp	58	19	39
15A	OA	D	15arM1	15arAB4bmp	37	8	29
15A	OA	D	15arM1	15arAB5bmp	52	18	34

Příloha 6. Zastoupení ptáků, ryb, obojživelníků a mlžů dle anatomie.

Druh	Anatomie	Objekt
Corvus corone/frugilegus	carpometacarpus	107
Anser sp.	tarsometatarsus	2403
Anas platyrhynchos	radius	101
Abramis brama	hyomandibulare	99
Abramis brama	hyomandibulare	2484
Silurus glanis	vertebra	124A
Salmo sp.	vertebra	2359
Percidae	parasphenoidum	98
Percidae	vertebra	124B
Cyprinidae	vertebra	2450
Cyprinidae	branchiale 5	112
Cyprinidae	vertebra	117
Cyprinidae	mandibula	61
Cyprinidae	branchiale 5	108
Cyprinidae	costa	146
Bufo sp.	humerus	2427
Bufo sp.	part of skelet	30
Bufo sp.	femur	61
Bufo sp.	tibia	135
Bufo sp.	tibia	101
Bufo sp.	femur	101
Rana sp.	tibia	135
Rana sp.	femur	109
Rana sp.	ilium	109
Unio crassus	lastura	144
Unio tumidus	lastura	101
Unio sp.	lastura	144