

MATERIALIA

Analýza zvířecích kostí z epigravettienské lokality Brno-Štýřice III, výzkumné sezóny 2012–2014

Martina Roblíčková – Zdeňka Nerudová –
Miriam Nývltová Fišáková

V letech 2009 a 2011–2014 proběhl záchranný archeologický výzkum epigravettienské lokality Brno-Štýřice III, známé od roku 1972 jako Koněvova či Vídeňská. Vedle kamenné industrie byl při výzkumu nacházen i zvířecí osteologický materiál, který je postupně analyzován a publikován. Zvířecí kosti získané výzkumy v letech 2012–2014 jsou hlavním tématem předloženého článku. Byla provedena jejich druhová determinace a určen minimální počet jedinců (MNI), nicméně vysoká fragmentárnost kostí, způsobená částečně i jejich užíváním jako paliva, determinaci komplikovala. Součástí jsou také výsledky izotopových analýz C, N a Sr a analýza sezonality. Zjištěné druhové složení fauny s dominancí mamuta srstnatého naznačuje chladné glaciální klima, tento výsledek podporují i analýzy izotopů C a N. Plošná distribuce zvířecích kostí odpovídá hlavním koncentracím kamenné štipané industrie, několik tisíc přepálených drobných fragmentů kostí kumulovaných na malé ploše jasně dokládá paleolitické ohniště. Jednotlivé výsledky včetně radiokarbonového datování a rozboru kamenné štipané industrie kladou pozici lokality do samého závěru posledního glaciálního maxima.

závěr glaciálního maxima – Morava – epigravettien – osteologie – mamut – klimatické podmínky

*Analysis of animal bones from the Epigravettian open-air site Brno-Štýřice III (2012–2014). The archaeological rescue excavations of the Epigravettian open-air site Brno-Štýřice III, known since 1972 as Koněvova Street or, later, Vídeňská Street, were conducted in 2009 and 2011–2014. Besides chipped stone industry, also animal osteological material was found and gradually analysed and evaluated. This paper deals with the summarisation of the osteological remains uncovered during the last excavations conducted in 2012–2014. The animal bones were determined under their taxa and minimum number of individuals. Nevertheless, a high percentage of small bone fragments (partially used as fuel) could not be determined in detail. The paper also includes the results of C, N and Sr isotope analyses and analysis of seasonality. The preserved fauna, in which *Mammuthus primigenius* predominates, corresponds to the cold glacial period as well as to the results of isotope analyses. The spatial distribution of faunal remains agrees to the chipped stone industry. The numerous burnt bones found in the limited area indicate the existence of a Palaeolithic hearth. The results of each analysis (faunal, archaeological) and ¹⁴C dating place the occupation of the site into the climatically unfavourable final part of the LGT period.*

Last Glacial Termination – Moravia – Epigravettian – faunal remains – mammoth – climatic conditions

Úvod

Možnosti archeologicky zkoumat lokality závěru mladého paleolitu na Moravě jsou velmi omezené. Je to dáno zejména jejich stratigrafickou pozicí, neboť mladopaleolitické industrie se obvykle nacházejí v nejsvrchnější úrovni pozdněviselské spraše. Pokud se takové lokality vůbec dochovaly (vlivem mělkého uložení pod současným povrchem jsou nejrychleji destruovány moderními lidskými zásahy), bývá náleзовý horizont obvykle postižen pedogenními procesy nadložního A a B horizontu holocenní půdy, které se projevují poškozováním organického (osteologického) materiálu vlivem kyselé reakce nadložní půdy (situace ve Štýřicích III), případně proces sekundárního zpūdnění znemožní správnou interpretaci původní stratigrafické pozice nalezené industrie, kostí apod. (případ epimagdalénienských vrstev 3 a 4 v jeskyni Kůlně, magdalénienské lokality Loštice – Kozí vrch nebo Přerov – Horní náměstí: Valoch a kol. 2011; Neruda – Nerudová – Čulíková 2009; Škrdla – Schenk – Zapletal 2008).

Do literatury uvedl lokalitu Karel Valoch pod tehdejším názvem Koněvova: v roce 1972 zde v několika malých sondách našel celkem početnou kamennou industrii, zvířecí kosti, ohniště a zlomky barviva (Valoch 1975). Soubor štípaných artefaktů byl nápadný naprostým nedostatkem škrabadel a výraznou dominancí rydel. Současně K. Valoch upozornil na tendenci výroby obloukovitě retušovaných čepelí, sporou přítomnost drobnotvarých hrůtků a čepelek a na užití strmé otupující retuše. Na podkladě těchto znaků kolekci přiřadil k okruhu gravettoidních industrií: „*industrie podobného složení dosud nebyla na Moravě publikována. Vzhledem k její stratigrafické pozici by mohla představovat velmi pozdní vývojovou fázi této kultury*“ (Valoch 1975, 14). Po dlouhou dobu reprezentovala získaná kolekce industrie jeden z mála stratifikovaných a později také radiokarbonově datovaných souborů epigravettienu na Moravě (Valoch 1980; 1993; 1996; Verpoorte 2004).

V roce 2009 byli pracovníci Ústavu Anthropos MZM přizváni ke spolupráci při předstihovém výzkumu plochy, která měla vedle sond z roku 1972 pokrýt i sousední, značně rozsáhlý a co do archeologických nálezů neznámý prostor (Nerudová et al. 2012, obr. 3). V průběhu výzkumu bylo dokumentováno nebývalé množství kamenné štípané industrie, zvířecích kostí, byla objevena další ohniště, snad i zlomky barviva. V rámci zkoumané plochy byla vyčleněna ještě jedna menší, prostorově vymezená lokalita (označená Štýřice IIIa). Stratigrafické uložení náleзовé vrstvy zcela korespondovalo s dříve publikovaným popisem (Valoch 1975). Na sedimentech nejmladšího pleistocénu se nacházel holocenní A a B horizont černozemní půdy, oba horizonty v superpozici se dochovaly jen výjimečně (srov. Nerudová et al. 2012, obr. 2). Geologické vrty, uskutečněné na několika místech lokality, potvrdily 4–10 metrů mocný sprašový pokryv posledního viselského glaciálu, jehož mocnost byla závislá na průběhu podložní vrstvy šterků. Ani charakter získaných nálezů se nijak nevymykal dřívějším závěrům (Valoch 1975). Překvapení jsme byli rozsahem lokality a nálezem dvou spodních čelistí mamuta srstnatého, jehož výskyt v této stratigrafické pozici je podle dosavadních poznatků diskutabilní (srov. Musil 2014, 142–143). Radiokarbonové datování nově získaných vzorků se podobalo dříve zveřejněným datům (Valoch 1980, 381; Verpoorte 2004).

Výzkumy v Brně-Štýřicích III byly završeny v roce 2014. Vedle dílčích publikovaných zpráv (např. Nerudová et al. 2014) byly souhrnně zhodnoceny nálezy z let 1972–2011 (Nerudová et al. 2012) a 1972–2014 (Nerudová – Neruda 2014a), byl rekonstruován plošný rozptyl artefaktů a skládanek koncentrace A1 (Nerudová 2015) a lokalita byla celkově zhodnocena v širším kontextu (Nerudová v tisku). Charakter nálezů ani jejich stratigrafické uložení se v průběhu výzkumu nezměnily. Jedna z posledních částí plochy zkoumaná roku 2012 a na ni navazující prostor výzkumu 2014 však ukázaly, že pravěké zahloubené objekty zde téměř bezezbytku odstranily paleolitickou vrstvu. O intenzitě destrukcí svědčí nálezy několika tisíc kusů kamenných paleolitických artefaktů i fragmentů kostí pleistocenní fauny v zásypech pravěkých objektů. Skládanky kamenné štípané industrie, uskutečněné na veškerém získaném materiálu, doložily, že přestože byla lokalita zčásti narušena pozdějším pravěkým a raně středověkým osídlením, lze v jejím rámci vyčlenit celkem pět koncentrací se zvířecími kostmi, štípanou industrií a otloukači. Skládanky však bylo možné provádět vždy jen v rámci jedné z nich, vzájemné propojení koncentrací mezi sebou nebylo skládanekami potvrzené. Některé z kumulací navíc obsahovaly místa s přepálenými kostmi, jakási „depozita štípané industrie“ a mamutí čelisti. Podíly využívaných druhů kamenných surovin byly v koncentracích obdobné, stejně jako způsob přípravy a těžby jader. Pro všechna místa byl příznačný vysoký podíl rydel nejrůznějších typů na úkor ostatních retušovaných nástrojů (Nerudová v tisku).

Během vykopávek byly získávány i mnohé organické vzorky, které byly zčásti již publikovány (např. Nerudová et al. 2012; Nerudová 2015; Nerudová – Neruda 2014a) a zčásti se na jejich zhodnocení ještě pracuje. Zejména se jedná o vzorky antrakologické, palynologické a malakozoologické (především viz Nerudová et al. 2014). Níže prezentovaný rozbor zvířecího osteologického materiálu považujeme za jeden z nejdůležitějších výstupů. Soubor zvířecích kostních pozůstatků z Brna-Štýřic III je nebývale početný, byť značně zlomkovitý, jde však (i v kontextu radiokarbonového datování) o jeden z mála dokladů dochovaného faunistického společenstva na Moravě v období těsně po závěru posledního glaciálního maxima (srov. Nerudová – Neruda 2015; Nerudová v tisku).

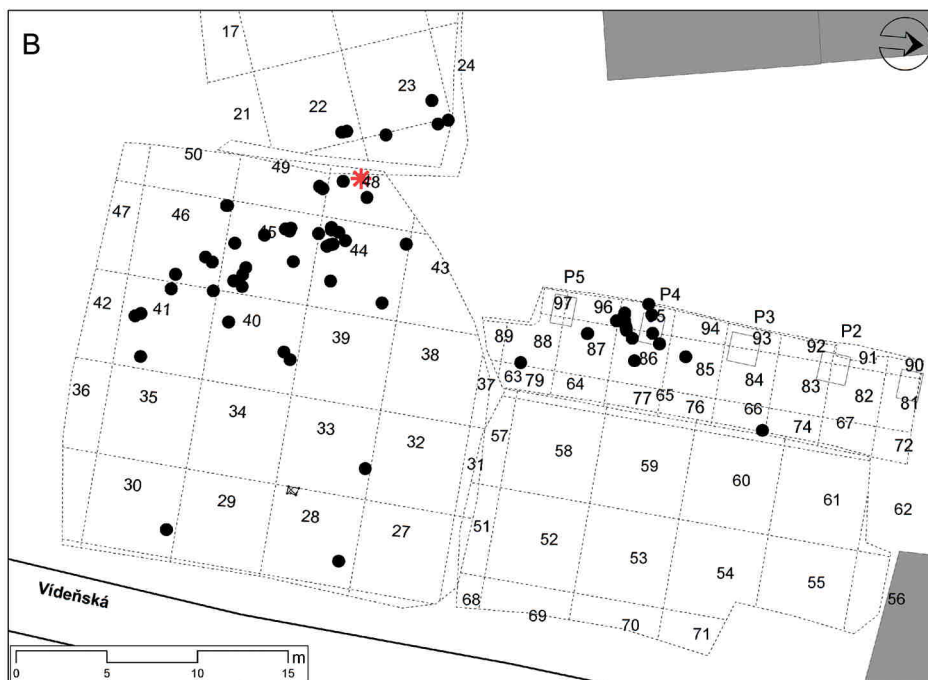
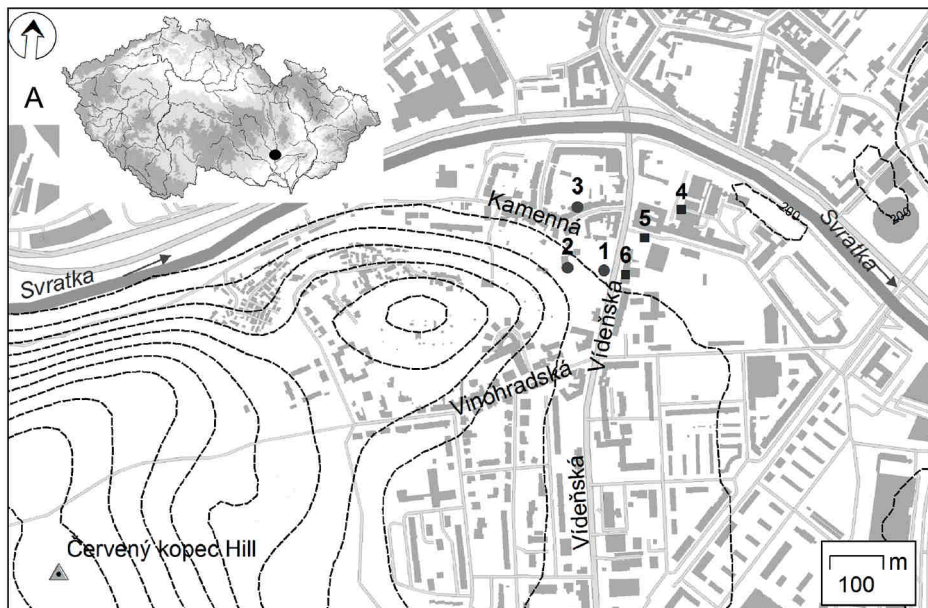
Lokalita Brno-Štýřice III se nachází v jihozápadní části Brna, zhruba 300 metrů jižně od nynějšího břehu regulovaného toku řeky Svratky. Zde se v relativní výšce 10 metrů (210 m n. m.) nad hladinou řeky nachází výrazný terénní spočin. Západně přechází v nevysoký, ale strmý útes spodno-devonských slepenců, tvořících masiv Červeného kopce s max. nadm. výškou 311,42 m (*obr. 1 A; Nerudová et al. 2012, obr. 1*). Čtvrtohorní sedimentární pokryv lokality je tvořen akumulací spraší (mocných až 10 metrů) a koluviálních sedimentů (sprašové sedimenty s příměsí písků či valounů pocházejících ze spodno-devonských slepenců), které jsou uloženy na terase tvořené zahliněnými fluvialními šterky a šterkopísky. V nadloží spraší a sprašových sedimentů leží oranžově hnědý prachovitý sedimentární horizont slabě vyvinuté půdy, který vznikl sekundárním přetvořením původní pozdněviselské spraše holocenním pedogenetickým procesem. Na něj dosedá holocenní půda (*Nerudová et al. 2012, obr. 2 s dalšími detaily*). Archeologické nálezy byly vyzvedávány ze spodní části tohoto zhruba 25 cm mocného oranžově hnědého prachovitého sedimentu, pouze ojediněle, jako např. čelist mamuta ve čtverci 9/Q, zasahovaly nálezy i do báze nadložního holocenního půdního horizontu A.

Datování vzorků zvířecích kostí získávaných z uvedeného oranžově hnědého horizontu pozdně-viselské spraše sekundárně silně postižené holocenní pedogenezí bylo značně obtížné, protože mnohé z těchto kostí, vzhledem k úložným podmínkám, již neobsahovaly dostatečné množství kolagenu. Přesto se podařilo získat určitý dataset, který potvrzuje chronostratigrafickou pozici a kulturní klasifikaci lokality (srov. *Nerudová et al. 2012, 615; Nerudová 2015; Nerudová – Neruda 2015*). Ze vzorků odebraných v roce 2009 bylo získáno datum OxA-26961: $15\ 625 \pm 75$ BP (nekalibrováno). Z mnoha dalších vzorků odebraných v roce 2012 jsou k dispozici pouze dvě data: OxA-28298: $15\ 215 \pm 70$ BP, OxA-28114: $14\ 870 \pm 90$ BP (nekalibrováno). Všechna data pocházejí ze vzorků mamutích zubů či kostí. Vzorky odebrané při výzkumu v roce 2014 neposkytly žádné datum.

Doposud publikované archeozoologické výsledky z Brna-Štýřic III (*Nerudová et al. 2012*) se vztahují k výzkumům mezi lety 1972 a 2011. V průběhu vykopávek v tomto období bylo nalezeno celkem 1563 zvířecích kostních fragmentů, avšak vzhledem k jejich velmi malým rozměrům zůstalo 1070 z nich druhově i anatomicky neurčeno. Valná většina z determinovaných fragmentů náležela mamutu srstnatému – 210 fragmentů pocházelo z mamuta jednoznačně (*Mammuthus primigenius*), 194 pravděpodobně (*Mammuthus cf. primigenius*). Pouhých 12 nalezených kusů kostí bylo přiřazeno koni (*Equus* sp.), devět sobu polárnímu (*Rangifer tarandus*) a jeden fragment žebra nejspíše nosorožci srstnatému (*Coelodonta antiquitatis*). Pozůstatky koně pocházely nejméně z jednoho jedince, stejně jako pozůstatky soba polárního. V případě mamuta srstnatého byli potvrzeni minimálně dva jedinci v lokalitě, a to na základě spodní čelisti objevené na rozhraní čtverců 8–9/Q (výzkum 2009) a fragmentu další spodní čelisti (symfýzy) získaného ze čtverce H (v roce 2011). Bez zajímavosti není ani větší množství drobných přepálených fragmentů kostí, které byly objeveny ve čtvercích 9/Q a 10/R, neboť indikují přítomnost ohniště. Jedná se o pokračování ohniště zachyceného již K. Valochem (*Valoch 1975; Nerudová et al. 2012*).

Ve výzkumných sezónách 2012–2014 byl zvířecí osteologický materiál zastížen ve čtvercích označených čísly 22, 26, 28, 30, 33, 39–41, 44–46, 48, 49, 52, 53, 58, 60, 61, 75, 85, 86, 95 a 96, některik zvířecích kostí pochází i ze sondy P4 (*obr. 1 B*). Jde většinou o místa, která byla méně intenzivně narušena pravěkým až raně středověkým osídlením a zachovala se v nich epigravetienská vrstva. Pleistocenní kosti byly ale nacházeny i jako součást sekundární výplně některých objektů mladšího osídlení (např. ve čtvercích 52 a 58).

Stejně jako během předchozích výzkumů, i v sezónách 2012–2014 se zvířecí pozůstatky nacházely značně fragmentární, korodované a nesoudržné, takže výpovědní hodnota souboru je v některých aspektech omezená. Nálezu spodní čelisti mamuta srstnatého ve čtverci 48 (výzkum 2012) bylo využito k odběru vzorků kostí i zubu pro provedení analýz stabilních izotopů uhlíku, dusíku a stroncia i pro určení sezonality. Poměry izotopů C a N v kosti či zubu odpovídají druhu přijímané potravy, jež odráží klimatické podmínky. Poměry izotopů stroncia vypovídají o místě pobytu a migraci jedince, výsledek sezonality odpoví na otázku roční doby jeho úhynu (odlovu?).



Obr. 1. A – poloha lokality Brno-Štýřice III a lokalit v nejbližším okolí: 1 – Brno-Štýřice III, 2 – Brno-Štýřice IIIa, 3 – Kamenná ulice, 4 – Nemocnice Milosrdných bratří, 5 – ulice Polní, 6 – ulice Vídeňská (4–6 ojedinelé nálezy); B – Brno-Štýřice III, plochy výzkumu 2012–2014 s číslováním čtverců. Černé body znázorňují zaměřené nálezy osteologického materiálu, hvězdička označuje místo nálezu spodní čelisti mamuta srstnatého (výzkum 2012). Digitalizace Z. Nerudová.

Fig. 1. A – location of the Brno-Štýřice III site and sites in the immediate vicinity: 1 – Brno-Štýřice III, 2 – Brno-Štýřice IIIa, 3 – Kamenná St., 4 – Brothers of Mercy Hospital, 5 – Polní St., 6 – Vídeňská St. (4–6 isolated finds); B – Brno-Štýřice III, the area explored in 2012–2014 (with numbered squares). Black points represent localised osteological finds, the asterisk shows the position of the woolly mammoth mandible (2012 excavations). Digitalizace Z. Nerudová.

Metodika

Metodologie výzkumu a zpracování zvířecích kostí

Přestože se jednalo o předstihový záchranný výzkum, snažili jsme se odkrývané nálezy bez ohledu na jejich charakter (kost, kámen) vždy zaměřovat ve třech koordinátách. Zejména u kostí jsme narazili na problém, jakým způsobem a co vlastně geodeticky zaměřit. Vzhledem k silnému narušení povrchu kostí převážně holocenými postdepozicičními procesy, v důsledku jejich mělkého uložení pod současným povrchem terénu, byly nalezené kosti velmi často rozpadavé, případně se rozdrolily během vyzvedávání. S výjimkou nálezu spodní čelisti mamuta a jednoho delšího fragmentu mamutího žebra byly proto vždy zaměřeny jen jako jediný bod. V mnoha případech byly nalezeny tak drobné zlomky kostí, že nemělo význam zaměřovat je a někdy ani vyzvedávat. Také se stalo, že jsme pro antrakologické analýzy odebírali drobné (do velikosti 0,5 cm), intenzivně černě spálené zlomky. Ukázalo se však, že nejde o zuhelnatělé fragmenty dřevin, ale o drobné spálené štěpiny kostí (Nerudová et al. 2014). Nezaměřené zlomky kostí byly vyzvedávány dle příslušnosti k jednotlivým čtvercům vytyčené sítě, kdy základní plocha čtverce měla rozměry 5 × 5 metrů, výzkum v roce 2014 byl rozměřen od sítě 3 × 3 metry a zjišťovací sondy P1 – P5 z roku 2014 představovaly plochu 1,5 × 1 metr.

Až na výjimky jsme kosti před vyzvedáváním nekonzervovali, a to i proto, aby mohly být později použity k radiokarbonovému datování, případně aby na nich nebyly chemicky znehodnoceny možné doklady antropických činností. Navíc byl osteologický materiál v době odkrývání značně prostoupený půdní vlhkostí, takže by konzervační roztok nejspíš neměl dostatečný účinek. Přestože jsme větší fragmenty kostí vyjímali i s okolním sedimentem a zabalením do fólie jsme se snažili předejít jejich dalšímu rozpadu, téměř vždy se během následujícího laboratorního zpracování nebo již před jeho započatím původní kusy rozpadly na neidentifikovatelné zlomky. Již v průběhu výzkumu bylo zřejmé, že tyto faktory ovlivní pozdější prostorové rekonstrukce osídlení lokality.

V laboratoři Ústavu Anthropos MZM byly fragmenty kostí usušeny a spíše mechanicky očištěny bez dalšího namáčení. Významnější nálezy, především mamutí čelist, větší fragmenty mamutích molárů, vlčí zuby a fragmenty zubů jelenovitých, byly konzervovány. Druhov a anatomická determinace probíhala nejen za pomoci zdejší srovnávací osteologické sbírky, ale také osteologických atlasů a příruček (Hue 1907; Lavocat ed. 1966; Pales – Lambert 1971; France 2009). Následně byly zvířecí kosti měřeny posuvným měřidlem značky Absolute AOS Digimatic s přesností na dvě desetinná místa. Byl změřen veškerý osteologický materiál, všechny fragmenty od velikosti ca 3 mm. Vždy byla zjišťována maximální délka každého kusu, na jejímž základě byly fragmenty rozřazovány do velikostních kategorií. Na kostech byl dále sledován případný výskyt stop po činnosti člověka (řezání, lámání apod., Lyman 1994, 294–353). Bohužel celková degradace kostí přírodními procesy byla natolik rozsáhlá, že pokud se nějaké stopy po lidských aktivitách na kostech vyskytovaly, jsou nyní s výjimkou stop žáru zcela zničeny. Na základě opakovaně přítomnosti některých kosterních částí byl posuzován minimální počet jedinců (MNI) jednotlivých taxonů přítomných v lokalitě (Chaplin 1971, 70–75).

Analýza izotopů uhlíku a dusíku

O složení potravy konkrétního jedince podává informaci poměr izotopů uhlíku ^{13}C a ^{12}C . Rozlišujeme totiž tzv. C4 a C3 rostliny, podle toho, v jakém poměru zabudovávají během fotosyntézy izotopy uhlíku ^{13}C a ^{12}C do složitých cukrů. U C3 rostlin je obsah izotopu uhlíku ^{13}C –22 až –30 ‰ standardu PDB, jedná se o středoevropské stromy včetně ovocných nebo o rýži. U C4 rostlin je to –9 až –16 ‰ standardu PDB, C4 rostliny jsou všechny obiloviny a traviny (Schoeninger – De Niro – Tauber 1983; Smrčka 2005; Smrčka et al. 2006; Nývltová Fišáková et al. 2009).

Na výživu zvířete či člověka lze usuzovat také podle poměru izotopů dusíku ^{15}N a ^{14}N uložených v kostech či zubech. U rostlin závisí poměr izotopů N na jeho původu, zda jde o dusík z půdních nitrátů, nebo o dusík přijímaný přes symbiotické bakterie. Rozdíly v poměru izotopů N lze najít i mezi býložravci a masožravci v souvislosti s jejich výživou. Nejvíce izotopu ^{15}N má maso a nejméně obiloviny (Schoeninger – De Niro – Tauber 1983; Ambrose – Norr 1993; Smrčka 2005; Smrčka et al. 2006), z rostlin mají nejvíce izotopu ^{15}N luštěniny. Obsah ^{15}N závisí rovněž na geografické poloze a na klimatu, v teplých oblastech je více izotopu ^{15}N , protože je zde vyšší bakteriální produkce a bakterie izotop ^{15}N preferují (Bocherens – Drucker 2003; Smrčka 2005; Nývltová Fišáková et al. 2009).

Mamuti mají nejvyšší obsah izotopu ^{15}N ze všech býložravců, současně ale jejich ^{13}C nedosahuje hodnot masožravých šelem. Obdobné izotopové hodnoty jsou pro mamuty typické v různých lokalitách v celé Eurasii,

příčinou může být specifický metabolismus těchto zvířat, preference určitých rostlinných druhů, či akční rádius tohoto druhu (Bocherens 2003; Bocherens et al. 2015).

Analýzy izotopů uhlíku a dusíku ze stoličky a spodní čelisti mamuta ze čtverce 48 (výzkum 2012) byly provedeny v Centru pro aplikovaná izotopová studia Georgijské Univerzity (USA), byla užitá standardní metodika, která se používá i při radiokarbonovém datování (Stafford – Brendel – Duhamel 1988).

Analýza izotopů stroncia

Stroncium se v horninách vyskytuje ve 4 izotopech – ^{84}Sr , ^{86}Sr , ^{87}Sr a ^{88}Sr , přičemž izotop ^{87}Sr je radiogenní a vzniká rozpadem izotopu ^{87}Rb . To znamená, že čím je hornina starší, tím méně obsahuje izotopu ^{87}Rb a více izotopu ^{87}Sr . Zvětváním hornin se izotopy stroncia dostávají do půdy a vody, odtud do těl rostlin a následně i živočichů, kde se ukládají v kostech i zubech. Jelikož geologické podloží není všude stejné a horniny jsou na různých místech různě staré, lze z poměru nestabilního izotopu ^{87}Sr a stabilního ^{86}Sr v kostech a zubech živočichů určit oblasti, ve kterých daný jedinec žil v různých obdobích svého života, a tím určit jeho migraci (Grupe et al. 1997; Price – Grupe – Schröter 1998; Price et al. 2001; Price – Knipper – Grupe 2004; Schweissing – Grupe 2003; Bentley et al. 2003; Bentley – Price – Stephan 2004; Smrčka 2005). Abychom podchytili případné migrace v průběhu celého života jedince, odebírají se vzorky z první stálé stoličky (mineralizuje se již v prenatalním stadiu) a z kostí (přebudovává se každých 7 až 10 let). Ze stoliček se na analýzu odebírají vzorky skloviny, protože ta není ovlivnitelná diagenetickými procesy (Trickett et al. 2003; Richards et al. 2008). Pro získání informace o poměrech izotopů stroncia horninového podloží v místě nálezu se užívají vzorky místní nemigrující fauny, např. kosti hlodavců či prasat, nebo ulity plžů (Price – Burton – Bentley 2002; Hoppe – Koch – Furutani 2003; Bentley et al. 2003; Nývtová Fišáková 2008a; Nývtová Fišáková et al. 2009).

V našem případě byla k analýze poměrů izotopů stroncia užitá nejen stolička, ale i spodní čelist mamuta ze čtverce 48, pro zjištění poměru izotopů stroncia podloží byla odebrána přímo v lokalitě recentní ulita hlemýžďe zahradního (*Helix pomata*). Analýzy byly provedeny v laboratořích Univerzity v Bergenu, sledovaný poměr byl určen podle Price – Burton – Bentley (2002).

Sezonalita

Princip metody je založen na přirůstání zubního cementu na kořenech a krčcích zubů savců v průběhu života jedince. Tempo přirůstání není totiž stejné v jednotlivých ročních obdobích, je intenzivnější během vegetačního období (duben až říjen), kdy vzniká letní přírůstek a méně intenzivní je během období vegetačního klidu (listopad až březen). Tloušťka posledního přírůstku určuje dobu, která uběhla od počátku jeho tvoření, tzn. od května či listopadu (podrobněji Lieberman – Dracén – Meadow 1990; Carlson 1991; Lakota-Moskalewska 1997, 124–125; Curci – Tagliacozzo 2000; Debeljak 2000; Ábelová 2005; Hillson 2005, 224–228; Nývtová Fišáková 2007; 2013).

Pro analýzu přírůstku zubního cementu je potřeba vyrobít příčný výbrus v první třetině kořene zubu, který je následně studován pod polarizačním mikroskopem ve zkřížených nikolech, při zvětšení v rozsahu 4–10× (např. Debeljak 1996; 2000; Fancy 1980; Stallibras 1982; Beasley – Brown – Legge 1992; Burke 1993; Ábelová 2005; Nývtová Fišáková 2007; 2013). Námí sledovaný vzorek z lokality Brno-Štýřice III – výbrus z kořene mamutí stoličky ze čtverce 48 – byl studován pod polarizačním mikroskopem Nikon při zvětšení 2,5×, 4× a 10×.

Výsledky

Archeozoologický rozbor zvířecích kostí z výzkumných sezón 2012–2014

Celkově bylo zkoumáno 10 221 kusů zvířecích kostí, jednalo se většinou o fragmenty kostí velmi malých rozměrů. Vysoká fragmentárnost materiálu je důvodem, proč značná část nalezených kostních úlomků byla determinována buď pouze v rámci širší skupiny (rodu, čeledi, velikostní kategorie), nebo vůbec. Nejvíce bylo nalezeno a určeno pozůstatků mamuta srstnatého, jednalo se hlavně o drobné až velmi drobné (převážně o velikosti 3–20 mm) fragmenty mamutích stoliček (molárů, *dentis molares*), o spodní čelist (*mandibula*) a její fragmenty, o drobné fragmenty žeber (*costae*) a v menší míře i o fragmenty klů (*tab. 1, 2*). Kromě osteologických nálezů jednoznačně přiřazených mamutu srstnatému byly další kostní fragmenty přiřazeny mamutu srstnatému pravděpodobně (*Mammuthus cf. primigenius*); v tomto případě šlo nejčastěji o přesněji neidentifikované úlomky mamutích kostí (*tab. 1, 2*).

Taxon	total of pieces	in %
<i>Mammuthus primigenius</i>	1746	17.08
<i>Mammuthus</i> cf. <i>primigenius</i>	1198	11.73
<i>Equus</i> sp.	1	0.01
<i>Cervidae</i> sp. 1	28	0.27
<i>Cervidae</i> sp. 2	1	0.01
<i>Canis lupus</i>	5	0.05
mammal of <i>Bos/Equus</i> size	37	0.36
<i>M. primigenius</i> or mammal of <i>Bos/Equus</i> size	4575	44.76
undetermined / neurčeno	2630	25.73
Total / Celkem	10221	100.00

Tab. 1. Brno-Štýřice III, přehled determinace a množství fragmentárního zvířecího osteologického materiálu nalezeného mezi lety 2012–2014.

Tab. 1. Brno-Štýřice III, list of determined taxa and quantity of their fragmented osteological material from the excavations in 2012–2014.

Taxon	incisor/tusk d. <i>Incisivi</i>	canine d. <i>caninus</i>	molar d. <i>molaris</i>	lower jaw mandibula	lower jaw? mandibula?	rib costa	shinbone tibia	shinbone? tibia?	undetermined neurčeno	Total Celkem
<i>Mammuthus primigenius</i>	26		1153	1	325	135			106	1746
<i>Mammuthus</i> cf. <i>primigenius</i>			36			1			1161	1198
<i>Equus</i> sp.							1			1
<i>Cervidae</i> sp. 1			28							28
<i>Cervidae</i> sp. 2			1							1
<i>Canis lupus</i>	1	1	3							5
mammal of <i>Bos/Equus</i> size								1	36	37
<i>M. primigenius</i> or mammal of <i>Bos/Equus</i> size									4575	4575
undetermined / neurčeno									2630	2630
Total / Celkem	27	1	1221	1	325	136	1	1	8508	10221

Tab. 2. Brno-Štýřice III, výzkum 2012–2014, vyčíslení počtu fragmentárních pozůstatků jednotlivých kostí a zubů determinovaných zvířecích taxonů.

Tab. 2. Brno-Štýřice III, 2012–2014 excavations, quantification of fragmented bone and tooth remains from the determined taxa.

Ostatní zvířecí taxony, pokud se v lokalitě při výzkumu v letech 2012–2014 objevily, byly velmi málo početné. Nalezeno bylo několik korodovaných zubů vlka (*Canis lupus*) a fragment holenní kosti (*tibia*) koně (*Equus* sp., tab. 1, 2). Dále byly nalezeny pozůstatky molárů čeledi jelenovitých (*Cervidae*), u kterých však bylo stanovení přesné determinace problematické. Jedná se o několik silně korodovaných fragmentů molárů, které mohou náležet většímu jedinci jelena evropského (*Cervus elaphus*) nebo jedinci megalocera (*Megaloceros giganteus*) a v druhém případě jde o jeden úlomek moláru, který pochází snad ze soba polárního (*Rangifer tarandus*) či jelena evropského. V tabulkách jsou tyto problematicky determinované nálezy označeny jako *Cervidae* sp. 1, pokud jde o fragmenty molárů jelena evropského nebo megalocera (*Cervus elaphus/Megaloceros giganteus*) a jako *Cervidae* sp. 2



Obr. 2. Brno-Štýřice III, spodní čelist mamuta srstnatého (*Mammuthus primigenius*) nalezená ve čtverci 48 v roce 2012. Volný zub s jednoznačně patrným místem odběru vzorků na analýzy náleží levé hemimandibule. Foto Z. Tvrdý.

Fig. 2. Brno-Štýřice III, woolly mammoth mandible from square No. 48, in 2012. The loose tooth belongs to the left hemimandible, while the spot where samples were taken is easily visible on its root part.

v případě jednoho úlomku moláru soba polárního či jelena evropského (*Rangifer tarandus/Cervus elaphus*; tab. 1, 2).

Zbývající nalezené fragmenty kostí buď nebyly determinovány vůbec, nebo bylo možné pouze určit, většinou na základě tloušťky kompakty, že se jedná o fragment kosti zvířete větší velikosti (mamut, kůň, tur, apod.). Několik málo nalezených kusů se jevílo jako pozůstatek zvířete rozměrů koně či tura, ale ne jako pozůstatek zvířete velikosti mamuta (viz tab. 1, 2).

Při výzkumech mezi lety 2012–2014 byl v Brně-Štýřicích III, pokud jde o zvířecí kosti, nalezen jediný kus kompletnější a větších rozměrů. Jednalo se o neúplnou (v lokalitě v pořadí třetí) spodní čelist mamuta srstnatého, vyzdvíženou ze čtverce 48 (obr. 2). Z dalších zvířecích pozůstatků šlo s výjimkou tří kompletnějších zubů vlka vždy o různé velké fragmenty, ať kostí, či zubů. Kromě zmíněné mamutí čelisti měl max. délku větší než 200 mm pouze jeden z nálezů, a to blíže neurčený zlomek mamutí kosti. Fragmentů s délkou 100–199,99 mm bylo nalezeno 14, délku mezi 50–99,99 mm mělo 45 nalezených fragmentů a do velikostní kategorie 20–49,99 mm spadá 462 fragmentů (tab. 3). Sečteme-li všechny doposud uvedené počty kusů, pozorujeme, že ve Štýřicích III bylo z celkových více než deseti tisíc nalezených úlomků kostí či zubů pouhých 523 větších než 2 cm, tzn. jen 5,13 %. Naopak se zmenšující se velikostí jsou fragmenty kostí v lokalitě početnější. Velikostně mezi 10 a 19,99 milimetry leží 1996 vyzdvížených fragmentů, ve velikosti 3–9,99 mm bylo v lokalitě napočítáno 7702 fragmentů kostí a zubů. Se zmenšující se velikostí fragmentů je ale jejich přesná determinace obtížnější, a podíl neurčených zlomků se proto výrazně zvyšuje. Z celkových 7702 fragmentů osteologického materiálu o délce 3–9,99 mm nebylo 2587 ks determinováno vůbec a 3645 bylo pouze přiřazeno velikostní skupině (tab. 3).

Zmíněná spodní čelist mamuta (obr. 2) představuje srostlý spoj (symfýzu) pravé a levé větve spodní čelisti včetně ventrálních částí obou větví (hemimandibul) s lůžky molárů. Kaudální části pravé i levé hemimandibuly chybějí, větve čelisti končí v oblasti pod zuby. V každé hemimandibule se nachází molár s ca 11 lamelami. Podle prázdných alveol byly za těmito zuby v čelisti další moláry, které nejméně zčásti již byly také používány ke kousání, ty se však nezachovaly. Mezi další podstatnější nálezy mamutích pozůstatků lze zařadit torzo několika lamel mamutího moláru ze čtverce číslo 26, olámaných sedm lamel a dále tři a dvě lamely moláru ze čtverce 39, sedm lamel a tři lamely ze čtverce 40,

Size category (in mm)		3 - 9.99	10 - 14.99	15 - 19.99	20 - 24.99	25 - 29.99	30 - 39.99	40 - 49.99	50 - 59.99	60 - 69.99	70 - 79.99	80 - 89.99	90 - 99.99	100 - 149.99	150 - 199.99	> 200	Total Celkem
Taxon	Bone																
<i>M. primigenius</i>	tusk (kel)	22	4														26
<i>M. primigenius</i>	molar	578	267	124	54	38	48	14	8	4	4	4		9	1		1153
<i>M. primigenius</i>	mandible															1	1
<i>M. primigenius</i>	mandible?	164	74	43	25	11	5	1	1	1							325
<i>M. primigenius</i>	rib (žebro)	43	42	23	9	6	6	2	2	1			1				135
<i>M. primigenius</i>	undet.	32	19	22	7	5	8	4	3	1	1	1		1	1	1	106
<i>M. cf. primigenius</i>	molar	19	9	5	2	1											36
<i>M. cf. primigenius</i>	rib (žebro)										1						1
<i>M. cf. primigenius</i>	undet.	593	201	230	81	31	15	4	3		1	1	1				1161
<i>Canis lupus</i>	incisor					1											1
<i>Canis lupus</i>	canine							1									1
<i>Canis lupus</i>	molar			1	1		1										3
<i>Equus</i> sp.	tibia													1			1
<i>Cervidae</i> sp. 1	molar	19	5	2	1			1									28
<i>Cervidae</i> sp. 2	molar			1													1
size of <i>Bos/Equus</i>	tibia?											1					1
size of <i>Bos/Equus</i>	undet.	22	3	5	1			1	2	1				1			36
<i>M. primigenius</i> or size of <i>Bos/Equus</i>	undet.	3623	806	77	38	15	10	4		1		1					4575
undetermined	undet.	2587	27	6	3	5	2										2630
Total of pieces / Celkem ks		7702	1457	539	222	113	95	32	19	9	7	8	2	12	2	2	10221
Total in % (rounded)		75.35	14.25	5.27	2.17	1.11	0.93	0.31	0.19	0.09	0.07	0.08	0.02	0.12	0.02	0.02	100%

Tab. 3. Brno-Štýřice III, výzkum 2012–2014, přehled velikosti nalezených fragmentů kostí jednotlivých zvířecích taxonů. Tabulka zobrazuje počty kostních fragmentů spadajících do jednotlivých velikostních kategorií.

Tab. 3. Brno-Štýřice III, 2012–2014 excavations, size measurements of bone fragments. The table shows bone fragment numbers in size categories.

Taxon	<i>Mammuthus primigenius</i>	<i>Mammuthus cf. primigenius</i>	<i>Equus sp.</i>	<i>Cervidae sp. 1</i>	<i>Cervidae sp. 2</i>	<i>Canis lupus</i>	mammal of <i>Bos/Equus</i> size	<i>M. primigenius</i> or <i>Bos/Equus</i> size	undetermined	Total of pieces
without sq.		1								1
22								3	67	70
26	1						19			20
28	1									1
30		45								45
33		1								1
39	7									7
40	27									27
41	155	8	1			1			5	170
44	1	29					17	149	4	200
45	166	88						130		384
46	27			28		2			5	62
48	452							114		566
49	43	128				2				173
52	292									292
53	1									1
58	482				1			8	1	492
60	1									1
61	1									1
75							1			1
85	2									2
86	87	79								166
95		728						4171	2548	7447
96		79								79
P4		12								12
Total	1746	1198	1	28	1	5	37	4575	2630	10221

Tab. 4. Brno-Štýřice III, počty nalezených kostních fragmentů druhově determinovaných i nedeterminovaných v jednotlivých čtvercích ploch zkoumaných v letech 2012–2014.

Tab. 4. Brno-Štýřice III, fragmentary bone finds (determined and undetermined) in individual squares of the excavation sites in 2012–2014.

čtyři a tři lamely mamutího moláru ze čtverce 52, sedm lamel ze čtverce 58 a pět až šest lamel ze čtverce číslo 60.

Ve většině čtverců plochy zkoumané v letech 2012–2014 se zvířecí kosti, pokud se vyskytly, nalézaly v počtech spíše nízkých, zvláště když uvážíme plošnou výměru jednotlivých čtverců (viz metodika). Pouhý jeden kostní fragment byl nalezen ve čtvercích číslo 28, 33, 53, 60, 61 a 75 a s výjimkou čtverce 75, ve kterém zůstal fragment nedeterminován, se jednalo vždy o úlomek kosti či zubu mamuta (*tab. 4*). Do padesáti fragmentů zvířecích kostí bylo nalezeno ve čtvercích čísel 26, 30, 39, 40, 85 a v sondě P4. Ze čtverce č. 26 byl vyzdvižen jeden větší fragment mamutího moláru, zbytek kostí zůstal anatomicky neurčen. Fragmenty kostí ze čtverce 30, náležící pravděpodobně mamutu, nebyly anatomicky determinovány, ve čtverci 39 bylo nalezeno několik fragmentů mamutích

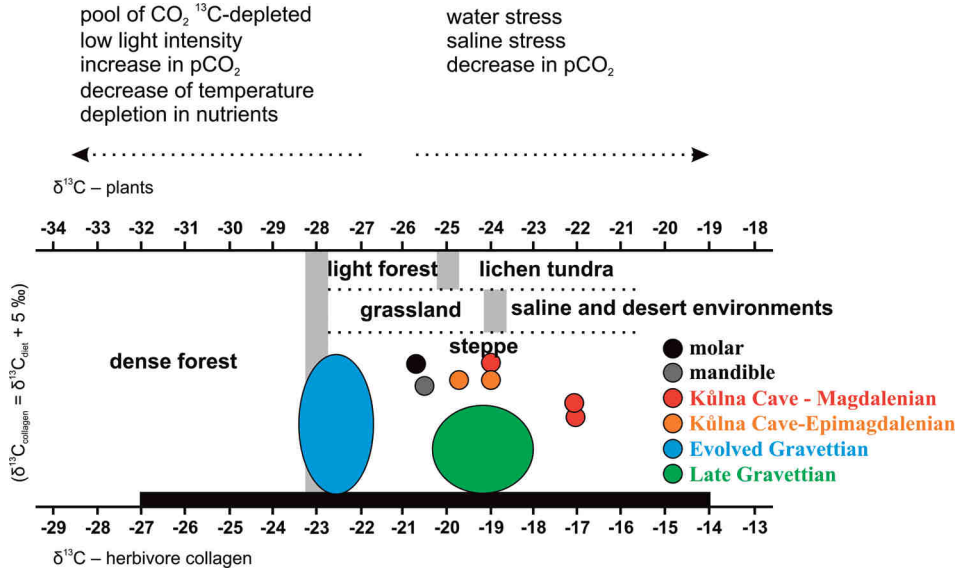
Square Čtverec	taxon	unburned nepřepáleno	burned / přepáleno		Total Celkem
			grey-brown, brown to black and black colour (barva šedohnědá, hnědočerná až černá)	grey-white to white colour (barva šedobílá až bílá)	
44	<i>Mammuthus primigenius</i>	1			1
44	<i>Mammuthus cf. primigenius</i>	29			29
44	mammal of <i>Bos/Equus</i> size	17			17
44	<i>M. primigenius</i> or mammal of <i>Bos/Equus</i> size	148	1		149
44	undetermined	4			4
45	<i>Mammuthus primigenius</i>	134	31	1	166
45	<i>Mammuthus cf. primigenius</i>	88			88
45	<i>M. primigenius</i> or mammal of <i>Bos/Equus</i> size	130			130
46	<i>Mammuthus primigenius</i>	27			27
46	<i>Cervidae</i> sp. 1	28			28
46	<i>Canis lupus</i>	2			2
46	undetermined	4	1		5
86	<i>Mammuthus primigenius</i>	87			87
86	<i>Mammuthus cf. primigenius</i>	76	3		79
95	<i>Mammuthus cf. primigenius</i>		634	94	728
95	<i>M. primigenius</i> or mammal of <i>Bos/Equus</i> size		3208	963	4171
95	undetermined		1935	613	2548
96	<i>Mammuthus cf. primigenius</i>		67	12	79
Total of pieces / Celkem kusů		775	5880	1683	8338

Tab. 5. Brno-Štýřice III, výzkum 2012–2014, přehled kostních fragmentů postížených působením ohně. V tabulce je uveden osteologický materiál pouze z těch čtverců, ve kterých byly přepálené kosti nalezeny. Ve čtvercích číslo 22, 26, 28, 30, 33, 39, 40, 41, 48, 49, 52, 53, 58, 60, 61, 75, 85 a v sondě P4 přepálené kosti nalezeny nebyly.

Tab. 5. Brno-Štýřice III, 2012–2014 excavations, list of bone remains affected by fire. Only excavation squares with the presence of burnt bones are included. Square Nos. 22, 26, 28, 30, 33, 39, 40, 41, 48, 49, 52, 53, 58, 60, 61, 75, 85 and test trench No. P4 produced no burnt bone remains.

molárů, stejně jako ve čtverci číslo 40. Ve čtverci 85 byly nalezeny dva blíže neurčené fragmenty mamutích kostí a v sondě P4 dvanáct anatomicky neurčených fragmentů kostí, pocházejících pravděpodobně z mamuta. Mezi padesátí a stem fragmentů kostí či zubů bylo nalezeno ve čtvercích 22, 46 a 96. V případě čtverce 22 šlo o kostní fragmenty anatomicky i druhotně víceméně neurčené, nálezy ze čtverce 46 byly naopak determinovány celkem jednoznačně. Jednalo se o 26 úlomků mamutího klu a jeden fragment mamutího moláru, 28 úlomků molárů jelena evropského, případně megalocera (*Cervidae* sp. 1) a pravý i levý první svrchní molár vlka. Nálezy ze čtverce 96 zůstaly anatomicky neurčeny (tab. 4).

Více než sto, ale méně než tisíc fragmentárních osteologických nálezů bylo objeveno ve čtvercích 41, 44, 45, 48, 49, 52, 58 a 86. Ze čtverce 41 bylo vyzdvíženo 65 drobných fragmentů mamutích molárů a 90 fragmentů mamutích kostí, dále osm anatomicky neurčených fragmentů kostí, pocházejících pravděpodobně také z mamuta, jeden spodní molár vlka a fragment holenní kosti koně. Kromě anatomicky neurčeného materiálu čtverce 44 přiřazeného vesměs velikostním skupinám, pocházel jeden fragment nalezený v tomto čtverci z mamutího moláru, přičemž dalších 29 drobných úlomků pocházelo z mamutího moláru pravděpodobně. Původně patně jen několika lamelám patřilo 74 fragmentů mamutího moláru ze čtverce 45, 92 fragmentů pocházelo z rozpadlého mamutího žebra, 81 dalších úlomků má původ v blíže neurčených pravděpodobně mamutích kostech a sedm fragmentů nalezených ve čtverci 45 má původ pravděpodobně v mamutích molárech (tab. 4). Ve čtverci 48 byla nalezena neúplná spodní čelist mamuta a volný zub tohoto jedince, k tomu 325 fragmentů mamutích kostí, které pocházejí



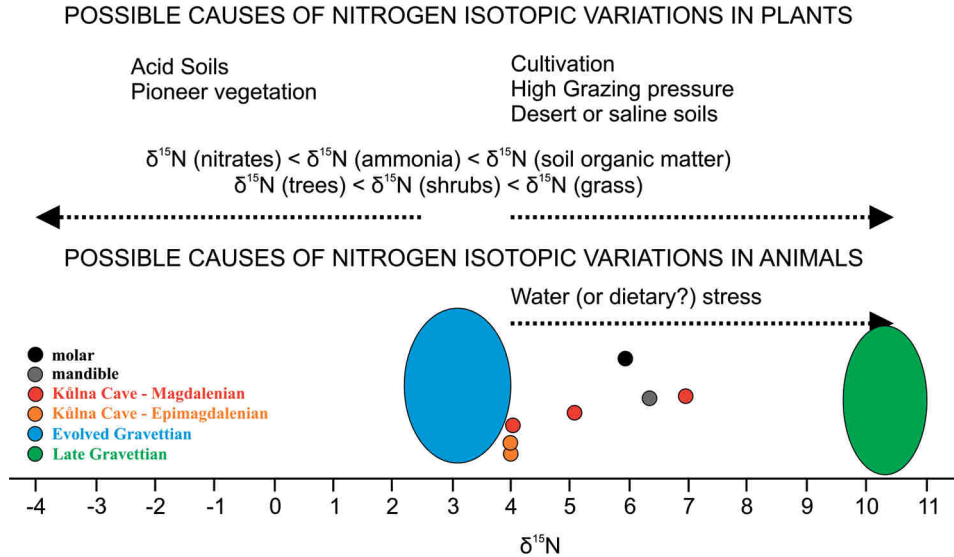
Obr. 3. Brno-Štýřice III, poměr izotopů uhlíku v moláru a kosti spodní čelisti mamuta srstnatého ze čtverce 48. Environmentální podkladová data jsou převzata z *Nelson et al. 1986*, *Bocherens et al. 1994*; *1996*, *Bocherens 2003*. Údaje z jeskyně Kůlny jsou převzaty z publikace *Nerudová – Nývltová Fišáková – Míková 2014*; údaje z gravettienů pocházejí z lokalit v České republice, Polsku, Rakousku a na Slovensku (*Nývltová Fišáková 2008b*; *Vlačíky et al. 2013*).

Fig. 3. Brno-Štýřice III, carbon isotope ratio from the woolly mammoth molar and mandible, square No. 48. Environmental data source: *Nelson et al. 1986*; *Bocherens et al. 1994*; *1996*; *Bocherens 2003*. Data from the Kůlna cave are taken from *Nerudová – Nývltová Fišáková – Míková 2014*; data from the Gravettian come from sites in the Czech Republic, Poland, Slovakia and Austria (*Nývltová Fišáková 2008b*; *Vlačíky et al. 2013*).

nejspíše z uvedených spodních čelistí a 125 fragmentů mamutích zubů, které patří také k uvedeným čelistem. Dále bylo v tomto čtverci nalezeno 114 blíže neurčených drobných fragmentů kostí přiřazených velikostní skupině. Ve čtverci 49 bylo nalezeno 43 fragmentů pocházejících z mamutího žebra, k tomu jeden další fragment žebra a 127 úlomků blíže neurčených kostí, pocházejících z mamuta pravděpodobně. Dále byly v tomto čtverci nalezeny dva vlčí zuby – řezák a špičák (*dens incisivus*, *dens caninus*). Čtverec číslo 52 obsahuje pouze fragmenty mamutích molárů, ze kterých 2 jsou větší, jedná se o úlomky se čtyřmi a třemi lamelami, pocházející nejspíše ze stejného zubu. Z tohoto zubu pravděpodobně pocházejí i ostatní drobné fragmenty nalezené ve čtverci 52. Většina osteologických nálezů ve čtverci 58 pochází z molárů mamuta, jedná se celkem o 471 úlomků, z nichž pouze několik je větších rozměrů, ostatní fragmenty jsou drobné až velmi drobné. Největší fragment je tvořen sedmi olámanými lamelami, nemnoho dalších fragmentů tvoří jedna, případně dvě neúplné lamely. Jedenáct nálezů ze čtverce 58 pochází z blíže neurčených mamutích kostí a byl zde nalezen i kousek skloviny moláru soba či jelena (*Cervidae* sp. 2). Ze čtverce 86 bylo vyzdvíženo 87 drobných fragmentů mamutích molárů a 79 fragmentů kostí náležících pravděpodobně také mamutu, ty však nejsou blíže determinovatelné (*tab. 4*).

Čtverec číslo 95 z plochy Brno-Štýřice III, zkoumaný v roce 2014, je výjimečný enormním obsahem zvířecího osteologického materiálu. Bylo v něm nalezeno (konkrétně v proplachu ze zhruba 180 litrů odebraného sedimentu) celkem 7447 drobných až velmi drobných kousků zvířecích kostí, nejčastěji o velikosti 3–9,99 mm. Pravděpodobně mamutu z těchto drobných kostních fragmentů patřilo 728 kusů, zbylých 6719 bylo buď přiřazeno velikostní skupině, nebo nebylo determinováno vůbec (*tab. 4*).

Všechny kostní fragmenty ze čtverce 95 byly postiženy působením ohně. Celkem 5777 fragmentů bylo přepáleno do šedé, šedohnědé až černé barvy, 1670 úlomků bylo přepáleno do barvy šedobílé až bílé (*tab. 5*). Čtverec číslo 95 je na ploše zkoumané v letech 2012–2014 jediný, ve kterém byl zvířecí



Obr. 4. Brno-Štýřice III, poměr izotopů dusíku v moláru a kosti spodní čelisti mamuta srstnatého ze čtverce 48. Environmentální podkladová data jsou převzata z *Nelson et al. 1986; Bocherens et al. 1994; 1996; Bocherens 2003*. Údaje z jeskyně Kůlny jsou převzaty z publikace *Nerudová – Nývltová Fišáková – Míková 2014*, údaje z gravettienu pocházejí z lokalit v České republice, Polsku, Rakousku a na Slovensku (*Nývltová Fišáková 2008b; Vlačiky et al. 2013*).

Fig. 4. Brno-Štýřice III, nitrogen isotope ratio from the woolly mammoth molar and mandible, square No. 48. Environmental data source: *Nelson et al. 1986; Bocherens et al. 1994; 1996; Bocherens 2003*. Data from the Kůlna cave are taken from *Nerudová – Nývltová Fišáková – Míková 2014*, data from the Gravettian come from sites in the Czech Republic, Poland, Slovakia and Austria (*Nývltová Fišáková 2008b; Vlačiky et al. 2013*).

kostní materiál zastoupen v tak velkém množství. Zároveň je spolu se čtvercem 96 jediný, ve kterém byly všechny nalezené kostní fragmenty přepáleny. Kromě těchto dvou jmenovaných čtverců byly stopy po ohni nalezeny také ve čtvercích 44, 45, 46 a 86. V těchto čtvercích však nebyly nikdy přepáleny všechny nalezené fragmenty, naopak, ohněm postiženo bylo vždy jen velmi malé procento nálezů. Ve čtverci 44 byl přepálen jeden fragment ze dvou set, ve čtverci 45 bylo ohněm zasaženo 32 fragmentů ze 384, ve čtverci 46 se jednalo o jeden fragment ze 62 a ve čtverci 86 byly přepáleny tři fragmenty ze 166 (*tab. 5*).

Analyza izotopů uhlíku a dusíku

Na základě analýzy izotopů uhlíku a dusíku (číselné hodnoty viz *tab. 6*) docházíme k zjištění, že jedinec mamuta, jehož zub a kost byly analyzovány, se v průběhu života pohyboval v prostředí typické „mamutové stepi“ (*Bocherens et al. 1994; Bocherens 2003*), tzn. v chladném stepním prostředí s minimálními srážkami (viz *obr. 3 a 4*). Data z kosti a zubu zohledňují období posledních ~15 let života jedince.

Analyza izotopů stroncia

Máme k dispozici jednu analýzu poměru izotopů stroncia z kosti spodní čelisti mamuta (ze čtverce 48) a jednu z jeho stoličky, které srovnáváme se signálem z podloží zachyceným v ulitě hlemýžďe zahradního. Po porovnání získaných hodnot (*tab. 7*) s publikovanými i nepublikovanými daty (*Richards et al. 2008; M. Nývltová Fišáková – vlastní výzkum*) se domníváme, že tento jedinec mamuta

Lab. code UGAMS Kód laboratoře	I. D. Ident. kód	species / druh	sample / vzorek	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$
9297	V1	<i>Mammuthus primigenius</i>	molar	-20.95	5.99
9298	V2	<i>Mammuthus primigenius</i>	bone (mandible)	-20.85	6.59

Tab. 6. Brno-Štýřice III, výsledky analýz izotopů uhlíku a dusíku ze stoličky a spodní čelisti mamuta srstnatého ze čtverce 48 (výzkum 2012).

Tab. 6. Brno-Štýřice III, the results of carbon and nitrogen isotope analyses of the woolly mammoth mandible and molar from square No. 48 (2012 excavations).

Lab. code / Lab. č.	species / druh	sample / vzorek	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	1sigma	2S(M)
jk 5290	<i>Mammuthus primigenius</i>	molar	0.709822	0.000008	0.000011
jk 5291	<i>Mammuthus primigenius</i>	bone (mandible)	0.712886	0.000007	0.000008
jk 6894	<i>Helix pomata</i>	shell	0.706621	0.000005	0.000007

Tab. 7. Brno-Štýřice III, výsledky analýz izotopů stroncia ze stoličky a spodní čelisti mamuta srstnatého ze čtverce 48 (výzkum 2012).

Tab. 7. Brno-Štýřice III, the results of strontium isotope analysis of the woolly mammoth mandible and molar from square No. 48 (2012 excavations).

se větší část svého života pohyboval v jiných oblastech, než kde byla jeho spodní čelist nalezena, a to v oblastech, ve kterých ležel sprašový pokryv na horninovém podloží starším, než jaké máme v Brně-Štýřicích III a v okolí. Podle údajů z oblasti Moravy a Rakouska se mamut pravděpodobně pohyboval v oblastech Rakouska nacházejících se v předhůří Alp.

Sezonalita

Analýza přírůstků zubního cementu (sezonality) prokázala, že poslední letní přírůstek na kořeni moláru mamuta ze čtverce 48 byl vytvořen celý (obr. 5). To znamená, že daný jedinec byl uloven (případně uhynul) na konci vegetačního období, na přelomu října a listopadu, kdy tvorba letního přírůstku končí.

Diskuse

Interpretace druhového zastoupení a počtu nalezených jedinců

Mezi lety 2012–2014 byly v lokalitě Brno-Štýřice III z období epigravettienského osídlení nalezeny osteologické pozůstatky mamuta srstnatého, koně, vlka a čeledi jelenovitých, konkrétně megalocera či jelena evropského (*Cervidae* sp. 1) a soba polárního nebo jelena (*Cervidae* sp. 2; viz tab. 1). V předchozích letech výzkumu bylo navíc vyzdvíženo několik fragmentů paroží jednoznačně patřících sobu polárnímu a jeden úlomek žebra, které náleželo pravděpodobně nosorožci srstnatému (Nerudová et al. 2012). Všichni tito savci (s výjimkou jelena) se vyskytují především ve společenstvech fauny typické pro chladná glaciální období (srov. Musil 2014, 141–142).

I přes značné množství vyzdvíženého kostního materiálu mamuta je možné, že všechny drobné úlomky mamutích kostí i zubů, nalezené při výzkumech mezi lety 2012–2014, pocházejí z jednoho jedince. Vzhledem k velikosti zkoumané plochy a ke vzájemným vzdálenostem podstatnějších nálezů však není vyloučeno, že tyto fragmentární kosti jsou pozůstatkem nejméně dvou jedinců. Pokud se

jedná o další nálezy získané v letech 2012–2014, pak hromádka drobných fragmentů zubů, s největší pravděpodobností molárů (celkem 28 kusů) z většího jelena či z megalocera (*Cervidae* sp. 1) i pět zubů vlka (*obr. 6*) jsou v obou případech pozůstatky minimálně jednoho jedince. Jeden úlomek holenní kosti koně i fragment zubu soba polárního/jelena evropského (*Cervidae* sp. 2) jsou samozřejmě pozůstatkem vždy jednoho jedince.

Během předchozích výzkumů byl v případě koně nalezen fragment čelisti se zuby (v roce 1972), zatímco v roce 2012 byla vyzvednuta část holenní kosti. Vzhledem k tomu, že se jedná o rozdílné části kostry, nelze zcela vyloučit, že tyto nálezy pocházejí z jediného zvířete. Na základě stejné úvahy by i fragmenty paroží soba polárního z dřívějších výzkumů (1972) a úlomek zubu soba/jelena vyzdvížený v roce 2014 mohly pocházet z jediného kusu. Ani v případě mamutích kostí vyzdvížených před rokem 2012 a mezi lety 2012–2014 nelze vyloučit, že se jedná o zbytky stejných jedinců, nicméně dvě neúplně spodní čelisti a jeden její fragment vypovídají o nejméně třech mamutech přítomných v lokalitě.

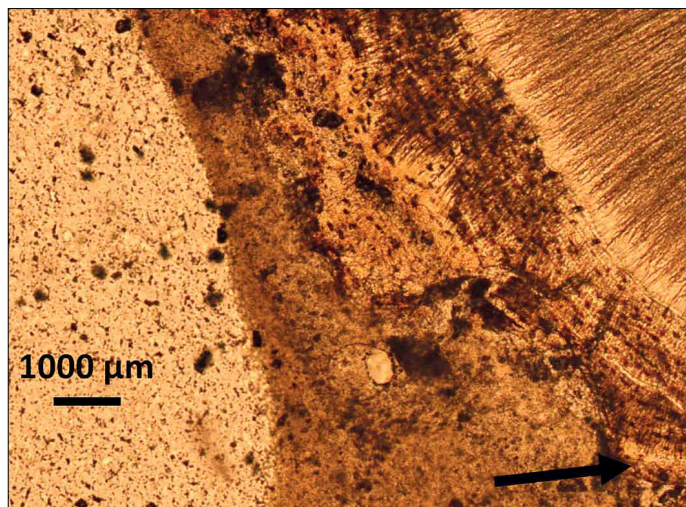
Shrneme-li veškerý získaný zvířecí osteologický materiál, musíme konstatovat, že počet jednoznačně doložených jedinců v lokalitě je velmi nízký. Na základě nalezených kostí se zde vyskytovali minimálně 3 mamuti, 1 kůň, 1 sob, minimálně 1 vlk, 1 megaloceros/jelen, snad 1 nosorožec, případně 1 jelen. Vezmeme-li v úvahu torzovitost a charakter materiálu a značné druhotné poškození lokality, lze předpokládat, že reálné počty jedinců v lokalitě byly vyšší. Nicméně v interpretacích o významu sídliště musíme být značně opatrní. Zjištěná MNI jedinců by mohla indikovat krátkodobou, snad sezónní loveckou stanicí. Tomu se zdají nasvědčovat i doposud provedené rozbory kamenné štípané industrie, které naznačují, že se jednalo o opakovaně osídlované místo. Prostorové rozmístění osteologického materiálu v kontextu s rozptylem kamenné štípané industrie a ohnišť zde naznačují možnou existenci pěti koncentrací s velmi podobnými, nebo dokonce shodnými charakteristikami (*Nerudová v tisku*).

V rámci probíhajících diskusí o příčinách vyhynutí mamutů (např. *Bosch et al. 2012*) bylo mj. sledováno stáří jedince v době jeho zabítí/úhynu. To ale bylo možné ze všech kostí nalezených mezi lety 2012–2014 přesněji rekonstruovat pouze v případě spodní čelisti mamuta (čtverec 48, výzkum 2012, *obr. 2*). Jedenáct lamel může představovat mamutí molár M3 i M4 (*Osborn 1942; Maglio 1973; Vereshchagin 1977; Garutt 1964; 1981*). Buď byly v nalezené čelisti v plném rozsahu užívané a skoušávané moláry M3 a za nimi zčásti užívané a zčásti teprve dorůstající moláry M4, pak by se jednalo o jedince starého přibližně 6–11,5 roku. Nebo byly v čelisti plně užívané moláry M4 a za nimi zčásti užívané a zčásti teprve dorůstající moláry M5, pak by se jednalo o jedince starého přibližně 14–22,5 roku. V prvním případě by šlo o jedince pohlavně nedospělého s progresivním růstem, ve druhém již o jedince v mladém reprodukčním věku (*Haynes 1991, 329–341*).

Nepočtené nalezené zuby vlka, fragmenty zubů megalocera/jelena (*Cervidae* sp. 1) a soba/jelena (*Cervidae* sp. 2), stejně jako úlomek holenní kosti koně se jeví jako trvalé (v případě zubů) a velikostně dorostlé, tzn. z dospělých jedinců. Stáří druhého předpokládaného jedince mamuta nelze odhadnout. Jeden z minimálně dvou mamutů z předchozích výzkumů byl na základě spodní čelisti nalezené na rozhraní čtverců 8–9/Q (výzkum 2009) určen jako starší dvaceti let (*Nerudová et al. 2012*).

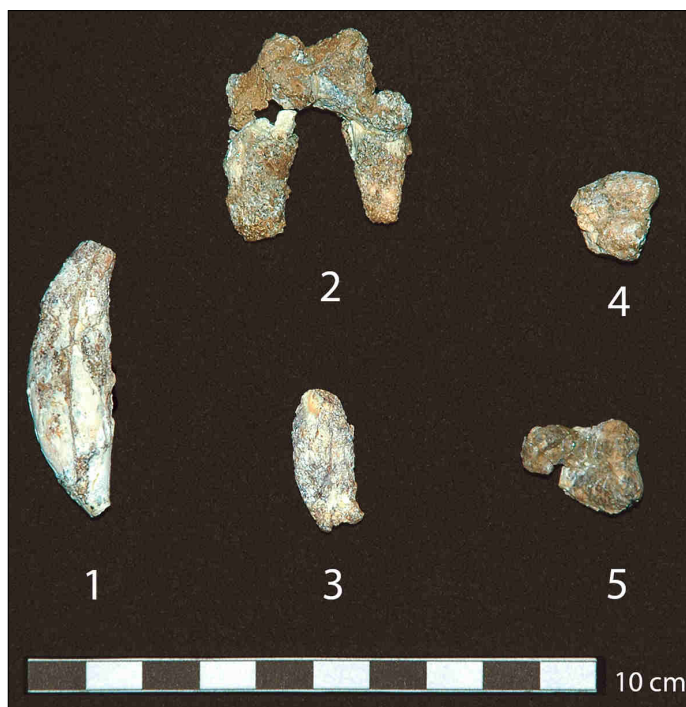
Interpretace plošné distribuce kostí a otázka jejich přepalování

Rozložení fragmentárního osteologického materiálu na námi analyzované ploše lokality se vlivem pozdějších antropických zásahů jeví jako spíše nahodilé. Zvířecí kosti byly nalezeny ve 25 čtvercích, v devíti z nich bylo nalezeno více než 100 kostních fragmentů. Větší nahromadění zvířecích kostí se ukázalo na ploše spolu sousedících čtverců s čísly 41, 44, 45, 46, 48 a 49 s přesahem do čtverce 22 (srov. *obr. 7*). Z tohoto prostoru bylo vyzdvíženo celkem 1625 kostních fragmentů, na 34 z nich byly nalezeny stopy působení ohně. Další, plošně poněkud menší kumulace zvířecích kostí byla rozlišena na ploše čtverců 52 a 58, kde bylo ze sekundární pozice zásypu pravěkých objektů vyzdvíženo celkem 784 kostních nálezů; stopy působení ohně na nich rozpoznány nebyly. Tato druhá kumulace není zaznamenána na *obr. 7*, protože kosti nebyly zaměřeny. Zatímco první kumulace se shoduje s prostorem, který byl identifikován i analýzami ŠI, díky nimž byl dokonce rozdělen do dvou samostatných



Obr. 5. Brno-Štýřice III, fotografie výbrusu kořene moláru mamuta srstnatého (*Mammuthus primigenius*) ze čtverce 48. Poslední přírůstek, označený šipkou, je letní. Foto M. Nývltová Fišáková.

Fig. 5. Brno-Štýřice III, photo of the woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) molar root cut from square No. 48. The last increment, marked by an arrow, is the summer growth.

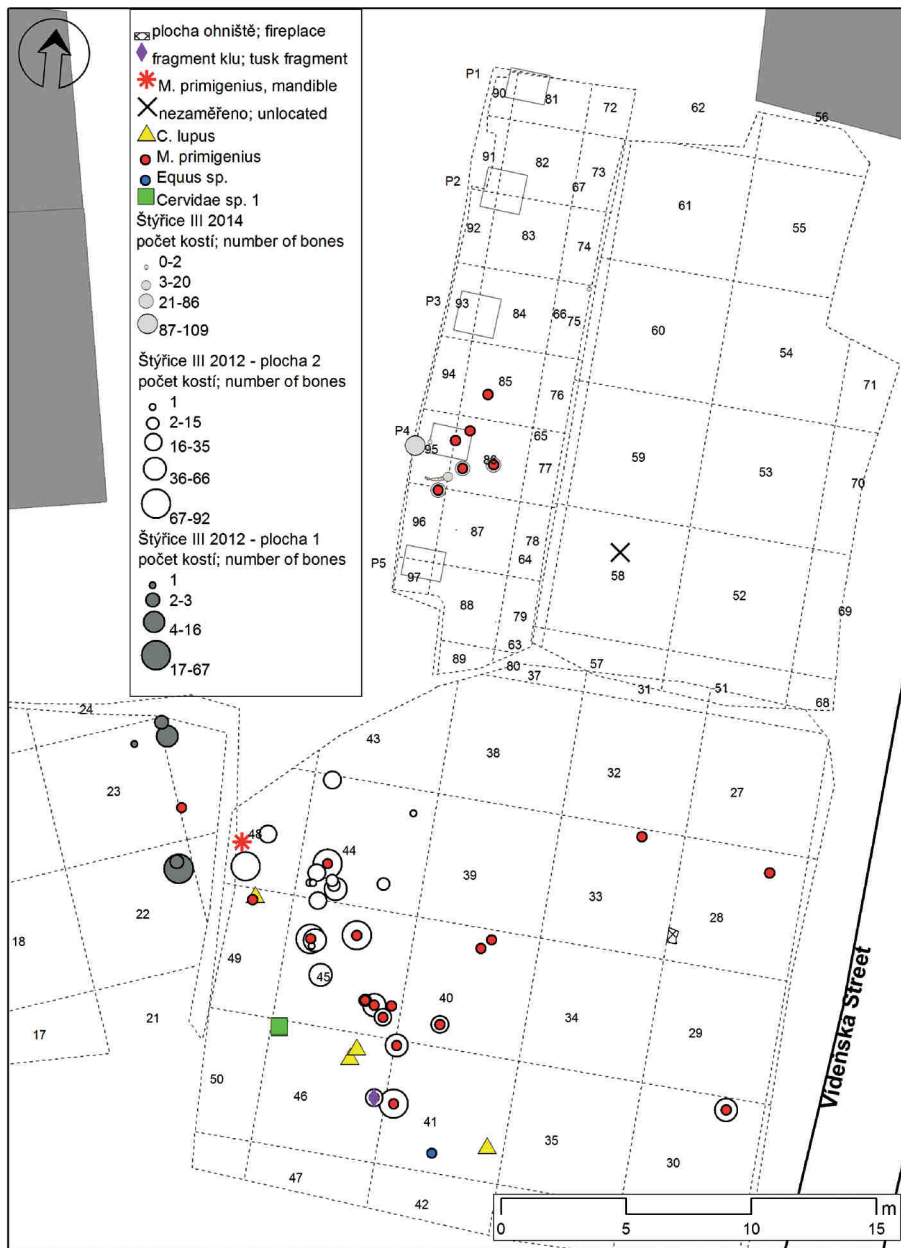


Obr. 6. Brno-Štýřice III, zuby vlka (*Canis lupus*) nalezené roku 2012 ve čtvercích 41, 46 a 49: 1 – pravý svrchní špičák, 2 – spodní levá stolička m1, 3 – fragmentární svrchní řezák, 4 a 5 – fragmenty svrchní levé a pravé stoličky M1. Foto Z. Tvrď.

Fig. 6. Brno-Štýřice III, teeth of the grey wolf (*Canis lupus*) found in 2012 in square Nos. 41, 46, 49. 1 – right upper canine, 2 – left lower molar m1, 3 – fragmented upper incisor, 4, 5 – fragments of both upper left and right molar M1.

koncentrací (Nerudová v tisku, obr. 48–50), kumulace kostí ve čtvercích 52 a 58 nebyla doprovázena štípanou industrií, neboť průběh paleolitické vrstvy zde byl téměř zcela destruován pozdějším osídlením. Interpretace této druhé kumulace kostí je proto nejasná.

Nejzajímavější oblastí se zvýšeným výskytem zvířecích kostí je především plocha čtverce 95 s mírným přesahem do sousedních čtverců 86 a 96 (obr. 7). Jedná se o plochu prostou sekundárních zásahů,



Obr. 7. Brno-Štýřice III, množství nalezených a zaměřených kostí v jednotlivých zkoumaných plochách a rozmištění determinovaných a zaměřených pozůstatků jednotlivých zvířecích taxonů (v případě mamuta neodpovídá počet značek na obr. počtu nálezů v tabulkách, protože nebyly zaměřeny všechny nálezy). Křížek ve čtverci 58 reprezentuje nezaměřený nález fragmentu moláru soba/jelena, jediná značka pro zub vlka ve čtverci 41 reprezentuje 2 zuby spleené k sobě, při výzkumu nebylo rozpoznáno. Digitalizace Z. Nerudová.
 Fig. 7. Brno-Štýřice III, number of bone remains found and localised within the excavation sites, and the distribution of determined and localised bone remains of individual animal taxa (the woolly mammoth marks here do not correspond to the tables, because not all finds have been precisely localised). The cross-mark in square No. 58 represents an unlocalised molar fragment of reindeer/red deer, and the single mark for the wolf tooth in square No. 41 in fact represents two teeth fused together, which had not been discerned during the excavations.

Taxon Size in mm	<i>Mammuthus cf. primigenius</i>	<i>M. primigenius</i> or <i>Bos/Equus</i> size	undetermined neurčeno	Total of pieces	Total in %
3–9.99	321	3356	2544	6221	83.55
10–14.99	108	727	3	838	11.26
15–19.99	197	51	1	249	3.34
20–24.99	69	26		95	1.26
25–29.99	21	9		30	0.40
30–39.99	9	2		11	0.15
40–49.99	2			2	0.03
80–89.99	1			1	0.01
Total of pcs Celkem ks	728	4171	2548	7447	100

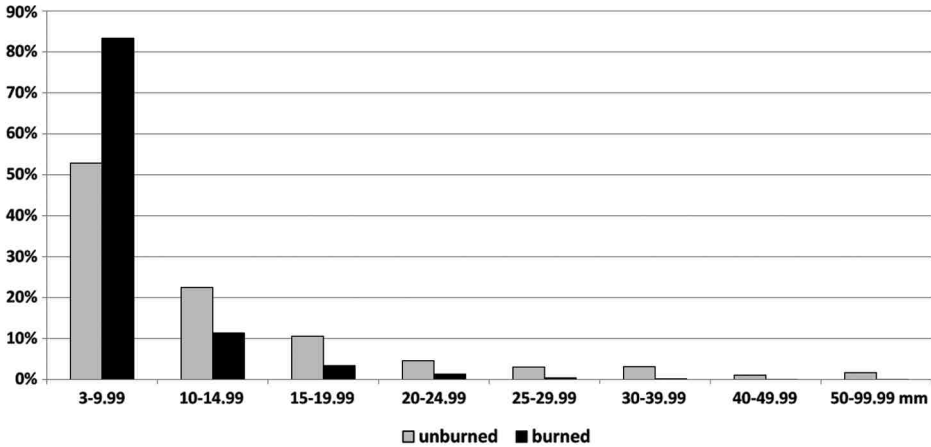
Tab. 8. Brno-Štýřice III, velikosti fragmentů kostí ze čtverce 95 (rok výzkumu 2014). Fragments jsou přiřazeny velikostním kategoriím.

Tab. 8. Brno-Štýřice III, bone fragment sizes from square No. 95 (2014 excavations). Fragments are assigned to size categories.

takže její nálezy můžeme interpretovat. Z uvedených tří čtverců bylo vyzdvíženo celkem 7692 kostních fragmentů, z nichž 7529 bylo vystaveno působení ohně, nepřepáleno zůstalo pouze 163 kusů ze čtverce 86 (viz *tab. 5*). Kostní fragmenty ve čtverci 95 (celkem jde o 7447 kusů) se vyznačují ještě menšími rozměry, než je pro lokalitu typické (*tab. 8*). Více než 83,5 % z nich má největší rozměr kratší než 10 mm, velikost mezi 10 a 19,99 mm má dalších 14,6 % nalezených úlomků kostí, maximální rozměr mezi 20 a 50 mm má zbytek kostních nálezů z tohoto čtverce s výjimkou jediného, který je dlouhý 84,66 mm a je slepený ze tří navazujících kousků. Vyšší fragmentárnost osteologického materiálu ve čtverci 95 je patrně způsobena jeho přepálením (*obr. 8*).

Protože vzhledem k předchozím výzkumům byla existence drobných přepálených fragmentů kostí předpokládána (*Nerudová et al. 2014*), zaměřila se naše pozornost na determinaci jejich podílu a na stanovení teploty přepálení. Zjištění teploty přepálení mamutích kostí exaktním měřením naráží na metodologické problémy. Tím prvním je, že „změny, ke kterým dochází v hydroxylapatitu s teplotou, jsou plynulé a nejsou závislé jen na teplotě, ale i výdrži. To znamená, že při vyšší teplotě a krátké výdrži může být výsledek prakticky identický jako při nižší teplotě a delší výdrži. U archeologických vzorků navíc dochází k rekrystalizaci hydroxylapatitu s časem“ (informace D. Všíanského). Mimo to záleží i na depozičních podmínkách, případně na rychlosti zasedimentování kostí. Pro přibližné určení teploty přepálení jsme využili metodologické postupy sledující makroskopické charakteristiky analyzovaného materiálu, tedy barvu a velikost fragmentu (např. *Stiner et al. 1995*). Ty fragmenty kostí, které jsou přepáleny do šedohnědého, hnědočerného až černého odstínu, byly spalovány při teplotách ca 300–500 °C, ty, které mají barvu spíše šedou s bělavými pasážemi, šedobílou až bílou (*tab. 5*), byly spalovány při teplotách ca 600–800 °C, maximálně 900 °C (*Lyman 1994, 384–392; Vitešnicková et al. 2008*).

Udaná teplota 300 °C je na jednu stranu nejnižší hranice, při které začíná docházet k prvním chemickým, fyzikálním i mechanickým změnám v různých materiálech (silicitech, sedimentech, kostech, barvivu), současně to je teplota, při které nenávratně destruuji schránky malakofauny. Udává se, že maximální dosažitelná teplota otevřených paleolitických ohnišť nepřesahovala 800 °C. To je však zároveň teplota již tak vysoká, že způsobuje nevratné změny a poškození silicítů. Velké množství osteologického materiálu ve čtverci 95, jeho vysokou fragmentárnost, a hlavně kompletní přepálení je možno na základě literatury vnímat jako jednoznačné důkazy existence ohniště, byť toto samotné nemusí být dochováno (např. *Canti – Linford 2000; Mentzer 2014*). Antrakologické analýzy ukázaly, že dřeviny byly v lokalitě přítomny jen v minimálním množství, zároveň analýzy přepáleného materiálu



Obr. 8. Brno-Štýřice III, poměr četnosti přepálených a nepřepálených fragmentů kostí v jednotlivých velikostních kategoriích, vyjádřeno v procentech. Zřetelná je převaha přepálených fragmentů v nejmenší velikostní kategorii.

Fig. 8. Brno-Štýřice III, ratio of burned and intact bone remains for individual size categories (shown in percentages). The predominance of burned fragments in the smallest size category is clearly visible.

získaného ze sedimentu z míst „ohnišť“ doložily, že spalovány byly hlavně zvířecí kosti (Nerudová *et al.* 2014). Jde o jev, který byl zaznamenán ve více lokalitách spadajících do glaciálního maxima, např. v Předmostí I-06 (Beresford-Jones *et al.* 2010), Dolních Věstonicích II (Svoboda 1991b; Beresford-Jones *et al.* 2010) nebo v Grub-Kranawetbergu (Bosch *et al.* 2012). V průběhu výzkumů v Brně-Štýřicích III se podařilo rozlišit celkem tři taková místa požáříšť (čtvrté bylo zjištěno mikromorfologickým výbrusem sedimentu), přičemž plocha čtverce 95, možná s malým přesahem do čtverce 96, je jedním z nich.

Klimatické poměry a migrace mamutů na základě přírodovědných analýz

K rekonstrukci klimatu v lokalitě můžeme využít několik nezávislých přírodovědných analýz. Tou první je např. determinace nalezených zvířecích kostí, jejíž výsledek naznačuje chladnomilné společenstvo mamutové fauny. Na drsnější klimatické podmínky poukazuje také analýza poměrů izotopů uhlíku a dusíku a nasvědčuje mu též sice sporá, ale přesto jasná měkkší tanatocenóza v čele se zrnkovkou sprašovou – *Pupilla loessica* (Nerudová *et al.* 2012; 2014; Nerudová *v tisku*). Antrakologické i palynologické výsledky potvrzují obecně chladný ráz klimatu (Nerudová *et al.* 2014).

Srovnáním výsledků analýzy poměru izotopů uhlíku z Brna-Štýřic III s výsledky pocházejícími z magdalénienu a epimagdalénienu jeskyně Kůlny (Nerudová – Nývltová Fišáková – Míková 2014) a s výsledky z několika archeologických lokalit vrcholného a pozdního gravettien (Nývltová Fišáková 2008b) pozorujeme, že přírodní prostředí na základě vzorku z Brna-Štýřic III se blíží prostředí v období pozdního gravettien (obr. 3). Výsledkům ze Štýřic III jsou ale podobná i data z období epimagdalénienu jeskyně Kůlny (Nerudová – Nývltová Fišáková – Míková 2014, obr. 6; obr. 3). Podobnost s epimagdaléniem v Kůlně se může jevit jako problematická, protože klima v epimagdalénienu bylo všeobecně teplejší než v pozdním gravettien a postupně se v průběhu epimagdalénienu blížilo holocennímu. Nicméně proces oteplování byl ještě přerušen výrazným chladným výkyvem mladšího dryasu (Pokorný 2011; Ložek 2007, 35), do kterého právě spadají radiokarbonová data epimagdalénienu z jeskyně Kůlny (Nerudová – Neruda 2014b, obr. 5). Výsledné hodnoty analýzy poměru izotopů dusíku z Brna-Štýřic III leží mezi daty z vrcholného (pavlovien) a pozdního (Willendorf–Kostěnki) gravettien (obr. 4), a neodpovídají tedy výsledkům na základě izotopů uhlíku (obr. 3). Poměry izotopů

dušík však neovlivňuje pouze makroklima oblasti či regionu, ale i mikroklimatické charakteristiky (vlhkost, teplota apod.), dále typ metabolismu zvířete, z jehož kostí či zubů byly odebrány vzorky, a také umístění tohoto zvířete v trofickém řetězci (Bocherens 2003; Bocherens et al. 2015).

Ve čtverci 95, tzn. v předpokládaném ohništi, nebyly nalezeny přepálené zbytky dřevin, pouze přepálené fragmenty kostí. Kostí, převážně mamutí, byly jako palivo vzhledem k nedostatku dřeva běžně užívány zejména v klimaticky nepříznivých dobách glaciálního maxima (např. Théry–Parisot 2002; Marquer et al. 2012; Bosch et al. 2012). V neposlední řadě i radiokarbonové datování klade osídlení lokality na samý závěr posledního glaciálního maxima (LGM), respektive do fáze označované LGT (Last Glacial Termination, srov. Nerudová – Neruda 2015). Také zrnovka sprašová po fázi LGT již mizí (Nerudová et al. 2012).

Na základě výsledků analýzy poměru izotopů stroncia lze uvažovat, že jedinec mamuta, jehož vzorky spodní čelisti a moláru byly analyzovány, se po větší část svého života pohyboval v oblastech rakouského předhůří Alp (Richards et al. 2008; Nývltová Fišáková – nepubl. data). V oblasti Brna-Štýřic III se však tento mamut musel vyskytovat přinejmenším na sklonku svého života, neboť zde byl na konci vegetačního období, tzn. během října či listopadu (viz výsledky sezonality) uloven, případně uhynul. Přijmeme-li myšlenku, že osídlení v Brně-Štýřicích III mělo charakter krátkodobé, sezónní lovecké či lovecko-zpracovatelské stanice, pak podzimní termín případného ulovení mamuta vede k úvaze, že lokalita byla obývána v podzimních a zimních měsících.

Zhodnocení osteologického materiálu v rámci osídlení v období LGM/LGT

Zvířecí kosterní materiál pocházející z kontextu epigravettienského sídliště v Brně-Štýřicích III svým množstvím a charakterem příliš nemá v daném období na Moravě analogie. Nejbližší a patrně nejdříve objevenou stanicí je lokalita s kamennou a kostěnou industrií nalezená roku 1929 v nedaleké ulici Kamenné (Skutil 1930), nacházející se ve stejné stratigrafické pozici a s velmi podobným radiokarbonovým datem jako Štýřice III (Nerudová 2010; Nerudová – Neruda 2015). Byly zde nalezeny mamutí a sobí kosti, podle zprávy J. Skutila promísené popelem. Drobné nálezy kamenné industrie, objevené v posledních letech v souvislosti s různými stavebními úpravami, naznačují pokračování osídlení i v přilehlých ulicích (Polná a Vídeňské). Zvířecí kosti – mamutí stolička a pravděpodobně koňské žebro – byly nalezeny v areálu Nemocnice Milosrdných bratří (Škrdla et al. 2005) a na protější straně ulice Vídeňské při výstavbě domů čp. 13 a 15 (výzkum Archaia: Holub et al. 2005; Zúbek 2006). Z výzkumu v areálu nemocnice bylo získáno téměř totožné radiokarbonové datum s tím z Brna-Štýřic III (GdA-459: 15 650 ± 70 BP nekalibrované; Škrdla et al. 2005).

Další stratifikované osteologické nálezy, které musíme vyjmenovat, byly dokumentovány na Stránské skále IV, v Mohelnu-Plevovcích nebo ve Stadících v Čechách. Stránská skála IV, datovaná 18 220 ± 120 BP a 17 740 ± 90 BP nekalibrované, poskytla doklady lovu koně (*Equus* sp.), který zde převládá, soba, tura, mamuta a nosorožce srstnatého (Svoboda 1991a). O něco dříve byly ve Velkých Pavlovicích zachráněny kosti mamuta, nosorožce srstnatého a koně, pravděpodobně zde byly nalezeny i zbytky ohniště. Nekalibrované radiokarbonové datum je velmi blízké datu z ulice Vídeňské v Brně (Svoboda – Fišáková 1999; Svoboda et al. 2002). Mamutí kosti byly početné na sídlišti Stadice v Čechách (Vencl – Oliva 2012), kůň, sob a polární liška se nacházeli v souboru z Mohelna-Plevovců (Škrdla et al. 2014; v tisku). V lokalitě Zlín–Louky byly nalezeny pozůstatky mamuta (Klíma 1956), z Jaroslavice v údolí řeky Dyje známe kosti mamuta, soba, koně, tura, nosorožce srstnatého a medvěda jeskynního (Škrdla 1999), v lokalitě Třebíč 1 (Ptáčov) byl doložen mamut, sob, kůň a tur (Vokáč 2003) a v lokalitě Oslavany–elektrárna mamut, kůň, nosorožec a sob (Oliva 2007). Pozůstatky fauny nalezené v Brně-Štýřicích III se tedy svým taxonomickým složením v kontextu dalších epigravettienských lokalit nijak nevymykají.

Přes intenzivní narušení paleolitické vrstvy pozdějším pravěkým, středověkým až novověkým osídlením bylo v Brně-Štýřicích III zachráněno nebývalé množství kamenných artefaktů a zvířecích kostí. Na podkladě dobových zpráv i současných nálezů jsme schopni rekonstruovat rozsah i intenzitu paleolitického osídlení. Kromě evidovaných (zaměřovaných) nálezů, které posloužily k plošné rekonstrukci, byla značná část paleolitických nálezů (kamenných artefaktů i kostí) druhotnou součástí

některých pravěkých objektů, hrobových jam apod. Ty nebyly až na výjimky do tohoto zpracování zahrnuty. Neznámé množství kostí i artefaktů muselo být také zničeno při stavbě silnice na ulici Vídeňské, stejně jako při stavbách přilehlých budov severním a východním směrem od centra lokality. Pokud však vyneseme do mapy všechna místa s archeologickými či archeozoologickými nálezy obdobného stáří (kromě plošně rozsáhlé lokality Brno-Štýřice III, také místo nálezu kamenné a kostěné industrie v ulici Kamenné, nález zvířecích kostí v areálu Nemocnice Milosrdných bratří a pod domy čp. 13 a 15 na ulici Vídeňské i drobné nálezy kamenné industrie z ulic Polní a Vídeňská; srov. obr. 1 A, Nerudová *et al.* 2012, obr. 1C) dospějeme k závěru, že v Brně-Štýřicích III byla odkryta část rozsáhlých pozůstatků pozdně mladopaleolitického osídlení.

Plošný rozsah osídlení i množství nalezeného materiálu jsou důkazem, že se nemůže jednat o výsledek jednorázové aktivity. Na základě dostupných dat i prostorové analýzy veškerého získaného materiálu lze tento v závěru glaciálu osídlovaný prostor charakterizovat jako území opakovaně obývané pravděpodobně stejnou migrující skupinou lidí, která se vždy vracela k toku řeky Svratky pod ochranu Červeného kopce, ale své sídliště přesunovala v rámci většího areálu. Pro osídlení stejnou skupinou lidí svědčí orientace na stejné typy suroviny, opakované vyrábění stejného typu kamenného nástroje (rydla) a snad i orientace na lov a řeznické zpracování (bourání, čtvrcení) mamutů (Nerudová *v tisku*). Množství přepálených fragmentů mamutích kostí, coby pozůstatků po spalování na ohništích místo nedostatkového dřeva, podzimní doba ulovení jednoho z nalezených mamutů i druhové spektrum fauny zastížené v lokalitě směřuje k interpretaci, že se zde lidé usídlovali v chladnějších, podzimních a zimních měsících roku. V rámci zkoumaného sídliště v Brně-Štýřicích III bylo na základě evidence kamenné štípané industrie vyčleněno pět dílčích míst – koncentrací – které byly definovány jako místa jednoho a téhož účelu, tj. krátkodobé zpracovatelsko-lovecké stanice (Nerudová 2015; *v tisku*).

Autorce děkují především zaměstnancům společnosti Archaia Brno o. p. s. za spolupráci v průběhu terénního výzkumu. Děkují také P. Zaunštöckovi (Ústav geologických věd PřF MU) za zhotovení výbrusů z kořene zubu mamuta srstnatého a vřelý dík patří též Z. Tvrďemu (Ústav Anthropos MZM) za zhotovení některých fotografií. Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Moravské zemské muzeum (DKRVO, MK000094862) a zčásti také v rámci Programu výzkumné činnosti Archeologického ústavu Akademie věd ČR, Brno, v. v. i., na léta 2012–2017, č. ú. RVO 68081758.

Literatura

- Ábelová, M. 2005: Analýza mikrostruktury zubního cementu medvedův (*Ursidae*) z lokality jeskyně Za Hájou. Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku v roce 2004, 2–4.
- Ambrose, S. H. – Norr, L. 1993: Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate. In: J. Lambert – G. Grupe eds., *Prehistoric Human Bone – Archaeology at the Molecular Level*, Berlin – Heidelberg – New York: Springer Verlag, 1–37.
- Beasley, M. J. – Brown, W. A. B. – Legge, A. J. 1992: Incremental banding in dental cementum: methods of preparation of teeth from archaeological sites and for modern comparative specimens. *International Journal of Osteoarchaeology* 2, 37–50.
- Bentley, R. A. – Krause, R. – Price, T. D. – Kaufmann, B. 2003: Human mobility at the Early Neolithic settlement of Vahingen, Germany: evidence from strontium isotope analysis. *Archaeometry* 45, 471–486.
- Bentley, R. A. – Price, T. D. – Stephan, E. 2004: Determining the 'local' $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ range for archaeological skeletons: a case study from Neolithic Europe. *Journal of Archaeological Science* 31, 365–375.
- Beresford-Jones, D. G. – Johnson, K. – Pullen, A. G. – Pryor, A. J. E. – Svoboda, J. – Jones, M. K. 2010: Burning wood or burning bone? A reconsideration of flotation evidence from Upper Palaeolithic (Gravettian) sites in the Moravian Corridor. *Journal of Archaeological Science* 37, 2799–2811.

- Bocherens, H. 2003:* Isotopic biogeochemistry and the paleoecology of the mammoth steppe fauna. *DEINSEA* 9, 57–76.
- Bocherens, H. – Drucker, D. 2003:* Trophic Level Isotopic Enrichment of Carbon and Nitrogen in Bone Collagen: Case Studies from Recent and Ancient Terrestrial Ecosystems. *International Journal of Osteoarchaeology* 13, 46–53.
- Bocherens, H. – Drucker, D. G. – Germonpré, M. – Lázničková-Galetová, M. – Naito, Y. I. – Wissing, Ch. – Brůžek, J. – Oliva, M. 2015:* Reconstruction of the Gravettian food-web at Předmostí I using multi-isotopic tracking (^{13}C , ^{15}N , ^{34}S) of bone collagen. *Quaternary International* 359–360, 211–228.
- Bocherens, H. – Fizet, M. – Mariotti, A. – Gangloff, R. A. – Burns, J. A. 1994:* Contribution of isotopic biochemistry (^{13}C , ^{15}N , ^{18}O) to the paleoecology of mammoths (*Mammuthus primigenius*). *Historical Biology* 7, 187–202.
- Bocherens, H. – Pacaud, G. – Lazarev, P. – Mariotti, A. 1996:* Stable isotope abundances (^{13}C , ^{15}N) in collagen and soft tissues from Pleistocene mammals from Yakutia. Implications for the paleobiology of the mammoth steppe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 126, 31–44.
- Bosch, M. D. – Nigst, P. R. – Fladerer, F. A. – Antl-Weiser, W. 2012:* Humans, bones and fire: Zooarchaeological, taphonomic, and spatial analyses of a Gravettian mammoth bone accumulation at Grub-Kranawetberg (Austria). *Quaternary International* 252, 109–121.
- Burke, A. M. 1993:* Observation of incremental growth structures in dental cementum using the scanning electron microscope. *Archaeozoologia* 5/2, 41–54.
- Canti, M. G. – Linford, N. 2000:* The Effects of Fire on Archaeological Soils and Sediments: Temperature and Colour Relationships. *Proceedings of the Prehistoric Society* 66, 385–395.
- Carlson, S. J. 1991:* Vertebrate dental structures. In: J. G. Carter ed., *Skeletal Biomineralization: Patterns, Process and Evolutionary Trends*, New York: Van Nostrand Reinhold, 531–556.
- Curci, A. – Tagliacozzo, A. 2000:* Determinazione dell'età di morte e della stagione di cattura attraverso lo studio dei livelli di accrescimento di cemento e dentina nei denti di mammiferi: l'esempio di Riparo Dalmeri (TN). In: *Atti del 2° Convegno Nazionale di Archeozoologia, Asti 1997, Forlì: ABACO*, 23–30.
- Debeljak, I. 1996:* A simple preparation technique of cave bear teeth for age determination by cementum increments. *Revue de Paléobiologie* 15, 105–108.
- 2000: Dental cementum in the cave bear; comparison of different preparation techniques. *Geologskii zbornik* 15, 25–40.
- Fancy, S. G. 1980:* Preparation of Mammalia for the age determination by cementum layers: a review. *Wildlife Society Bulletin* 8, 242–248.
- France, D. L. 2009:* Human and Nonhuman Bone Identification. A Color Atlas. Boca Raton (USA): CRC Press.
- Garutt, V. E. 1964:* Das mammut *Mammuthus primigenius* (Blumenbach). Wittenberg Lutherstadt: A. Ziemsen Verlag.
- 1981: Versuch der graphischen Rekonstruktion des Lebensbildes der Elefanten der Entwicklungslinie *Archidiskidon-Mammuthus*. *Quartärpaläontologie* 4, 19–25.
- Grupe, G. – Price, T. D. – Schroter, P. – Sollner, F. – Johnson, C. M. – Beard, B. L. 1997:* Mobility of Bell Beaker people revealed by strontium isotope ratios of tooth and bone: a study of southern Bavarian skeletal remains. *Applied Geochemistry* 12, 517–525.
- Haynes, G. 1991:* Mammoths, mastodonts and elephants. Biology, behavior, and the fossil record. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillson, S. 2005:* Teeth. *Cambridge Manuals in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Holub, P. – Kolařík, V. – Merta, D. – Peška, M. – Zapletalová, D. – Zúbek, A. 2005:* Předběžné výsledky záchraných archeologických výzkumů v Brně v roce 2004. In: *Přehled výzkumů* 46, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 111–169.
- Hoppe, K. – Koch, P. – Furutani, T. T. 2003:* Assessing the preservation of biogenic strontium in fossil bones and tooth enamel. *International Journal of Osteoarchaeology* 24, 135–147.
- Hue, E. 1907:* Ostéométrie des mammifères. Musée Ostéologique, Étude de la Faune Quaternaire. Paris: Librairie C. Reinwald.
- Chaplin, R. E. 1971:* The study of animal bones from archaeological sites. London and New York: Seminar press.
- Klíma, B. 1956:* Nová paleolitická stanice v Gottwaldově-Loukách. *Anthropozoikum* V, 425–437.
- Lakota-Moskalewska, A. 1997:* Podstawy Archeozoologii. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Lavocat, R. ed. 1966:* Faunes et Flores Préhistoriques de l'Europe Occidentale. Paris: Éditions N. Boubée etc.

- Lieberman, D. E. – Dracén, T. W. – Meadow, R. H. 1990: Computer image enhancement and analysis of cementum increments as applied to teeth of *Gazela gazela*. *Journal of Archaeological Science* 17, 98–124.
- Ložek, V. 2007: Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru. Praha: Dokořán.
- Lyman, R. L. 1994: Vertebrate Taphonomy. Cambridge: Cambridge University Press.
- Maglio, V. J. 1973: Origin and evolution of the Elephantidae. *Transactions of the American Philosophical Society (new series)* 63/3, 1–149.
- Marquer, L. – Lebreton, V. – Otto, T. – Valladas, H. – Haesaerts, P. – Messager, E. – Nuzhnyi, D. – Péan, S. 2012: Charcoal scarcity in Epigravettian settlements with mammoth bone dwellings: the taphonomic evidence from Mezhyrich (Ukraine). *Journal of Archaeological Science* 39, 109–120.
- Mentzer, S. M. 2014: Approaches to the Identification and Interpretation of Combustion Features in Prehistoric Archaeological Sites. *Journal of Archaeological Method and Theory* 21, 616–668.
- Musil, R. 2014: Morava v době ledové. Prostředí posledního glaciálu a metody jeho poznávání. Brno: Masarykova univerzita.
- Nelson, B. K. – Deniro, M. J. – Schoeninger, M. J. – De Paolo, D. J. – Hare, P. E. 1986: Effects of diagenesis on strontium, carbon, nitrogen and oxygen concentration on isotopic composition of bone. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 50, 1941–1949.
- Neruda, P. – Nerudová, Z. – Čulíková, V. 2009: Loštice I – Kozí vrch. Magdalénienská stanice v horním Pomoraví. *Acta Musei Moraviae – Scientiae sociales* 94, 39–64.
- Nerudová, Z. 2010: Revize paleolitických nálezů z ulice Kamenné (Brno-Štýřice). *Acta Musei Moraviae – Scientiae sociales* 95, 2, 3–11.
- 2015: On site settlement activities: the example of the Epigravettian site of Brno-Štýřice III (Czech Republic). *Anthropologie* 53, 245–256.
- v tisku: Lovci posledních mamutů na Moravě. Praha: Nakladatelství Lidové noviny.
- Nerudová, Z. – Doláková, N. – Novák, J. – Roblíčková, M. – Juříčková, L. – Horsák, M. 2014: Brno-Štýřice III. Rekonstrukce přírodního prostředí závěru posledního glaciálu. In: H. Uhlířová – J. Březina – V. Káňa eds., 20. Kvartér, Sborník abstrakt, Brno: Ústav geologických věd PFF MU, Česká geologická společnost, 38–39.
- Nerudová, Z. – Neruda, P. 2014a: Štýřice III (Koněvova St. or Videňská St.) – Epigravettian site in Brno city (Czech Republic). *IANSA* 5, 7–18.
- 2014b: Chronology of the Upper Palaeolithic sequence in the Kůlna Cave (okr. Blansko/CZ). *Archäologisches Korrespondenzblatt* 44, 307–324.
- 2015: Moravia between Epigravettian and Magdalenian. In: S. Sázalová – M. Novák – A. Mizerová eds., *Forgotten times and spaces. New perspectives in paleoanthropological, paleoetnological and archaeological studies*, Brno: Institute of Archeology of the Czech Academy of Sciences – Masaryk University, 378–394.
- Nerudová, Z. – Neruda, P. – Lisá, L. – Roblíčková, M. 2012: Záchraný výzkum mladopaleolitických lokalit v Brně-Štýřicích v kontextu osídlení Brněnska. *Archeologické rozhledy* 64, 591–627.
- Nerudová, Z. – Nývltová Fišáková, M. – Míková, J. 2014: Palaeoenvironmental analyses of animal remains from the Kůlna Cave (Moravian Karst, Czech Republic). *Quartär* 61, 147–157.
- Nývltová Fišáková, M. 2007: Sezonality gravettských lokalit na základě studia mikrostruktur zubního cementu savců. In: *Přehled výzkumů* 48, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 13–23.
- 2008a: Nález lidských pozůstatků z hradiska v Chotěbuzi – Podoboře. Těšínsko LI, 1–4.
- 2008b: Seasonality, palaeoecology and migration of fauna from Gravettian Sites. In: A. Pisera – M. A. Bitner – A. T. Halamski eds., 9th Palaeontological Conference in Warszawa, 10.–11. October 2008, Abstract Book, Warszawa: Instytut Paleobiologii PAN, 63–64.
- 2013: Seasonality of Gravettian sites in the Middle Danube Region and adjoining areas of Central Europe. *Quaternary International* 294, 120–134.
- Nývltová Fišáková, M. – Galiová, M. – Kaiser, J. – Fortes, F. – Novotný, K. – Malina, R. – Prokeš, L. – Hrdlička, A. – Vaculovič, T. – Laserna, J. 2009: Bear diet, seasonality and migration based on chemical multielemental teeth analysis. In: *Přehled výzkumů* 50, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 27–34.
- Oliva, M. 2007: Gravettian na Moravě. *Dissertationes archaeologicae Brunenses/Pragensesque* 1. Brno – Praha: Masarykova univerzita – Univerzita Karlova.
- Osborn, H. F. 1942: Proboscidea: A Monograph of the Discovery, Evolution, Migration and Extinction of the Mastodonts and Elephants of the World. Vol. II: Stegodontoidea, Elephantoidea. New York: American Museum of Natural History.

- Pales, L. – Lambert, Ch. 1971:* Atlas ostéologique pour servir à l'identification des Mammifères du Quaternaire. Paris: Editions du centre national de la recherche scientifique.
- Pokorný, P. 2011:* Neklidné časy. Kapitoly ze společných dějin přírody a lidí. Praha: Dokořán.
- Price, T. D. – Bentley, R. A. – Lüning, J. – Gronenborn, D. – Wahl, J. 2001:* Prehistoric human migration in the Linearbandkeramik of Central Europe. *Antiquity* 75, 593–603.
- Price, T. D. – Burton, J. H. – Bentley, R. A. 2002:* The characterization of biologically available strontium isotope ratios for the study of prehistoric migration. *Archaeometry* 44, 117–135.
- Price, T. D. – Grube, G. – Schröter, P. 1998:* Migration and mobility in the Bell Beaker period in Central Europe. *Antiquity* 72, 405–411.
- Price, T. D. – Knipper, C. – Grube, G. 2004:* Strontium isotopes and prehistoric migration: The Bell Baker Period in Central Europe. *European Journal of Archaeology* 7, 9–40.
- Richards, M. P. – Montgomery, J. – Nehlich, O. – Grimas, V. 2008:* Isotopic analysis of humans and animals from Vedrovice. *Anthropologie* 46, 185–194.
- Schoeninger, M. – De Niro, M. – Tauber, H. 1983:* Stable nitrogen isotope ratios of bone collagen reflect marine and terrestrial components of prehistoric human diet. *Science* 220, 1381–1383.
- Schweissing, M. M. – Grube, G. 2003:* Stable strontium isotopes in human teeth and bone: a key to migration events of the late Roman period in Bavaria. *Journal of Archaeological Science* 30, 1373–1383.
- Skutil, J. 1930:* Zpráva o nové paleolitické stanici v Brně, objevené roku 1929. *Časopis Moravského musea (Acta Musei Moraviae) – Scientiae sociales* 26/27, 436–440.
- Smrčka, V. 2005:* Trace elements in bone tissue. Praha: Karolinum.
- Smrčka, V. – Bůžek, F. – Erban, V. – Berkovec, T. – Dočkalová, M. – Neumanová, K. A. – Nývtová Fišáková, M. 2006:* Carbon, Nitrogen and Strontium Isotopes in the Set of Skeleton from the Neolithic Settlement at Vedrovice (Czech Republic). *Anthropologie* 43, 315–323.
- Stafford, T. W. Jr. – Brendel, K. – Duhamel, R. C. 1988:* Radiocarbon, ¹³C a ¹⁵N analysis of fossil bone: Removal of humates with XAD -2 resin. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 52, 2257–2267.
- Stallibrass, S. 1982:* The use of cement layers for absolute aging of mammalian teeth. A selective review of the literature, with suggestions for studies and alternative applications. In: B. Wilson – C. Grigson – S. Payne eds., *Ageing and Sexing Animal Bones from Archaeological Sites*. BAR British Series 109, Oxford, 109–126.
- Stiner, M. C. – Kuhn, S. L. – Weiner, S. – Bar-Yosef, O. 1995:* Differential Burning, Recrystallization, and Fragmentation of Archaeological Bone. *Journal of Archaeological Science* 22, 223–237.
- Svoboda, J. 1991a:* Stránská skála. Výsledky výzkumu v letech 1985–1987. *Památky archeologické* 82, 5–47.
- Svoboda, J. – Fišáková, M. 1999:* Velké Pavlovice (okr. Břeclav). In: *Přehled výzkumů* 40, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 184–186.
- Svoboda, J. A. 1991b:* Dolní Věstonice II – Western Slope. ERAUL 54. Liège: Service de Préhistoire, Université de Liège.
- Svoboda, J. A. – Havlíček, P. – Ložek, V. – Macoun, J. – Musil, R. – Přichystal, A. – Svobodová, H. – Vlček, E. 2002:* Paleolit Moravy a Slezska. Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- Škrdl, P. 1999:* Jaroslavice (okr. Znojmo). In: *Přehled výzkumů* 40, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 156–157.
- Škrdl, P. – Bartík, J. – Eigner, J. – Rychtaříková, T. – Nikolajev, P. – Nývtová Fišáková, M. – Nejman, L. – Polanská, M. – Novák, J. 2014:* Mohelno-Plevovce: Kamenná struktura B. In: *Přehled výzkumů* 55, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 9–24.
- Škrdl, P. – Nejman, L. – Bartík, J. – Rychtaříková, T. – Nikolajev, P. – Eigner, J. – Nývtová Fišáková, M. – Novák, J. – Polanská, M. v tisku:* Mohelno – a terminal Last Glacial Maximum industry with microlithic tools made on carenoidal blanks. *Quaternary International*, doi:10.1016/j.quaint.2015.05.055.
- Škrdl, P. – Nývtová Fišáková, M. – Sedláčková, L. – Zapletalová, D. 2005:* Brno (k. ú. Štýřice, okr. Brno-město). In: *Přehled výzkumů* 46, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 173–177.
- Škrdl, P. – Schenk, Z. – Zapletal, R. 2008:* Přerov (k. ú. Přerov-město, okr. Přerov). In: *Přehled výzkumů* 49, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 254–257.
- Théry-Parisot, I. 2002:* Fuel management (bone and wood) during the Lower Aurignacian in the Pataud rock shelter (Lower Palaeolithic, Les Eyzies de Tayac, Dordogne, France). *Contribution of experimentation*. *Journal of Archaeological Science* 29, 1415–1421.
- Trickett, M. A. – Budd, P. – Montgomery, J. C. – Evans, J. 2003:* An assessment of solubility profiling as decontamination procedure for the Sr-87/Sr-86 analysis for archaeological human skeletal tissue. *Applied Geochemistry* 18, 653–658.

- Valoch, K. 1975: Paleolitická stanice v Koněvové ulici v Brně. *Archeologické rozhledy* 27, 3–17.
- 1980: La fin des temps glaciaires en Moravie (Tchécoslovaquie). *L'Anthropologie* 84, 380–390.
- 1993: V září ohňů nejstarších lovců (starší doba kamenná – paleolit). In: J. Podborský ed., *Pravěké dějiny Moravy, Vlastivěda moravská. Země a lid* 3, Brno: Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, 11–70.
- 1996: Le Paléolithique en Tchéquie et en Slovaquie. Grenoble: Jérôme Millon.
- Valoch, K. a kol. 2011: Kůlna. Historie a význam jeskyně. *Acta speleologica* 2. Průhonice: Správa jeskyní České republiky.
- Vencel, S. – Oliva, M. 2012: Stadice – an Epigravettian site with non-utilitarian structures in NW Bohemia. In: Hugo Obermaier-Gesellschaft 54. Jahrestagung in Toulouse, 10.–14. April 2012, Erlangen: Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Erlangen-Nürnberg, 51–52.
- Vereshchagin, N. K. 1977: Běreljochskoje „kladbišče“ mamontov. *Trudy Zoologičeskovo Instituta* 72, 5–50.
- Verpoorte, A. 2004: Eastern Central Europe during the Pleniglacial. *Antiquity* 78, 257–266.
- Vitešnicková, A. – Prokeš, L. – Nývltová Fišáková, M. – Drozdová, E. – Kouřil, P. – Stabrava, P. – Gryc, J. 2008: Studium degradace kosterních pozůstatků pomocí infračervené spektrometrie. In: *Muzea, památky a konzervace 2008. Sborník z Konference Muzea, památky a konzervace 2008*, 16.–17. 4., Brno: Technické muzeum v Brně, 24–30.
- Vlačičky, M. – Michalík, T. – Nývltová Fišáková, M. – Nývlt, D. – Moravcová, M. – Králík, M. – Kovanda, J. – Péková, K. – Přichystal, A. – Dohmalová, A. 2013: Gravettian occupation of the Beckov Gate in Western Slovakia as viewed from the interdisciplinary research of the Trenčianske Bohuslavice-Pod Tureckom site. *Quaternary International* 294, 41–60.
- Vokáč, M. 2003: Zpráva o ověřovacím archeologickém průzkumu na paleolitické lokalitě Třebíč 1 – „Táborský mlýn“. *Naším krajem* 10, 34–37.
- Zábek, T. 2006: Brno Videňská 15 (integrováný dům). Brno: Archaia Brno, o. p. s. NZ č. 35/06. Ms. depon. in archiv Archaia Brno, o. p. s.

Analysis of animal bones from the Epigravettian open-air site Brno-Štýřice III (2012–2014)

Karel Valoch introduced the Brno-Štýřice III site in literature under its name at the time – Koněvová Street. A small number of test trenches produced large amounts of lithic industry, animal bones, a hearth and fragments of red ochre (Valoch 1975). Valoch attributed the assemblage of chipped stone artefacts, noteworthy for the complete absence of endscrapers and the strong predominance of burins, to the Gravettian industries *sensu lato*. For a long period, the acquired collection of industry represented one of the few stratified and later also ¹⁴C dated Epigravettian assemblages in Moravia (Valoch 1980; 1993; 1996; Verpoorte 2004). The Brno-Štýřice III site is located approximately 300 m from the current course of the Svratka River, at a relative height of 10 m above the level of the water, on a gentle slope running westward to the massif of Červený Hill (fig. 1 A). The Quaternary sedimentary cover here is an accumulation of loess and slope deposits on fluvial gravels and sandy gravels. Lying beneath Holocene soil in the overlying loess is a horizon of orange-brown silty sediment, the lower part of which produced the archaeological finds (Nerudová et al. 2012).

During the rescue excavations in 2009–2014, an unusual amount of chipped stone industry and animal bones was documented in other parts of the Brno-Štýřice III site; another hearth was discovered and perhaps also fragments of red ochres. Refittings of chipped stone industry have documented that it is possible at the site to identify five accumulations with animal bones, chipped stone industry and retouchers; however, connections between the accumulations were not confirmed by the refittings. Two dates were obtained from samples of mammoth bones (excavations in 2012): OxA-28298: 15,215 ± 70 BP, OxA-28114: 14,870 ± 90 BP (uncalibrated), which confirm the chronostratigraphical position and cultural classification of the site (see Nerudová et al. 2012, 615; Nerudová 2015; Nerudová – Neruda 2015).

This text in particular presents information obtained from a zooarchaeological analysis of osteological material retrieved at Brno-Štýřice III during the course of excavations in 2012–2014. The

article also presents an evaluation of the results of a stable isotope analysis of strontium, carbon and nitrogen and a determination of seasonality. Samples from the mandible and molar of a woolly mammoth from square No. 48 (excavations in 2012) were used for the analyses. Animal osteological material was preserved in a highly fragmentary, corroded and incohesive state; therefore, although the assemblage contains a large number of pieces, its testimonial value is limited in several respects. Bone fragments were removed from the ground according to their affiliation to individual squares, while larger bone fragments were surveyed using three coordinates. Although the osteological finds were taxonomically and anatomically determined, the success of this determination was low due to the fragmented state of the material. The minimum number of individuals (MNI) was established at the site, and the size of bone fragments, the spatial distribution and traces of fire were also recorded. Analyses of stable isotopes and seasonality were conducted using standard methods.

A total of 10,221 fragments of animal bones were studied. However, the majority were very small fragments and therefore 70.85 % of the osteological material remained undetermined or was placed in a size category (*tab. 1*). A majority of the determined remains belonged to woolly mammoth (*Mammuthus primigenius*) and bones that most probably came from the woolly mammoth (*Mammuthus* cf. *primigenius*). A small number of other animal taxa were represented by only one or few finds (*tabs. 1, 2*). Also found were several corroded teeth of wolf (*Canis lupus*), a fragment of a horse (*Equus* sp.) tibia and difficult to determine fragments of molars of the *Cervidae* family, of which twenty-eight belong to either red deer (*Cervus elaphus*) or megaloceros (*Megaloceros giganteus*) and one reindeer (*Rangifer tarandus*) or red deer (difficult to determine fragments of red deer or megaloceros molars are labelled in tables as *Cervidae* sp. 1 and the fragment of a reindeer or red deer molar as *Cervidae* sp. 2).

The animal remains studied in 2012–2014 were found in square Nos. 22, 26, 28, 30, 33, 39, 40, 41, 44, 45, 46, 48, 49, 52, 53, 58, 60, 61, 75, 85, 86, 95, 96 and in test pit P4 (*fig. 1B*). The most interesting osteological find is the cranioventral part of the mandible of a woolly mammoth with two preserved molars (excavations in 2012, square No. 48, *fig. 2*). The other retrieved animal remains were fragments of various sizes of bones and teeth, only 5.13 % of which were larger than 20 mm. On the other hand, bone and teeth fragments in the size range of 3–9.99 mm numbered 7,702, representing 75.35 % of all osteological material while simultaneously documenting the high degree of fragmentation of the bone finds (*tab. 3*). The number of fragments of bones or teeth found in individual squares ranged from several to hundreds (*tab. 4*), with square No. 95 in particular producing an enormous amount of animal osteological material (excavations in 2014). This square contained a total of 7,447 small to very small pieces of animal bones, most frequently 3–9.99 mm in size (*tabs. 4, 8*) and all of which had been affected by fire (*tab. 5*). All of the bone fragments found in square No. 96 were also burned. The affects of fire were also demonstrated in square Nos. 44, 45, 46 and 86; however, only a few burned pieces were found in each of these squares (*tab. 5*).

The analysis of stable carbon and nitrogen isotopes shows that the mammoth lived in a cool steppe environment with low precipitation (*tab. 6; fig. 3, 4*). The reconstruction of possible migration based on an analysis of strontium isotopes (*tab. 7*) leads the authors to believe (after comparisons with published and unpublished data in *Richards et al. 2008*; Nývltová Fišáková – the author's own research) that the individual lived most of its life in regions with a loess cover on bedrock older than at the site, i.e. apparently the foothills of the Alps. A seasonality analysis demonstrated that the final summer growth in the root of the mammoth's molar was complete (*fig. 5*), therefore indicating that the individual was hunted (or died) at the end of the vegetation period.

The species spectrum of mammals found at the Brno-Štýřice III site suggests that the individuals were representatives of a community typical for the cool glacial period. The number of positively identified individuals at the site (MNI) is very low. When all of the animal osteological material obtained over the entire course of excavations since 1972 is taken into consideration, then at least three mammoths, one horse, one reindeer, one wolf, one megaloceros or elk, perhaps one woolly rhinoceros and possibly one red deer occurred here. These minimum numbers of individuals could indicate a short-term hunting camp. Using the material obtained in the 2012–2014 excavations, the ontogenetic

age of the individuals could only be reconstructed for the mandible of the mammoth (square No. 48, excavations in 2012). However, due to the problematic determination of molars (the possible same number of enamel ridges on molars M3 and M4), two different ages are possible for the mammoth – either 6–11.5 years or 14–22.5 years.

A total of 7,692 very small bone fragments (mostly 3–9.99 mm in size, see *tab. 8* for square no. 95) were obtained from the area of square No. 95 (extending slightly into adjacent square Nos. 86 and 96), 7,529 of which had been affected by fire (see *tab. 5*). The large amount of archaeological material in square No. 95 and the high degree of its fragmentation and complete burning can be viewed as evidence of the existence of a hearth, even though the hearth itself need not have been preserved (e.g. *Canti – Linford 2000; Mentzer 2014*). The presence primarily of mammoth bones, which were used in place of wood in hearths during the climatically unfavourable period of the Last Glacial Maximum (e.g. *Théry–Parisot 2002; Marquer et al. 2012; Bosch et al. 2012*), the documented cold climate faunal community and the results of analyses of carbon and nitrogen isotopes (see *fig. 3* and *4*) all document a cool steppe environment with low precipitation. Radiocarbon dating places the occupation of the Brno-Štýřice III site at the very end of the Last Glacial Maximum or in its Last Glacial Termination phase.

The animal bone material from Brno-Štýřice III is unparalleled in Moravia in the relevant period, with respect to its amount and character. Moreover, the immediate vicinity of the site also features additional locations with archaeological and zooarchaeological finds of a similar age: stone and bone industry in Kamenná Street (*Skutil 1930; Nerudová 2010; Nerudová – Neruda 2015*), animal bones on the grounds of the Brothers of Mercy Hospital (*Škrdla et al. 2005*), in Vídeňská Street (*Holub et al. 2005; Zúbek 2006*), in Polní Street and other locations. The scope of the area of occupation and the amount of discovered material indicate that this was not the result of one-off activity. Based on the available data and a spatial analysis of all the acquired material, this space (which was occupied at the end of the Last Glacial Maximum) can be characterised as a territory repeatedly settled, probably by the same migrating group of people returning to the Svratka River below Červený Hill. However, the group moved its settlement within the larger area.

English by *David J. Gaul*

MARTINA ROBLÍČKOVÁ, Moravské zemské muzeum, Historické muzeum, Ústav Anthropos, Zelný trh 6, CZ-659 37 Brno; mroblickova@mzm.cz

ZDEŇKA NERUDOVÁ, Moravské zemské muzeum, Historické muzeum, Ústav Anthropos, Zelný trh 6, CZ-659 37 Brno; znerudova@mzm.cz

MIRIAM NÝVLTOVÁ FIŠÁKOVÁ, Archeologický ústav Akademie věd ČR, Brno, v. v. i., Čechyňská 19, CZ-602 00 Brno; nyvltova@arub.cz