

Rádla z pozdní doby bronzové z Opavy*Peter Kováčik – Jan Pavelka – Andrea Hořínková***K poznání charakteru a rozsahu oppida Staré Hradisko
(okr. Prostějov) na základě nedestruktivních
prospekčních metod a dálkového průzkumu***Ivan Čižmář – Roman Křivánek – Miroslav Popelka***Stav izotopových výzkumů stravy, rezidenční mobility
a zemědělského hospodaření populace Velké Moravy
(9.–10. století)***Sylva Drtikolová Kaupová – Zdeněk Vytlačil – Lenka Kovačiková –
Michaela Látková – Lumír Poláček – Petr Velemínský***Hmotová rekonstrukce
raně středověkého opevnění a jeho vývoje****Proměny fortifikačních prvků z 9.–11. století ve výpovědi
pramenů z někdejší Císařské konírny Pražského hradu
a přilehlého dvora***Ivana Boháčová – Vojtěch Dvořák***Číše s choboty v kontextu gotického a renesančního skla
v Čechách a na Moravě***Hedvika Sedláčková – Jan Musil – Petr Kubín – Jaroslav Podliska –
Dana Rohanová – Pavel Staněk – Kateřina Vaňurová*

LXXIV–2022–2 153–296

ARCHEOLOGICKÉ ROZHLEDY

**ARCHEO
LOGICKE
ROZHLEDY**ročník LXXIV – 2022
sešit 2

Archeologický ústav Akademie věd ČR, Praha, v.v.i.

ARCHEO LOGICKÉ ROZHLEDY

Archeologické rozhledy LXXIV–2022, sešit 2

Vydává Archeologický ústav Akademie věd České republiky, Praha, v. v. i.

Peer-reviewed journal published by the Institute of Archaeology, Czech Academy of Sciences, Prague.

<http://www.archeologickerozhledy.cz>
issue doi:10.35686/AR2022.2

Abstracting and indexing information: Arts & Humanities Citation Index (Clarivate Analytics), Current Contents: Arts & Humanities (Clarivate Analytics), SCOPUS (Elsevier), ERIH PLUS

Adresa redakce

Letenská 4, CZ-118 01 Praha 1

Redakční rada – Editorial board

Martin Bartelheim, Jaroslav Brůžek, Jiří Doležel, Michal Ernée, Luboš Jiráň, Petr Kočár, Petr Květina, Jiří Macháček, Martin Oliva, Jerzy Piekalski, Milan Salaš, Ivo Štefan, Radka Šumberová

Vedoucí redaktor – Editor in chief

Martin Ježek
jezek@arup.cas.cz; tel.: 00420/607942455

Technická redakce

Filip Laval
laval@arup.cas.cz; tel.: 257014321

Orders: František Ochrana, ochrana@arup.cas.cz, tel. +420 257 014 415
SUWECO CZ s. r. o., Sestupná 153/11, CZ-162 00 Praha 6 – Liboc, Czech Republic, www.suweco.cz,
tel. +420 242 459 205

Sazba: Marcela Hladíková.
Vychází čtyřikrát ročně.
Tento sešit vyšel v září 2022.
Doporučená cena 86 Kč

Registrováno pod ev. č. MK ČR: E 1196.
© Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.

ISSN 0323–1267 (Print)
ISSN 2570–9151 (Online)

NOVÉ PUBLIKACE ARCHEOLOGICKÉHO ÚSTAVU AV ČR, PRAHA, v. v. i. NEW BOOKS FROM THE INSTITUTE OF ARCHAEOLOGY IN PRAGUE

Eva Černá: STŘEDOVĚKÉ SKLÁRNÍ V SEVEROZÁPADNÍCH ČECHÁCH / MITTELALTERLICHE GLASHÜTTEN IN NORDWESTBÖHMEN. Most – Praha 2016. 227 s. Czech and German. 500 Kč / 20 €

Jan Frolík a kol.: CASTRUM PRAGENSE 15. POHŘEBIŠTĚ VE VNITŘNÍM AREÁLU PRAŽSKÉHO HRADU. Praha 2016. 243 s. Czech with English summary. 250 Kč / 10 €

Natalie Venclová: NĚMČICE AND STARÉ HRADSKO. IRON AGE GLASS AND GLASS-WORKING IN CENTRAL EUROPE. Praha 2016. 317 s. English with French summary. 500 Kč / 20 €

Jan Frolík: KOSTEL SV. VÁCLAVA V LAŽANECH A POČÁTKY STŘEDOVĚKÉHO OSÍDLENÍ SKUTEČSKA. DÍL I. KATALOG. Praha 2017. 263 s. Czech with English summary. 260 Kč / 10 €
DÍL II. ANALÝZA. Praha 2019. 288 s. Czech with English summary. 260 Kč / 10 €

Jan Kysela – Alžběta Danielisová – Jiří Militký (eds.): STORIES THAT MADE THE IRON AGE. STUDIES IN IRON AGE ARCHAEOLOGY DEDICATED TO NATALIE VENCLOVÁ. Prague 2017. 531 s. English, French, German, Czech. 900 Kč / 35 €

Jan Michálek: MOHYLOVÁ POHŘEBIŠTĚ DOBY HALŠTATSKÉ (Ha C-D) A ČASNĚ LATÉNSKÉ (LT A) V JIŽNÍCH ČECHÁCH. DIE HÜGELGRÄBER DER HALLSTATT- (Ha C-D) UND FRÜHEN LATÈNEZEIT (LT A) IN SÜDBÖHMEN. 1/1, 1/2 Komentovaný katalog – Kommentierter Katalog, 1/3 Tabulky – Tafeln. Praha 2017. 1119 s. Czech with German introduction. 1000 Kč / 40 €

Katarína Kapustka (ed.): PROFIL ARCHEOLOGIE STŘEDOVĚKU. STUDIE VĚNOVANÉ JANU FROLÍKOVÍ. Praha 2018. 309 s. Czech with English summaries. 400 Kč / 15 €

Petr Limburský a kol.: POHŘEBNÍ AREÁLY ÚNĚTICKÉ KULTURY VE VLINĚVSI. Praha 2018. 642 s. Czech with English summary. 800 Kč / 30 €

Iva Herichová: CASTRUM PRAGENSE 16. VRCH HRADNÍ. VÝVOJ GEORELIÉFU PRAŽSKÉHO HRADU V RANÉM STŘEDOVĚKU. Praha 2019. 172 s. Czech with English summary. 500 Kč / 20 €

Michal Ernée – Michaela Langová et al.: MIKULOVICE. POHŘEBIŠTĚ STARŠÍ DOBY BRONZOVÉ NA JANTAROVÉ STEZCE. EARLY BRONZE AGE CEMETERY ON THE AMBER ROAD. Památky archeologické – Supplementum 21. Praha 2020. 688 s.+ CD. Czech with English summary. 700 Kč / 30 €

Kateřina Tomková a kol.: LEVÝ HRADEC V ZRCADLE ARCHEOLOGICKÝCH PRAMENŮ. POHŘEBIŠTĚ. DÍL II. Praha 2020. 543 s. Czech with English summary. 600 Kč / 25 €

Kateřina Tomková – Natalie Venclová (eds.): KRAJINOU ARCHEOLOGIE, KRAJINOU SKLA. STUDIE VĚNOVANÉ PhDr. EVĚ ČERNÉ. Praha – Most 2020. 344 s. + CD. 500 Kč / 20 €

Radka Šumberová – Luboš Jiráň – Hana Brzobohatá – Markéta Končelová – Filip Velímský: POHŘEBIŠTĚ ČÁSLAV – U STÍNADEL A LUŽICKÁ KULTURA VE STŘEDOČESKÉM POLABÍ. Praha 2021. 440 s. Czech with English summary. 500 Kč / 20 €

Orders:

- Institute of Archaeology, Czech Academy of Sciences, Library, Letenská 4, CZ-118 01 Praha 1, Czech Republic; knihovna@arup.cas.cz
- Beier & Beran – Archäologische Fachliteratur, Thomas-Müntzer-Str. 103, D-08134 Langenweissbach, Germany; verlag@beier-beran.de
- Oxbow Books, 47 Church Street, Barnsley S70 2AS, United Kingdom
- Rudolf Habelt GmbH, Am Buchenhang 1, D-53115 Bonn, Germany; info@habelt.de

OBSAH

- Peter Kováčik – Jan Pavelka – Andrea Hořínková*, **Rádla z pozdní doby bronzové z Opavy** – Late Bronze Age ards from Opava, Czech Silesia 155–179
- Ivan Čižmář – Roman Křivánek – Miroslav Popelka*, **K poznání charakteru a rozsahu oppida Staré Hradisko (okr. Prostějov) na základě nedestruktivních prospekčních metod a dálkového průzkumu** – Determining the character and scope of Staré Hradisko (central Moravia) oppidum using non-destructive survey methods and remote sensing 180–202
- Sylva Drtikolová Kaupová – Zdeněk Vytlačil – Lenka Kovačiková – Michaela Látková – Lumír Poláček – Petr Velemínský*, **Stav izotopových výzkumů stravy, rezidenční mobility a zemědělského hospodaření populace Velké Moravy (9.–10. století)** – Current stage of isotopic research on diet, residential mobility and agricultural practices of the Great Moravian population (9th–10th century AD) 203–240
- Ivana Boháčová – Vojtěch Dvořák*, **Hmotová rekonstrukce raně středověkého opevnění a jeho vývoje. Proměny fortifikačních prvků z 9.–11. století ve výpovědi pramenů z někdejší Císařské konírny Pražského hradu a přilehlého dvora** – Reconstruction of early medieval fortification and its development. Types and changes in fortification elements (9th–11th century) in the testimony of sources from the former Imperial Stables of Prague Castle and the adjacent courtyard 241–274
- Hedvika Sedláčková – Jan Musil – Petr Kubín – Jaroslav Podliska – Dana Rohanová – Pavel Staněk – Kateřina Vaňurová*, **Číše s choboty v kontextu gotického a renesančního skla v Čechách a na Moravě** – Claw beakers in the context of Gothic and Renaissance glass in Bohemia and Moravia 275–290

NOVÉ PUBLIKACE

- Jiří Macháček, Aleksandra Pankiewicz*: Pottery at the Borderland. Southern influences in Silesia and Lesser Poland in the 9th and 10th century (Wrocław 2020) 291–292
- Josef Unger, Lumír Poláček et al.*: Mikulčice 900. Atlas velkomoravské aglomerace (Brno 2021) 293–294
- Josef Unger, Daniel Wojtucki*: Magia posthuma. Procesy i egzekucje zmarłych na Śląsku i Morawach w XVI–XVIII wieku (Wrocław 2022) 294–296

Rádlá z pozdní doby bronzové z Opavy

Late Bronze Age ards from Opava, Czech Silesia

Peter Kováčik – Jan Pavelka – Andrea Hořínková

Předmětem příspěvku je objev dvou dubových rádel z pozdní doby bronzové v Opavě, náležící slezské fázi kultury lužických popelnicových polí. Nejedná se pouze o první nález svého druhu v České republice, ale o nejstarší nález dvou rádel vedle sebe v Evropě. Plně zapadá do kontextu vývoje pravěkých oradel a zvýrazňuje dominanci výskytu rádel typu Walle v době bronzové. Nalezená rádlá se stala předlohou k experimentální výrobě jejich rekonstrukcí a k několika následným experimentálními orbám, které přinesly řadu dalších poznatků.

rádlo – doba bronzová – kultura lužických popelnicových polí – experimentální výroba – experimentální orba

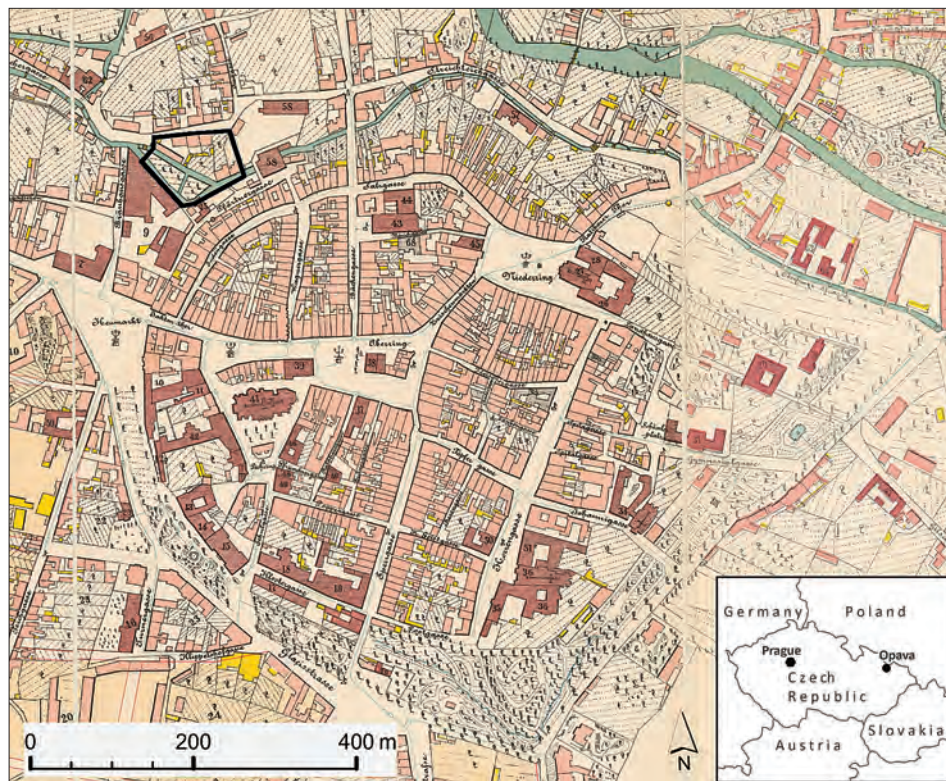
The subject of the article is the discovery of two oak ards from the Late Bronze Age in Opava belonging to the Silesian phase of the Lusatian Urnfield culture. Not only is this the first find of its kind in the Czech Republic, it is also the oldest side by side finds of ards in Europe. The find fully falls into the context of the development of prehistoric ploughs and highlights the dominance of the occurrence of crook-ards in the Bronze Age. The ards were models for the experimental production of their replicas and several subsequent experimental ploughings, which produced a range of additional information.

ard – Bronze Age – Lusatian Urnfield culture – experimental production – experimental ploughing

1. Úvod

Orba – záměrné mechanické zkyprování půdy za účelem zajištění úrody – doprovází zemědělské populace již několik tisíciletí. Přes zřejmý význam orebního nářadí pro pravěké agrární komunity a předpokládanou četnost používání jsou však nálezy rádel v pravěku poměrně zřídka. Přírozenou příčinou je omezená trvanlivost dřeva, ze kterého byla zpravidla zhotovena. Celkem je v současnosti známo z Evropy třicet předmětů, které lze označit za pravěká dřevěná rádlá nebo jejich podstatné části. V tomto článku představujeme nejen první nález tohoto druhu v České republice, ale zároveň unikátní odkryv dvou pravěkých dřevěných rádel hned vedle sebe. Geograficky nejbližší nález rádlá, datovaného do doby laténské, pochází z Liptovské Mary (*Pieta 1996*, 41). Součástmi dřevěných oradel byly i železné radlice, které se však na území ČR objevují až na počátku laténské období (např. *Beranová 1980*, 128; *Čížmář 1990*, 200–201).

V České republice máme doloženy i nepřímé doklady pravěké orby, a to stopy brázd pod dlouhým časně eneolitickým „kultovním“ objektem 86 v Březně u Loun, přičemž brázdy jsou autorkou výzkumu považovány za současné s objektem a s jistou rezervou interpretovány jako rituální (*Pleinerová 1980*, 52; *1981*, 133, 135–136, 139). Další stopy orby datované do období staršího eneolitu byly zachyceny při záchranném archeologickém výzkumu v Praze–Bubenči (*Frolík – Maříková–Vlčková 2012*). Geograficky nejbliž Opavě jsou stopy orby zachycené pod mohylou kultury s nálevkovitými poháry ve slezských Muszkowicích (*Cholewa – Wojciechowski – Limisiewicz 2003*).



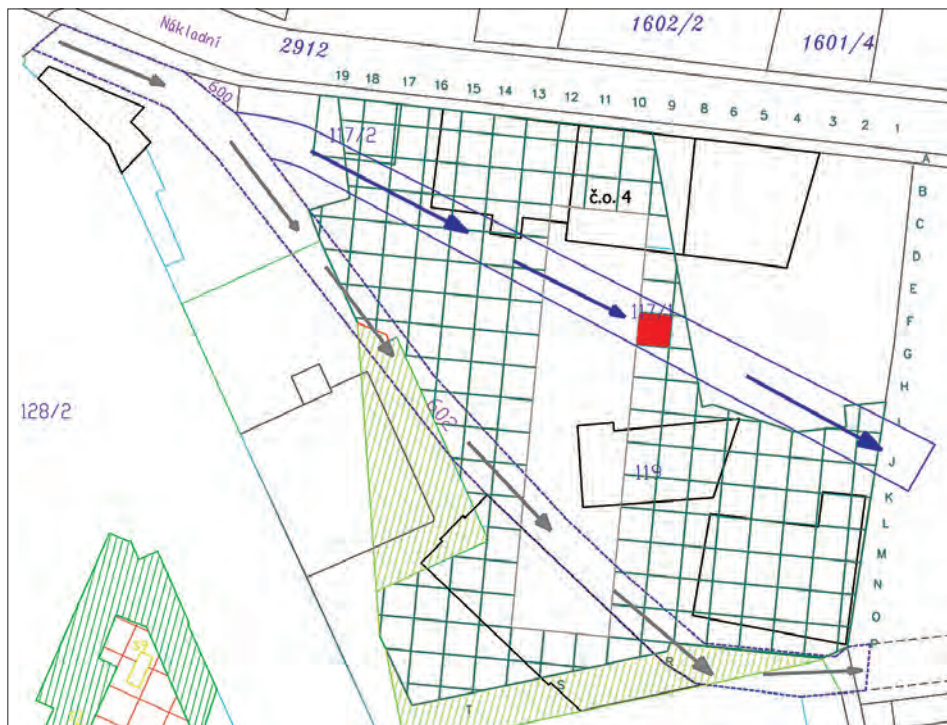
Obr. 1. Poloha lokality na severozápadním okraji historické Opavy na plánu „Landeshauptstadt Troppau“ E. Labitzkého z roku 1876. Obr. 1–3 a 8 upravila V. Dudková.

Fig. 1. Location of site at the northwest edge of historical Opava on a plan from 1876.

2. Lokalizace a nálezné okolnosti

Z geomorfologického hlediska leží lokalita v Poopavské nížině, rovině s velmi mírně zvláštěm reliéfem na jižním okraji Opavské pahorkatiny, resp. geomorfologické oblasti Slezská nížina. Rádlá byla nalezena v rámci záchranného archeologického výzkumu, prováděného v letech 2009–2010 při výstavbě obchodního centra v areálu někdejšího „Dolního pivovarského dvora“. Ten se nacházel na severozápadním okraji historického jádra města Opavy (obr. 1), z převážné části v rovinaté inundaci řeky Opavy (cca 250,2–250,5 m n. m.) a z malé části na svazité pravobřežní terase (až 252,5 m n. m.). Geologické podloží představují terciérní jíly, na něž nasedají nekarbonátové terasové šterky překryté fluvialními, převážně písčitojílovitými a hlinitopísčitymi sedimenty.

Na základě výzkumu i předešlých zjištění (např. Šikulová 1972, 121; Kouřil – Pavelčík – Teryngerová 1987, 71; Kiecoň 2002; Juchelka 2003; Kolář – Zezula 2005; Kováčik – Malík – Zezula 2007) lze těžiště pravěkého osídlení (kultura lužických popelnicových polí, germánské osídlení doby římské) umístit na severní část sprašového plateau, na kterém je situována historická Opava. To je vymezeno zřetelnou terasou vyvýšenou nad pravobřežní

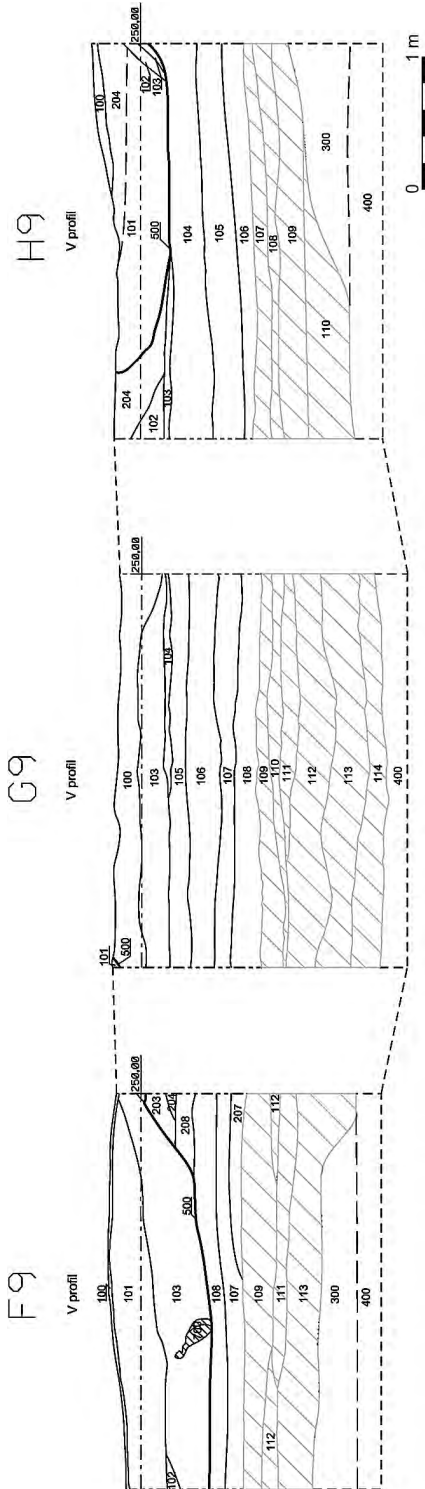


Obr. 2. Opava, Dolní pivovarský dvůr – čtverec G9 v prostoru předpokládaného někdejšího ramene Opavy (modré šipky) a pozdější Fortenský náhon (šedé šipky).

Fig. 2. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Find location, square G9 at the site of the presumed former branch of the Opava River (blue arrows) and the later Fortenský Millrace (grey arrows).

inundaci někdejšího ramene řeky Opavy, které zde protékalo přibližně ve směru SZ–JV (obr. 2). Po lokaci města (ca 1213–1224) se zájmový prostor stal jeho fortifikačním předpolím s příkopem obepínajícím městské hradby, který zároveň sloužil i jako náhon blízkého Fortenského mlýna, doloženého již k r. 1372 (Kolář *ed.* 2013, 42, 157). Někdejší pravěké říční rameno bylo tedy předchůdcem městského příkopu, resp. Fortenského náhonu, jehož tok byl posunut směrem k jihu, blíže k městu.

Rádla byla objevena 8. srpna 2009 ve čtverci G9 v severní části zkoumané plochy. Nacházela se pod novověkými a středověkými vrstvami, v hloubce ca 1,3 m pod recentním povrchem (celková mocnost zkoumaného souvrství zde dosahovala ca 1,9 m), v rámci téměř 1 m mocného pravěkého souvrství, které představovaly vrstvy G9-114, G9-113, G9-112, G9-111, G9-110 a G9-109 (obr. 3). Mocnost souvrství zde byla dána existencí terénní deprese v místě někdejšího ramene. V sousedních čtvercích byla mocnost pravěkého souvrství místy pouze 0,5 m. Nález byl učiněn ve vrstvě G9-111, kterou představovala šedá písčito-jílovitá hlína fluvialního původu. Vrstva dále obsahovala střepy keramických nádob, kostěnou „brusli“, zvířecí kosti, kousky mazanice a menší fragmenty neopracovaných dřev. Rádla, označená jako 710 a 711, byla uložena vedle sebe téměř ve stejné poloze (obr. 4), tj. na pravém boku (z pohledu oráče) a koncem hřídele k východu. Hřídel rádlu 710 zasahoval do východního profilu čtverce.



Obr. 3. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Východní profily čtverců F9, G9 a H9 s kontrolními bloky mezi nimi (šrafurow vyznačeny pravěké vrstvy s posuzovaným keramickým materiálem).

Fig. 3. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Eastern profile of square F9, G9 and H9 with control blocks between them. Prehistoric layers with evaluated pottery finds are hatched.



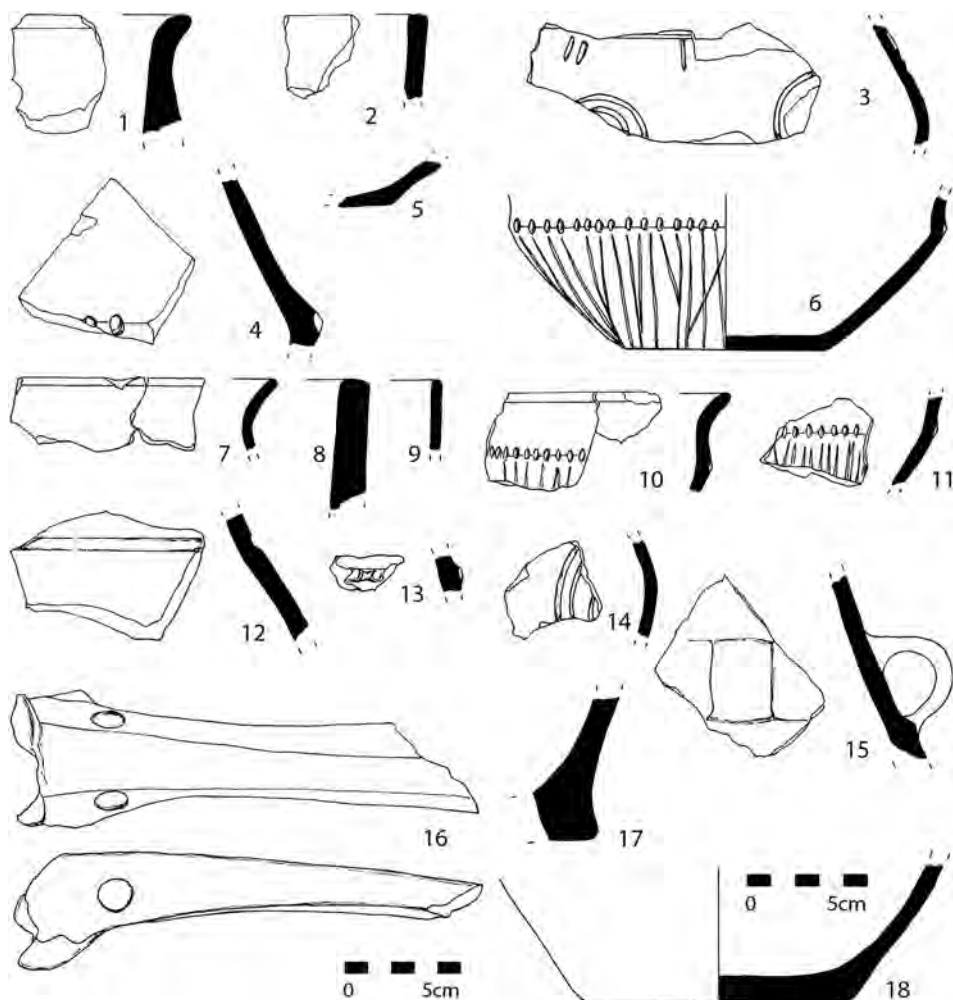
Obr. 4. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Rádlá 711 (vlevo) a 710 (vpravo) ve vrstvě G9-111.

Fig. 4. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Ard 711 (left) and 710 (right) in layer G9-111.

3. Datování

Pro rámcové datování nálezu byl vybrán keramický materiál z relevantních vrstev čtverce G9 a dvou sousedních čtverců F9 a H9 (*obr. 3*). Keramická hmota byla většinou tvořena jemně plavenou hlínou s četnou, poměrně hrubou příměsí křemene, organického materiálu a slídy. V pěti případech byla indikována tuha, použitá při povrchové úpravě uvnitř i vně nádoby. Barevná škála povrchů se pohybovala od černých, přes šedé odstíny po světle okrovou až oranžovou barvu.

Podářilo se rekonstruovat téměř celou členěnou mísu s drobnými čočkovitými záseky na rozhraní hrdla a výdutě, vertikálními a šikmými rýhami (*obr. 5: 6*). Tato varianta se podle *J. Nekvasila (1970, 34)* vyvinula z velkých mís, řazených do starší fáze kultury lužických popelnicových polí (KLPP). Charakteristické je jejich zdobení přesekávanými liniemi na maximální výdutí (*Juchelka 2014, 89*). K obdobnému keramickému tvaru lze přiřadit také další dva fragmenty (*obr. 5: 10, 11*). Členěné mísy se často vyskytují v souborech slezské skupiny KLPP, obdobné pocházejí např. z pohřebiště v Kietrzy (*Gedl 1996, Tab. XXXVIII: 1; LXVIII: 1, 29; LXIX: 1, 4, 13*). Chronologicky málo citlivé osudí (*Lasak 2001, 121; Juchelka 2014, 348*) v souboru reprezentují fragmenty výdutí s výzdobou (*obr. 5: 3, 14; 6: 13, 14*). Až na jeden fragment s uchem (*obr. 5: 15*) je nelze přiřadit k bezuché nebo dvouuché variantě. Okříný, známé většinou z pohřebiště lužické a slezské fáze KLPP (*Nekvasil 1970, 39*), reprezentoval pouze jeden fragment ostře profilované maximální dvoukónické výdutě, zdobené záseky (*obr. 5: 4*), zařaditelný do lužické fáze KLPP (*Juchelka 2014, 97*).

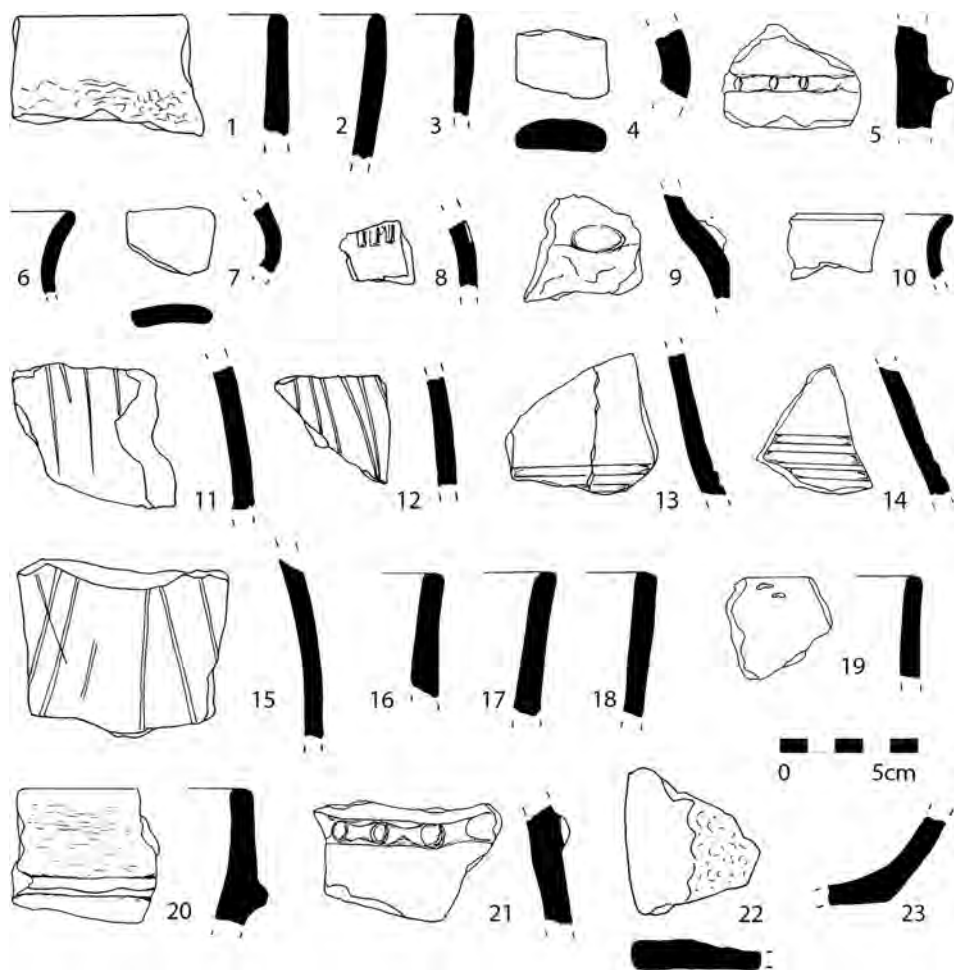


Obr. 5. Opava, Dolní pivovarský dvůr – keramika z vrstev F9-113, G9-113, 111, H9-110.

Fig. 5. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Pottery from layers F9-113, G9-113, 111, H9-110.

Objevil se zde i fragment keramického kolečka (obr. 6: 22), někdy označovaného jako tzv. kolečkový idol s předpokládaným kultovním významem spojeným se symbolikou slunce (Juchelka 2014, 124). Dle analogií z Velkopolska lze tyto předměty spojit s IV. a V. periodou doby bronzové, s drobným přesahem do doby železné (Lasak 2001, 219). Ve vrstvě G9-111 byla nalezena tzv. „brusle“, vyrobená z metakarpu většího zvířete (obr. 5: 16). Jeden konec měla ulomený, na druhém je „horizontální“ provrt. Její spodní část je vyhlazená. Podle A. Točička (1959, 33) mohly být tyto předměty součástí sání nebo byly používány při výrobě textilu, ale také mohly sloužit při činění kůží.

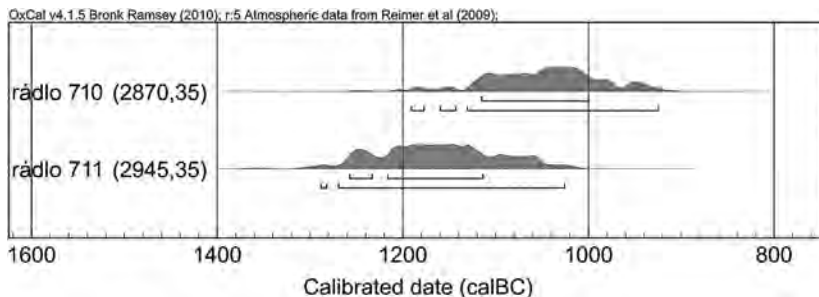
Přestože se jedná o poměrně malé soubory, sestávající převážně z fragmentů nezdobených výdutí či jiných částí nádob bez charakteristických prvků umožňujících je blíže zařadit, lze na některých sřepích vyzorovat určitou chronologickou posloupnost. Materiál ze



Obr. 6. Opava, Dolní pivovarský dvůr – keramika z vrstev F9-112, 111, 109, G9-111, 110, 109, H9-109, 107.
 Fig. 6. Opava, Dolní pivovarský dvůr. Pottery from layers F9-112, 111, 109, G9-111, 110, 109, H9-109, 107.

stratigraficky nejnižších vrstev F9-113, G9-113 a H9-110 (*obr. 5: 1–15, 17, 18*) vykazuje starší morfologické znaky. Výše položené vrstvy F9-111, F9-112; G9-111, 110 a H9-110 a H9-109 (*obr. 6*), naznačují mladší vývoj spojený zřejmě se slezskou fází I Ha A2–B1. Nejmladší vrstvy F9 109; G9 109 a H9 107 (*obr. 6: 16–23*) naznačují přesah až do Ha B2–B3, tedy do druhé slezské fáze.

Charakter nálezů nám umožňuje celé sídliště zařadit do širšího rozmezí stupňů R B D až Ha B2–B3 (tj. do období ca 1300–965/950 př. n. l.) a předmětnou vrstvu G9-111 s nálezy rádel do zmíněné první slezské fáze Ha A2–B1 (tj. ca 1155–965/950 př. n. l.). Dataci vrstvy G9-111 do období pozdní doby bronzové potvrdilo i radiokarbonové datování nalezených rádel (*obr. 7*). Podle něho lze rádlo 710 (Lab. No. Poz-48946) datovat mezi léta 1191 až 925 BC (95,4 %) a rádlo 711 (Lab. No. Poz-48947) mezi léta 1289 až 1026 BC (95,4 %). Kalibrace byla provedena pomocí OxCal software (OxCal v4.1.5).



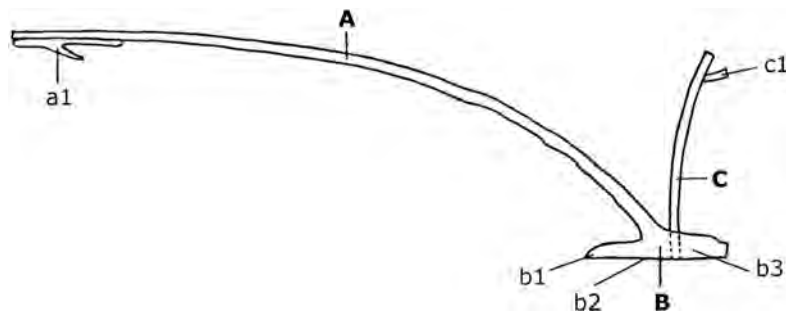
Obr. 7. Dátace rádel z Opavy na základě analýzy ^{14}C .
 Fig. 7. Dating of ards from Opava based on ^{14}C analyses.

4. Popis rádel

Nejdříve si prostřednictvím modifikovaného obrázku *P. Globa* (1951, 10, fig. 2) připomeňme základní terminologii u rádel typu Walle (obr. 8). Rádlo bývá vyrobeno ze samostatné dubové rozsochy, přičemž z její více či méně obloukovité větve byl vyhotoven hřídel, sloužící k připojení na oj nebo přímo na jeho prostřednictvím háčku, otvoru, apod. (obr. 8: A, a1). Protilehlá stejnosměrná větev nebo část kmene, obvykle přímá, bývá opracována do podoby zužujícího se, hrotitého plazu (obr. 8: B, b1; 9; 12). V opačné „zadní“ části plazu – patě, za místem větvení rozsochy (tj. za místem kontaktu plazu a hřídele), se zpravidla nachází otvor pro uchycení vertikální, případně mírně „dozadu“ vyhnuté kleče, někdy vybavené rukojetí (obr. 8: C, c1).

Plaz rádla 710 má celkovou délku 45,5 cm. Od paty ke špici se zužuje, tvoří tak zahrocenou pracovní část, která je zčásti obroušena orbou. Spodní část plazu je plochá, délka ploché části je 36 cm. Plaz má v průřezu převážně tvar kruhové úseče s konkávním středovým úhlem, tj. průřez plazu představuje větší část kruhu. Průřez plazu u styku s hřídelem, tj. 12 cm od paty má tětivu 6,9 cm a výšku 6,2 cm, průřez přibližně uprostřed plazu má tětivu ca 4,8 cm a výšku 3,9 cm, průřez plazu ve vzdálenosti ca 3 cm od jeho špice má tětivu ca 2,5 cm a výšku 1,8 cm. Hřídel rádla má mírně obloukovitý průběh s délkou oblouku 76 cm a tětívou 72 cm. Průřez hřídele u styku s plazem (ca 4 cm od něj) má přibližně lichoběžníkový tvar (základny 5,9 a 3,7 cm, výška 7,5 cm). Průřez uprostřed hřídele má přibližně obdélníkový tvar se širší vertikální orientací (4 × 3,7 cm). Průřez hřídele u výřezu (tj. ca 6 cm od původního horního konce) má rovněž obdélníkový tvar (3,5 cm × 3 cm), ale se širší horizontální orientací (obr. 9). Na konci hřídele se dochoval na první pohled „zádlab“ ve tvaru „U“, orientovaný vertikálně podélně na osu hřídele (obr. 10). Patrně se však jednalo pouze o část původního otvoru ve tvaru „O“. Pravý tenčí výběžek vedle „zádlabu“ byl ukončený lomem, levý silnější výběžek ostrou hranou. Ta vznikla buď v době uložení rádla, nebo při jeho exkavaci. Pozůstatek paty plazu je dlouhý pouze 3 cm, její výška činí 5 až 6,5 cm. Pata se dochovala pouze na pravé straně, uprostřed je patrná stopa po téměř vertikálně orientovaném otvoru – tj. po umístění kleče (obr. 11), zřejmě mírně vykloněné „dozadu“ od vertikály. Podle velikosti otvoru mohla měla kleč v tomto místě průměr ca 4,5 cm.

Plaz rádla 711 má celkovou délku 42,5 cm. Od paty ke špici se zužuje, tvoří tak pracovní část, která je zčásti obroušena orbou. Spodní část plazu je většinou plochá, délka ploché



Obr. 8. Rádlo typu Walle a jeho dílčí části (podle Glob 1951, 10, fig. 2 – upraveno): A – hřídel, a1 – háček k připojení na oj nebo jho, B – plaz, b1 – špička/hrot plazu, b2 – chodidlo plazu, b3 – pata plazu, C – kleč, c1 – rukojeť.

Fig. 8. Walle-type ard and its individual parts (after Glob 1951, 10, fig. 2 – modified): A – draft-beam, a1 – hook for connecting to draft-pole or yoke, B – share, b1 – share tip, b2 – share sole, b3 – share heel, C – stilt, c1 – handle.

části je 39,5 cm. Průřez plazu u styku s hřídelem, tj. ca 12 cm od paty, má tvar kruhové výseče s konkávním středovým úhlem, s tětivou 5,4 cm a výškou 5,3 cm. Průřez přibližně uprostřed plazu má tvar nepravidelného obdélníku se širší vertikální orientací a s rozměry 3,1 cm × 3,2 cm. Průřez ve vzdálenosti ca 3 cm od dochované špičky plazu má tvar oválu se širší vertikální orientací (2,4 cm × 1,7 cm). Hřídel rádlá má velmi mírně obloukovitý průběh, délka oblouku je 70 cm, tětíva 67 cm. Průřez hřídele má přibližně obdélníkový tvar se širší vertikální orientací, u styku s plazem s rozměry 7,7 cm × 3,6 cm, přibližně uprostřed s rozměry 4,3 cm × 4 cm a ve vzdálenosti ca 7 cm od horního konce s rozměry 3,3 cm × 3 cm. Hřídel plazu nenese prokazatelné stopy po předpokládaném upevnění k oji. Zbytek krátké paty plazu, nacházející se rovněž na pravé straně, měří pouze 2,5 cm na délku a 4,3 cm na výšku (obr. 12). I zde se jevila vertikálně orientovaná prohloubenina – stopa po umístění kleče (obr. 13). Rukojeť mohla mít v průměru 5–6 cm.

5. Experimentální výroba rádel

Experimentální výroba opavských rádel proběhla v rámci diplomové práce *J. Pavelky (2016)* v roce 2015. Ten se kromě originálních předloh opíral především o vlastní zkušenosti s úpravou dřeva a o konzultace se stolaři. K výrobě byly použity: dubové dřevo, kopie bronzové sekerky s tulejí, kopie bronzového nože, silicitový úštěp a kostěná dláta. Celkem byla vyrobena tři rádla, k orbě byla použita (tab. 1; obr. 14: 1):

- A) „přesná“ kopie s identickým ukončením hřídele a paty rádlá 710, tak jak bylo nalezeno (tj. s krátkou patou plazu a otvorem na konci hřídele ve tvaru „U“);
- B) hypotetická rekonstrukce rádlá B s identickým ukončením paty rádlá, ale s otvorem ve tvaru „O“ na konci hřídele vytvořeným pomocí pazourkového úštěpu za účelem spojení s ojí pomocí klínku;
- C) hypotetická rekonstrukce rádlá C s otvorem pro uchycení kleče v prodloužené patě rádlá a s otvorem ve tvaru „O“ na konci hřídele. Oba otvory vznikly za pomoci kostěného dláta.

A – výroba přesné kopie		B – hypotetická rekonstrukce		C – hypotetická rekonstrukce	
Činnost	Čas (min.)	Činnost	Čas (min.)	Činnost	Čas (min.)
<i>Rozměřování</i>	5	Hrubé odstranění kůry	17	Hrubé odstranění kůry	15
Přeseknutí konců větve	30	Očištění nožem	8		
Odstranění kůry nožem	32	<i>Rozměřování</i>	9	<i>Rozměřování</i>	7
<i>Rozměřování</i>	40	<i>Dokumentace</i>	20	<i>Dokumentace</i>	12
<i>Dokumentace</i>	14	Přeseknutí konců větve	18	Přeseknutí konců větve	15
Přeseknutí u paty rádlá	18	Přeseknutí u paty rádlá	16	Přeseknutí u paty rádlá	18
<i>Rozměřování</i>	24	<i>Dokumentace</i>	2	<i>Dokumentace</i>	3
Osekávání	51	Údržba sekery	7	Údržba sekery	5
<i>Dokumentace</i>	3	Osekávání	64	Osekávání	51
Formování paty rádlá	47	<i>Dokumentace</i>	2	„Dlabání otvoru pro kleč kostěným dlátem“	142
Rekonstrukce zádlabu	80	Osekávání hřbetu rádlá	22	„Dlabání otvoru v hřideli kostěným dlátem“	78
		Provrtání pazourkem	228		
		Úprava detailů nožem	43		
<i>Dokumentace a měření</i>	86	<i>Dokumentace a měření</i>	33	<i>Dokumentace a měření</i>	22
Čistý čas bez zádlabu	178	Čistý čas bez provrtu	147	Čistý čas práce se sekerou	89
Čistý čas se zádlabem	258	Čistý čas s provrtem	375	Čistý čas s dlátem	220
Celkový čas	344	Celkový čas	458	Celkový čas	309

Tab. 1. Trvání výroby přesné a hypotetických rekonstrukcí rádlá z Opavy.

Tab. 1. Length of production of precise replica and hypothetical reconstruction of Opava ard.

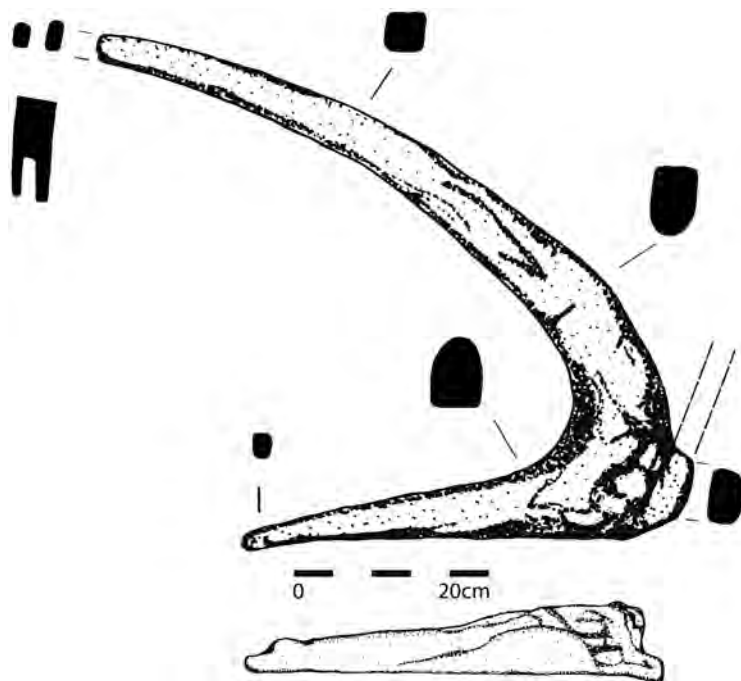
Výroba přesné kopie rádlá (A) vč. rozměřování a dokumentace trvala 5 hodin a 44 minut, výroba bez dokumentace a měření 4 hodiny a 18 minut. Výroba hypotetických rekonstrukcí rádlá s otvorem „O“ na konci hřídle bez dokumentace a měření trvala v případě použití pazourkového úštěpu (B) celkem 6 hodin a 15 minut, v případě použití kostěného dláta (C) 3 hodiny a 40 minut.

Následně byly vyrobeny oje z olšového dřeva se třemi různými tvary spojovacích čepů, určené k připojení hřídle rádlá ke jhu. Výroba oje se spojem tvaru „I“ trvala 19 minut, výroba oje se spojem tvaru „E“ 5 hodin a 35 minut a výroba oje se spojem tvaru „L“ 61 minut. Oje byly vyrobeny pro napojení na konec hřídle přesné rekonstrukce rádlá (tj. s výřezem ve tvaru „U“). Ukázalo se však, že se toto spojení při orbě rozpadá. Proto byla experimentální orba realizována pouze s hypotetickými rekonstrukcemi rádel s otvory ve tvaru „O“ na konci hřídle, spojených klínkem s podobně vybavenými oje.

6. Experimentální orba

První experimentální orba proběhla na podzim roku 2015 rovněž v rámci diplomové práce *J. Pavelky (2016)*. Pro orbu byl zvolen lidský zápah, který tvořili dva, ale zpravidla čtyři studenti (*obr. 14: 2*). Zvířecí zápah nebyl použit z důvodu špatné dostupnosti, výcvik dobytčat k tahu je časově dost náročný. Orba probíhala na neobdělávaném zarostlém úhuru, který posledních pět let sloužil jako pastvina. Vlhkost ornice byla měřena vlhkoměrem. Byla přítom sledována i abraze pracovní části rádlá, za tímto účelem natřené kontrastní barvou. Vzniklé brázdy byly po orbě dokumentovány sádrovými odlitky, přes zimu byly ponechány odkryté a na jaře byly identické části brázd opět dokumentovány.

Obr. 9. Rádlo 710.
Fig. 9. Ard 710.



Křížová orba 1 aru (10 m × 10 m) zabrala 40 minut, rychlost orby čtyřčlenným lidským záprahem se pohybovala okolo 4 km/h, což je srovnatelné s výkonem dvou dobytčat použitých při orbě rekonstrukcí rádla typu Døstrup nalezeného v Hendriksmose (Hansen 1969, 89). Časově nejnáročnější bylo otáčení na úvrati a souvrati pole (orba 1 brázdy v délce 10 m trvala méně než 10 vteřin, ale obrat na jejím konci někdy až 30 sekund). Celkem bylo vyoráno 28 brázd ve směru S–J a 28 brázd ve směru V–Z. Během jedné orby jedním rádlem vznikly brázdy profilu „U“ i brázdy profilu „V“. Průměrná hloubka brázd byla 8–12 cm, šířka 4–6 cm, rozestupy 18–35 cm. S rádlem bylo možné místy dosáhnout hloubky až 18 cm, ale orba při ní již nebyla plynulá. Na hloubku orby měla značný vliv i vlhkost ornice, ve vlhké ornici se snadněji dosahovalo potřebné agrární hloubky, brázdy měly širší tvar a jejich hřebeny se dobře rozpadávaly. Již po křížové orbě 1 aru v ornici bez šterku, kamínků, či jiného makroskopického abraziva na jílovém podloží byl dobře patrný otěr na ostrých hranách plazu.

Další experimenty pod vedením J. Pavelky se uskutečnily v letech 2016–2017, některé ve spolupráci s Keltským archeoparkem v Nasavrkách, při nichž se opavská rádla stala jednou z předloh „keltských rádel“, vybavených navíc úzkou oštěpovitou železnou radlicí nebo širší trojúhelníkovitou železnou radlicí, šikmo umístěnou mezi hřídelem a hrotem plazu. Dále se zde oralo i rýlcovým rádlem. Podle Šacha (1961, 54, 57) či Beranové a Kubačáka (2010, 45–46) měla být úzká radlice určena pro rýlcové rádlo a široká radlice pro rádlo plazové. Při orbě v Nasavrkách se podařilo efektivně orat s plazovým rádlem opatřeným úzkou i širokou radlicí. Stejně tomu bylo i u rýlcového rádlu opatřeného oběma typy radlic. Zároveň se potvrdilo zjištění, že při orbě obě varianty rádel za sebou zanechávají brázdy ve tvaru „U“ i „V“.



Obr. 10. Rádlo 710 – detail otvoru na konci hřídele.
Fig. 10. Ard 710 – detail of opening at end of draft-beam.

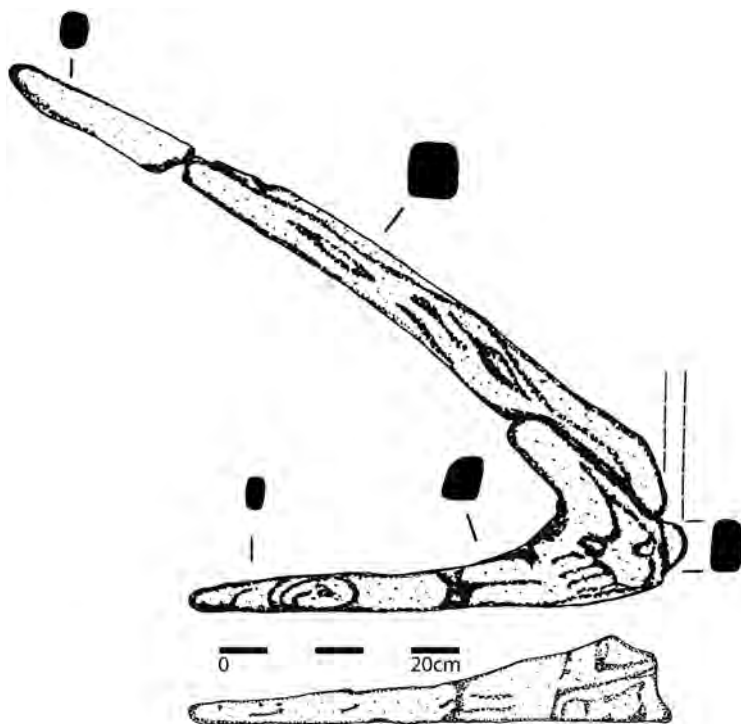
Obr. 11. Rádlo 710 – detail paty plazu.
Fig. 11. Ard 710 – detail of share heel.



7. Opavská rádlá v kontextu vývoje pravěkých tažných oradel v Evropě

Počátky tažných orebních náradí v Evropě lze zatím bezpečně předpokládat nejspíš v eneolitu (Šach 1961, 41; Barker 1985, 257–260), což koresponduje i s jejich nejstaršími doklady v oblasti Mezopotámie a Egypta (Šach 1963, 182–183). Nepřímé doklady orby v podobě archeologicky zachycených brázd sice známe již z neolitu (Tegtmeier 1993, 23–25; Thrane 1989, 20), ale u nich, tak jako obecně u stop pravěkých brázd, nelze vyloučit, že jde o stopy ručních nástrojů. V období eneolitu počet archeologicky doložených brázd výrazně stoupá. Zároveň se v evropském kontextu objevují nepřímé indicie orby pomocí

Obr. 12. Rádlo 711.
Fig. 12. Ard 711.



Obr. 13. Rádlo 711 –
detail paty plazu.
Fig. 13. Ard 711 – de-
tail of share heel.





Obr. 14. Kopie rádel (nahore hypotetická rekonstrukce C s otvorem pro uchycení kleče, dole hypotetická rekonstrukce B) a experimentální orba v roce 2015.

Fig. 14. Copy of ard (above hypothetical reconstruction, below precise replica) and experimental ploughing in 2015.

potahu. Jedná se o nálezy dřevěných jařem, či jejich zobrazení v podobě plastik či na skalních rytinách, ale také o patologické stopy na kostrách skotu, považované za důsledky jeho používání k zápřahu, tedy snad i k orbě (Gandert 1964, 34–53; Mateescu 1975). Eneolitického stáří jsou nálezy rádel z Schwesingen, Asterlagen a Walle (Tegtmeier 1993, 19–20; Lerche 1995, 204).

Rádlo je jednoduché zemědělské ořebné tažné nářadí s plazem nebo bez něj, které má na rozdíl od pluhu vertikálně podélně symetrický tvar a nemá asymetrickou radlici, odvalovou desku, krojidlo a plužní kola (např. Glob 1951, 12; Šach 1961, 28–29). V minulosti se předpokládalo (Kostrzewski 1946, 31), že rádla půdu pouze rozrývala a víceméně rozhrnovala na obě strany, ale nepřevracela. Na základě zkušenosti z experimentální orby rekonstrukcemi opavských rádel lze konstatovat, že při vícenásobné orbě dochází i k vertikálnímu posunu ornice, dále k částečnému převrácení drnů a s nimi spojené ornice (Pavelka et kol. 2017).

Vycházejí z prací P. Globa (1951), F. Šacha (1961; 1963) a U. Tegtmeier (1993), lze dnes evropská prehistorická rádla patrně rozdělit na pět základních typů:

- klečová rádla (jednoklečová i dvouklečová) bez plazu
- rádla typu Asterlagen – klečová rádla s plazem
- rádla typu Walle – plazová/háková („crook/sole-ard“, „Hakenard“)
- rádla typu Døstrup – „rýlcová/obloukovitá“ (bow-ard, Bogenard,
- rádla typu Tegneby – „slupicová“ („stave-ard“, „Stangenard“).

První skupinou by měla být tzv. **klečová** rádla – rádla s prohnutou jednou či dvojicí prohnutých samorostlých klečů, přecházející vepředu dolů v žádný, případně ve velmi krátký plaz. Kleče jsou připojeny na hřídel. V Evropě lze snad s velkou rezervou k tomuto typu přiřadit druhé rádlo z Biskupinu (Słaski 1950, 165–166), ale patří sem většina ikonograficky doložených rádel ze starověké Mezopotámie a Egypta (nejstarší již z 3. tisíciletí př. n. l.) a z etnografických pramenů jsou varianty tohoto typu známé v evropském novověku (Šach 1961, 30–36; 1963, 189).

Rádla typu Asterlagen vyčlenila U. Tegtmeier (1993, 18–20) na základě dvou nálezů v Evropě, jejichž období spatřuje v etnograficky doloženém rádlu z Předního Východu

a ve starším archeologickém nálezu z nekropole Dra-abu'l-nag'a ze starého Egypta. Tvoří jej samostatná část stromu, jejíž spodní pracovní část představuje zašpičatělý plaz bez paty, který kolmo nebo šikmo přechází v horní část, sloužící k manipulaci rádem jako kleč. Ta byla připojena na hřídel, jak to naznačuje zbytek otvoru na horní části kleče torza z Asterlagen. Typ vychází z předchozích klečových rádel, je však mohutnější a patrně jej lze ztožnit s rádlý s klečovým plazem, jak je vyčlenil F. Šach (1963, 192–194).

Rádlá typu Walle (*obr. 8*) jsou vyrobena z jednoho kusu samostatlé rozsochy, přičemž odpovídající část větve byla upravena do podoby horizontálního plazu, jehož zašpičatělá přední část je v kontaktu s ornici. Plaz plynule vbíhá ohybem do hřídele, která mohla být doplněna o háček sloužící k napojení na oji, nebo rovnou na jho. Pata plazu sloužila k umístění kleče, která mohla obsahovat i rukojeť. Vyobrazení těchto rádel známe opět i ze starověkého Blízkého Východu (Šach 1961, 31). V Evropě je kromě archeologických nálezů doloženo na skalní rytině ve švédském Litsleby u Bohuslänu z pozdní doby bronzové, dále na starořeckém černofigurovém poháru ze 6. století př. n. l., nebo na severoitalských bronzových situlách datovaných do 6.–5. století př. n. l. (Glob 1951, 25–27; Šach 1961, 33; Frey 1966a, 48, Taf. 6: 2; 1966b, 67, 70–71, Abb. 1, 3, 4; Tegtmeier 1993, 8–9).

Rádlá typu Døstrup mají pracovní část ve tvaru rýlce, složeného z několika částí, který nahoře přechází v „dopředu“ ohnutou kleč. Konstrukce umožňuje pomocí předsunutí a zasunutí dřevěného rýlce a zajištění klínky v hřídeli variabilně měnit úhel pracovní části. Lze tak s jedním orebním nástrojem zvládnout kromě hlubší orby i mělčí tzv. „podmítání“. Rýlec prochází otvorem v hřídeli rádlá. Další součástí může být případně tažný háček jako u plazového rádlá, nebo rukojeť kleče. Tato rádlá se rovněž vyskytují na starověkém Blízkém Východě, je zobrazeno např. na asyrském pečetním válečku z 2. poloviny 2. tisíciletí př. n. l. (Šach 1961, 31). Vyobrazení orby s tímto rádem je dále zachyceno na skalních rytinách z doby bronzové ve Valcamonica (Sasini – De Marinis 2009, fig. 5a, 10c) i na skalních rytinách z pozdní doby bronzové u Bohuslänu (Glob 1951, 45–47).

Rádlá typu Tegneby, známá pouze ze švédských skalních vyobrazení z pozdní doby bronzové, tvoří ohnutá rýlcovitá část přecházející v kleč, připojená na vodorovnou hřídel, na rozdíl od předchozího typu jsou rýlec a hřídel spojeny vertikální příčkou – „slupicí“ (Glob 1951, 54–58; Tegtmeier 1993, 17–18).

Podívejme se nyní na chronologicky seřazenou tabulku (*tab. 2*) nálezů pravěkých dřevěných rádel v Evropě, obsahující charakteristiku místa jejich nálezů, jejich typ, druh materiálu, z něhož byly vyrobeny a dataci, vycházející z tabulek a údajů U. Tegtmeier (1993, 11–20, Tab. 2, 5), aktualizovaných o nové nálezy a dataci na základě kalibrovaných dat ¹⁴C (Lerche 1995).

Z přehledu vyplývá, že nejstarší rádlá v Evropě představuje typ Asterlagen, což zčásti koresponduje s tím, že jim blízká klečová rádlá jsou nejstaršími i ve starověké Mezopotámii a Egyptě (Šach 1961, 35). Klečové rádlá však v Evropě máme doloženo zatím pouze ikonograficky, pomineme-li diskutabilní rádlá z Biskupinu II.

Rádlá typu Walle lze snad pokládat za vývojově starší než rádlá typu Døstrup. „Eponymní“ rádlá z Walle v dnešním Dolním Sasku, je datované podle poslední radiokarbonové analýzy již do období kolem roku 2470 př. n. l., tj. do eneolitu, resp. „Endneolithikum“ (Lerche 1995, 204). V době bronzové tato rádlá výrazně dominují. Reprezentují je nálezy z Lavagnone, Hvorlsev, Polesje a Fiavé, za něž se chronologicky řadí obě rádlá z Opavy, následované rádem z Vebberstrup. Výjimkou je poněkud atypické rýlcové rádlá z hrobu v Balki na Ukrajině, datované již k přelomu 3./2. tisíciletí př. n. l. (Bidzilja – Jakovenko

Lokalita (stát a rok nálezu)	Typ	Datace			Literatura
		tradiční datace	konv. ¹⁴ C	kal. roky ± 1 st. d.	
Schwebsingen (Luc., 1973)	A		4340 ± 40 BP		Tegtmeyer 1993, 19
Asterlagen (Něm., 1956)	A		4010 ± 40 BP		Tegtmeyer 1993, 19
Walle (Něm., 1927)	W		3990 ± 60 BP	2570–2460 BC	Lerche 1995, 204
Lavagnone (It., 1974)	W	časná doba bronzová (T)			Perini 1982, 170
Balki, Vys. Mogila (Ukr., 1971)	D ?	přelom 3./2. tis. před n. l. (T)			Bidzila – Jakovenko 1973
Hvorslev (Dán., 1942)	W		3460 ± 100 BP	1880–1640 BC	Tauber 1973, 100–101; Lerche 1995, 204
Polesje (Ukr., 1960)	W		3340 ± 80 BP	1730–1520 BC	Šramko 1971, 224; Lerche 1995, 204
Fiavé (It., 1974)	W	12. stol. před n. l. (S/T)			Perini 1987, 354; 390
Opava 2 (ČR, 2009)	W		2945 ± 35 BP	1289–1026 BC	Lab. No. Poz-48946
Opava 1 (ČR, 2009)	W		2870 ± 35 BP	1191–925 BC	Lab. No. Poz-48947
Vebberstrup (Dán., 1929)	W		2860 ± 100 BP	1160–900 BC	Lerche 1969, 128; 1995, 204
Buckow (Něm., 1978)	W		2650 ± 50 BP	900–800 BC	Lerche 1995, 204
Døstrup (Dán., 1884)	D		2560 ± 100 BP	810–530 BC	Tauber 1973, 102
Biskupin I (Pol., před 1938)	W ?	8.–6. stol. před n. l. (T)			Ślaski 1950, 165–166
Biskupin II (Pol., 1946)	K ?	8.–6. stol. před n. l. (T)			Ślaski 1950, 165–166
Sajlbæk (Dán., 1942)	W	poč. subatlantika, pol. 1. tisíciletí, před n. l., poč. doby laténské (P)			Troels-Smith 1942, 272; Glob 1951, 20
Sergejevsk (Rus., 1953)	W	doba skytská, 7.–3. stol. před n. l. (T)			Šramko 1973, 151
Loch Tay – Oakbank crannog (Škotsko, 1984)	W			800–300 BC*	Dixon 2004, 134, 178
Tokari (Ukr., 1921)	W	5.–4. stol. před n. l. (T)*			Šramko 1973, 151
Reinickendorf (Něm., 1962)	W	pol. 1. tisíciletí před n. l. (T)			von Müller 1971, 45–46
Milton Loch (Škotsko, 1953)	D		2350 ± 100 BP	520–260 BC	Lerche 1995, 204
Nysum (Dán., 1944)	W	d. laténská, mladší předřímská d. železná (T)			Glob 1951, 22
Hendriksmose (Dán., 1957)	D		2300 ± 100 BP	410–200 BC	Lerche 1995, 204
Nørre Smedeby I (Dán., 1943–1944)	D	3./2. stol. před n. l. (T)		410–200 BC**	Glob 1951, 44, 115; Lerche 1995, 204
Nørre Smedeby II (Dán., po r. 1944)	D	3./2. stol. před n. l. (T)		410–200 BC**	Glob 1951, 45; Lerche 1995, 204
Donnerplund (Dán., 1944)	D		2200 ± 90 BP	340–200 BC	Lerche 1995, 204
Liptovská Mara (Slovensko, 1986)	W ?	střední doba laténská (T)			Pieta 1996, 41
Mors (Dán., 1893)	D		2110 BC ± 100	350 BC – 10 AD	Legdsmand 1968, 61; Lerche 1995, 204
Lochmaben (Škotsko, 1870)	D		2030 ± 100 BP	170 BC – 80 AD	Lerche 1995, 204
Mammen (Dán., 1953)	D		1830 ± 100 BP	80–340 cal. AD	Lerche 1995, 204

Tab. 2. Pravěká rádlá v Evropě. A – typ Asterlagen, W – typ Walle, D – typ Døstrup, K – klečový typ, T – typologická metoda, S – stratigrafická metoda, P – palynologická analýza, * datace celé lokality, ** radiokarbonová analýza byla provedena na doprovodných předmětech.

Tab. 2. Prehistoric ards in Europe. A – Asterlagen type, W – Walle type, D – Døstrup type, K – stilt type, T – typological method, S – stratigraphic method, P – palynological analysis, * dating of entire site, ** radiocarbon analysis was performed on accompanying artefacts.

1973). Rádlo ze švédského Svarvarbo, původně datované do střední doby bronzové (*Glob 1951*, 49–51), bylo na základě radiokarbonové analýzy nově datované do raného středověku (*Jirlow 1973*, 21).

Ve starší době železné, resp. v období od roku ca 750 do roku ca 400 před n. l. (tj. nástupu laténské civilizace ve značné části Evropy), je poměr obou hlavních skupin rádel podobný. K převažujícímu „typu Walle“ patří rádla ze sedmi lokalit (s rezervou i rádlo Biskupin I), k „typu Døstrup“ pouze rádlo z eponymní lokality. Rádlo Biskupin II lze nejspíš přiřadit ke klečovým rádlům. V následujícím protohistorickém období (doba laténská a římská) se situace výrazně mění. Převažují rádla typu „Døstrup“, k nimž se řadí nálezy z osmi lokalit, zatímco rádla typu Walle známe pouze ze dvou lokalit.

Stojí za zmínku, že oba hlavní typy pravěkých rádel, jsou archeologicky doložené ještě v raném středověku, přičemž sedm rádel je typu Walle a tři typu Døstrup (*Garczyński 1964*; *von Müller 1971*, 45–46; *Bentzien 1968*; *Jirlow 1973*; *Vogt 1976*; *Lerche 1995*; *Stępnik 1996*). Mimoto několik evropských nálezů rádel obou typů není datováno (např. *Glob 1951*, 24–25).

Při výše uvedeném hodnocení souboru pravěkých rádel v Evropě je nutno si připomenout ještě několik faktů. Za prvé se jedná pouze o exempláře dochované zpravidla v mokřinách, tj. většina rádel se nedochovala. Za druhé existuje několik dalších nalezených dřevěných předmětů, nejčastěji radlic (např. *Glob 1951*, 58–71; *Lerche 1995*, 204), které nelze bezpečně přiřadit k určitému typu rádla. Za třetí nejpozději v době laténské nutno v Evropě počítat s nástupem železných součástí (opět nejčastěji radlic) dřevěných oradel (*Beranová 1980*, 128), přičemž doklady tažných orebních zařízení vyrobených ze dřeva a železa od té doby dominují v historickém období evropského zemědělství až do poloviny 20. století.

8. Diskuse

Jak bylo uvedeno výše, opavská rádla patří k typu Walle, ale oproti ostatním zástupcům této skupiny mají velmi krátkou patu plazu. Morfologicky lze nejbližší podobnost opavským rádlům shledat v nálezu ze Sergejevsk (Šramko 1964), které má podobně zachovalou hřídel, krátkou patu rádla a otvor pro kleč, umístěný v plazu bezprostředně za hřídelem. Sergejevské rádlo má však kratší hrot plazu oproti opavským exemplářům. Podle indicií byl součástí obou opavských rádel zřejmě vertikální „otvor“ pro zapuštění vodící tyče – kleče, umístěný zezadu na spojnici plazu a hřídele. Zadní část obou opavských je patrně odlomena a byla tedy původně delší. Stojí za zmínku, že podobně destruovala pata na jedné z rekonstrukcí rádla při experimentální orbě (*obr. 15*). Části pat poškozené ulomením byly provizorně upraveny, což naznačují stopy opracování (hladkých řezů) na některých místech obou pat. Pokud připustíme úpravu ulomených pat, nutno zřejmě předpokládat, že se tak dělo za účelem jejich zamýšleného sekundárního využití. Vzhledem ke zkušenostem nabytým při experimentální orbě přesnou rekonstrukcí i hypotetickými kopii opavských rádel však lze konstatovat, že orba bez pevně uchycené kleče v patě plazu je neefektivní, ba takřka nemožná. Díky experimentům přitom víme, že výroba rádla netrvala ani den, takže efektivnější bylo vyrobit rádlo nové než používat poškozené rádlo (bez pevně uchycené kleče). Otázkou tedy zůstává, jakému účelu měla „opravovaná“ rádla sloužit?



Obr. 15. Destrukce paty u rekonstrukce opavského rádla.

Fig. 15. Destruction of heel on replica of Opava ard.

Další řešenou otázkou je připojení rádel k oji. Souvisí s tím i podoba původního otvoru na konci hřídele rádla 710. Z praktického hlediska musí při orbě (nejen) spoj hřídele rádla a oje vydržet značné zatížení (konkrétně např. Hansen 1969, 89; Lüning – Meurers-Balke 1980, 338). Na rekonstruovatelných částech konců hřídelů pravěkých rádel je tato situace vyřešena dvěma protisměrnými zuby (háčky), které se při tahu do sebe zaklesly, přičemž spoj byl zřejmě ještě jistiěn ovázáním. Tímto způsobem bylo řešeno spojení rádla s ojí již na rádle z Walle (Jacob-Friesen 1963, 259, Abb. 233). U opavských rádel je spojení otázkou. Vycházíme-li ze zádlabu na konci rádla 710, mohlo být využito spojení hřídele s ojí pomocí čepů, a to buď ve tvaru „I“, který se vložil do zádlabu rádla 710, nebo lépe čepu ve tvaru písmene „E“, který navíc zpevní kraje hřídele rádla a po stažení koženými řemínky kraje hřídele ještě více sevřel. Při experimentální orbě s čepovým spojením hřídele a oje šlo orat pouze při velmi pomalé chůzi, při vyšší (tj. standardní rychlosti kolem 4 km/h) a při prvním větším odporu půdy tento spoj nevydržel. I proto se domníváme, že místo zádlabu „U“ byl na hřídeli původně otvor ve tvaru „O“. V tomto případě by hřídel rádla mohla být spojena s podobným otvorem v oji prostřednictvím klínu, což se při experimentální orbě ukázalo jako velmi efektivní řešení. Toto spojení lze zřejmě předpokládat například u rádla z Vebbestrupu, na němž byl podobný, ale horizontálně orientovaný otvor, resp. otvory (Glob 1951, 16–19, fig. 8, 9).

Výsledky experimentálních orb rekonstrukcemi opavských rádel v letech 2015–2016 (Pavelka 2016; Pavelka a kol. 2017) většinou korespondují s daty z výzkumů pravěkých brázd v Evropě (např. Pleinerová 1981; Thrane 1989; Tegmeier 1993), resp. s poznatky z podobných orebních experimentů (např. Aberg – Bowen 1960; Hansen 1969; Lüning – Meurers-Balke 1980; Beranová 1986).

Při experimentálních orbách rekonstrukcemi plazových „opavských“ rádel i rekonstrukcí „keltského“ rádla vybaveného železnou radlicí v letech 2015–2017 se ukázalo, že v obou případech vznikly brázdy profilu „U“ i profilu „V“. To koresponduje s tím, že například brázdy pod časně eneolitickým objektem 86 v Březně u Loun měly profily tvaru

„U“ i „V“ (*Pleinerová 1981*, 133, obr. 2). V případě křížové orby pod staroneolitickou mohylou v Muszkowicích měly zachycené brázdy většinou profil „V“, ale vyskytly se i brázdy profilu „U“ (*Cholewa – Wojciechowski – Limisiewicz 2003*, 97). Obdobně uvádí stopy brázd obou profilů ze dvou lokalit ve svém soupisu *U. Tegtmeier (1993*, 100). I když při orbě rekonstrukcí rádla typu Døstrup z Donnerplundu měly brázdy profil pouze tvaru „V“ (*Aberg – Bowen 1960*, 145), my se přikláníme k tomu, že nelze vysledovat souvislost mezi typem rádla a profilem brázdy (srov. *Hansen 1969*, 79–85). Rozdíl mezi používáním rádla typu Walle a rádla typu Døstrup se však ve shodě se zjištěním *H. O. Hansena (1969)* může jevit v tom, že zatímco plazové rádlo při orbě víceméně udržuje přibližně stejnou hloubku, vyvinutější typ rýlcového rádla umožňuje oračovi flexibilněji korigovat hloubku orby a případně i „podmítat“ ornici.

Průměrná hloubka brázd při experimentální orbě *J. Pavelky (2016)* byla zpravidla v rozmezí 8–12 cm, maximálně pak 18 cm, přičemž orba probíhala na ca 5 let neobdělávaném úhoru, užívaném jako pastvina. *J. Lüning a J. Meurers-Balke (1980*, 338) uvádějí ze své experimentální orby rekonstrukcí rádla typu Walle tažené lidským záprahem (4–6 studenty) na vykloučené ploše v lesním porostu hloubku brázd mezi 6 a 16 cm. Pro srovnání Z. Tempír při experimentální orbě v různém terénu rekonstrukcí plazového rádla z laténského období vybavenou diagonálně umístěnou železnou radlicí dosahoval nejčastěji hloubky 5–10 cm, k potahu používal koně nebo zahradní malotraktor (*Beranová – Kubačák 2010*, 45–46). Při experimentální orbě rekonstrukcí rádla typu Døstrup podle nálezu z Hendriksmose se hloubka brázd pohybovala většinou mezi 10 až 15 cm (*Hansen 1969*, 76), ale např. při orbě replikou rádla typu Døstrup nalezeného v Donnerplund dosahovala hloubka 6 palců, ale někdy až 9 palců – tj. přibližně 15 cm, resp. 23 cm, orba však probíhala na sklizeném brambořišti za pomoci koně a traktoru (*Aberg – Bowen 1960*, 144–145). Hloubka většiny objevených pravěkých brázd v Evropě, např. u severoněmeckých a nizozemských lokalit z neolitu a doby bronzové (*Tegtmeier 1993*, 98, Tab. 17), je trochu menší. V tomto ohledu je však nutno vzít do úvahy otázku dochování původního oraného nadloží, tj. odhad původní mocnosti ornice (*Tegtmeier 1993*, 94, 98). S naším zjištěním koresponduje hloubka brázd pod časně eneolitickým objektem 86 v Břežně u Loun, která činila 5–20 cm (*Pleinerová 1981*, 133). Ale například hloubka brázd zachycených pod pozdně eneoliticou „dlouhou mohylou“ v Avebury v Anglii měla dosahovat až 30 cm (*Fowler – Evans 1967*, 292, tab. I), to však zde může souviset s uvažovaným rituálním charakterem orby (srov. *Pätzold 1960*).

Šířka brázd dosažená při experimentální orbě *J. Pavelky* se pohybovala zpravidla v intervalu 4–6 cm, maximálně dosahovala 8 cm. Interval je spíše na dolní hranici většiny dat pocházejících z archeologicky doložených evropských pravěkých brázd. Zde nutno poznamenat, že opavská rádla jsou rovněž o něco menší a užší než většina evropských rádel typu Walle. Také dochovanou šířku brázdy ovšem ovlivňuje míra dochování mocnosti původní ornice (*Tegtmeier 1993*, 97). Stopy brázd pod mohylou v Muszkowicích byly široké 3 až 15 cm (*Cholewa – Wojciechowski – Limisiewicz 2003*, 97). Stopy brázd pod časně eneolitickým objektem 86 v Břežně u Loun se jevily jako „pásky“ široké ca 40–50 cm, jejichž součástmi byly dílčí užší žlábků profilu „V“, dle obrázků široké 5–10 cm, v jiné části pruhy, resp. žlábků profilu širokého „U“ byly široké 10–30 cm (*Pleinerová 1981*, 133, obr. 2). Při experimentální orbě replikou rádla typu Walle *J. Lüningem a J. Meurers-Balkeovou (1980*, 338) se šířka brázd pohybovala do 14 cm, při orbě rekonstrukcí rádla typu Døstrup z Donnerplundu však dosahovala šířka brázdy 25 až 30 cm (*Aberg – Bowen 1960*, 145).



Obr. 16. Místo experimentální orby I v roce 2015, brázdy vyznačeny pruhy papíru.

Fig. 16. Location of experimental ploughing in 2015, furrows marked by strips of paper.

Třetím sledovaným jevem byly rozestupy mezi brázdami, které v případě orby J. Pavelky činily ca 12–30 cm, u „nezkušných“ oráčů výjimečně až 40 cm (obr. 16). Tyto údaje opět odpovídají zjištěním ze severoněmeckých a nizozemských lokalit z období neolitu a doby bronzové, kde se převážná většina zjištěných průměrných rozestupů pohybovala mezi 10 až 30 cm (Tegtmeier 1993, 96, Tab. 15). Rovněž rozestup brázd pod staroeneolitickou mohylou v Sarnowu (Gabałówna 1968, 136) byl přibližně 13 cm. Naproti tomu rozestup brázd při experimentální orbě J. Lüninga a J. Meurers-Balke (1980, 338) se pohyboval v intervalu 40–60 cm a nejmenší zjištěné rozestupy brázd pod časně eneolitickým objektem 86 v Březně u Loun byly 20–30 cm (Pleinerová 1981, 135).

Experimenty J. Pavelky s rekonstrukcemi rádel prokázaly efektivitu orby pomocí čtyřčlenného lidského záprahu i ve srovnání s výsledky orby pomocí zvířecího potahu (např. Hajnalová – Dreslerová 2010, 175–176). Křížová orba plochy ca 10 × 10 m (1 ar) trvala 40 minut, přičemž časově nejnáročnější byl obrat celé soupravy na konci vyorané brázdy trávající ca 30 vteřin, zatímco orba jedné desetimetrové brázdy trvala 6–8 vteřin. Při obdělávání větší plochy pole, tj. i větší délce orané brázdy můžeme počítat s významnou časovou „úsporou“. Takže např. plocha 20 × 20 m (4 ary) by mohla být zorána asi za 90 minut. Podle M. Hajnalové a D. Dreslerové (2010, 176) orba 10 arů (pluhem?) za pomoci páru dobytka trvala 1 den, orba 2–2,5 aru (pluhem?) za pomoci páru koní trvala 1 hodinu.

Dřevěná pravěká rádlá v Evropě byla vyzdvížena téměř výhradně ze zvodnělého prostředí, a to především z močálů, rašelinišť, z vodních toků a ploch, což je samozřejmě dáno vhodnými podmínkami pro jejich dochování. Lze předpokládat, že naprostá většina dřevěných oradel se nedochovala. Přesto lze přemýšlet o důvodech jejich uložení do mokrého prostředí. Jeden důvod mohl být ryze praktický, a to za účelem sezónní úschovy nepoužívaných rádel přes zimu nebo přes léto ve vodním prostředí pro zamezení jejich rozsychání a následné deformace. Vyschlé používané rádlu díky uložení ve vodě po nasycení dřevních vláken ztěžkne a obnovuje své původní vlastnosti (především pružnost), potřebné k používání při orbě. V tomto případě by však bylo zapotřebí rádlá ve vodě zatížit, aby neuplavala.

Žádné stopy zatížení rádel ani v Opavě ani v evropských lokalitách však nejsou známa. J. Pavelka během svých experimentů uložil přes zimu do vodního toku dvě ze svých vyrobených rádel, ze kterých jedno i přes zatížení kameny uplavalo.

Dalším motivem mohl být prostý odhoz nepotřebných poškozených rádel v nejbližší depresi, tj. i v močálu, či vodním toku. Tomu by mohla nasvědčovat poškození některých nálezů a jejich poloha v blízkosti nedalekého soudobého sídliště (např. Lavagnone, Opava, Biskupin I a II). Zde se však nabízí varianta dočasné úschovy poškozených rádel do vodního toku za účelem jejich dalšího využití k výrobě jiných nástrojů. Rádlo ve vlhkém prostředí dále nedestruovalo a výroba z něj by byla snadnější než z vyschlého dřeva. Například na sídlišti lužické kultury v Grzybianech byl nalezen předmět podobný rádlu typu Walle, který lze označit za polotovary pro výrobu rádlu nebo jiného podobného předmětu (*Bukowski 1982*, 18).

Faktická nepoužitelnost opavských rádel ve stavu, jak byla nalezena, mohla být i důvodem jejich uložení do vodního toku nejen jako odpadu, ale jako „příhodné“ symbolické obětiny. Např. o rádlu nalezeném pod podlahou crannógu Oakbank v Loch Tay uvažuje *Dixon (2004, 152)* jako o stavební obětině. Symbolicko-votivní význam uložení rádlu v hrobě u Balki podtrhává i jeho spíše nepoužitelný charakter (nedostatečný otvor pro upevnění hřídele). Zejména v souvislosti s nálezy četných dalších předmětů včetně lidských pozůstatků v bažinách severských zemí z různých období pravěku (např. *Aldhouse-Green 2015*) vypadá tato hypotéza lákavě.

9. Závěr

Objev dvou pravěkých rádel v Opavě, uložených hned vedle sebe, je unikátní i v rámci Evropy. Nález rozšířil počet rádel typu Walle a zvýraznil jeho převahu v době bronzové. Zařazení opavských rádel do slezské fáze kultury lužických popelnicových polí z nich učinilo přinejmenším deváté a desáté nejstarší doložené rádlo v Evropě. Tvar a rozměry opavských rádel zapadají do kontextu těchto nálezů v Evropě. Na první pohled neměla takřka žádné paty plazů, ale stopy existence původního uchycení klečí a sekundárních úprav v těchto místech svědčí o předpokládaném ulomení původně delších pat a jejich dalším opracování. Jedno z rádel bylo na konci hřídele vybaveno podélným otvorem indikujícím napojení na oj záprahu.

Rádlu posloužila k experimentální výrobě kopií. Prokázala se relativní dostupnost tohoto ořebního náradí, poněvadž výroba funkčního plazového rádlu trvala maximálně 1 den a výrobu celého ořebního kompletu vč. oje a jednoduchého jha lze odhadnout na 2–3 dny. Vyroběné rekonstrukce rádel prokázaly efektivitu orby za pomoci čtyřčlenného lidského záprahu při několika experimentech v letech 2015 až 2017. Křížová orba plochy ca 10 x 10 m trvala 40 minut. Tím příprava pole pro osev samozřejmě nekončila, pole bylo zapotřebí ještě upravit rozbíjením hrud a drnů ručními nástroji nebo bráněním (*Borzová 2016*, 116). Orby dále prokázaly, že rádlom typu Walle i rádlom typu Døstrup lze vytvořit brázdy s profilem „U“ i „V“. Jejich šířka, hloubka i rozestupy víceméně odpovídají intervalu většiny stop pravěké orby v Evropě zjištěných archeologickým výzkumem, ale i experimentálně.

Pravěká dřevěná rádlu Evropy byla téměř výhradně nalezena ve zvodnělém prostředí. Při hledání důvodů pro jejich uložení se nabízí několik vysvětlení. Z praktických motivů můžeme uvažovat úschovu rádel mimo sezónu jejich užívání, dočasné uložení poškoze-

ných rádel za účelem jejich druhotného použití nebo odhoz nepotřebného odpadu. Nabízí se však i motiv symbolicko-votivní. Opavský nálezný zároveň podtrhuje význam archeologického sledování situací v prostoru „netypických“ lokalit, v tomto případě zaniklé vodoteče na okraji pravěkého sídelního areálu, které mohou přinášet méně obvyklé a o to cennější nálezy.

Příspěvek je výsledkem projektu „Paměť krajiny moravských a slezských Sudet v ohrožení“ (č. DG20P02OVV008), realizovaného v rámci „Programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje národní a kulturní identity na léta 2016 až 2022 (NAKI II)“.

Literatura

- Aberg, F. A. – Bowen, H. C. 1960: Ploughing experiments with a reconstructed Donnerupland ard. *Antiquity* 34, 144–147.
- Aldhouse-Green, M. 2015: *Bog Bodies Uncovered: Solving Europe's Ancient Mystery*. London: Thames & Hudson.
- Barker, G. 1985: *Prehistoric farming in Europe*. New Studies in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bentzien, U. 1968: Der Haken von Dabergotz. *Tools & Tillage* 1/1, 50–55.
- Beranová, M. 1980: *Zemědělství starých Slovanů*. Praha: Academia.
- Beranová, M. 1986: Origins of agricultural production in the light of coordinated experiment. In: R. Pleiner – J. Hrala eds., *Archaeology in Bohemia 1981–1985*, Prague: Institute of Archaeology of the Czechoslovak Academy of Sciences, 307–324.
- Beranová, M. – Kubačák, A. 2010: *Dějiny zemědělství v Čechách a na Moravě*. Praha: Libri.
- Bidzilja, V. I. – Jakovenko, E. V. 1973: Ralo iz pozdnějamnovo pogreběnia konca III – načala II tysiačelečia do n. e. *Sovětskaja archeologia* 3, 146–152.
- Borzová, Z. 2016: *Poľnohospodárske náradie včasného stredoveku na Slovensku*. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa.
- Bukowski, Z. 1982: Osiedle otwarte kultury łużyckiej w Grzybianach, woj. legnickie w świetle dotychczasowych badań. *Pamiętnik Muzeum Miedzi* 1, 13–31.
- Čížmář, M. 1990: Časně laténské nálezy z hradiska „Černov“, obec Ježkovice, okres Vyškov. In: V. Nekuda et al. eds., *Pravěké a slovanské osídlení Moravy*. Sborník příspěvků k osmdesátým narozeninám akademika Josefa Poulíka, Brno: Muzejní a vlastivědná společnost v Brně – Archeologický ústav Československé akademie věd, 196–204.
- Dixon, N. 2004: *The Crannogs of Scotland. An underwater Archaeology*. Stroud: Tempus Publishing Ltd.
- Fowler, P. J. – Evans, J. G. 1967: Plough – marks, lynchets and early fields. *Antiquity* 41, 289–301.
- Frey, O.-H. 1966a: Der Ostalpenraum und antike Welt in der frühen Eisenzeit. *Germania* 44, 48–66.
- Frey O.-H. 1966b: Eine figürlich verzierte Ziste in Treviso. *Germania* 44, 66–73.
- Frolík, J. – Maříková-Vlčková, P. 2012: Nejstarší doklady pole a orby. *Akademycký bulletin, Oficiální časopis Akademie věd ČR*, 2012 (únor). Dostupné na <http://abicko.avcr.cz/2012/02/06/pole.html> (9. 9. 2022).
- Gabałówna, L. 1968: Sprawozdanie z prac wykopaliskowych w Sarnowie, pow. Włocławek, przeprowadzonych w roku 1967 na stanowiskach 1 i 1A. *Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodzi – Seria Archeologiczna* 15, 135–147.
- Gandert, O.-F. 1964: Zur Frage der Rinderanschirrung im Neolithikum. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 11, 34–56.
- Garczyński, W. 1962: Wczesnośredniowieczne radło z Kamienia Pomorskiego. *Materiały Zachodniopomorskie* 8, 85–89.
- Gedl, M. 1996: *Wczesnołużyckie cmentarzysko w Kietrzy. Część III*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Glob, P. V. 1951: *Ard og plov i Nordens Oldtid*. Jysk Arkæologisk Selskabs Skrifter 1. Aarhus: Universitetsforlaget i Aarhus.

- Hansen, H.-O. 1969: Experimental ploughing with a Døstrup ard replica. *Tools and Tillage* 1/2, 67–92.
- Cholewa, P. – Wojciechowski, W. – Limisiewicz, A. 2003: Badania wykopaliskowe na megalitycznym cmentarzysku kultury pucharów lejkowatych w Muszkowicach, pow. Żąbkowice Śląskie w 2004 r. *Śląskie Sprawozdania Archeologiczne* 50, 95–106.
- Jacob-Friese, K. H. 1963: Einführung in Niedersachsens Urgeschichte. II. Teil. Bronzezeit. Hildesheim: A. Lax.
- Jessen, K. 1945: The Environment and Dating of the of the Vebbestrup Plough with Observations of the Age of the Walle Plough. *Acta Archaeologica* 16, 67–91.
- Jirlov, R. 1973: Årderkrokarna från Björnlunda och Svarvarbo. *Fornvännen* 68, 20–22.
- Juchelka, J. 2003: Opava (okr. Opava), náměstí Osvoboditelů. *Přehled výzkumů* 44, 269.
- Juchelka, J. 2014: Lužická kultura v českém Slezsku. *Spisy Archeologického ústavu AV ČR* 47. Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- Kiecoň, M. 2002: Opava – Krnovská ul. 17. Halštat. *Přehled výzkumů* 43, 223.
- Kolář, F. ed. 2013: Opavské hradby. Ostrava: Národní památkový ústav, ÚOP v Ostravě.
- Kolář, F. – Zezula, M. 2005: Opava – Rybářská ulice. Nálezová zpráva z akce 5/04 depon. in NPÚ ÚOP v Ostravě.
- Kostrzewski, J. 1946: Prasłowiańszczyzna. Zarys dziejów i kultury Praslowian. Poznań: Księgarnia Akademicka.
- Kouřil, P. – Pavelčík, J. – Teryngerová, H. 1987: Rettungsaktion in Opava–Kolářská Gasse. *Přehled výzkumů* 1985 (30), 70–72.
- Kováčik, P. – Malík, P. – Zezula, M. 2007: Opava, Nákladní ulice, číslo akce NPÚ Ostrava: 32/07. Předběžná nálezová zpráva depon. in NPÚ ÚOP v Ostravě a Archaia Olomouc z. ú.
- Lasak, I. 2001: Epoka brązu na pograniczu Śląsko-Wielkopolskim. Część II. Zagadnienia kulturowo-osadnicze. *Monografie archeologiczne* 6. Wrocław: Instytut archeologii Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Lerche, G. 1968: The Radiocarbon-dated Danish ploughing Implements. *Tools & Tillage* I/1, 56–58.
- Lerche, G. 1969: The Radiocarbon Dated Ploughing Implements. *Tools & Tillage* I/2, 128.
- Lerche, G. 1972: The Radiocarbon Dated Ploughing Implements. *Tools & Tillage* II/1, 64.
- Lerche, G. 1995: Radiocarbon datings of agriculture implements: in „Tools & Tillage“ 1968–1995. Revised calibrations and recent addition. *Tools & Tillage* VII/4, 173–205.
- Løgdsmand, K. 1968: The Ard-Head from Mors. *Tools & Tillage* I/1, 61.
- Lüning, J. – Meurers-Balke, J. 1980: Experimenteller Getreideanbau im Hambacher Forst, Gemeinde Elsdorf, Kr. Bergheim/Rheinland. *Bonner Jahrbücher* 180, 305–344.
- Mateescu, C. N. 1975: Remarks on cattle breeding and agriculture in the Middle and Late Neolithic on the Lower Danube. *Dacia* 19, 13–19.
- von Müller, A. 1971: Berlins Urgeschichte. 55 000 Jahre Mensch und Kultur im Berliner Raum. 2. Auflage. Berlin: Bruno Hessling Verlag.
- Nekvasil, J. 1970: Konečný vývojový stupeň středního (slezského) období lužické kultury na Moravě. *Památky archeologické* 61, 15–99.
- Pavelka, J. 2016: Experimentální orba v pravěku a středověku. Ms. magisterské práce, Slezská univerzita Opava.
- Pavelka, J. – Smetanová, A. – Rejman, J. – Kováčik, P. 2017: Interdisciplinary tillage erosion experiment: setting up a field in grassland with a Bronze Age – Iron Age ard plough. *Geografica* 43, 101–118. DOI: <http://doi.org/10.18172/cig.3131>
- Pätzold, J. 1960: Rituelles Pflügen beim vorgeschichtlichen Totenkult. *Præhistorische Zeitschrift* 38, 189–239.
- Perini, R. 1982: L'aratro dell'antica età del bronzo del Lavagnone (com. Desenzano del Garda). *Studi trentini di scienze storiche. Sezione seconda* 61/2, 151–171.
- Perini, R. 1987: Scavi archeologici nella zona palafitticola di Fivavé-Carera II. Campagne 1969–1976. Resti della cultura materiale, metallo, osso, litica, legno. *Patrimonio storico e artistico del Trentino* 9. Trento: Servizio Beni Culturali della Provincia Autonoma di Trento.
- Pieta, K. 1996: Liptovská Mara. Včasnohistorické centrum severného Slovenska. *Archeologické pamätníky Slovenska, zv. 5*. Bratislava: Academic Electronic Press.
- Pleinerová, I. 1980: Kultovní objekty z pozdní doby kamenné v Březně u Loun. *Památky archeologické* 71, 10–60.
- Pleinerová, I. 1981: Problém stop orby v časně eneolitickém nálezů z Března. *Archeologické rozhledy* 33, 133–141.
- Rybová, A. – Motyková, K. 1983: Der Eisendepotfund der Latènezeit von Kolín. *Památky archeologické* 74, 96–174.

- Sasini, S. – De Marinis, R. C. 2009:* Des pierres et des dieux. L'art rupestre de la Valteline et du Valcamonica. *Le Globe genevoise de géographie* 149/1, 205–218. DOI:10.3406/globe.2009.1556.
- Staski, J. 1950:* Łużyckie wyroby drewniane z Biskupina. In: J. Kostrzewski ed., III Sprawozdanie z prac wykopaliskowych w grodzie kultury łużyckiej w Biskupinie w powiecie znińskim za lata 1938–1939 i 1946–1948, Poznań: Polskie Towarzystwo Prehistoryczne, 160–171.
- Štepanik, T. 1996:* Šredniowieczne wyroby drewniane z Ostrowa Lednickiego – analiza surowcowa. *Studia Lednickie* 4, 261–296.
- Šach, F. 1961:* Rádlo a pluh na území Československa. Část I. Nejstarší orební nářadí. Vědecké práce Zemědělského muzea 1961, 25–155.
- Šach, F. 1963:* Soustava oradel starého světa a zařazení nářadí z území Československa. Vědecké práce Zemědělského muzea 1963, 173–231.
- Šikulová, V. 1972:* Záchrané akce v areálu středověké Opavy. Přehled výzkumů 1971 (16), 121–123.
- Šramko, B. A. 1964:* Drevnij derevjannij plug iz Sergejevskogo torfjanika. *Sovětskaja archeologia* 4, 84–100.
- Šramko, B. A. 1971:* Hakenpflug der Bronzezeit in der Ukraine. *Tools & Tillage* 1/4, 223–224.
- Šramko, B. A. 1973:* Der Ackerbau bei den Stämmen Skythiens im 7.–3. Jahrhundert, v. u. Z. *Slovenská archeológia* 21, 147–166.
- Tauber, H. 1973:* Copenhagen radiocarbon dates X. *Radiocarbon* 15, 86–112.
- Tegtmeyer, U. 1993:* Neolithische und bronzezeitliche Pflugspuren in Norddeutschland und den Niederlanden. *Archäologische Berichte* 3. Bonn: Holos.
- Thrane, H. 1989:* Danish plough-marks from the Neolithic and Bronze Age. *Journal of Danish Archaeology* 8, 111–125.
- Točfik, A. 1959:* Parohová a kostená industria maďarovskej kultury na juhozápadnom Slovensku. *Študijné zvesti AÚ SAV* 3, 23–53.
- Troels-Smith, J. 1942:* Pollenanalytische Datierung zweier Pflüge vom Walle Typus. *Acta Archaeologica* 13, 269–272.
- Vogt, H.-J. 1976:* Altslawische Ackerbaugeräte vom Gelände des Burgwalles „Grodisch“ in Wiesenau, Kr. Eisenhüttenstadt. *Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam* 10, 205–220.

Late Bronze Age ards from Opava, Czech Silesia

Two oak ards were found at the northwest edge of the historical core of Opava during an archaeological excavation in 2009. The ards were found in a one-metre-thick series of prehistoric layers on the outskirts of a Lusatian Urnfield settlement area. Designated as 710 and 711, the ards were deposited on their right sides next to one another. The accompanying pottery can be dated to phase Ha A2–B1 (1155–965/950 BC). This dating was confirmed by radiocarbon dating, which puts ard 710 between the years 1191 and 925 and ard 711 between 1289 and 1026 BC.

The ards were produced in the same manner: the draft-beam was formed from an oak branch and the adjacent unidirectional part of the trunk was shaped into the pointed share. The ‘mortise’ – part of the original opening in the shape of the letter ‘O’ for the connecting wedge – is preserved on the end of the draft-beam of ard 710. Unlike other ards from the same period, ards 710 and 711 both have very short heels, which have traces of vertical openings for a stilt. It appears that the originally longer heels of the shares had broken off in these spots and were provisionally modified. The heel on one of the ard replicas was similarly destroyed during experimental ploughing. Signs of use appear on the sole of both ards.

In addition to oak wood, a copy of a bronze socketed axe, a copy of a bronze knife, a flint flake and a bone chisel were employed in the experimental production of replicas of the Opava ards. A total of three ards were produced. A functional share ard can be produced in less than a day, whereas the production of an entire ploughing set (ard with draft-pole and yoke) can be estimated at 2–3 days.

The produced ards were used in several experimental ploughings between the years 2015 and 2021, during which the relative effectivity of this activity with the use of a four-person team achieving an average ploughing speed of roughly 4 km/hour was demonstrated. The average depth of the furrows was 8–12 cm, with a depth of 4–6 cm and spacing of approximately 18–35 cm, which is

consistent with the interval of the majority of data obtained during the study of traces of prehistoric ploughing in Europe or during other experiments. One ploughing with this ard created furrows with a 'U' or 'V' profile.

European prehistoric ards can be divided into five basic types: stilt ards, Asterlagen ards, Walle ards – crook/sole-ard, Hakenard, Døstrup ards – bow-ard, Bogenard, and Tegneby ards – stave-ard, Stangenard. The stilt and Tegneby types are known only from rock drawings. The chronological order in *table 2* shows that the earliest documented ards in Europe should be Asterlagen ards (stilt ards). And while the earliest known Walle (share/hook) ards appear as early as the Eneolithic, they dominate in the following Bronze Age (7×) and can therefore be regarded as developmentally earlier than Døstrup ards. In the Early Iron Age, the ratio of both types of ards is similar (7× Walle, 1× Døstrup and 1× stilt type). In contrast, the ratio of these types in the protohistoric period is already reversed, with the Døstrup type (8×) predominating over Walle ards (2×).

Prehistoric ards in Europe have been almost exclusively found in swamps, peat bogs and in rivers and lakes. The reason for their deposition can be practical – the seasonal storage of unused ards, the temporary deposition of damaged ards for later secondary use, or the discarding of damaged ards into terrain depressions. A votive motif could also have played a role.

English by *David J. Gaul*

PETER KOVÁČIK, Ústav archeologie FPF, Slezská univerzita v Opavě, Masarykova třída 343/37,
CZ-746 01 Opava; peterco@seznam.cz

ANDREA HOŘÍNKOVÁ, Ústav archeologie FPF, Slezská univerzita v Opavě, Masarykova třída 343/37,
CZ-746 01 Opava; andrea.horinkova@fpf.slu.cz

JAN PAVELKA, Ústav archeologie FPF, Slezská univerzita v Opavě, Masarykova třída 343/37,
CZ-746 01 Opava; Jan.Pavelka.1988@email.cz

K poznání charakteru a rozsahu oppida Staré Hradisko (okr. Prostějov) na základě nedestruktivních prospekčních metod a dálkového průzkumu

Determining the character and scope of Staré Hradisko (central Moravia) oppidum using non-destructive survey methods and remote sensing

Ivan Čižmář – Roman Křivánek – Miroslav Popelka

Aplikace moderních nedestruktivních metod (geofyzikální průzkum, letecká archeologie a LiDAR) tvoří již několik desetiletí nedílnou součást archeologického výzkumu a jejich prostřednictvím je možné získávat zajímavá a důležitá zjištění bez narušení zkoumaných situací. Použitím výše zmíněných metod na moravském oppidu Staré Hradisko (okr. Prostějov) byly upřesněny a doplněny stávající poznatky o osídlení na ploše západně od opevnění. Významný je objev dosud neznámé klešovitě brány ve východní části opevnění spolu s navazujícím fortifikačním systémem obepínajícím severní část oppida.

doba laténská – oppidum – geofyzikální měření – digitální model reliéfu – opevnění – brána

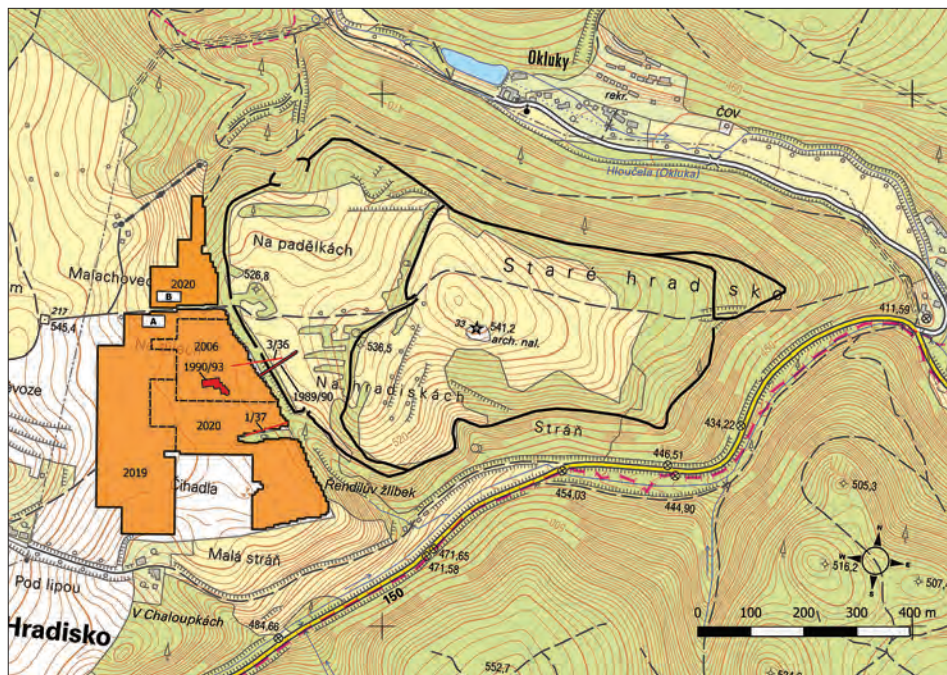
For several decades, the use of non-destructive methods (geophysical survey, aerial archaeology and LiDAR) has been a key part of archaeological research, as their application produces interesting and important findings without disturbing investigated situations. Thanks to the use of these methods, existing knowledge was refined and expanded at the La Tène Staré Hradisko oppidum in central Moravia concerning settlement in the area to the west of the fortifications. An important discovery was made of a previously unknown pincer gate in the eastern part of the fortifications with a connected fortification system enclosing the northern part of the oppidum.

La Tène period – oppidum – geophysical survey – LiDAR – fortifications – gate

1. Úvod

Oppidum Staré Hradisko (k. ú. Malé Hradisko, okr. Prostějov) představuje nejvýznamnější lokalitu pozdní doby laténské na Moravě. Jednalo se o centrum výroby a obchodu, které v regionu převzalo vůdčí funkci po centrální aglomeraci v Němčicích nad Hanou. Vzniklo okolo poloviny 2. století př. Kr., v době, kdy tažení do Středomoří již skončila a nositelé laténské kultury začali o svá dříve nabytá území postupně přicházet. Důsledky tohoto procesu jsou v 1. století př. Kr. patrné v celé střední Evropě (srov. *Haselgrove – Guichard 2013*), na Moravě se zřejmě projevují klesajícím počtem sídelních areálů v nížinách a přesunem osídlení do vyšších poloh (Čižmář, I. – Danielisová 2021, 226). Tento stav může odrážet také umístění oppida, obehnaného mohutnými hradbami na obtížně přístupné ostrožně v hornatém pásmu Dražanské vrchoviny, mimo tradiční sídelní oblast.

Historie poznání lokality začínající již na počátku 16. století je velmi obsáhlá a byla několikrát publikována (souhrnně např. Čižmář, M. 2005, 7–14; Čižmář, I. et al. 2018). Cílem tohoto příspěvku je prezentace nových skutečností vyplývajících jak z prostého pozorování terénu, tak odborného geofyzikálního měření prováděného v nedávných letech



Obr. 1. Plán oppida Staré Hradisko (© ČÚZK) s vyznačením ploch archeologických odkryvů na poli západně od opevnění v letech 1936, 1937, 1990/1993 (červeně) a ploch magnetometrického měření v letech 2006, 2019, 2020 (oranžově). Bílé polygony představují místa provádění odporového měření.

Fig. 1. Plan of Staré Hradisko oppidum with marked areas of archaeological excavations in field west of fortifications in 1936, 1937, 1990/1993 (red) and areas of magnetometer measurements in 2006, 2019, 2020 (orange). White polygons indicate places of resistivity measurements.

v rámci projektu NAKI II „Archeologie z nebe“. V kombinaci s detailním digitálním modelem reliéfu lokality jsou k dispozici nové informace, které výrazně mění a doplňují dosavadní publikovaná zjištění o charakteru oppida, a to jak v prostoru před opevněním západního předhradí, tak ohledně podoby a významu východního předhradí a přilehlých ploch.

Podoba oppida byla již mnohokrát popsána, podrobněji poprvé v objevené studii informující o výzkumech před první světovou válkou (*Lipka – Snětina 1912*); totiž že oppidum je obehnáno mohutnými vnějšími valy a strukturováno na tři základní části oddělené pásy vnitřního opevnění: vlastní akropoli a na ni navazující rozlehlé západní a menší východní předhradí. Následné práce zabývající se oppidem tyto údaje již víceméně bez dalšího přejímají a výrazněji je neupravují. Téměř všechny terénní odkryvy provedené v lokalitě až do 90. let 20. století byly ve své většině zaměřeny výhradně na vnitřní opevněný areál oppida (pomineme-li několik úzkých sond z 30. let 20. století položených před západním největším opevněním), v největší míře pak na jeho tzv. západní předhradí, kde je oproti akropoli se skalními výchozy ve větší míře dochována kulturní vrstva. V roce 1990 ovšem uskutečnil M. Čižmář menší zjišťovací odkryv na poli ležícím před západním opevněním oppida (výzkumné práce zde pokračovaly také v roce 1993). Výsledky byly na svou dobu překvapující. Po téměř celém století výzkumů na Starém Hradisku bylo archeologickým výzkumem doloženo využití plochy také před jeho hradbami. Zjištěno bylo intenzivní osídlení,

prozkoumány byly zahloubené chaty, kúlové jámy i žlaby, které naznačují přítomnost dvorcové zástavby podobné té *intra muros* (Čižmář, I. 2008, 130; k dvorcí podrobněji Čižmář, M. 2005, 15–19; Danielisová 2014). Doloženy zde byly také různé druhy řemesel, včetně specializované výroby, zahrnující mimo jiné ražbu mincí či zpracování skla nebo jantaru (Čižmář, M. 2002, 310–311; Čižmář, M. et al. 2008, 89–92).

V souvislosti s pozdějším rozmachem legálního i nelegálního využívání detektorů kovů byly na pravidelně obdělávaném poli před oppidem v letech 2001–2006 prováděny cílené povrchové sběry (i s použitím detektoru kovů), díky nimž se podařilo získat bohaté spektrum nálezů srovnatelné kvantitativně i kvalitativně s nálezy *intra muros*. Tyto prospekce v podstatě upřesnily zjištění z 90. let a na základě rozptylu nálezů bylo možné i přes relativní polohovou nepřesnost druhotně přemístěných artefaktů nacházených v ornici přibližně definovat rozsah osídlení.¹

V roce 2006 byly již povrchové sběry před oppidem prováděny systematicky ve čtvercové síti o straně čtverce 50 × 50 m rozděleného na polygony o rozměrech 10 × 10 m, mimo detektorový průzkum zde probíhal také sběr keramiky² a současně byla provedena geofyzikální prospekce na části pole západně od oppida na ploše ca 2 ha. V roce 2017 byly v lokalitě zahájeny pravidelné detektorové prospekce, jejichž účelem je minimalizace úniku cenných nálezů (především zlatých a stříbrných mincí) aktivitami ilegálních hledačů.³ V letech 2019–2020 v rámci projektu NAKI II „Archeologie z nebe. Analýza a prezentace fondů dálkového průzkumu na Moravě a ve Slezsku“ bylo geofyzikální měření na poli mezi obcí Malé Hradisko a oppidem provedeno v podstatně větším rozsahu (téměř 11 ha) a bylo v něm zahrnuto také odporové měření. Výsledky geofyzikálního měření z let 2006, 2019 a 2020 spolu s další rekognoskací terénu a studiem digitálního modelu reliéfu jsou předmětem tohoto příspěvku.

2. Použité metody

Geofyzikální průzkum na předhradí oppida Staré Hradisko

Nedestruktivní geofyzikální metody byly v případě oppida Staré Hradisko využity na několika zájmových plochách. Měření prováděli specialisté z Archeologického ústavu AV ČR Praha pro Ústav archeologické památkové péče Brno. V roce 2006 byly pomocí gradientového měření cesiovými magnetometry zkoumány dvě dílčí plochy na západním vnějším

¹ Akce v letech 2001–2003 přinesly kromě desítek zlatých a stříbrných mincí také velký soubor rozmanitých artefaktů především z bronzu a železa, nálezy však byly lokalizovány pouze rámcově na plochu před oppidem.

² Výsledky jsou dosud zpracovány pouze ve formě rukopisu nálezové zprávy.

³ Z metodického hlediska je hlavním cílem detektorového průzkumu především včasná a intenzivní aktivita, která předchází nenávratnému mizení nálezů v rukou nelegálních hledačů, přičemž klíčovým prvkem úspěšných prospekcí je stav zkoumaného pole. Pracovní tým je sestaven z disciplinovaných, zkušených a prověřených dobrovolníků. Standardně jsou detekovány pouze předměty nacházející se ve vrstvách, které byly dotčeny zemědělskou činností, není zasahováno do intaktních situací. Při výzkumu jsou až na výjimky důsledně separovány a sbírány pouze předměty z bronzu a drahých kovů, které jsou nelegální činností ohroženy nejvíce (srov. Čižmář, M. et al. 2008, 128). Pro docílení maximální efektivity a nejlepších výsledků je využito kombinace prospekčních technik (lineární, křížová, koncentrická, volný styl). Systematicky jsou sbírána data a precizně zaměřován každý jednotlivý nález, aby byla vytvořena mapa lokalizovaných artefaktů, které budou později dále kategorizovány.



Obr. 2. Letecký snímek oppida Staré Hradisko od západu se zřetelnými porostovými příznaky příkopů na louce vlevo od přístupové cesty před západní hradbou. Foto: M. Bálek.

Fig. 2. Aerial image of Staré Hradisko oppidum from west with clear vegetation marks of ditches in the meadow to left of access route in front of western walls.

předhradí. Rozsáhlejší plocha ca 2,5 ha byla zvolena záměrně na části pole podél hlavního systému západního opevnění oppida a cílem bylo ověření průběhu vnějších příkopů a případná identifikace zaniklých přístupových komunikací k oppidu. Prokázány zde byly tři různé linie příkopového opevnění a také rozorané reliktury přístupových cest. Výsledek prospekce lokálně poukázal také na reliktury možných zahloubených objektů naznačujících vnější osídlení plochy. Druhá zájmová plocha 0,65 ha byla volena v bezprostředním okolí nápadné kamenito-hlinité elevace obklopené oraným polem na západním předhradí. Ve výsledcích byla identifikována pouze četná liniová kolísání měřených hodnot bez jakékoli indicie potvrzující kruhový příkop kolem neorané elevace. Zřejmě tedy nepůjde o relikt mohyly, jak bylo původně předpokládáno. Tuto skutečnost nepřímo potvrzuje také obnažený skalní výchoz, který poukazuje na přírodní původ útvaru.⁴

V roce 2009 pak byla stejnou aparaturou ověřována také část louky ca 1,8 ha na vyvýšené akropoli. Přes lokální rušivé projevy recentních terénních úprav (geodetický bod, částečně zaříznutá a lokálně zpevňovaná polní cesta) výsledek prospekce potvrdil intenzivní osídlení plochy s pravděpodobnými zahloubenými objekty. Na několika dílčích partiích nebylo možné vyloučit ani přítomnost vypálených situací nebo kovů blíže nejasného původu.

⁴ Plocha geofyzikálního průzkumu okolo tzv. mohyly v prostoru jižní části pole před oppidem z roku 2006 byla znovu z větší části proměřena v roce 2020 se stejným výsledkem.

Cílem nového magnetometrického průzkumu na ploše *extra muros* v letech 2019–2020 bylo ověřit možnost dalšího vnějšího příkopového opevnění lokality, jehož možný průběh byl rozpoznán na základě porostových příznaků patrných na leteckých snímcích (*obr. 2*).⁵ Součástí měření bylo rovněž vymezení pokračování příkopových opevnění před příčným valem na ukloněných terénech severně přístupové cesty k oppidu. Dalším cílem bylo ověření charakteru osídlení předhradí předpokládaného v důsledku dřívějších nálezů z detektorových průzkumů a sběrů.

Při geofyzikálním měření na západním předhradí oppida byly v několika etapách aplikovány dvě různé geofyzikální metody a tři různé aparatury ARÚ Praha. Při prvním magnetometrickém průzkumu bylo využito cesiových magnetometrů Smartmag SM-4g (Scintrex, Kanada) při gradientovém způsobu měření a hustotě ca $1 \times 0,25$ m. Naměřená data z magnetometrů byla původně zpracována pomocí softwaru Oasis-Montaj (Geosoft, Kanada), pro možnost začlenění dat do následných magnetometrických průzkumů západního předhradí byla data exportována a upravena v softwaru Surfer (Golden software, Velká Británie).

Novější plošné magnetometrické průzkumy v letech 2019 a 2020 byly již provedeny pětikanálovým magnetometrem DLM-98-ARCH na dvoukolovém podvozku (Sensys, Německo). Při měření ve vtyčené čtvercové síti 50×50 m bylo užito pět fluxgate gradiometrů se sondami FMG650B s měřením vertikálního gradientu intenzity magnetického pole při hustotě měření $0,5 \times 0,2$ m. Naměřená data byla primárně zpracována v programu Magneto-arch (Sensys, Německo), následně pak upravena a zobrazena v programu Surfer (Golden software, Velká Británie).

Na základě plošných výsledků magnetometrie bylo také v roce 2020 provedeno geoelektrické odporové měření metodou symetrického odporového profilování (SOP). Aparaturou RM-15 (Geoscan Research, Velká Británie) metodou v geometrii Wennerova uspořádání elektrod A0,5M0,5N0,5B (maximální hloubkový dosah do 0,5 m) byly při očekávaném velice mělkém skalním podloží lokality prozkoumány dva menší segmenty plochy severně a jižně příjezdové cesty k oppidu v síti 1×1 m. Naměřená data byla zpracována v programu Surfer (Golden software, Velká Británie).

Areál západního vnějšího předhradí oppida tvoří dlouhodobě zemědělsky obdělávaná pole. Rozsáhlá plocha jižně příjezdové cesty mezi zachovaným obvodovým opevněním oppida a okrajem obce Malé Hradisko je dnes stále obdělávána (v době prospekci vojtěška a podmítka). Plocha severně příjezdové cesty mezi zalesněným obvodovým opevněním oppida a protisvahy zahrnují občasná prameniště a travnaté louky. Sklonitost terénu na předhradí byla velice variabilní, kdy v okrajových jižních i severních partiích dosahovala svazitost i přes 10 % a bylo možné očekávat lokální ovlivnění výsledků z magnetometru (naklání sond na dvoukolovém vozíku). Jiným rušivým elementem pro plošný magnetometrický průzkum byla na zájmové ploše přítomnost novodobých remízků a teras spojených s dřívějšími parcelacemi ploch nebo vedením dřívějších, ale také nově užívaných polních cest. Před realizací průzkumu nebyly dostupné informace, že by zemědělské plochy byly dříve narušeny jakýmikoli inženýrskými sítěmi. Jako zásadní pro čitelnost výsledků magnetometrického průzkumu a omezené možnosti interpretace se ukázaly plošně proměnlivé vlastnosti blízkého geologického podloží. To je v prostoru širšího západního okolí oppida formováno několika typy hornin moravsko-slezského paleozoika, kde se droby lokálně střídají s jílovitými břidlicemi a také prachovci. Paleozoické horniny jsou také lokálně v depresích pod svahy překryty kvarténními diluviálními sedimenty. I když vesměs jde o zpevněné nebo nezpevněné sedimenty bez výrazného podílu magnetických minerálů, výsledky průzkumů oběma typy magnetometrů byly evidentně plošně ovlivněny proměnami geologického podloží. Jen předběžně to můžeme vysvětlit např. tím, že v podloží se nacházející zvrásněné vrstvy drob, jílovitých břidlic a prachovců nemají stejné magnetické vlastnosti, některé vrstvy jsou lokálně více magnetické než jiné. Při potvrzeném velice blízkém skalním podloží (lokálně rozorávané kameny zvětralého podloží) pak tyto lineární změny složení magneticky nehomogenních vrstev zřejmě ovlivnily naměřené hodnoty, kdy výše amplitud je velice podobná hodnotám anomálií nad zahloubenými situacemi (+2 až +8 nT).

⁵ Zřetelně např. také na ortofotomapě z let 2016–2017: <https://ags.cuzk.cz/archiv/?start=lms>

Studium digitálního modelu reliéfu

V posledních letech dochází ke zpřesňování nebo zcela nové identifikaci reliktních souvislejších s fortifikačními systémy pravěkých, protohistorických či středověkých lokalit díky využití digitálního modelu reliéfu. V současné době je k dispozici veřejně dostupná verze DMR 5G provozovaná na geoportálu ČÚZK (<https://ags.cuzk.cz/av/>). Přes všechny možnosti, které tyto podklady nabízejí, není tato verze použitelná pro detailnější zkoumání. V letech 2011 až 2014 bylo v rámci projektu NAKI „Výzkum historických cest v oblasti severozápadní Moravy a východních Čech“ pořízeno snímkování velkého množství vybraných polygonů za účelem zkoumání průběhu zaniklých středověkých komunikací. V rámci této kampaně bylo mimo řady dalších oblastí skenováno také oppidum Staré Hradisko a jeho bezprostřední okolí. Snímky byly s laskavým svolením řešitele NAKI (Jan Martínek) poskytnuty ke studiu.⁶

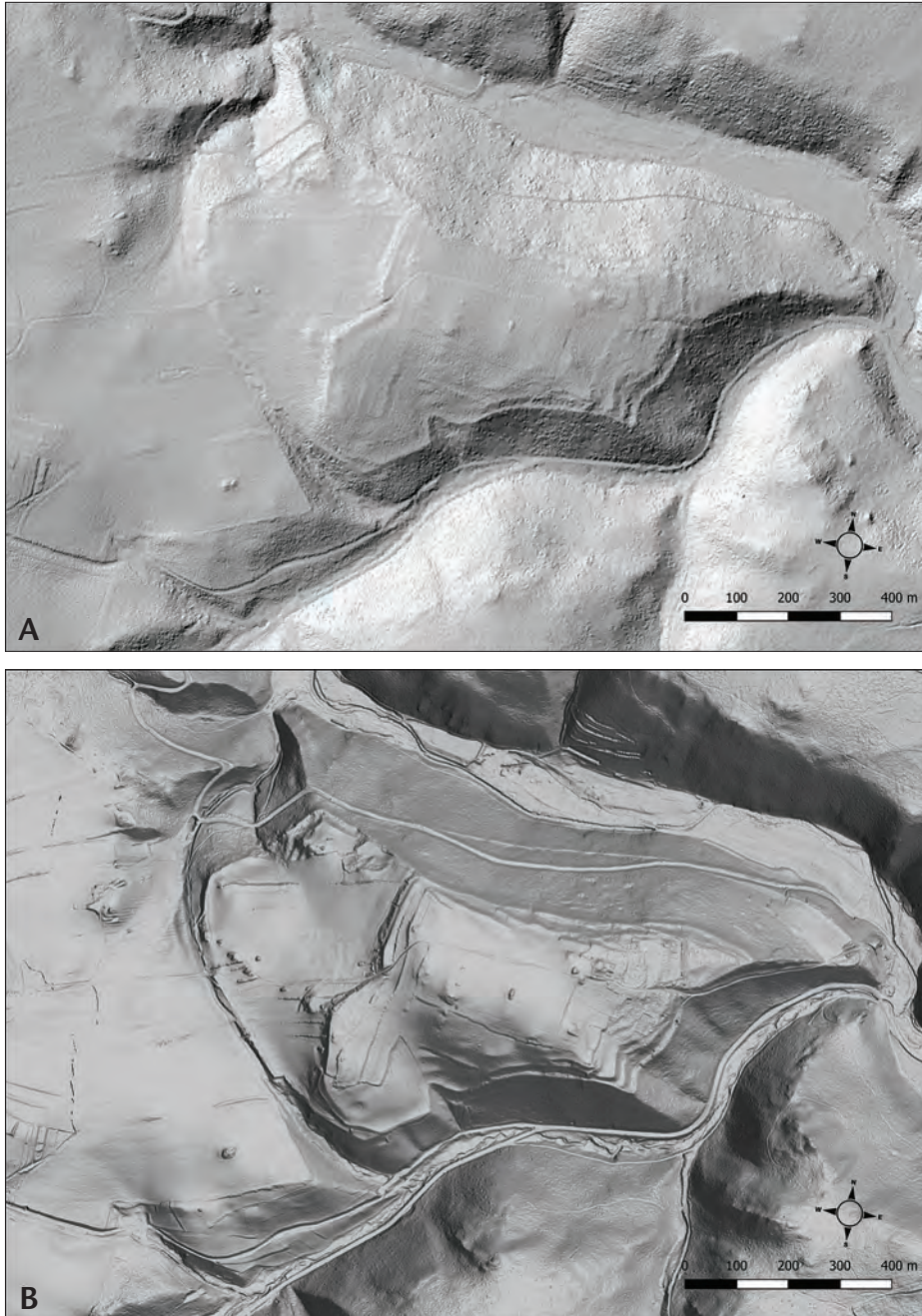
3. Výsledky

Celkový prezentovaný výsledek magnetometrických průzkumů pokrývá plochu přes 13,1 ha a zahrnuje měření z roku 2006 před valem oppida (ca 2,5 ha) a dále měření v letech 2019 (5,1 ha) a 2020 (5,56 ha). Několik menších dílčích segmentů bylo také proměřeno záměrně opakovaně pro revizi navázání výsledků sousedních zkoumaných ploch. Až na základě těchto výsledků byly pro prověření předpokladu silně rozoraného a rušeného příkopu změnami geologického podloží vybrány dvě dílčí plochy pro doplňkové odporové měření metodou SOP (*obr. 1*). Odporové měření proběhlo v roce 2020, s ohledem na blízkost skalního podloží bylo realizováno s mělkým hloubkovým dosahem do 0,5 m. Plocha A o rozměrech 21 × 40 m byla zvolena u kraje pole jižně příjezdové cesty k oppidu. Plocha B o rozměrech 19 × 45 m byla zvolena u kraje zatravněné louky nad depresí prameniště severně příjezdové cesty k oppidu (*obr. 2*).

Plošný magnetometrický průzkum

Magnetometrický průzkum byl realizován na většině plochy pole západního předhradí oppida, pouze na strmých partiích při jižním okraji nad polohou „V chaloupkách“ nebylo měření dokončeno kvůli citelnému ovlivnění výsledků změnami skalního podloží (*obr. 4*). Ve výsledku je výrazně patrné plošné střídání úzkých poloh více a méně magnetických materiálů. Tyto liniové anomálie nad různými geologickými vrstvami v podloží do značné míry zastírají další pravděpodobné magnetické anomálie, které by mohly detekovat archeologické situace. Na výraznost těchto rušivých anomálií ale zřejmě v různých partiích variabilně ukloněných ploch s několika nápadnými elevacemi až plošinami měla také vliv půdní eroze a pravděpodobně i množství pokrývných útvarů kumulovaných v depresích

⁶ Server, který zpřístupňoval veřejnosti výsledky projektu, byl později zahaslován, aby nedocházelo ke zneužití dat ilegálními hledači (mimo trasy starých komunikací totiž obsahoval také lokalizace zásadních a někdy i nově zjištěných terénních reliktních), v současné době je odkaz na mapové výstupy projektu NAKI (naki.vectormap.cz/) nefunkční (*Projekt NAKI – Aplikace Vectormap – reliéfní mapy z LLS* [online]. MGIS.CZ: ©2014 [cit. 20. 4. 2022]. Dostupné z: <http://naki.vectormap.cz>, odkaz na <https://www.mgis.cz/?p=136>



Obr. 3. Rozdíl mezi veřejně dostupnou verzí digitálního modelu reliéfu DMR 5G (A) a detailním skenováním provedeným v rámci projektu NAKI „Výzkum historických cest v oblasti severozápadní Moravy a východních Čech“ (B).

Fig. 3. Difference between public version of LiDAR images of DMR 5G (A) and detailed imaging performed within current NAKI project (B).

nebo nižších rovinatějších částech zemědělských ploch. To je také případ prostoru za příčným obvodovým valem oppida a ukloněných terénů severně příjezdové cesty, kde rušivý vliv změn geologického podloží není tak výrazný. Díky tomu zde můžeme bezpečně odlišit dvě různé linie příkopového opevnění před zachovaným valem oppida (souvislé červené linie na *obr. 5*). Zalomení vnitřní z těchto liniových magnetických anomálií pak může naznačovat i místo možného vstupu do oppida či průběh komunikace. Několik liniových magnetických anomálií probíhajících v poli a přes remízek od obce k oppidu identifikovalo pravděpodobné svazky několika zaniklých cest k oppidu (hnědé linie na *obr. 4*). Tyto anomálie narušují linie příkopů, proto je u nich pravděpodobnější až mladší datace (středověk nebo novověk?). S dobou využívání zaniklých polních cest patrně bude souviset také narušení valu pro vstup na zemědělské plochy *intra muros*. Jiná užší liniová magnetická anomálie severně příjezdové cesty pak zřejmě detekuje reliktní oblouku rozorané polní pěšiny nebo terasovité úpravy (hnědé linie směřující podél valu k severu na *obr. 5*).

Plošný magnetometrický průzkum byl ale směrem k obci veden pro potvrzení oblouku linie dosud neznámého vnějšího opevnění oppida. Přes jasnou linii porostových příznaků zachycenou na leteckých snímcích byl výsledek magnetometrického průzkumu limitován magnetickou nehomogenitou vrstev v geologickém podloží. Přítomnost předpokládaného oblouku příkopu nemohla být jednoznačně potvrzena, pouze v dílčích partiích polohy „Na dílech“ a „V chaloupkách“ byla identifikována torza liniové anomálie naznačující možnost příkopu (červená přerušovaná linie na *obr. 5*). V jiných částech rozsáhlého pole byl průběh linie spíše odhadován dle jiných výsledků prospekce (červená tečkovaná linie na *obr. 5*), protože hodnoty liniové anomálie (+3 až +6 nT) byly neodlišitelné od hodnot liniových anomálií nehomogenního podloží (střídání méně magnetických linií -1 až +2 nT a více magnetických linií +3 až +8 nT). Vedle pozitivních leteckých snímků nepřímou indicií záměrně vytvořeného a patrně lehčího ohrazení západního předhradí může být také průběh liniové magnetické anomálie v louce severně přístupové cesty k oppidu (kratší spojitá část červené linie na *obr. 5*). Z dnešního pohledu sice jde o průběh linie mezi podmáčečným prameništěm a nižšími partiemi louky severně, ale tato terénní deprese bezprostředně navazuje na vnější příkopovou linii systému opevnění oppida. Jinou nepřímou indicií (možná ohrazených) aktivit před západním vnějším opevněním jsou skupinky izometrických magnetických anomálií průměru i přes 2 m (+4 až +8 nT), které mohly být na zemědělských plochách odlišeny pouze lokálně v partiích méně rušených geologickým podložím (modré anomálie na *obr. 5*). Tyto skupiny anomálií mohou naznačovat koncentrace zahloubených sídlištních objektů. Nejsou v ploše poloh „Na dílech“ i „Čihadla“ rozloženy nahodile, ale často na místech plošinek, rovinatějších a vyvýšených partií terénu. V budoucnu bude zajímavé konfrontovat jejich výskyt s výsledky detektorových průzkumů a sběrů.

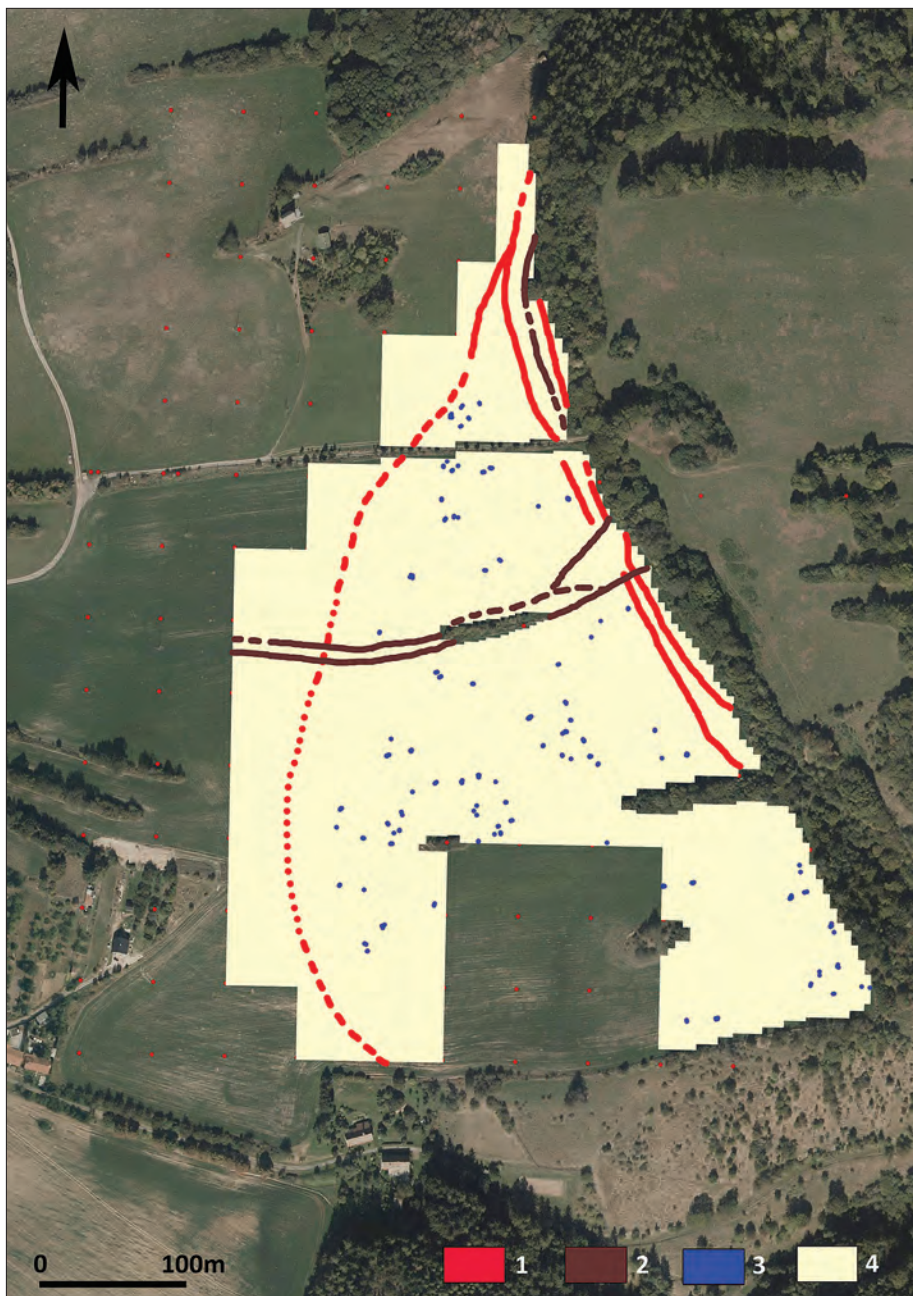
Odporové měření

Pro doplňkový odporový průzkum menších zájmových ploch jsme se rozhodli na základě nejednoznačných výsledků magnetometrického měření v prostoru možného vnějšího příkopového opevnění západního předhradí. Limitujícím faktorem pro metodiku měření (stejně jako třeba budoucí aplikaci radaru nebo ERT) bylo obecně velmi blízké skalní podloží, kdy ani nevíme, kolik z vrstev výplní předpokládaného příkopu mohlo být zachováno v důsledku intenzivní orby. V roce 2020 byly dle výsledků magnetometrie i leteckých snímků pro odporové měření zvoleny dvě plochy.



Obr. 4. Výsledky plošného magnetometrického průzkumu na západním předhradí oppida na podkladu leteckého snímku (měřil: Krivánek 2006, 2019–2020; plocha: přes 13,1 ha).

Fig. 4. Example of result of area magnetometer survey in western annexe of oppidum on base of aerial image (area of over 13.1 ha).



Obr. 5. Interpretační schéma plošného magnetometrického průzkumu na západním předhradí oppida na podkladu leteckého snímku. 1 – příkop, 2 – cesta, 3 – zahloubené objekty, 4 – zkoumaná plocha, spojitá linie – jednoznačná identifikace, čárkovaná linie – pravděpodobná identifikace, tečkovaná linie – předpoklad.

Fig. 5. Interpretation scheme of surface magnetometric survey in western annexe of oppidum on base of an aerial image. 1 – ditch, 2 – path, 3 – subsurface feature, 4 – investigated area, solid line – positive identification, dashed line – probable identification, dotted line – assumption.

Na ploše A při okraji pole jižně příjezdové cesty k oppidu byla verifikována plocha 21 × 40 m. V porovnaných výsledcích obou geofyzikálních metod vidíme částečnou shodu průběhu torzovitě liniové magnetické anomálie a lokálně snížených odporů (*obr. 6*). Oblouk potenciálního reliktu příkopu z leteckých snímků navíc vyčleňuje nižší odpory ve vnější části (100–150 ohmm) a vyšší odpory ve vnitřní části (200–300 ohmm).

Na ploše B severně příjezdové cesty k oppidu nad strmějšími partiemi louky s prameništěm byla verifikována plocha 19 × 45 m. V porovnaných výsledcích obou geofyzikálních metod vidíme opět částečnou shodu průběhu širší liniové magnetické anomálie a lokálně snížených odporů kopírovaných z vnitřní části pásem vyšších odporů (*obr. 7*). Oblouk potenciálního reliktu příkopu z leteckých snímků navíc vyčleňuje převažující nižší odpory ve vnější části (100–150 ohmm) a převažující vyšší odpory v části vnitřní (200–300 ohmm). Na ploše B sklánějící se k severu nad více podmáčenou depresi prameniště (kde by obecně měly být pouze nízké odpory) navíc sledujeme překvapivý nárůst odporů. Pás vyšších odporů podél severního okraje plochy by mohl naznačovat nějakou podpovrchovou úpravu terénu (s kameny) nad prameništěm.

Studium digitálního modelu reliéfu

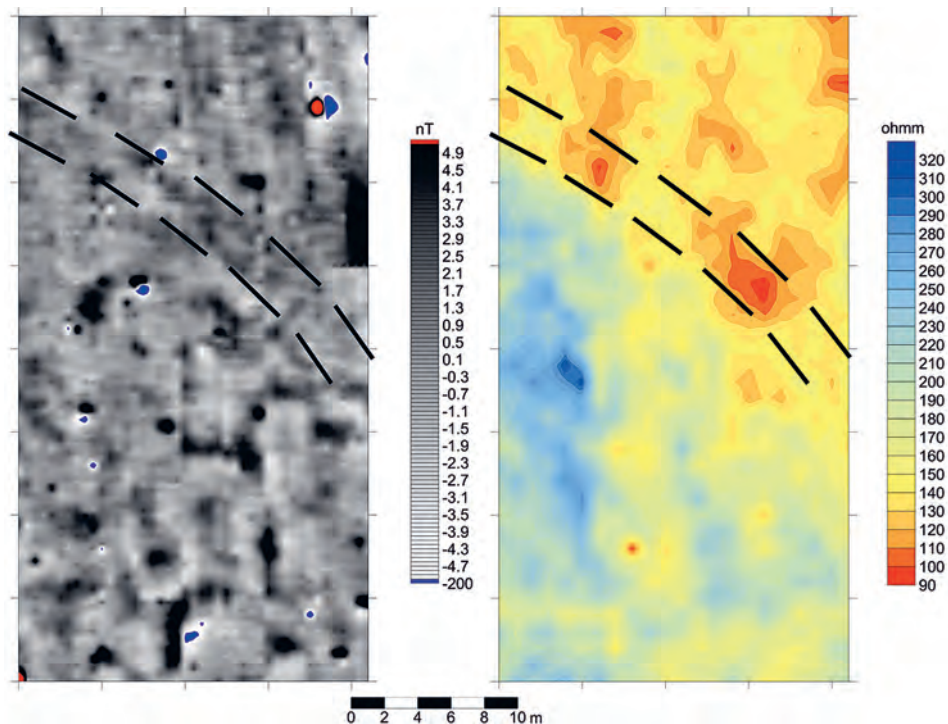
Během studia digitálního modelu reliéfu byla v okolí oppida rozpoznána celá řada dosud neznámých opevňovacích linií. Zřejmě nejvýznamnějším je pak objev linií tvořících půdorys klešťovité brány na úpatí východního cípu oppida. Od ní pak následuje soustava dalších linií ohrazujících větší část severního svahu oppida a tvořících tak nový opevněný prostor.

4. Diskuse

Příkopy před západní hradbou

V roce 2006 se podařilo geofyzikálním měřením zachytit příznaky dvou souběžných příkopů probíhajících před západní hradbou oppida. Asi 15 m široké terénní relikty této soustavy příkopů před západním opevněním (především v jižní části této linie) byly dobře patrné ještě v 70. letech 20. století, poté téměř zanikly v důsledku zemědělské činnosti (Čížmář, M. 2005, 5). Nepatrné snížení terénu indikující jejich průběh je však i dnes místy znatelné. Šířka každého z jednotlivých příkopů se podle geofyzikálního měření pohybuje mezi 5 a 6 metry. Zatímco v roce 2006 se podařilo zachytit průběh dvou linií pouze v délce ca 200 m (limitujícím faktorem byla šířka měřeného polygonu), při měření v roce 2019 byly příkopy před západním opevněním změřeny v celé jejich dostupné délce na dosud obdělávaném poli. Jejich průběh byl zachycen v délce více než 400 m od remízu vybíhajícího do pole poblíž jihozápadní brány nad Řendilovým žlábkem⁷ a k úžlabině pod bývalou sjezdovkou u severozápadní části opevnění západního předhradí (*obr. 4, 5*).

⁷ Řendilovým žlábkem bývá označována úžlabina před jihozápadní branou klesající od ní jihovýchodním směrem do údolí na jižní straně oppida. V horní části se nachází prameniště bezejmenné drobné vodoteče, jeden z pravděpodobných zdrojů vody pro oppidum.

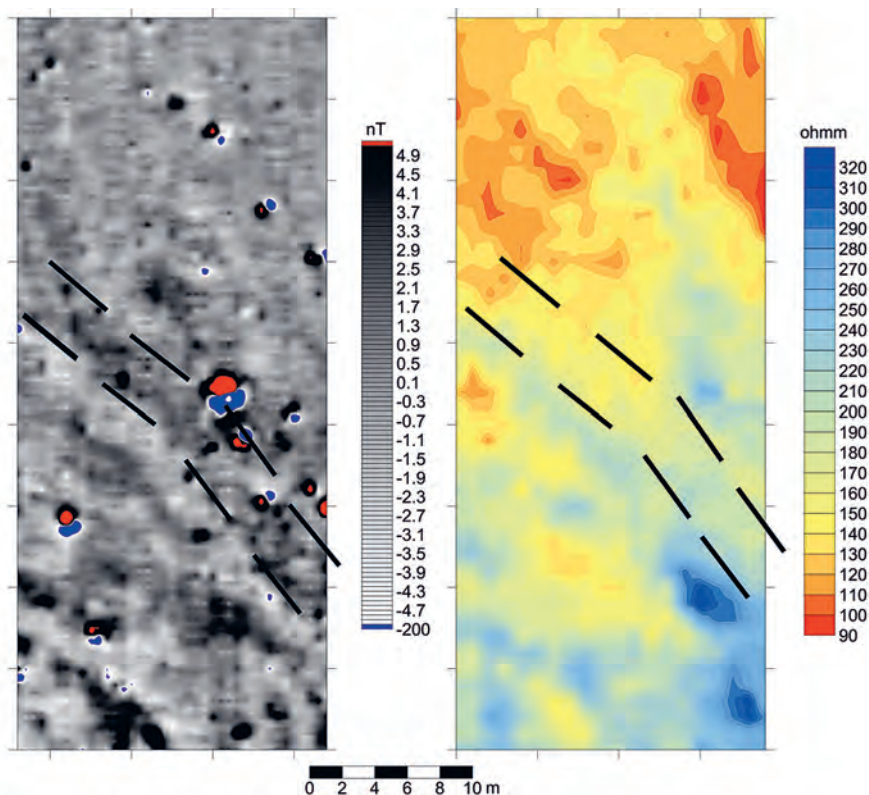


Obr. 6. Kombinace výřezu výsledku magnetometrie a odporového měření na ploše A s vyznačením předpokládaného průběhu reliktu příkopu (měřil: Křivánek 2020; plocha 21 × 40 m).

Fig. 6. Combination of section of result of magnetometry and resistivity measurement on area A showing assumed course of ditch relict (area 21 × 40 m).

Přítomnost vícenásobného příkopu byla geofyzikálním měřením zjištěna i na některých dalších oppidech a v pozdní době latéské tvoří standardní prvek obranných linií v celé Evropě (srov. Křivánek – Danielisová – Drda 2013, 118). Na Starém Hradisku popsali příkopy na vnější straně valu již F. Lipka a K. Snětina (1912, 76) a později také J. Böhm (1935, 9–10). Jde o dva souběžné příkopy polohou i rozměry ztotožnitelné s výsledky magnetometrického měření (obr. 8). Byly dokumentovány během výzkumů ve 30. letech, a to ve dvou ca 1 m širokých sondách. V první sondě (sonda 3/36, obr. 9) byly zachyceny oba dva vedle sebe probíhající příkopy v celkové šířce 13 m (6,8 m pro první a 6,2 m druhý příkop), v další (sonda 1/37) byl zachycen pouze západní příkop o šířce 9 m,⁸ neboť východní se již stácel k jihozápadní bráně oppida na začátku Řendilova žlábku (obr. 8). Profil s oběma příkopy byl dokumentován pouze v sondě 3/36, kde dosahují hloubky 1,5 a 1,7 m od úrovně podloží. Je potřeba také doplnit, že v téže sondě byly v bezprostřední blízkosti valu zachyceny ve vzájemné superpozici další dva příkopy, přičemž podobná situace byla zjištěna také při výzkumu řezu opevněním realizovaném v letech 1989 a 1990 (Čížmář, M. –

⁸ Sonda 1/37 byla orientována šikmo vůči příkopu, čímž byla ovšem také ovlivněna šířka řezu příkopem.



Obr. 7. Kombinace výřezu výsledku magnetometrie a odporového měření na ploše B s vyznačením předpokládaného průběhu reliktu příkopu (měřil: Krivánek 2020; plocha 19 × 45 m).

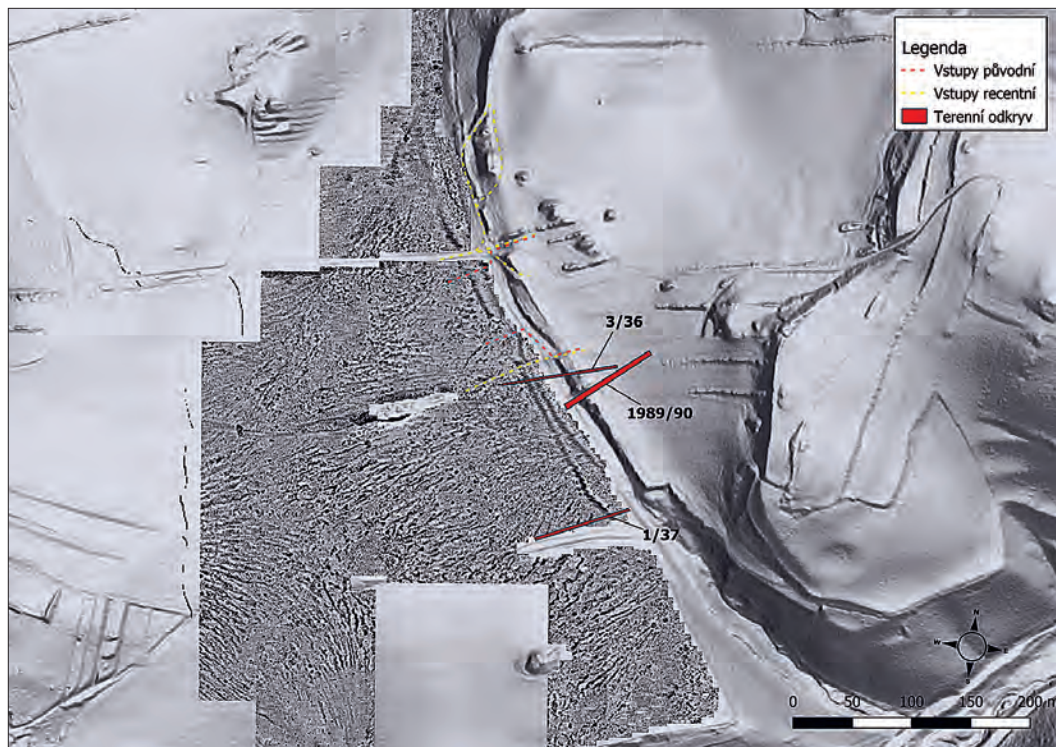
Fig. 7. Combination of section of result of magnetometry and resistivity measurement on area B showing assumed course of ditch relict (area 19 × 45 m).

Horálková 1993, 54). Před západním valem oppida je tak třeba počítat s celkem čtyřmi liniemi příkopů, přičemž zjevně ne všechny byly využívány v jednom časovém období.

Kde byl vstup do západního předhradí?

V dosavadní literatuře jsou uváděny tři vstupy do opevněného areálu oppida (Čižmář, M. 2005, 6, 23–24). Pomíneme-li bránu u východního předhradí, která byla dle konfigurace dosavadních reliků klešťovitěho typu, jeví se jako nejvýraznější brána v jihozápadní části opevněného areálu u začátku Řendilova žlábku. Ta byla zkoumána ve 30. letech systémem sond, kterými bylo zjištěno, že byla navržena tak, aby se cesta dvakrát pravoúhle lomila a znevýhodňovala tak postup případných útočníků. Další příznaky vstupu jsou patrné v severozápadní části opevnění, kde je dnes viditelné pouze přerušení valu. Přítomnost brány zde dosud nebyla archeologickým průzkumem potvrzena, jakkoliv je s ohledem na vyústění žlebu z údolí říčky Okluky pravděpodobná.

Hlavní systém západního opevnění oppida zahrnoval i několik příkopů, které byly detekované geofyzikálním průzkumem i archeologickými objevy. Jejich vybočení nebo



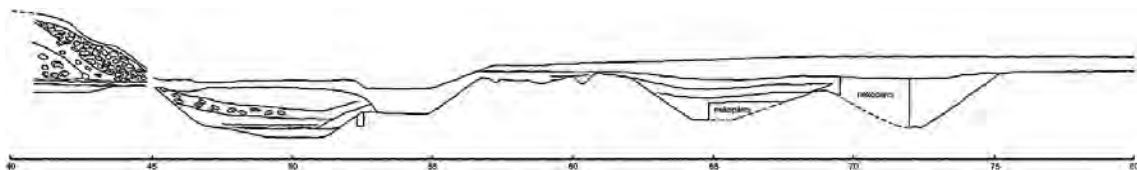
Obr. 8. Detail digitálního modelu reliéfu s dobře patrným valem oddělujícím areál před oppidem od západního předhradí. Červeně vyznačeny sondy na poli západně od opevnění a místa původních i recentních vstupů.

Fig. 8. Detail of LiDAR imaging separating area in front of oppidum from western annexe with marked test pits in field to west of fortifications and original and recent entrances.

přerušení pak mohou naznačovat místa zaniklých vstupů, které zde sice byly předpokládány, nicméně jejich lokalizace se dosud nemohla opřít o žádná validní data. V podobných místech ale také částečně probíhají linie stávajících nebo rozoraných cest, u kterých můžeme předpokládat novější středověkou nebo novodobou dataci související se zemědělskými aktivitami.

Geofyzikální měření, při němž byl zjištěn průběh dvou příkopů (obr. 8), tak může odpovédět na dosud nejasnou otázku lokalizace vstupu do západního předhradí ze západní strany pouze částečně. V současné době je nejjednodušší přístup do areálu tzv. západního předhradí po stávající polní cestě od vsi. V místě, kde prochází opevněním, je patrné přerušení valu. Není však jasné, zda bylo vytvořeno již před existencí cesty. Dnes již zaniklá původní polní cesta do areálu oppida byla totiž vedena až do 70. let 20. století paralelně o 110–130 m jižněji, její příznaky jsou zřetelné také na ortofotomapách⁹ a byla zachycena

⁹ Např. ortofotomapa z roku 2015: <https://mapy.cz/letecka-2015?x=16.8869614&y=49.4972124&z=18>; ortofotomapa z let 2009–2011: <https://ags.cuzk.cz/archiv/?start=lms>



Obr. 9. Kresebná dokumentace sondy 1/36. Část profilu řezu opevněním zachycujícím čtyři příkopy – dva v superpozici přímo před valem, další dva na poli západně od opevnění oppida.

Fig. 9. Drawing documentation of test pit 1/36. Part of profile of section through fortification showing four ditches – two in superposition directly in front of rampart, the other two in field to west of oppidum fortification.

rovněž při geofyzikálním měření. V dnes obdělávaném poli její průběh připomíná remízek o délce ca 70 m, v němž se skrývají zbytky úvozu. Při vstupu do oppida tato cesta překonávala nejméně dvě linie příkopů, což je vidět i na geofyzikálním měření, kde je v těchto místech jasně zřetelný zásyp cesty tvořený nemagnetickým materiálem.¹⁰ Důležité je ovšem zachycené přerušení příkopů, které v kombinaci se zobrazením digitálního modelu reliéfu ukazuje na přítomnost vstupu do areálu západního předhradí. To se nachází přibližně ve vzdálenosti od 50 do 75 m jihojihovýchodně od stávající polní cesty do oppida. Souběžný val je však přerušen až po dalších ca 25 m (což značně znevýhodňovalo případné útočníky, kteří by byli nuceni postupovat k bráně do oppida podél hradby).¹¹

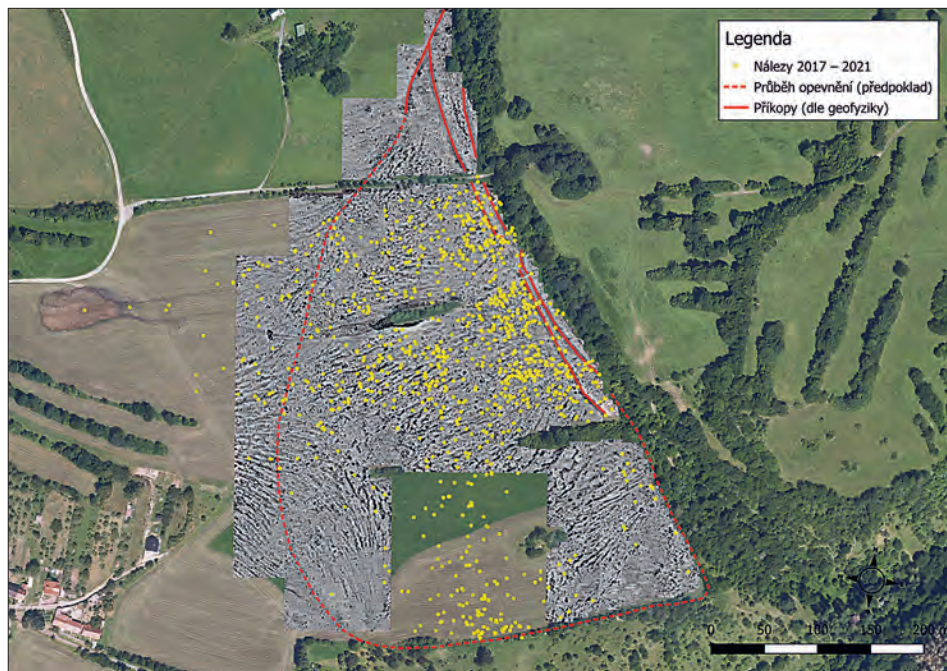
Další přerušení příkopů se může nacházet před valem v místě stávající polní cesty do oppida. Zde však nejsou výsledky měření kvůli recentnímu rušení dostatečně průkazné. Četné a málo přehledné terénní úpravy v linii opevnění související patrně s využíváním novodobých cest lze pozorovat i ve valu severně od stávající přístupové cesty. Ačkoliv před nimi není patrné jakékoliv přerušení příkopu a je zjevné, že z velké části jde o novodobé zásahy, není zde přítomnost případné brány vyloučena.

Nedostavěná hradba? Přítomnost možné další linie opevnění západně od oppida

Geofyzikální průzkum na západním předhradí oppida byl sice citelně ovlivněn magneticky nehomogenním a blízkým skalním podložím, přesto poskytuje několik nových zjištění. Náznakově identifikované skupiny možných reliktních zahloubených objektů na rozsáhlé ploše západního předhradí mohou dokládat osídlení, resp. různě intenzivní využívání plochy před valem. Plocha předhradí mohla patřit k oppidu buď jako otevřené západní předhradí, nebo jako osídlení ohrazené/opevněné jednoduchým mělkým příkopem či žlabem. Podle výsledků nových povrchových prospekcí se nejvíce nálezů vyskytuje v perimetru, který je ze západní strany obehnan nevýrazným příznakem, nezřetelně patrným ve výsledku geofyzikálního měření, na ortofotomapě z roku 2015 (*obr. 10*) nebo na detailním digitálním modelu reliéfu (*obr. 3B*). Jde o oblouk o délce ca 500 m a šířce ca 10 m, vycházející

¹⁰ Další linie jednoho nebo více příkopů před vnějším opevněním jsou pro plošné geofyzikální měření nedostupné v hustém porostu lemujícím těleso valu.

¹¹ Pro úplnost dodejme, že další přerušení valu viditelné na digitálním modelu reliéfu o dalších ca 40 m na JJV představuje terénní vkleslina po zasypaném řezu opevněním realizovaném při výzkumu M. Čižmáře v letech 1989 a 1990.

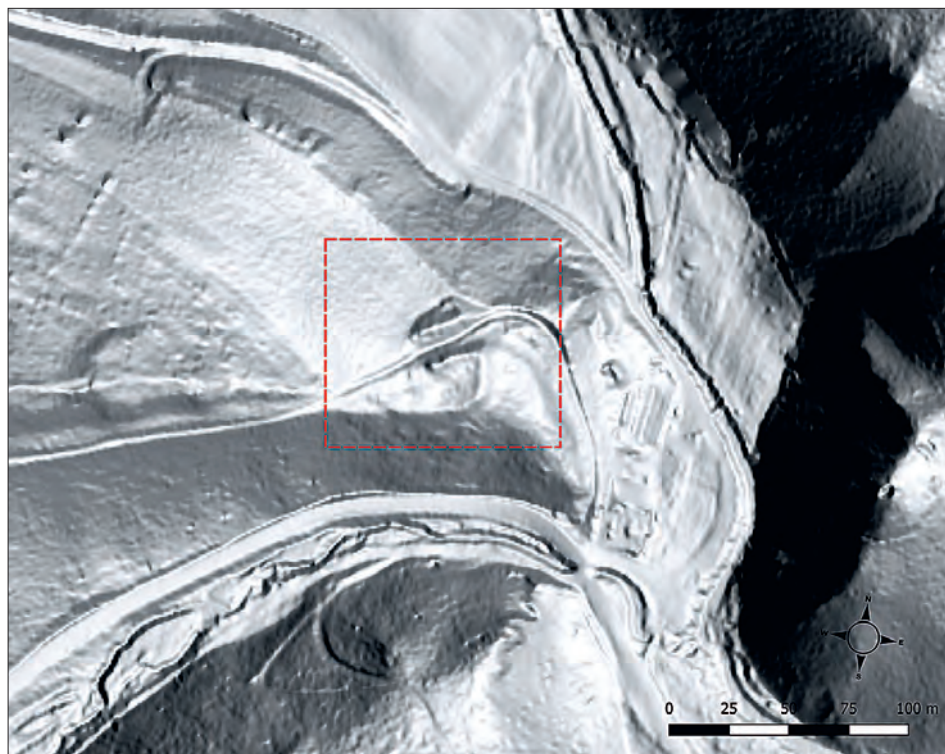


Obr. 10. Areál západně od opevnění s vyznačením rozptylu nálezů z let 2017–2021 a možným průběhem vnější linie opevnění.

Fig. 10. Area west of fortification with marked dispersion of finds from 2017–2021 and possible course of outer fortification line.

od polohy „V Chaloupkách“ severozápadním směrem, míjející východní cíp zastavěné části vsi a stáčeající se k SV, kde je ca 80–100 m před hradbami přerušena stávající cestou do oppida. Další navazující příznak je patrný na louce severně od této cesty a je dobře zřetelný také na leteckých fotografiích (obr. 2). Pokračuje severozápadním směrem a po asi 200 m navazuje na vnější opevnění oppida. Celkový rozsah plochy vymezené z východní strany opevněním, ze západu nezřetelnými liniovými příznaky a z jihu a jihovýchodu terénním přirozeným převýšením je téměř 14 ha, přičemž plocha s intenzivním výskytem nálezů zabírá prostor přes 10 ha.

Jedním z cílů geofyzikálního měření bylo ověření tohoto liniového útvaru na obdělávaném poli. Výsledek magnetometrie v kombinaci s odporovým měřením jeho přítomnost nevylučuje, avšak náznaky eventuálního příkopu jsou vzhledem k problémům s variabilním skalním podložím torzovitě. Špatně čitelné příznaky na leteckých snímcích mohou souviset také s dlouhodobou orbou zemědělských ploch nebo s mělkým založením deprese případného příkopu, možná žlabu. Bez archeologického ověření zůstává závěr o možném vnějším opevnění areálu západně od hradeb oppida nejednoznačný. Osídlení plochy, kterou by v případě jeho prokázání uzavíral, je ale nesporné. V tomto prostoru je možné na základě starších výzkumů i nových četných nálezů získaných při systematických prospekcích předpokládat osídlení obdobného charakteru jako uvnitř hradeb, a to včetně dvorcové zástavby s četnými doklady specializované výroby. Podobné situace (ovšem bez prokázání

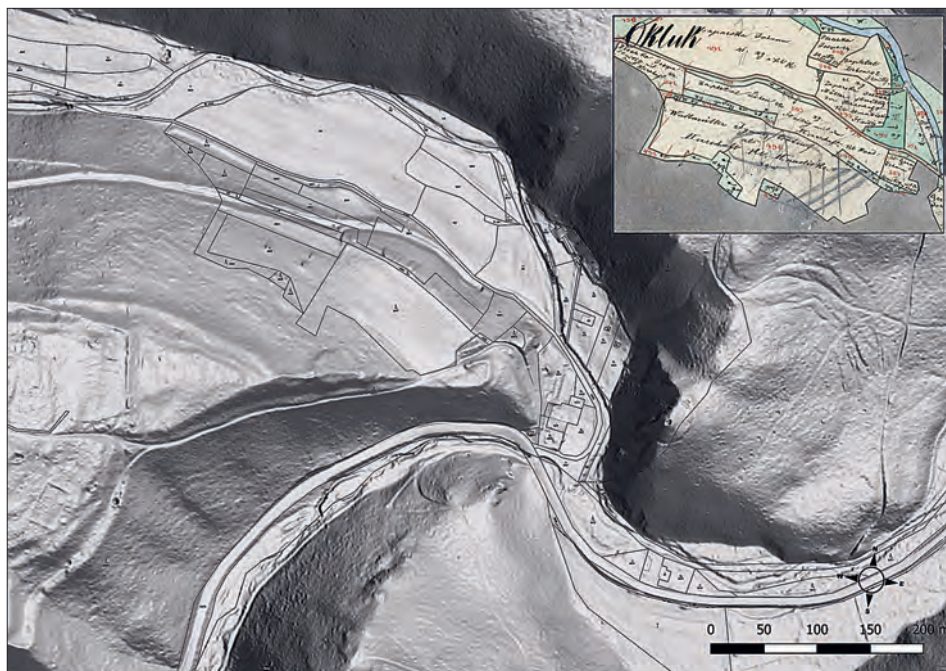


Obr. 11. Detail klešťovité brány pod východním cípem oppida zachycený na digitálním modelu reliéfu.
Fig. 11. Detail of pincer gate below eastern tip of oppidum on LiDAR base.

opevnění) osídlené plochy *extra muros* je možné sledovat také na jiných oppidech, např. České Lhotice (Danielisová 2010, 34–35), Stradonice (Polišenský 2003, 252–253) nebo Třisov (Hlava 2008, 164; Zavřel 1996, 99, 107), Heidetränk (Rittershofer 2000, 217–218) nebo Kelheim (Rind 1994, 10–17).

Klešťovitá brána nad hájenkou v Oklukách

Jako zásadní pro upřesnění rozsahu lokality se jeví nově identifikovaný přístup do areálu oppida, nacházející se ve vzdálenosti ca 300 m východně od centrální fortifikace, resp. ca 200 m od tzv. „východního předhradí“ trojúhelníkovitého tvaru. Tvoří jej stávající lesní cesta směrem do oppida považovaná za přístupovou trasu. Ta vede od hájenky stojící na počátku místní části Okluky severním směrem po úbočí východního svahu ostrožny. Po ca 90 m (zde se cesta mění v úvoz vytesaný do skály) se stáčí k západu a prochází tzv. „klešťovitou bránou“, dochovanou do výšky ca 1,2–1,5 m. Křídla brány jsou zalomena kolmo na západ a vytvářejí přibližně 8 m široký a téměř 25 m dlouhý sevřený koridor. Po dalších ca 40 m lesní cesta opět překonává nevýrazný val přecházející v přírodní hřeben, sklánějící se po východním svahu ostrožny prudce k řece Okluce. Cesta je dále vedena po jeho jižním úbočí, přičemž po pravé ruce přichozích dosahuje převýšení mezi cestou



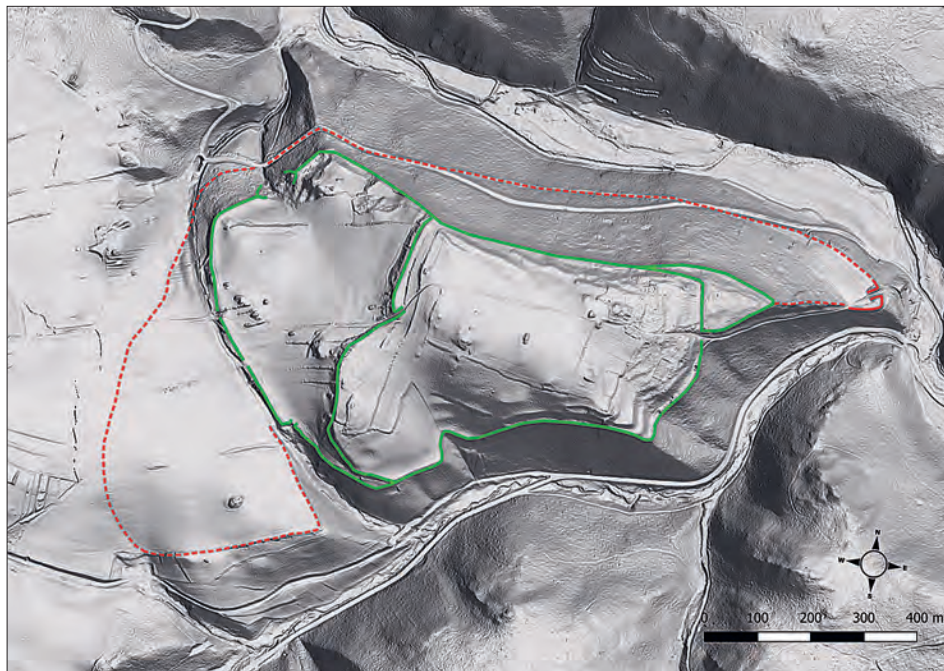
Obr. 12. Digitální model reliéfu zachycující východní část ostrožny v porovnání s výřezem z indikační skici z roku 1834.

Fig. 12. Section of LiDAR imaging capturing eastern part of promontory compared to section from 1834 map.

a hranou hřebene postupně i více než 10 m (útočníci se štíty v levé ruce by byli v nevýhodné pozici), nalevo pak navazuje velice příkrý sráz končící v údolí lemujícím jižní svahy oppida. Podél tohoto přirozeného fortifikačního prvku pokračuje přístupová cesta v podstatě až do bodu, kde vstupuje do vlastního opevněného areálu.

Výše zmíněná klešťovitá brána je napojena na fortifikaci, která je na detailním digitálním modelu reliéfu rovněž dobře zřetelná. Jižní křídlo se lomí kolmo k jihu a po ca 20 m se stáčí obloukem k západu, přičemž po ca 70 m, kde kříží přístupovou cestu do oppida, navazuje na upravenou bázi výše zmíněného přírodního hřebene. Právě v tomto místě není jasný další průběh opevnění. Z terénního pozorování vyplývá, že spodní část hřebene je uměle upravena a směřuje nahoru k východnímu cípu východního předhradí. To by ovšem předpokládalo přítomnost další brány, která by ústila na cestu zvedající se západním směrem k bráně u východního předhradí. Opevněný prostor jihozápadně od klešťovité brány by tak byl velice malý, mírné terénní deprese v lese zde však naznačují přítomnost zahloubených objektů. Průběh opevnění (terasy) v trase stávající cesty nepokládáme za pravděpodobný.

Od severního křídla klešťovité brány navazuje v pravém úhlu v terénu málo patrný val, který lemuje vrstevnicí a pokračuje v mírném oblouku na SZ, kde se vytrácí, resp. mění v pouhou terasu. Severně od přístupové cesty je tak vymezena mírně svažité plocha o velikosti ca 1 ha, vhodná pro eventuální osídlení.



Obr. 13. Plán oppida a jeho okolí na digitálním modelu reliéfu s vyznačením dosud známých (zeleně) a nových na základě nedestruktivních metod prokazatelných či předpokládaných (červeně) linií opevnění.
 Fig. 13. Plan of oppidum and surrounding area on LiDAR base with marked previously known (green) fortification lines and newly confirmed or assumed fortification lines (red) based on non-destructive methods.

Linie opevnění je ve vzdálenosti ca 350 m od klešťovité brány přerušena novodobou cestou vedoucí po severním úbočí ostrožny (následně se objevuje ve formě mírné terasy, v novověku jistě využívané koňskými povozy) a pokračuje pod ní západním směrem dalších 500 m, kde se ztrácí, resp. je znovu přerušena výše zmíněnou lesní cestou na severním úbočí. Dále již průběh opevnění (pokud je možné jej tak nazývat) není jasný, relikty byly zřejmě využity a porušeny stávající lesní cestou, a to v délce ca 380 m. Poté se z cesty západním směrem odděluje linie ve formě mírné terasy, která se stáčí postupně k jihu a po ca 200 m navazuje na již zřetelný val oddělující plochu západně od oppida od západního předhradí. Celková délka nově zjištěného opevnění na severní a východní straně činí ca 1700 m.

Sledování linie opevnění, vedoucího od severozápadního křídla klešťovité brány, je komplikované kvůli změnám terénu v mladších obdobích. Ze stavu parcelace (i rekognoskace terénu) je zjevné, že prostor bezprostředně navazující od SZ na bránu byl upraven pro zemědělské využití. Parcela č. 443/7 byla zjevně využívána jako pole a veškeré relikty až po terénní hranu v severní části byly rozorány. U další z parcel navazující na západ (parc. č. 496/4) je možné vzhledem k minimální svažitosti také využití jako menšího pole či sadu. To platí pravděpodobně i pro parcelu č. 496/2, na níž se nacházejí početné kupy kamenů a která je oddělena kamennými mezemi (patrně na detailním digitálním modelu reliéfu). K těmto úpravám došlo nejspíše na počátku 19. století. Už v době zhotovení indikační skici (1834) byl relikv brány natolik výrazný, že jej parcelace obchází (*obr. 12*).

5. Závěr

Archeologické výzkumy probíhají na oppidu s přestávkami již více než sto let, teprve použitím moderních nedestruktivních metod se však podařilo zásadně změnit pohled na charakter lokality a posunout její poznání výrazným způsobem kupředu.

Při průzkumu terénu v bezprostředním okolí oppida Staré Hradisko byly za pomoci geofyzikálního měření, a především pak s využitím detailního digitálního modelu reliéfu, zjištěny zásadní poznatky o jeho vnější fortifikaci, a tím i o celkovém rozsahu předpokládaného opevnění. Zatímco v minulosti byla za prokazatelně opevněný areál považována pouze vrcholová partie ostrožny o výměře ca 37 ha, využívající především terénní konfigurace a výrazného sklonu okolních svahů, vzdálenější fortifikační prvky, které by mohly souviset např. se vstupními koridory, zůstaly nepovšimnuty. Předchozí badatelé zabývající se touto lokalitou ovšem neměli k dispozici současnou moderní techniku, k přístupu na lokalitu byla využívána především cesta ze západní strany a příznaky na východní, hůře přístupné straně tak nebyly identifikovány. Aplikováním nedestruktivních metod se podařilo objevit možné linie opevnění v celkové délce asi 2950 m, které vymezovaly dva rozsáhlé areály.

Na poli západně od oppida se podařilo identifikovat možnou linii opevnění, která z velké části ohraničuje území rozptylu laténských nálezů získávaných zde při povrchových prospekcích a určujících přibližný rozsah předpokládaného osídlení.¹² V zemědělsky obdělávaném poli slabě viditelná linie navazující na dobře patrné porostové příznaky na louce severně od přístupové cesty do oppida může naznačovat průběh opevnění. Celý tento areál byl propojen se západním předhradím. Přímo před západní hradbou se, podobně jako i na dalších českých oppidech (srov. *Křivánek 2005; Křivánek – Danielisová – Drda 2013*, 118), podařilo dokumentovat průběh vnějšího dvojitého příkopu, který byl nejméně na jednom místě přerušen. Tato situace spolu s blízkým přerušením valu poukazuje na přítomnost nejméně jedné brány (situace nevylučuje, že brány mohly existovat i dvě) spojující osídlenou plochu *extra muros* se západním předhradím.

Problémy s čitelností naměřených magnetometrických dat vedou k zamyšlení, jakými geofyzikálními metodami vlastně můžeme v případě lokality Staré Hradisko výsledky leteckých snímků uvnitř i vně lokality ověřovat. Geologická stavba podloží lokality není všude stejná a není ani plně postížitelná v geologických mapách (v nedostatečném měřítku 1 : 50 000). Podrobné studium případných geologických posudků v rámci starších archeologických výzkumů a asi i výběr menších testovacích ploch pro zkušební měření několika geofyzikálními metodami by mohly být cestou k volbě těch nejefektivnějších způsobů geofyzikální prospekce.

Významný je objev klešovitě brány na východním úbočí ostrožny, na níž se oppidum nachází. Ta nejen poukazuje na možnost hlavní (a ze směru od nížiny Hané i nejbližší a nejkratší) cesty do oppida, nýbrž tvoří také součást další vnější (byť místy málo výrazné, v určité délce i novodobou lesní cestou zcela zničené) fortifikace o celkové délce ca 1700 m vymezující na východním a severním úbočí další areál o celkové rozloze ca 12,5 ha. Je pravděpodobné, že část plochy, jež není natolik strmá, mohla být využívána k osídlení, tuto skutečnost bude ovšem nutné v budoucnu ověřit povrchovým i terénním průzkumem.

¹² Některé nálezy se vyskytují rovněž vně předpokládaného ohrazení, což může (a nemusí) být způsobeno post-depozičními procesy, např. orbou.

Zbylá plocha se strmými svahy k osídlení zřejmě nesloužila, tvořila však první, byť slabší součást fortifikačního systému oppida.

Připustíme-li možnost případného opevnění prostoru západně od oppida, zvýší se celková plocha ohrazeného areálu z dosud známých ca 37 ha na téměř dvojnásobek (až 64 ha). Pokud bychom shledali plochu poblíž nově zjištěné klešťovitě brány jako příhodnou pro osídlení (ca 1,5 ha) a přičetli k němu zcela jistě využívaný areál západně od hradeb oppida (ca 10 ha), je možné prostor s osídlením (nebo možností jeho výskytu) vymezit na téměř 50 ha. Původní rozsah oppida je možné v budoucnu zjistit pouze na základě dalšího terénního výzkumu či přísunu dalších případných informací v podobě nových nálezů v bezprostředním okolí (nedávno se podařilo např. objevit shodně datované žárové pohřebiště vzdálené jen necelý 1 km severně od hradeb: Čižmář, I. – Popelka 2020) v kombinaci s některými dosud neinterpretovanými terénními relikty. Každopádně otázka dynamiky chronologického vývoje lokality zůstává v případě osídlení prostoru západně od oppida i přes četné nové přírůstky z povrchových sběrů neřešitelná, nálezy nejsou stratifikovatelné. Pouze z dosavadního minimálního zastoupení mötschwilských spon lze uvažovat o relativně pozdějším využití tohoto prostoru. V případě nově zjištěných ploch na východním a severním úbočí není zatím k dispozici dostatečný počet nálezů.

Oppidum Staré Hradisko představovalo důležité správní centrum pro Moravu po celé jedno století. Během této doby byl z velké části vybudován primární fortifikační systém, i ten ovšem na některých méně zranitelných místech zůstal zřejmě jen ve stadiu velkolepých plánů, z nichž se podařilo realizovat pouze dodnes patrné mohutné terénní úpravy (např. terasování jižní a východní části opevnění). Zde však bez dalšího výzkumu není jasné, zda jde o konečnou podobu opevnění či pouze přípravu terénu pro stavbu mohutnější fortifikace. Na základě nových zjištění získaných za pomoci moderních metod jsme schopni rozpoznat tendence k opevnění/ohrazení i dalších ploch, ať již určených k osídlení či nikoliv. Dokončen byl systém hradeb pod východním předhradím a na severním úbočí ostrožny, což ovšem nelze s určitostí tvrdit o sporném a špatně čitelném opevnění na poli před západním předhradím.

Článek vznikl v rámci projektu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI II, Ministerstvo kultury ČR) č. DG18P02OVV058 s názvem „Archeologie z nebe. Analýza a prezentace fondů dálkového průzkumu na Moravě a ve Slezsku“.

Literatura

- Böhm, J. 1935: Staré Hradisko. Zvláštní otisk z Ročenky Národopisného a průmyslového musea města Prostějova a Hané, svazek dvanáctý, 3–14.
- Čižmář, I. 2008: Zázemí oppida Staré Hradisko. Ms. magisterské práce uložený na Filozofické fakultě Masarykovy univerzity, Brno.
- Čižmář, I. – Čižmářová, H. – Čižmářová, J. – Golášová, P. – Hlava, M. – Koucká, A. – Ženožičková, I. 2018: Hradiště nad Okluky a jeho objevitelé. Boskovice: Muzeum regionu Boskovicka.
- Čižmář, I. – Danielisová, A. 2021: Central sites and the development of rural settlements from the Middle to Late La Tène period in Central Moravia. Památky archeologické 112, 197–236.
- Čižmář, I. – Popelka, M. 2020: Pozdně laténské žárové hroby ze Seče (okr. Prostějov). Příspěvek k pohřebnímu ritu pozdní doby laténské na Moravě. In: I. Čižmář et al. eds., Jantarová stezka v proměnách času, Brno: Moravské zemské muzeum, 203–212.

- Čížmář, M. 2002: Ökonomische Struktur des Oppidums Staré Hradisko. In: C. Dobiati et al. Hrsg., Dürrnberg und Manching. Wirtschaftsarchäologie im ostkeltischen Raum, Bonn: Römisch-Germanische Kommission. Deutschen Archäologischen Instituts Bonn, 297–313.
- Čížmář, M. 2005: Keltské oppidum Staré Hradisko. Archeologické památky střední Moravy 4. Olomouc: Archeologické centrum.
- Čížmář, M. – Čížmářová, J. – Kejzlar, M. – Kolníková, E. 2008: Detektorová prospekce lokalit z doby laténské na Moravě. Přehled výzkumů 49, 125–131.
- Čížmář, M. – Horálková, P. 1993: Erforschung des keltischen Oppidums Staré Hradisko (Gemeinde Malé Hradisko, Bez. Prostějov). Přehled výzkumů 1989, 54–55.
- Danielisová, A. 2010: Oppidum České Lhotice a jeho sídelní zázemí. Archeologické studijní materiály 17. Praha – Pardubice: Archeologický ústav AV ČR Praha, Východočeské muzeum v Pardubicích.
- Danielisová, A. 2014: Staré Hradisko – pohled na urbanismus doby laténské optikou moravského oppida. In: J. Čížmářová et al. eds., Moravské křižovatky. Střední Podunají mezi pravěkem a historií, Brno: Moravské zemské muzeum, 315–333.
- Haselgrove, C. – Guichard, V. 2013: Gaulois sont-ils dans la plaine ? Reflections on settlement patterns in Gaul in the 1st century BC. In: S. Krausz et al. eds., L'âge du Fer en Europe. Mélanges offerts à Olivier Buchsenschutz. Collection Mémoires 32, Bordeaux: Ausonius Editions, 317–327.
- Hlava, M. 2008: Záchraný výzkum z předpolí oppida Třisov (okr. Český Krumlov) roku 1958. Archeologické výzkumy v jižních Čechách 21, 141–209.
- Křivánek, R. 2005: Geophysical survey in the archaeologically uninvestigated parts of Czech oppida. In: S. Piro ed., Proceedings, Extended Abstracts – 6th International Conference on Archaeological Prospection, Rome, Italy September 14–17, 2005, Roma: Institute of Technologies Applied to Cultural Heritage (C.N.R.), 17–20.
- Křivánek, R. – Danielisová, A. – Drda, P. 2013: Geofyzikální průzkum oppid v Čechách. Archeologické studijní materiály 23. Praha: Archeologický ústav AV ČR.
- Lipka, F. – Snětina, K. 1912: Staré Hradisko. Gallské oppidum na Moravě. Časopis Moravského musea zemského, 73–92, 298–309.
- Polišenský, T. 2003: Příspěvek ke studiu zázemí oppid ve středních Čechách. Archeologie ve středních Čechách 7, 245–255.
- Rind, M. M. 1994: Ausgrabung »Kanal II« des Bayer. Landesamtes für Denkmalpflege 1980. Archäologie am Main-Donau-Kanal 3. Buch am Erlbach: Marie L. Leidorf.
- Rittershofer, K.-F. 2000: Topographie, Fundverteilung und Funktionsbestimmung im spätkeltischen Heidentränk-Oppidum und seiner Umgebung unter Einbeziehung neuester Grabungsergebnisse. In: V. Guichard et al. dir., Les processus d'urbanisation à l'âge du Fer. Collection Bibracte 4, Glux-en-Glenne: Centre archéologique européen du Mont Beuvray, 217–222.
- Zavřel, P. 1996: Současný stav poznání sídlištního zázemí oppida Třisov. Archeologické rozhledy 48, 98–112.

Determining the character and scope of Staré Hradisko (central Moravia) oppidum using non-destructive survey methods and remote sensing

The use of non-destructive methods at the La Tène Staré Hradisko oppidum in central Moravia led to the discovery of signs of a line of fortifications in an overall length of roughly 2,950 m surrounding two vast areas (*fig. 13*). Magnetometer measurements captured two ditches in front of the oppidum's outer western fortifications (*fig. 4, 5*). While their presence was already recorded during earlier test-pitting, the new measurements precisely localised their course in a length of more than 400 m.

Breaks in identified ditches indicate the presence of entrances to the oppidum, and while these had been previously assumed, their localisation could not be supported by any valid data. Three gates were previously known in the southwestern, northwestern and eastern part of the oppidum. It is now necessary to assume the existence of at least one additional gate connecting the western annex with this area to the west of the oppidum, specifically at the site of the defunct field path that secondarily used the course of the former oppidum walls. The existence of another gate can be considered at the site of the existing field path to the oppidum, though the results of geophysical measurements here are not conclusive due to interfering signals produced by recent deposits (*fig. 8*).

During the geophysical measurements in the field west of the oppidum, attempts were made at verifying the presence of the line of fortifications largely delimiting the existing dispersion of La Tène finds made here using surface prospection (*fig. 10*). A line faintly visible in the cultivated field connected to clearly visible vegetation marks in the meadow north of the access route to the oppidum was also verified by means of resistivity measurement (*fig. 6, 7*) and indicates the course of the fortifications, the character of which cannot yet be determined in greater detail. This entire area was undoubtedly connected to the oppidum's western annexe.

Detailed LiDAR scanning provided important information, with the results clearly showing previously unrecorded situations (*fig. 3*), particularly the identification of a distinctive pincer gate beneath the eastern slope of the promontory (*fig. 11*). This situation along with the connected fortifications surrounds an area of 12.5 ha. Only a small surface of roughly 1 ha on a slight slope appears to have been suitable for settlement, whereas the rest of the area is situated on steep ground. The identified fortification line in a length of roughly 1,700 m forms another section of the oppidum's fortification system. If confirmed, the discussed fortification of the area west of the oppidum would nearly double the currently known total area of the enclosed grounds from approximately 37 ha up to 64 ha.

The Staré Hradisko oppidum was an important centre for an entire century, during which time, among other things, most of the primary fortification system was built, though even this in some of the less vulnerable places probably remained only part of unrealised grandiose plans, the massive terrain modifications of which remain visible to this day. Without further excavations, it remains unclear whether this was the final form of the fortifications or only the preparation of the terrain for the construction of more massive fortifications. The system of walls beneath the eastern annexe and on the northern slope of the promontory was completed, which naturally cannot be asserted with certainty for the questionable and poorly legible fortification in the field in front of the western fortification.

English by *David J. Gaul*

IVAN ČIŽMÁŘ, Ústav archeologické památkové péče Brno, Kaloudova 1321/30, CZ-614 00 Brno
ivancizmar@uapp.cz

ROMAN KŘIVÁNEK, Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i., Letenská 4, CZ-118 01 Praha
krivanek@arup.cas.cz

MIROSLAV POPELKA, Ústav archeologické památkové péče Brno, Kaloudova 1321/30, CZ-614 00 Brno
popelka@uapp.cz

Stav izotopových výzkumů stravy, rezidenční mobility a zemědělského hospodaření populace Velké Moravy (9.–10. století)

Current stage of isotopic research on diet, residential mobility and agricultural practices of the Great Moravian population (9th–10th century AD)

Sylva Drtikolová Kaupová – Zdeněk Vytlačil – Lenka Kovačiková –
Michaela Látková – Lumír Poláček – Petr Velemínský

Příspěvek souhrnně představuje a propojuje výsledky dosavadních izotopových studií populace Velké Moravy, především obyvatel mikulčické aglomerace, zaměřených na rekonstrukci stravy, migraci, ale i způsoby zemědělského hospodaření ve sledované oblasti. Interpretuje i doposud nepublikovaná data vypovídající o stravě jedinců pohřbených v interiérech mikulčických kostelů (n = 10) a o rezidenční mobilitě jedinců z Mikulčic se specifickými hrobovými přídávky (n = 33). Prezentuje i zpřesněné kvantitativní modely rekonstrukce stravy mikulčické populace s využitím dodatečně publikovaných dat obilí nalezených v různých částech mikulčické sídelní aglomerace. Závěrečná část se věnuje oblastem možného budoucího výzkumu.

raný středověk – izotopová analýza – strava – mobilita – zemědělství – uhlík – dusík – stroncium

The article summarises and brings together the results of isotopic studies of the population of Great Moravia, mainly of the inhabitants of the Mikulčice agglomeration, focused on the reconstruction of diet, migration, but also methods of farming in the studied area. The work interprets as yet unpublished data on the diet of individuals buried inside the Mikulčice churches (n = 10) and on the residential mobility of individuals from Mikulčice with specific grave goods (n = 33). It also presents precise quantitative models of the reconstruction of the diet of the Mikulčice population using recently published data on grains found in various parts of the Mikulčice settlement agglomeration. The final part is devoted to areas of future research.

Early Middle Ages – isotopic analysis – diet – mobility – agriculture – carbon – nitrogen – strontium

1. Úvod

Analýza stabilních izotopů se prosazovala mezi nástroje bioarcheologie již od 80. let minulého století. Bez nadsázky pak lze říci, že od počátku jednadvacátého století se stává rutiní metodou při výzkumu stravy či rezidenční mobility minulých populací (pro shrnutí viz např. *Lee-Thorp 2008*). V českém prostředí však – jako ostatně i v širším kontextu střední a východní Evropy – tento typ analýz dlouho stál na okraji odborného zájmu. Do širšího povědomí české odborné veřejnosti jej poprvé zapsal tým prof. Smrčky (*Price et al. 2004; Smrčka et al. 2005; 2008a; 2008b; 2007; 2008c*). Ojediněle byly také české lokality zahrnuty do širších studií zahraničních autorů (*Bickle 2018; Bickle et al. 2014; Le Huray – Schutkowski 2005; Richards et al. 2008*). Až na několik málo výjimek se však tyto práce zaměřovaly na ojedinělé případy či menší soubory z jednotlivých lokalit (mimo výše zmíněné např. *Kovačiková et al. 2012; Salaš et al. 2012*).

Roku 2012 byl zahájen a následně systematicky prohlubován izotopový výzkum zaměřený na různé aspekty stravy a původ populace Velké Moravy i na hospodaření s rostlinami a zvířaty. Jeho výsledky byly postupně prezentovány formou řady příspěvků v odborných periodících (*Drtikolová Kaupová et al. v tisku; Halffman – Velemínský 2015; Jílková et al. 2019; Kaupová et al. 2014; Kaupová et al. 2018; Kovačiková et al. 2022; Látková et al. v tisku; Macháček et al. 2021a; Vytlačil et al. 2021*) či jako součást širších monografií (*Milovský 2020; Velemínský et al. 2021*). Doposud však chyběla ucelená syntéza dosažitelných výsledků, která je přitom nezbytným předpokladem pro formování podložených hypotéz pro další výzkum.

2. Základní principy izotopové analýzy využívané v archeologii

Izotopová analýza stravy i rezidenční mobility minulých populací funguje na základním principu „jste to, co jíte“, kdy izotopové hodnoty organismu odrážejí izotopové složení jeho potravy. Zpětně tak můžeme rekonstruovat některé vlastnosti prostředí, z něhož pochází potravní zdroje jedince i zastoupení jeho základních – izotopově odlišných – skupin potravy. Nejčastěji je prostřednictvím izotopové analýzy prováděn rozbor složení stravy, přičemž se obvykle používá kombinace hodnot stabilních izotopů dusíku ($\delta^{15}\text{N}$) a uhlíku ($\delta^{13}\text{C}$) obsažených v organické složce (kolagenu) kosti, případně zubu (pro více informací viz např. *Lee Thorp 2008*).

Vzhledem k odlišnému zdroji uhlíku u organismů žijících v mořském, respektive suchozemském prostředí (hydrogenuhlíčitany rozpuštěné v mořské vodě versus atmosférický oxid uhličitý), pozorujeme u mořských organismů – a jejich konzumentů – zvýšené hodnoty stabilních izotopů uhlíku. Pro rekonstrukci stravy ve střední Evropě je však důležitější izotopový rozdíl mezi základními skupinami rostlin podle typu fixace CO_2 při fotosyntéze. Většina rostlin mírného pásma, včetně pšenice a dalších kulturně pěstovaných obilovin, patří mezi takzvané C_3 rostliny, vykazující relativně nízké hodnoty stabilních izotopů uhlíku ($\delta^{13}\text{C}$). Oproti tomu hodnoty $\delta^{13}\text{C}$ u C_4 rostlin, které jsou primárně adaptovány na suché a teplé klima, a velmi málo diskriminují izotop ^{13}C , jsou vyšší. Z kulturních plodin patří mezi C_4 rostliny např. kukuřice a cukrová třtina, v kontextu českého pravěku a středověku je pak zásadní C_4 plodinou proso (*Ambrose – Norr 1993; DeNiro – Epstein 1978; Schoeninger – DeNiro 1984*).

Stabilní izotopy dusíku jsou v rekonstrukci potravního chování využitelné díky typickému nárůstu hodnot $\delta^{15}\text{N}$ o 3–5 ‰ na každé úrovni potravního řetězce. To znamená, že rostliny mají v průměru nižší hodnoty než býložravci, kteří se jimi živí. Hodnoty konzumentů druhého řádu (masožravců), jsou pak opět o 3–5 ‰ vyšší než u býložravců. U člověka, stejně jako u ostatních všežravců, tak můžeme odhadnout podíl živočišné versus rostlinné složky ve stravě. Výrazně zvýšené hodnoty stabilních izotopů dusíku pak pozorujeme u vodních organismů a jejich konzumentů (*DeNiro – Epstein 1981; Hedges – Reynard 2007; Minagawa – Wada 1984; Schoeninger – DeNiro 1984*).

Přestože výše zmíněné zákonitosti jsou více či méně globálně platné, při rekonstrukci stravy je třeba mít na paměti, že izotopové hodnoty na všech úrovních potravního řetězce vykazují variabilitu v prostoru a čase, a to vlivem celé řady environmentálních vlivů, jako jsou vlastnosti půdy, zastínění vegetací či klimatické podmínky. Také antropogenní faktory – průmyslové exhalace, ale i agrotechnická opatření jako je hnojení – mohou ovlivnit

izotopové hodnoty na jednotlivých úrovních potravního řetězce (pro více informací viz *Fiorentino et al. 2015; Reitsema et al. 2013*).

Z toho důvodu by izotopová měření lidských vzorků měla být interpretována pouze ve vztahu k souboru rostlin a zvířat, poskytujícímu základní představu o izotopových hodnotách na nižších úrovních potravního řetězce. Nejčastěji jsou pro tento účel využívány zvířecí kosti ze zkoumaných (nebo alespoň časově i místně co nejbližších) lokalit, v poslední době pak stále častěji i zuhelnatělé rostlinné makrozbytky (např. *Fraser et al. 2013; Varalli et al. 2021*). Výše zmíněná variabilita izotopových hodnot konzumovaných zvířat a rostlin však nemusí být spojována pouze s rekonstrukcemi stravy člověka. Umožňuje i řešení specifických otázek týkajících se zemědělství, ať už v rostlinné či živočišné produkci (*Fiorentino et al. 2015; Pilaar Birch 2013; Reitsema et al. 2013*).

Druhou základní aplikací izotopové analýzy v bioarcheologii je pak studium rezidenční mobility, které využívá zejména měření stabilních izotopů stroncia, případně kombinaci izotopů stroncia a kyslíku (např. *Evans et al. 2012*). Princip analýzy mobility pomocí izotopů stroncia vychází primárně z rozdílného zastoupení izotopu ^{87}Sr v geologickém podloží, jehož obsah se běžně uvádí poměrově ve vztahu k dalšímu stabilnímu izotopu, ^{86}Sr (*Bentley 2006*). Stroncium-87 vzniká rozpadem ^{87}Rb , s poločasem přibližně 50 miliard let (*Villa et al. 2015*). Ve starších horninách s vyšším původním obsahem rubidia je proto obsaženo větší množství ^{87}Sr než v horninách mladších nebo s menším původním poměrem Rb/Sr, díky čemuž existuje výrazná variabilita mezi různými geologickými celky (*Bentley 2006; Price et al. 2002*). Následnou erozí geologického podloží je stroncium z hornin uvolňováno a vstupuje do biosféry (*Bentley 2006; Montgomery 2010*). Jeho vyšší atomová hmotnost, na rozdíl od lehkých prvků jako je uhlík či dusík, zamezuje jevům frakcionace. Zastoupení izotopů stroncia je proto v průběhu potravního řetězce neměnné (*Montgomery 2010*). Absorbované stroncium lze z lidských tkání izolovat a změřený poměr $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ srovnat s hodnotami geologického podloží dané lokality. Liší-li se, jedinec s velkou pravděpodobností nepocházel ze studované oblasti. Pro úspěch analýzy je tedy nutné stanovit předpokládané lokální rozmezí $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, jehož přesnost závisí na kvalitě referenčního souboru. Čím větší a pestřejší je referenční soubor, tím přesnější je i stanovené lokální rozmezí. O ideální skladbě referenčního souboru proto stále probíhají debaty (viz např. *Grimstead et al. 2017; Holt et al. 2021; Toncala et al. 2020*). Užívány jsou různé materiály jako vzorky hornin, půdy, vody, schránky měkkýšů, části rostlin, či kosti drobných obratlovců. Výběr každého z nich má však určitá omezení, jako je nemožnost vyloučit antropogenní kontaminace např. průmyslovými hnojivy u moderních vzorků. Jako referenční je proto nejčastěji využíván osteologický materiál fauny, u které se nepředpokládá přílišná mobilita (*Bentley 2006; Evans – Tatham 2004*). Nicméně je nutné vzít v potaz, že i tato zvířata, obzvláště například dobytek, ale i drobní živočichové, mohou být transportováni např. dálkovým obchodem a nemusí mít nutně lokální původ (*Holt et al. 2021*).

Izotopová analýza mobility se provádí ze zubní skloviny. Kostní tkáň se totiž v případě stroncia ukázala jako poměrně náchylná k diagenetickým změnám. Po uložení do země v kosti postupně dochází k nahrazení původního *in vivo* stroncia v bioapatitu půdním stronciem a naměřené hodnoty $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ kosti se srovnají s hodnotami půdy v místě depozice (*Hoppe et al. 2003*). Díky tomu představují lidské kosti alternativní způsob stanovení lokálního rozmezí (*Montgomery 2010*), takové určení nicméně čelí stejnému problému jako v případě využití rostlin nebo drobných živočichů. Stanovené rozmezí bude vypovídat prakticky jen o stronciu dostupném v daném místě, např. na ploše pohřebiště, a může tak

být užší než ve skutečnosti. Zejména v geologicky variabilnějších oblastech nemusí tento způsob vzorkování zahrnout všechny izotopově odlišné oblasti zemědělské produkce a tím pádem ani všechny zdroje stroncia ve stravě studované populace. Naopak zubní sklovina díky své struktuře odolává diagenetickým procesům a je schopná si udržet původní poměr $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ i při dlouhodobé depozici v půdním prostředí (Hoppe et al. 2003). Další vlastností zubní skloviny je, že po dokončení mineralizace korunky již nedochází k její remodelaci (obnově). Hodnoty $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ve sklovině člověka proto vypovídají o prostředí v období její tvorby, tedy během dětství (Evans – Tatham 2004; Slovak – Paytan 2012). Přesné časové rozmezí závisí na analyzovaném zubu a může se pohybovat od narození do ca 2,5 let života u prvních stoliček a mezi 10–12 lety v případě třetích stoliček (Smith 1991). Pomocí analýzy stroncia lze tedy najít případné odlišnosti mezi oblastí pobytu v dětství a místem úmrtí, nebo přesněji místem uložení ostatků. Případná rezidenční mobilita v průběhu života ale zůstane skrytá.

3. Rekonstrukce stravy velkomoravské populace

Z výše uvedených zákonitostí vyplývá okruh základních otázek, na které může izotopová analýza odpovídat. První z nich je v případě velkomoravské populace kvantifikace podílu prosa ve stravě a porovnání jeho významu pro různé skupiny populace. Proso seté (*Panicum miliaceum*) je jednou z kulturních plodin, jejíž nejstarší výskyt byl datován do střední doby bronzové (Kočár – Dreslerová 2010). Následně se stalo oblíbenou plodinou v celém pravěku a mělo pevné a trvalé místo v raně středověkém sortimentu pěstovaných plodin (Hajnalová 1993, 91–92; Kočár et al. 2010). Posoudit jeho význam v jídelníčku zkoumané populace je však relativně problematické vzhledem k tomu, že zpracování a posklizňová úprava prosa se liší od většiny obilovin a luštěnin. Hlavní rozdíl spočívá v nutnosti drčení, nezbytném k uvolnění zrna z plev, které ho pevně obklopují, a v jejich následném oddělení proséváním (Látková 2017, 89). Tyto úpravy byly často prováděny v domácnostech, což může vést k nadhodnocení podílu prosa v archeobotanických souborech (Winklerová 2011).

Dále je možné sledovat vnitropopulační variabilitu v konzumaci živočišných produktů, jejichž podíl ve stravě je v řadě pravěkých, ve větší míře pak středověkých populací spojován se socio-ekonomickým postavením jedince (Czermak et al. 2006; Kjellström et al. 2009; Reitsema – Vercellotti 2012; Yoder 2012).

Pomineme-li malou studii realizovanou týmem V. Smrčky (Smrčka et al. 2008c), jejíž výsledky jsou však vzhledem k odlišné metodologii obtížně porovnatelné, první prací zaměřenou na rekonstrukci stravy dospělé velkomoravské populace byla práce Halffmanové a Velemínské (2015; n = 33) zkoumající stravu populační skupiny z pohřebiště Mikulčice-Kostelisko. Komplexnější pohled na stravu velkomoravské populace pak přinesla práce Kaupové et al. (2018), která se zaměřila na porovnání stravy populace Mikulčic (konkrétně jedinců pohřbených na akropoli; n = 70) s populací zemědělského zázemí reprezentovanou pohřebištěm v Josefově (n = 32). Toto schéma bylo využito už v řadě předchozích osteologických výzkumů (např. Bigoni et al. 2013; Havelková et al. 2011). Pro rozšíření spektra sledovaných populačních skupin byl soubor nyní doplněn o jedince z nově odkrytého pohřebiště u 2. kostela na Pohansku u Břeclavi (n = 56). A konečně soubor z Mikulčic rozšířila studie Jílkové et al. (2019), která popsala stravu na pohřebišti u 6. kostela v mikulčickém podhradí (n = 46). Jedinci z Mikulčic byli přitom vybíráni tak, aby byla rovnoměrně zastoupena

obě pohlaví i jednotlivé socio-ekonomické skupiny. V případě ostatních – menších – pohřebišť byl potom jediným kritériem výběru kromě dospělého věku spolehlivý odhad pohlaví.

Role prosa ve stravě velkomoravské populace – syntéza izotopových a archeobotanických poznatků

Proso je teplomilná rostlina, která prosperuje i v polosuchých oblastech s mírnými srážkami. Její vegetační období je poměrně krátké, trvá tři až čtyři měsíce (Weber – Fuller 2008, 73). Jak dokladují hodnoty stabilních izotopů uhlíku, proso bylo podstatnou složkou velkomoravského jídelníčku. Průměrné hodnoty $\delta^{13}\text{C}$ velkomoravských souborů pohybující se kolem -18‰ (tab. 1) odpovídají dle kvantitativního modelu stravy FRUITS založeného na bázi bayesovského modelování (Fernandes et al. 2014) zhruba 20% podílu na stravě (průměrná hodnota modelu, pro detaily modelu viz Velemínský et al. 2021).

V tomto kontextu je však dobré zmínit, že složení obilovin se v Mikulčicích liší od typického obrazu pro prostředí českého raného středověku, kdy současný stav poznání (Čech et al. 2013; Hajnalová – Hajnalová 2008; Kočár et al. 2010, 54) ukazuje převahu pšenice seté, v menší míře je doloženo žito, dále ječmen, proso a oves, případně jiné plevnaté pšenice. V Mikulčicích je však z hlediska absolutního počtu nálezů či četnosti na prvním místě právě proso, následuje pšenice, žito, ječmen a oves (Látková 2017, 50–51). Podobné složení obilného spektra s převahou prosa je pozorováno i v dalších raně středověkých lokalitách: Praha – Hartigovský palác (Čulíková 1998) a Mostecká ul. (Čulíková 2005), Bojná (Mihalyiová os. sdělení), Krakov (Mueller-Bieniek et al. 2015), Krakov-Wawel (Wasylikowa et al. 1991) a Wolin (Latalowa 1999). V rámci izotopově zkoumaných velkomoravských lokalit však variabilita v konzumaci prosa pozorována nebyla.

V písemných pramenech je poměrně často zmiňována oblast raně středověkého „slovanského“ světa v souvislosti s uplatněním prosa. Historik byzantského původu Pseudo-Maurikios (přelom 6. a 7. století) uvádí, že „Slované mají hojnost různého dobytka a plodin složených dohromady v jámách, zejména prosa a bėru“ (Měřínský 2002). Jeho oblibu u slovanských populací potvrzuje i svědectví Ibráhíma ibn Jákúba (Marsina 1999).

V archeobotanické literatuře také převládá názor, že proso je nejběžnější a nejtypičtější plodinou Slovanů, zatímco v nálezech ze západních oblastí (např. Německo) se proso v raném středověku vyskytuje poměrně sporadicky. To potvrzují i výsledky izotopových měření z širšího kontextu středověké střední Evropy (tab. 1), kdy populace slovanského původu žijící v prostoru Moravy, Čech, Polska či Chorvatska vykazují vyšší hodnoty stabilních izotopů uhlíku (kolem -18‰) a jejich izotopové rozdíly oproti komparativním souborům fauny činí více než 2‰ , což je považováno za důkaz signifikantní konzumace prosa (Lightfoot et al. 2012). Oproti tomu neslovanské populace z oblasti Německa či Rakouska vykazují nižší hodnoty $\delta^{13}\text{C}$ (kolem -19‰) a izotopové rozdíly oproti souboru fauny se pohybují pod 2‰ , což je typické pro stravu suchozemského původu založenou na C_3 rostlinách.

Písemné prameny z mladších fází raného středověku charakterizují proso jako obilninu pro chudší společenské vrstvy (Adamson 2004, 5; Krzemińska 1963). Proso je totiž z ekologického hlediska obzvláště přizpůsobivé, protože dobře roste na různých půdách, včetně písčitých nebo kyselých či zásaditých. S omezeními může přežívat i v submarginálních oblastech s omezenými srážkami (30–40 cm ročně) při relativně vysokých teplotách (Weber – Fuller 2008, 73). Protože proso může růst a prospívat v náročných podmínkách,

Region	Site	Datec	n	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	$\Delta^{13}\text{C}$ lidé-fauna ^a	$\Delta^{15}\text{N}$ lidé-fauna ^a	Ref.
Morava	Mikulčice – Kostelisko	9.–10.	33	-17,8±0,6	10,0±1,0	2,6	2,9	(Halffman – Velemínský 2015)
Morava	Mikulčice – akropole	9.–10.	70	-17,9±0,6	10,9±0,9	2,4	3,8	(Kaupová et al. 2018)
Morava	Pohansko	9.–10.	56	-18,0±0,6	10,7±1,1	2,3	3,6	(Kaupová et al. 2018)
Morava	Josefov	9.–10.	32	-17,9±0,7	9,7±0,8	2,4	2,6	(Kaupová et al. 2018)
Morava	Mikulčice – VI. kostel	9.–10.	46	-18,1±0,5	11,0±0,8	2,2	3,9	(Jílková et al. 2019)
Morava	Kostice, Josefov	11.	31	-17,2±0,5	9,5±0,6	3,1	3,9	(Kaupová et al. 2018)
Čechy	Pražský hrad	9.–11.	19	-19,3±0,6	10,4±0,7	1,6	3,7	(Kaupová et al. 2019)
Čechy	Praha – Milady Horákové	9.–10.	31	-19,0±0,7	9,1±0,8	1,9	2,5	(Kaupová et al. 2019)
Čechy	Praha-Sřešovice	10.	19	-18,6±0,3	9,6±0,7	2,2	3,0	(Kaupová et al. 2019)
Čechy	Levý Hradec	9.–10.	15	-18,7±0,5	9,2±0,8	2,2	2,5	(Kaupová et al. 2019)
Německo	více lokalit	5.–6.	43	-19,8±0,3	9,6±0,9	1,8	3,4	(Knipper et al. 2013)
Německo	více lokalit	6.–7.	178	-19,6 ^b	9,6 ^b	1,6	3,0	(Hakenbeck et al. 2010)
Německo	Magdeburg	8.–9.	12	-19,0±0,5	11,2±0,6	2,1 ^c	2,4 ^c	(Knipper et al. 2015)
Německo	Dalheim	11.	24	-20,0±0,2	9,9±1,0	1,4 ^c	4,2 ^c	(Olsson et al. 2018)
Rakousko	Voders	6.–7.	103	-20,0±0,4	10,1±0,8	1,8	4,5	(McGlynn 2007)
Rakousko	Gars-Thunau	9.	41	-19,8 to -17,4 ^d	8,3 to 11,8 ^d	x	x	(Teschler-Nicola et al. 2015)
Chorvatsko	Velim Velištak	7.–9.	105	-17,6±0,5	9,5±0,4	2,0	4,0	(Lightfoot et al. 2012)
Chorvatsko	Glavice Gluvine	8.–9.	33	-18,0±0,7	9,2±0,5	1,6	3,7	(Lightfoot et al. 2012)
Chorvatsko	Radašinci VINOGRADINE	9.	68	-17,7±0,5	9,7±0,5	1,9	4,2	(Lightfoot et al. 2012)
Chorvatsko	Šibenik Sveti Lovre	9.–10.	54	-18,4±0,4	10±0,6	1,2	4,5	(Lightfoot et al. 2012)
Polsko	Kaldus IV	11.	37	-18,5±1,0	10,2±0,8	2,7 ^e	3,3 ^e	(Reitsema et al. 2017)
Polsko	Gruzno 1	12.	34	-19,8±0,4	9,3±0,6	1,4 ^e	2,4 ^e	(Reitsema et al. 2017)
Polsko	Kaldus 1	12.–13.	30	-19,5±0,4	10,2±0,7	1,7 ^e	3,3 ^e	(Reitsema et al. 2017)
Polsko	Gruzno 2	13.–14.	32	-19,9±0,3	9,2±0,8	1,3 ^e	2,3 ^e	(Reitsema et al. 2017)
Polsko	Giecz	11.–12.	24	-18,9±0,4	9,2±0,5	2,3 ^e	2,3 ^e	(Reitsema et al. 2010)

^a Hodnota $\Delta_{\text{lidé-fauna}}$ představuje rozdíl mezi hodnotami lidí a průměrnými hodnotami hospodářsky využívaných zvířat (skot, prase, ovce/koza); ^b daná studie udává pouze medián hodnot; ^c soubor fauny zahrnuje i hodnoty koní, přičemž hodnoty $\delta^{13}\text{C}$ jsou u koní v průměru nižší než u ostatních domestikovaných býložravců vzhledem k odlišnému metabolismu (Hamilton et al. 2009); ^d v dané publikaci bylo uvedeno pouze rozmezí hodnot bez dalších popisných statistik; soubor neobsahoval komparativní vzorky fauny; ^e pro porovnání byl uveden kombinovaný soubor zahrnující data zvířat publikovaná in Reitsema et al. (2010; 2013).

Tab. 1. Lidské hodnoty kostního kolagenu $\delta^{13}\text{C}$ a $\delta^{15}\text{N}$ (průměr ± 1 SD) a izotopové rozdíly oproti souboru fauny z velkomoravských lokalit a srovnávacích lokalit z kontextu středověké střední Evropy.

Tab. 1. Human values of bone collagen $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ (average ± 1 SD) and human-faunal isotopic offsets from Great Moravian sites and comparative sites from context of medieval Central Europe.

je obecně považováno za základní potravinu buď v oblastech, kde hlavní obilniny nedokážou zajistit udržitelný výnos, nebo v chudých společnostech, kde je pracovní síla „levná“ a organizovaná v malém měřítku. I dnes je proso považováno za méně významnou plodinu, která se často používá jako potravina pro chudé nebo jako krmivo pro zvířata (Weber – Fuller 2008, 76). Na druhou stranu je proso poměrně náročné na udržení porostu polí bez plevelů. Na dlouhodobě obdělávaných polích patří k nejnáročnějším, a tedy i nejdražším plodinám (na vklad lidské práce), a proto může být chápáno i jako sociálně významná plodina (Beranová 1980, 147).

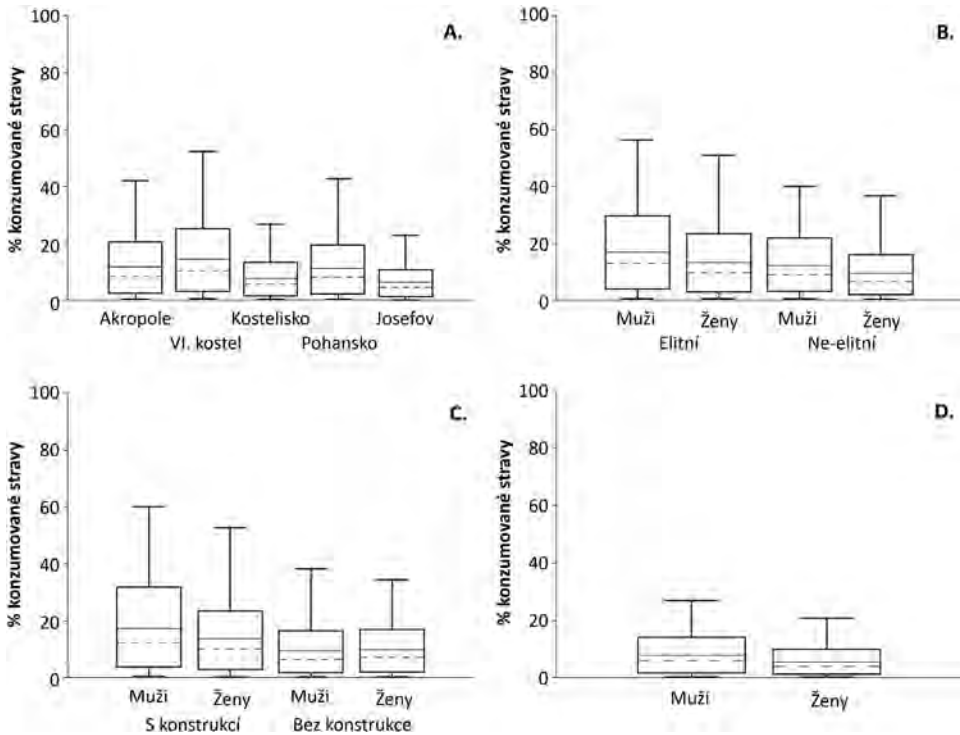
Izotopová data velkomoravské populace však nepotvrzují ani jeden z výše popsanych trendů. Hodnoty stabilních izotopů uhlíku jednotlivých populačních skupin jsou prakticky totožné, ať už posuzujeme rozdíly mezi sídlišti (Mikulčice/Pohansko/Josefov), mezi jednotlivými částmi mikulčické aglomerace, či mezi jednotlivými socio-ekonomickými skupinami definovanými na základě úpravy hrobu a charakteru hrobové výbavy.

Absence rozdílů hodnot $\delta^{13}\text{C}$ mezi jednotlivými částmi mikulčické sídlištní aglomerace je ve shodě s archeobotanickými nálezy, kdy se proso rovnoměrně vyskytuje na všech zkoumaných plochách v centrálních, opevněných areálech hradiště (akropole a předhradí) i v podhradí, kde dominuje společně s pšenicí. Pouze v periferních částech (Kopčany a Mikulčice-Trapíkov) převažuje žito (Látková 2017, 55), které v jiných lokalitách nabývalo na významu až od 13. století (Kočár et al. 2010).

Na populační úrovni je též třeba zmínit rozdíl oproti raně středověké populaci z prostoru přemyslovské domény, kde je sociální gradient v podílu prosa ve stravě jasně patrný. Zatímco skupiny pohřbené mimo areál vlastních přemyslovských hradišť vykazovaly obdobný podíl prosa jako na Velké Moravě, elitní jedinci pohřbení v areálu Pražského hradu proso konzumovali maximálně okrajově (Kaupová et al. 2019).

Podíl živočišné složky ve stravě ve vztahu k sociálnímu postavení jedince

Na rozdíl od obsahu prosa, podíl živočišných produktů ve stravě – reflektovaný v hodnotách $\delta^{15}\text{N}$ – vykazoval významnou vnitropopulační variabilitu hned na několika úrovních. Kaupová et al. (2018) prokázali významný rozdíl v hodnotách $\delta^{15}\text{N}$ mezi obyvateli sídlištních aglomerací Mikulčice a Pohansko na jedné straně a zemědělskou populací Josefova na straně druhé. Data této studie sledovala předpokládaný socio-ekonomický gradient, kdy strava obyvatel Josefova vykazovala nižší podíl živočišných produktů (průměrná hodnota modelu FRUITS = 6 %). Strava populační skupiny pohřbené na pohřebišti u 2. kostela na Pohansku se však nelišila od stravy souboru pohřbeného na mikulčické akropoli (průměrné hodnoty modelu FRUITS = 12 % pro Mikulčice a 11 % pro Pohansko; obr. 1A). Šlo o poměrně překvapivé zjištění vzhledem k mladšímu datování 2. kostela i jeho specifické funkci v rámci aglomerace na Pohansku. Zatímco pohřebišť mikulčické akropole jsou považována za místa posledního odpočinku nejvyšší velkomoravské elity, 2. kostel na Pohansku měl sloužit členům rodiny a domácnosti velmože obývajícího sousední dvorec (Macháček et al. 2014; Poláček 2008). Vysvětlení je možno hledat v teorii, která považuje samotnou stavbu 2. kostela za odraz vývoje sociální struktury Velké Moravy, přesněji řečeno emancipace velkomoravské mobility (Macháček et al. 2014). Ta mohla napodobovat vládnoucí vrstvy nejen založením vlastního kostela, ale i životním stylem a způsobem vedení domácnosti. Alternativní vysvětlení pak nabízí archeozoologický profil nálezů z okolí 2. kostela, který naznačuje, že strava tamní populace byla ve značné míře založena



Obr. 1. Podíl živočišných produktů ve stravě jednotlivých populačních skupin s využitím softwaru FRUITS (Fernandes *et al.* 2014). Nepřerušovaná linie označuje průměrnou hodnotu modelu, přerušovaná medián, box vymezuje 16tý a 84tý percentil (68 % variability dat), vousy pak 2,5tý a 97,5tý percentil (95 % variability dat) pro každou ze zastoupených skupin potravy: A – hodnoty pro jednotlivá pohřebiště/sídelní jednotky; B – hodnoty jedinců z elitních a ne-elitních hrobů mikulčické akropole definovaných dle Jílková *et al.* (2019); C – hodnoty jedinců od 2. kostela na Pohansku z hrobů s/bez vnitřní hrobové konstrukce; D – hodnoty mužů a žen z pohřebiště v Josefově.

Fig. 1. Share of animal products in diet of individual population groups with use of FRUITS software (Fernandes *et al.* 2014). Solid line indicates average value of model, dashed line the median, box defines 16th and 84th percentile (68% data variability), whiskers the 2.5th and 97.5th percentile (95 % data variability) for each of the represented food groups: A – values for individual cemeteries/settlement units; B – values of individuals from elite and non-elite graves at Mikulčice acropolis defined according to Jílková *et al.* (2019); C – values of individuals from 2nd church at Pohansko from graves with/without an interior grave construction; D – values of males and females from cemetery in Josefov.

na lovu (podíl kostí lovné zvěře činil 18 %). Vysoký podíl živočišných produktů ve stravě populace pohřbené u 2. kostela tak může být svědectvím nikoliv vysokého životního standardu, ale naopak krize způsobené rozvratem distribučního systému potravin na sklonku existence Velké Moravy a vyšší nutnosti potravinové nezávislosti (Macháček *et al.* 2021b, 60–61). Takto byl interpretován i analogický nález zvýšeného podílu lovné zvěře u populace 10. století z opevněného sídliště v rakouském Sandu (Saliari – Pucher 2019).

Významné rozdíly v potravním chování byly pozorovány i v rámci mikulčické aglomerace. Zatímco strava souboru od 6. kostela v podhradí obsahovala obdobný podíl živočišných produktů jako u jedinců pohřbených na akropoli (průměrná hodnota modelu FRUITS = 14 % pro soubor od 6. kostela a 12 % pro populaci akropole), strava jedinců

z dalšího pohřebiště v podhradí – Kosteliska – byla na živočišné produkty chudší (8 %; *obr. 1A*). Tyto výsledky potvrzují opakovaně zmiňovanou hypotézu o specifickém postavení 6. kostela jako nejdůležitější svatyně mimo areál akropole a jeho využití elitními skupinami obyvatel (*Košta 2008; Poláček 2018; Poulík 1963; Profantová 2003*). Shodná kvalita stravy mezi jedinci pohřbenými na akropoli, u 6. kostela v Mikulčicích a u 2. kostela na Pohansku odpovídá hypotéze, že zmiňované kostely jsou projevem emancipace velkomoravské nobility v poslední třetině 9. století (*Macháček et al. 2014*).

Socioekonomické rozdíly ve stravě se pak projevovaly i v rámci jednotlivých pohřebišť nebo sídlištních celků (akropole). V případě mikulčické aglomerace bylo pro odhad socioekonomického postavení jedince nejprve (*Kaupová et al. 2018*) využito jednoduché členění dle *V. Unzeitigové (2000)*, pracující se třemi skupinami hrobů (A: hroby s výbavou obsahující zbraně, ostruhy, zlaté, stříbrné a bronzové předměty; B: hroby obsahující předměty denní potřeby jako jsou nože či keramika; C: hroby bez nálezů). V průběhu dalšího výzkumu pak byla data opětovně analyzována s využitím nové komplexní charakteristiky „elitních hrobů“, jako těch obsahujících zlato, luxusní šperky a textil, nákončí opasků, gombíky, jídelní náčiní, kovové zbraně, ostruhy či železné kování rakve. Do této kategorie byly též zahrnuty pohřby v interiérech kostelů. Za „ne-elitní“ byly pak označeny pohřby s noži, keramikou, skleněnými korálky, jednoduchým šperkem a hroby bez výbavy (*Jílková et al. 2019*). Mladší datování 2. kostela na Pohansku a s ní související nízký počet hrobových přídavek neumožňovala použití analogické kategorizace pro tento pohřební celek. Kvalitní dokumentace však umožnila alternativní kategorizaci elitních pohřbů podle hrobové úpravy. Posuzovány byly rozměry hrobu, jeho hloubka, přítomnost rakve a hrobové konstrukce (*Kaupová et al. 2018*). V populaci mikulčické akropole mělo socio-ekonomické postavení významný vliv na stravu mužů, ale nikoliv žen (*obr. 1B*). Analogická situace nastává na Pohansku, kde byl nalezen signifikantní vztah mezi přítomností kamenné či dřevěné hrobové konstrukce a hodnotami $\delta^{15}\text{N}$ u mužů, ale nikoliv u žen (*obr. 1C*). V obou případech byl v populaci žen naznačen obdobný trend, výsledek porovnání však nebyl statisticky významný. Rozměry hrobu, jeho hloubka či přítomnost rakve nevykazovaly žádné signifikantní spojení s izotopovými hodnotami. V populaci pohřbené u 6. kostela v Mikulčicích socio-ekonomické postavení významně ovlivňovalo stravu obou pohlaví, přestože pozorovaný trend byl také výraznější u mužů.

Silnější propojení mezi charakterem stravy a socio-ekonomickým postavením u mužů bylo pozorováno u středověkých populací opakovaně (*Kjellström et al. 2009; Reitsema – Vercellotti 2012*). Vysvětlením může být striktnější rozdělení rolí ve vztahu k socio-ekonomickému postavení u mužů, na což ukazují i výsledky některých osteologických analýz velkomoravské populace (*Bigoni et al. 2013; Havelková et al. 2011*). Rolí může hrát rozdílná úroveň mobility mezi jednotlivými pohlavími (*Kjellström et al. 2009*), pro tu však – přinejmenším u populace Mikulčic – žádné doklady nalezeny nebyly (viz níže).

V každém případě se u populace center jeví socio-ekonomické postavení jedince – zejména u mužů – jako hlavní determinant kvality stravy, minimálně z hlediska přístupu k živočišným produktům. Oproti tomu biologické ukazatele – pohlaví a věk – kvalitu stravy signifikantně neovlivňovaly. Výjimkou je soubor z Josefova, kde nebyl prokázán vztah mezi kvalitou stravy a charakterem pohřební výbavy. To však není překvapivé vzhledem k tomu, že hrobová výbava byla obecně jednodušší a mnohem méně variabilní než v centrálních lokalitách. Naopak, jako na jediné ze sledovaných lokalit, zde byl popsán statisticky významný rozdíl ve stravě mezi pohlavími, kdy strava mužů byla obecně více homogenní,

obsahovala více živočišných produktů (*obr. 1D*) a méně prosa. Vzhledem k tomu, že Josefův je doposud jediným izotopově prozkoumaným pohřebišťem ze zázemí velkomoravských center, nelze říci, zda se jedná o obecnou charakteristiku platnou pro venkovskou část populace. Vzhledem k blízkosti Josefova k mikulčické aglomeraci lze spatřovat potenciální vysvětlení v určitých specifických funkcích, které mohli muži pohřbení v Josefově vykonávat ve vztahu k hradišti. Tato hypotéza byla vyslovena již v minulosti na základě netypického demografického profilu josefovského pohřebiště (*Mazuch et al. 2017; Stloukal – Vyhnánek 1976*).

Strava specifických skupin velkomoravské populace

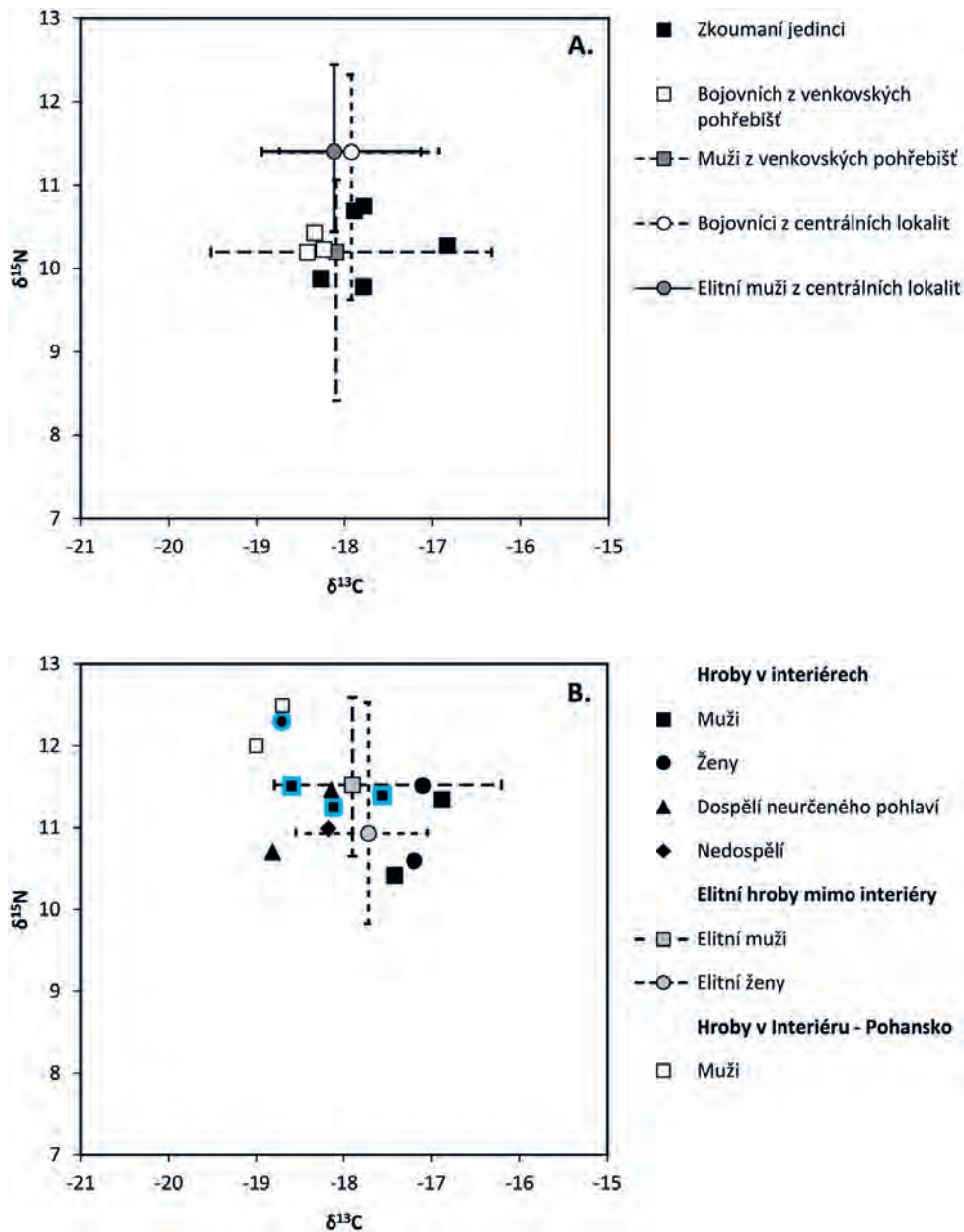
Separované hroby bojovníků ve venkovském prostředí

Kromě rozsáhlých studií zaměřených primárně na rekonstrukci stravy byla izotopová analýza uhlíku i dusíku součástí komplexní archeologicko-antropologické studie, zaměřené na izolované pohřby mužů se zbraněmi, nalezenými mimo standardní pohřebiště center i zázemí. Hroby pocházejí ze zemědělských sídlišť, případně z ploch mimo sídliště, kde byly nalezeny izolované či v rámci malé skupiny hrobů (*Macháček et al. 2021a*). Analyzováni byli dva jedinci z lokality Kostice – Zadní Hrůd (hroby 1 a 3), hrob 1 z lokality Břeclav-Poštorná, hrob 131 z rakouské lokality Hohenau–Morastäcker a konečně hrob 118 z lokality Pohansko – Jižní předhradí. Poslední zmiňovaný případ sice nepochází z venkovského kontextu, je však výjimečný kombinací exkluzivní hrobové výbavy (meč a ostruhy) a polohy mimo řádné pohřebiště.

Hodnoty stabilních izotopů dusíku byly ve srovnání s elitními pohřby mužů z velkomoravských center (ať už pohřbených se zbraněmi, či bez nich) signifikantně nižší. Charakter stravy zkoumaných jedinců odpovídal typickému obrazu mužské venkovské populace (*obr. 2A*). Vzhledem k nízkému počtu vzorkovaných bojovnických pohřbů z venkovského pohřebiště v Josefově nebylo možné přímé statistické porovnání mezi oběma skupinami. Z *obrázku 2A* je však evidentní, že ani oni z typického obrazu stravy venkovské populace nevybočují.

Hroby v interiérech mikulčických kostelů

I přes jejich výjimečný archeologický kontext byly v původní komplexní studii zaměřené na stravu velkomoravské populace (*Kaupová et al. 2018*) interiérové pohřby zastoupeny pouze okrajově. Je tomu tak proto, že tyto nálezy obvykle provází špatná zachovalost, což limituje možnost spojení výsledků s dalšími bioarcheologickými parametry. Doposud byly proto publikovány pouze izotopové hodnoty jedince z hrobu č. 265 (pohřeb muže s mečem) z interiéru 2. kostela v Mikulčicích a dvou jedinců (hroby č. 153 a 166) z interiéru 2. kostela na Pohansku. V rámci výzkumného projektu zaměřeného na definici elit ve velkomoravské společnosti byl soubor analyzovaných interiérových hrobů rozšířen o hroby č. 282, 283 a 285 z 2. mikulčického kostela a hroby č. 318, 330, 380, 489, 490, 555 a 588, odkryté v interiéru trojlodní baziliky (3. kostela). V případě mikulčických pohřbů jejich umístění v hlavních církevních stavbách akropole dovoluje uvažovat o dynastických pohřbech vládnoucí dynastie (*Poláček 2008; 2020*), v případě 2. kostela na Pohansku se pak jedná o pravděpodobného zakladatele kostela (vzhledem k pozici hrobu na ose kostela) a člena jeho rodiny (*Macháček et al. 2014*), vyloučit však nelze ani pohřby církevních osob.



Obr. 2. Izotopové hodnoty uhlíku a dusíku specifických skupin velkomoravské populace a komparativních souborů (medián, percentil 2,5 a 97,5): A – bojovníci z izolovaných pohřbů. Upraveno podle Macháček *et al.* (2021a); B – jedinci z hrobů v interiérech kostelů. Modré ohraničení symbolů značí jedince z 2. kostela v Mikulčicích.

Fig. 2. Carbon and nitrogen isotopic values of specific groups of Great Moravian population and comparative assemblages (median, 2.5th and 97.5th percentile): A – warriors from isolated burials. Adapted from Macháček *et al.* (2021a); B – individuals from graves inside churches. Individuals from the 2nd church in Mikulčice are framed in blue.

Č. hrobu	Pohřebiště	Pohlaví	Věk	% kolagenu	Obsah uhlíku (%)	Obsah dusíku (%)	Poměr C:N	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)
265 ^a	2. kostel	M	20–30	172,63	38,29	14,32	3,10	-18,60	11,51
282	2. kostel	M	40–50	170,36	42,18	15,47	3,16	-18,12	11,25
283	2. kostel	F	40–50	161,80	40,69	15,19	3,11	-18,71	12,31
285	2. kostel	M	50–60	203,20	42,31	15,84	3,10	-17,56	11,40
318	3. kostel	F	dospělá	178,88	42,16	15,78	3,10	-17,20	10,60
330	3. kostel	?	dospělý/á	120,30	41,54	15,44	3,12	-18,81	10,71
380	3. kostel	?	dospělý/á	155,72	42,54	15,90	3,10	-18,15	11,47
489 ^b	3. kostel	?	5–9	182,80	40,87	15,18	3,12	-18,18	10,99
490	3. kostel	M	dospělý	166,80	41,57	15,42	3,13	-17,43	10,42
555	3. kostel	M	30–60	97,89	43,43	15,80	3,19	-16,88	11,35
588	3. kostel	F	dospělá	53,90	38,96	14,35	3,15	-17,10	11,52

^a Hodnota publikovaná v rámci studie *Kaupové et al. (2018)*; ^b vzorkován kořen druhé stálé stoličky.

Tab. 2. Kompletní izotopové hodnoty souboru hrobů v interiérech mikulčických kostelů včetně indikátorů zachovalosti vzorku.

Tab. 2. Complete isotopic values of graves inside Mikulčice churches, including indicators of sample preservation.

Tato data doposud nebyla publikována a jsou zde proto uvedena v plném rozsahu včetně indikátorů zachovalosti (tab. 2), popisných statistik a výsledků statistických testů. Hodnoty $\delta^{13}\text{C}$ se u interiérových hrobů z Mikulčic pohybovaly mezi -18,8 a -16,9 ‰ (medián = -18,1 ‰). Hodnoty $\delta^{15}\text{N}$ se pak pohybovaly mezi 10,4 a 12,3 ‰ s mediánem 11,4 ‰. V porovnání s ostatními elitními hroby z Mikulčic se jejich hodnoty významně nelišily (exaktní Mann-Whitneyův test; u mužů $p = 0,505$ pro $\delta^{13}\text{C}$ a 0,137 pro $\delta^{15}\text{N}$; u žen $p = 0,487$ pro $\delta^{13}\text{C}$ a 0,375 pro $\delta^{15}\text{N}$). Jediným jedincem, jehož izotopové hodnoty se mírně vymykaly z rozmezí typického pro danou populační skupinu, je žena z hrobu 283 ve 2. kostele. Její izotopové hodnoty však nebyly od izotopových hodnot ostatních žen výrazně odlehle, pohybovaly se při okraji populační variability. Odlišně se jeví situace u dvou již dříve publikovaných hrobů z 2. kostela na Pohansku, kdy oba muži vykazovali jedny z nejvyšších hodnot $\delta^{15}\text{N}$ a zároveň nejnižších hodnot $\delta^{13}\text{C}$ v celém souboru (obr. 2B).

Přestože počty pohřbů z jednotlivých kostelů jsou příliš nízké na provedení statistické analýzy s relevantní silou testu, z obrázku 2B je patrné, že pohřby z příslušející ke každému kostelu tvoří určité klastry blízkých hodnot (zejména v případě stabilních izotopů dusíku), což může ukazovat na příslušnost k jednotlivým rodinám či větvím rodu, či obecně na sdílený způsob stravování.

Rekonstrukce stravy velkomoravských dětí

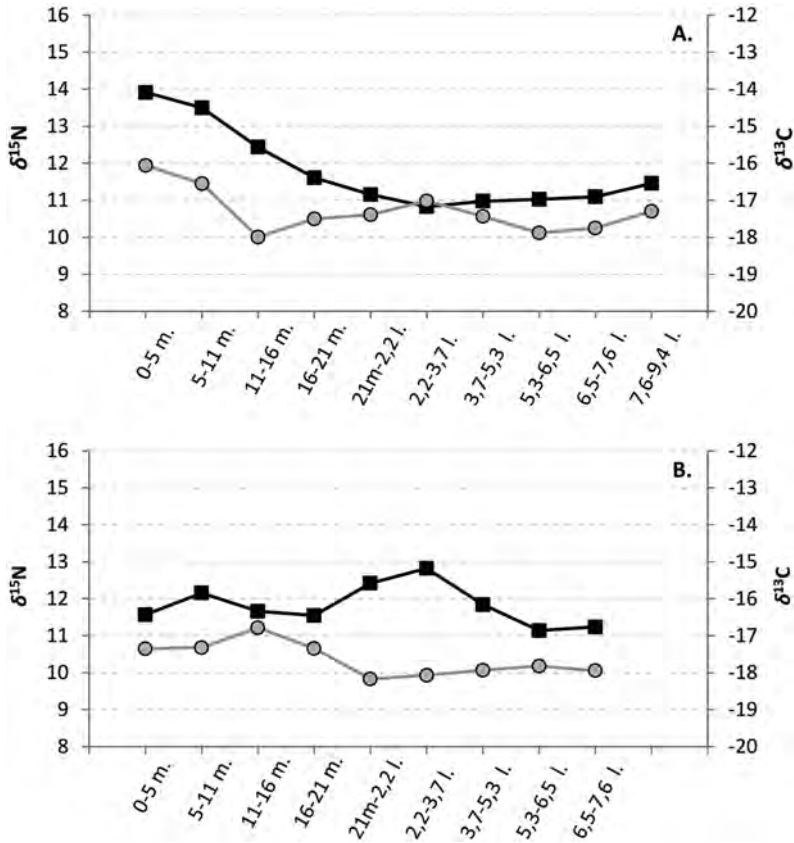
Díky schopnosti kostní tkáň se v průběhu života neustále obnovovat, všechny výše zmíněné analýzy popisovaly stravu velkomoravské populace v dospělosti, přesněji řečeno, zhruba v posledních deseti letech života (*Fahy et al. 2017*). Existuje však způsob, jak odhalit charakter stravy v dřívějších etapách života, a to díky využití zubních tkání, které schopnost remodelace (obnovy) postrádají. V zubech jedince proto zůstává po celý život zachován výživový signál z období dětství (*Balasse et al. 2001*). Technický pokrok v hmotnostní spektrometrii snížil nároky na velikost vzorku, což umožňuje tzv. sériové vzorkování, tj. nařezání zubu na tenké plátky. Jejich izotopový signál odpovídá stravě v určitém

věkovém intervalu v řádu měsíců až několika málo let (*Beaumont et al. 2013*). První zub trvalého chrupu – první stolička – se začíná vyvíjet kolem narození, vývoj chrupu se pak ukončuje s vývojem třetí stoličky zhruba při dosažení dospělosti (*Smith 1991*). Při vhodné zvolené vzorkovací strategii je tak možné sledovat změny stravy a zdravotního stavu v průběhu dětství a dospívání. Jednou z nejčastěji řešených otázek z hlediska stravy v dětství je délka kojení v minulých populacích (např. *Beaumont et al. 2013; Craig-Atkins et al. 2018; Fuller et al. 2003*). Jak již bylo výše zmíněno, mezi jednotlivými úrovněmi potravního řetězce (např. mezi býložravci a jejich predátory) dochází k nárůstu izotopových hodnot $\delta^{15}\text{N}$ a v menší míře i $\delta^{13}\text{C}$. Analogický vztah funguje mezi matkou a jejím kojenným dítětem, které získává své živiny i proteiny z mateřského organismu, což má za následek nárůst izotopových hodnot ve tkáních dítěte ca o 2–3 ‰ v případě hodnot $\delta^{15}\text{N}$ a o 1 ‰ v případě hodnot $\delta^{13}\text{C}$ (*Fuller et al. 2006*). V průběhu odstavení pak hodnoty klesají na původní úroveň.

Je však možné studovat i stravu v pozdějších fázích dětství a dospívání, a tím zkoumat, zda se strava dětí lišila od dospělých, či v jakém věku se formovaly rozdíly ve stravě mezi socio-ekonomickými či genderovými skupinami (*Reitsema – Vercellotti 2012*). Při interpretaci izotopových hodnot zuboviny je však nutné mít na paměti, že na izotopové hodnoty (zejména $\delta^{15}\text{N}$) v zubovině má dopad i dlouhodobý fyziologický stres pramenící z nedostatečné výživy či chronické choroby, kdy organismus začíná trávit a k syntéze nových tkání využívat vlastní (zejména svalové) proteiny. To vede k nárůstu hodnot $\delta^{15}\text{N}$ v nově vzniklých tkáních. U uhlíku nejsou projevy stresu tak jednoznačné, nejčastěji je pozorován opačný jev, tedy pokles izotopových hodnot vlivem většího zapojení sacharidů a tuků do tvorby nových proteinů (*Beaumont et al. 2018; Mekota et al. 2006*). Odchytky od izotopových křivek typických pro proces kojení a odstavení či výskyt epizod s nárůstem hodnot $\delta^{15}\text{N}$ ve spojení s poklesem hodnot $\delta^{13}\text{C}$ (tzv. negativní kovariance) v období po odstavení tedy mohou upozornit na životní období spojené s biologickým stresem. Na populační úrovni je tak možné studovat úroveň stresu v dětské populaci (*Craig-Atkins et al. 2018*).

Studie *Kaupové et al. (2014)* prokázala vysokou variabilitu věku odstavení v mikulčické populaci oproti jednotné strategii odstavení v populaci Josefova. Tato práce však nevyužívala metodu sériového vzorkování, které tehdy bylo teprve v počátcích svého rozvoje, a byla tak schopna pouze stručně informovat o tom, zda bylo konkrétní dítě v čase smrti odstaveno, či nikoliv. Po rozšíření a ověření efektivity této metody bylo proto provedeno sériové vzorkování zuboviny prvních stálých stoliček 76 jedinců z Mikulčic, a to dospělých i nedospělých obou pohlaví při rovnoměrném zastoupení elitních a ne-elitních jedinců (*Drtíková Kaupová et al. v tisku*). Naprostá většina vzorků přitom pocházela z pohřbů na akropoli.

Zvýšené izotopové hodnoty $\delta^{15}\text{N}$ v nejranějším období života, které jsou primárním dokladem kojení dítěte, byly přítomny u 70 jedinců (viz obr. 3A). Šest vzorkovaných jedinců nebylo pravděpodobně kojeno vůbec, nebo jen po velice krátkou dobu (v řádu týdnů), která nestačila na signifikantní izotopový projev ve vzorku zuboviny (obr. 3B). Tito jedinci zemřeli ve věkovém rozpětí od 8–10 do 30–40 let, což dokládá, že i v prostředí s – na naše poměry – abnormálně vysokým patogenním zatížením a bez možnosti optimální náhražky mateřského mléka (ať už složením, či hygienickou nezávadností), dokázaly nekojené děti nezřídka přežít kritické období kojeneckého věku. Pokles konzumace mateřského mléka vlivem zavedení přfkrmů nastal u zhruba poloviny souboru (n = 37) mezi 5. a 11. měsícem, což je zhruba ve shodě s moderním lékařským stanoviskem, doporučujícím plné kojení do



Obr. 3. Příklady křivek zachycujících změny izotopových hodnot v průběhu prvních devíti let života u dvou jedinců z Mikulčic: A – hrob 438 (dospělý muž), na obrázku je patrný pokles izotopů dusíku a současně uhlíku (pozitivní kovariance) charakteristický pro období odstavu dítěte ve věkovém rozmezí od 5–11 měsíců do 2,2 let; B – hrob 207 (chlapec, 8–10 let), na obrázku chybí typické navýšení hodnot v raných vzorcích způsobené kojením. V pozdějším průběhu křivky sledujeme dvě epizody negativní kovariance (nárůst hodnot $\delta^{15}\text{N}$ při současném poklesu $\delta^{13}\text{C}$), charakteristické pro prodělání závažného biologického stresu.

Fig. 3. Examples of curves capturing changes in isotope values during the first nine years of life of two individuals from Mikulčice: A – grave 438 (adult male), figure shows the drop in both nitrogen and carbon isotopes (positive covariance) characteristic of weaning period of child 5–11 months to 2.2 years of age; B – grave 207 (boy, 8–10 years), figure is missing typical increase in isotopic values in early samples caused by breast feeding. The later course of the curve shows two episodes of negative covariance (growth in $\delta^{15}\text{N}$ value with simultaneous drop in $\delta^{13}\text{C}$) characteristic of having been subjected to severe biological stress.

6 měsíců věku dítěte (např. *Fewtrell et al. 2007*). U třiceti jedinců pak nastal pokles konzumace mateřského mléka mezi 11. a 16. měsícem. V pěti případech pak hodnoty $\delta^{15}\text{N}$ začaly klesat až ve věku 16–21 měsíců. V tomto věku by už plná závislost na mateřském mléce pravděpodobně vedla k podvýživě dítěte, u těchto jedinců je proto třeba zvážit případný vliv biologického stresu.

Ukončení poklesu izotopové křivky $\delta^{15}\text{N}$, značící ukončení kojení, nastalo u prvních dětí ($n = 7$) už před dosažením 11 měsíců věku. U dvaceti dětí tento okamžik nastal před dosažením 16 měsíců, u 25 před ukončením 21. měsíce života a u 18 jedinců pak před

dosažením 2,2 let. Dva jedinci pak vykazovali lehké zvýšení izotopových hodnot $\delta^{15}\text{N}$ ještě ve věku 2,2–3,7 roku. Tyto odhady délky kojení nutno považovat spíše za maximalistické vzhledem k tomu, že nelze vyloučit vliv biologického stresu, který by napodoboval delší trvání kojení. Odstavení naprosté většiny dětí do zhruba dvou let věku je přitom z hlediska minulých populací spíše rychlejší strategií odstavu (*Dettwyler 2004; Fildes 2017; Thorvaldsen 2008*).

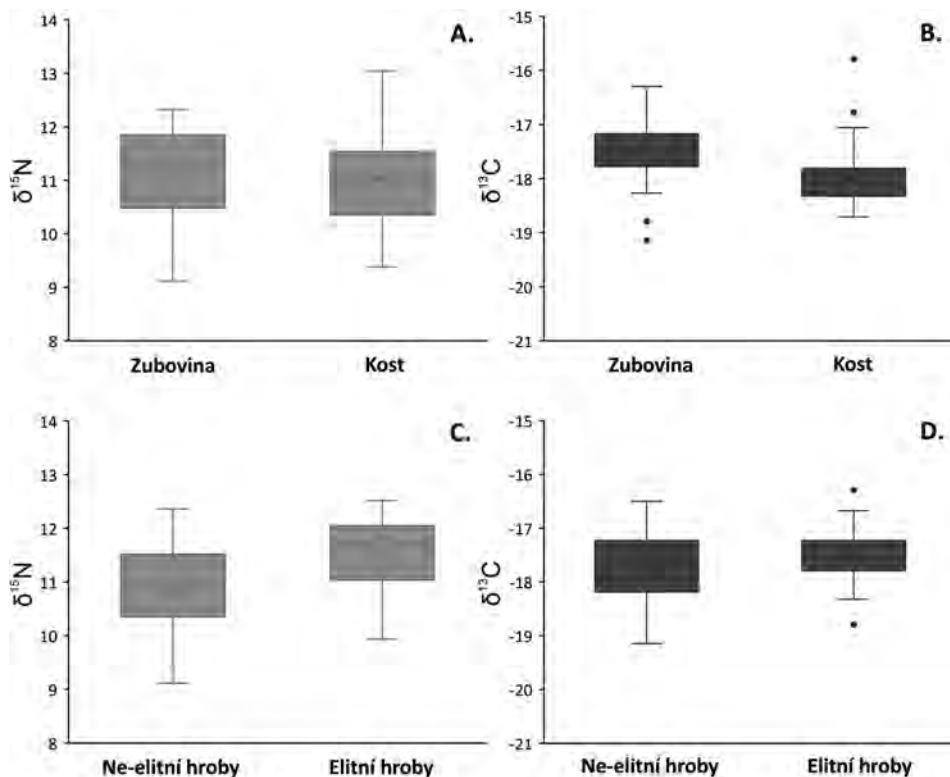
Porovnání parametrů izotopových křivek (tj. velikosti izotopového nárůstu spojeného s kojením, věku při prvním poklesu a při kompletním vyrovnání izotopové křivky $\delta^{15}\text{N}$) mezi jednotlivými populačními skupinami ukázalo, že neexistovaly významné rozdíly ve strategii odstavu ani v hladině biologického stresu mezi jedinci, kteří zemřeli před dosažením desátého roku věku a těmi, kteří se dožili dospělosti. Obdobné byly izotopové profily dětí ženského i mužského pohlaví a stejně tak elitních i ne-elitních jedinců.

Přítomnost výrazného nárůstu izotopových hodnot $\delta^{13}\text{C}$ v průběhu kojení a častý výskyt pozitivní kovariance mezi hodnotami $\delta^{13}\text{C}$ a $\delta^{15}\text{N}$ v tomto období pak ukazuje, že proso buď hrálo specifickou roli ve stravě kojících matek, nebo bylo zásadní součástí prvních příkrmů. Jak specifická stravovací pravidla pro kojící ženy, tak specifický charakter příkrmů v průběhu odstavu jsou z kulturního hlediska zcela běžným jevem (*Baumslag 1987; Fildes 2017*). Pro druhou možnost hovoří způsob úpravy prosa, které je nejčastěji konzumováno ve formě kaše, což z něj dělá ideální potravinu pro první příkrmy.

Stravou velkomoravských dětí v období po odstavu se zabývali *Jílková et al. (2019)*. Vzorkovali část kořene druhé stálé stoličky jedinců pohřbených u 6. mikulčického kostela a získali tak informace o stravě ve věku zhruba 8–10 let (*Smith 1991*). Podle závěrů studie strava konzumovaná v dětském věku obsahovala více prosa a méně živočišných produktů než strava týchž jedinců v dospělosti. Zároveň byly už v tomto věku přítomny rozdíly ve stravě mezi jedinci z elitních a ne-elitních hrobů. Tyto výsledky částečně potvrzuje i další studie, která díky sériovému vzorkování první stálé stoličky sledovala nejen izotopové změny související s kojením a odstavem, ale i charakter stravy v následujícím období až do 9 let věku (*Drtíková Kaupová et al. v tisku*). I v této práci byl pozorován vyšší podíl prosa v dětské stravě (*obr. 4A*). V případě izotopů dusíku však shoda mezi oběma studii nalezena nebyla. Přestože zhruba u poloviny jedinců byly pozorovány lehce nižší hodnoty $\delta^{15}\text{N}$ v období bezprostředně po odstavu, hodnoty $\delta^{15}\text{N}$ se poměrně záhy zvyšovaly na dospělou úroveň a průměrný podíl živočišných produktů konzumovaných v období od ukončení kojení do devíti let věku byl obdobný jako u stejných jedinců v dospělosti. To znamená, že zatímco významný podíl prosa byl charakteristický pro dětskou stravu napříč aglomerací, přístup dětí k živočišným produktům se mohl v jednotlivých částech Mikulčic lišit. I v dětské populaci akropole už byly přítomny rozdíly v kvalitě stravy na základě socio-ekonomického postavení (*obr. 4B*).

4. Detailní rekonstrukce izotopových hodnot některých složek potravy člověka

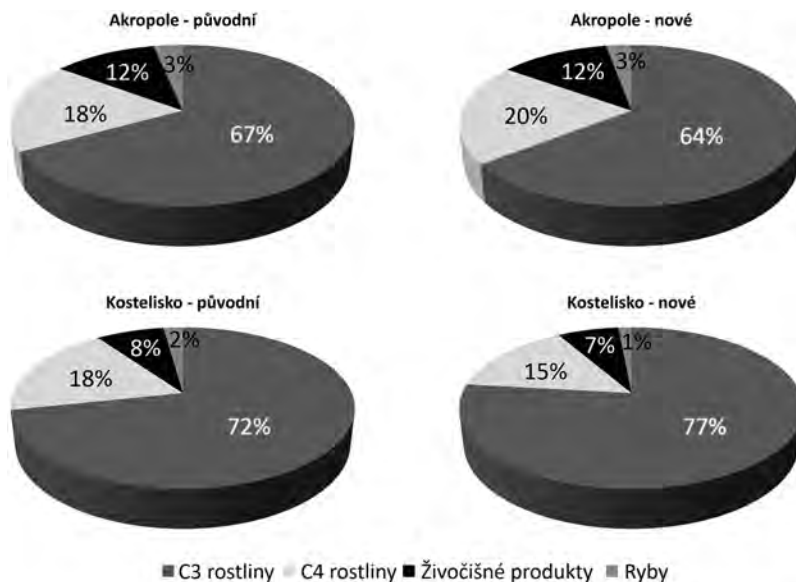
Izotopová analýza **rostlinných makrozbytků** se – oproti měřením kostní tkáně lidí či zvířat – začala v bioarcheologii prosazovat se zpožděním. Bylo tomu tak vzhledem ke kombinaci vysoké destruktivnosti metody a panujících obav z kontaminace vzorků. Po vyřešení metodologických limitů (*Vaiglová et al. 2014*) začalo těchto analýz přibývat (*Bogaard*



Obr. 4. Hodnoty stabilních izotopů dusíku a uhlíku v dětské populaci akropole: A, B – ve srovnání s hodnotami v kosti, charakterizujícími stravu v dospělosti; C, D – porovnání hodnot mezi elitními a ne-elitními jedinci. Upraveno podle Drtikolová Kaupová et al. (v tisku).

Fig. 4. Values of stable nitrogen and carbon isotopes in the subadult population of acropolis: A, B – in comparison with values in bones, characterising diet in adulthood; C, D – comparison of values between elite and non-elite individuals. Adapted from Drtikolová Kaupová et al. (v tisku/in press).

et al. 2013; Gron et al. 2021; Mueller-Bieniek et al. 2019; Styring et al. 2017). Nabízejí totiž nejen zpřesnění rekonstrukce lidské stravy, ale i informace o přírodních podmínkách a zemědělské praxi. K těmto analýzám se hodí zejména C_3 rostliny. C_4 rostliny jsou na změny vnějších podmínek méně citlivé. Přestože hodnoty stabilních izotopů uhlíku může ovlivňovat řada faktorů, za stěžejní je možné označit dva: intenzitu osvitů a dostupnost vody (Fiorentino et al. 2015). Bylo prokázáno, že rostliny rostoucí na plochách zastíněných vyšší vegetací (např. v lesním prostředí či na malých plochách stíněných stromy) vykazují nižší hodnoty $\delta^{13}\text{C}$ než rostliny stejného druhu rostoucí na otevřených plochách (Arens et al. 2000; Drucker et al. 2008; Farquhar et al. 1982; Tieszen 1991). Tento faktor však hraje roli spíše v obdobích pravěku, kdy se způsob hospodaření blížil hortikulturalismu. V raném středověku ukazují archeobotanická data na extenzivní formu zemědělství na rozsáhlých otevřených plochách (Látková 2017, 112). Důležitějším faktorem může být v tomto případě intenzita závlivy, a to zejména vzhledem k umístění mikulčické aglomerace v říční nivě řeky Moravy. Obecně jsou izotopové hodnoty rostlin v suchém prostředí vyšší než v prostředí s dostatečnou závlivkou (Arens et al. 2000; Farquhar et al. 1982; Tieszen 1991).



Obr. 5. Kvantitativní modely strav s využitím softwaru FRUITS (průměrné hodnoty modelu) pro soubor z mikulčické akropole a pohřebiště Kostelisko: původní výsledky podle *Velemínský et al. (2021)* a nové modely se zohledněním specifických hodnot C_3 rostlin pro jednotlivé části aglomerace.

Fig. 5. Quantitative diet models with use of FRUITS software (average model values) for assemblage from Mikulčice acropolis and Kostelisko burial site: original results published in *Velemínský et al. (2021)* and new models taking into account specific values of C_3 plants for individual parts of agglomeration.

V prostředí říční nivy, kde dochází k periodickým záplavám, je však situace specifická. Periodicky zaplavované oblasti vykazují nárůst hodnot $\delta^{13}C$, pokud je ale oblast zaplavená dlouhodobě, může být důsledkem opačný jev, tedy snížení hodnot $\delta^{13}C$ (*Fan et al. 2018*).

Hodnoty stabilních izotopů dusíku pak odrážejí výživový status rostliny, který je dán bohatostí půdy na organický dusík. Kromě pěstování na přirozeně bohatých půdách je možné obsah dusíku v půdě – a tím i hodnoty $\delta^{15}N$ – zvýšit díky hnojení organickými hnojivy (chlévskou mrvou), žďářením či hlubokou orbou (*Bogaard et al. 2013; Fiorentino et al. 2015; Reitsema et al. 2013*). Na zemědělských plochách lokalizovaných v říční nivě však opět může nastávat specifická situace, kdy často dochází vlivem záplav k intenzivní denitrifikaci, a tím i nárůstu hodnot $\delta^{15}N$ (*Orr et al. 2007*).

Z výše popsaných zákonitostí plyne, že přestože je obtížné odhadnout přesné podmínky, které ovlivňovaly charakter půdy obklopující Mikulčice, přítomnost říční nivy ukazuje, že zde pravděpodobně na relativně malé ploše existoval výrazný gradient v přírodních podmínkách ovlivňujících izotopové hodnoty rostlin. Říční niva v okolí Mikulčic dosahuje šíře kolem 5 km, a jak dokládá archeobotanická analýza, zemědělská produkce pro potřeby Mikulčic pocházela z jejich bezprostředního okolí, tedy z plochy říční nivy. (*Látková 2017*, 101–102).

První izotopové analýzy archeobotanického materiálu z Mikulčic zahrnovaly pouze pět vzorků z plochy akropole a byly využity k sestavení kvantitativních modelů stravy (*Velemínský et al. 2021*). Podrobněji se na problematiku izotopové charakteristiky rostlin konzumovaných v Mikulčicích zaměřila recentní studie *Látkové et al.* (v tisku) zkoumající

izotopové hodnoty pšenice seté (*Triticum aestivum*) nalezené v různých částech mikulčické aglomerace, zahrnující akropoli, předhradí, podhradí a periferní části aglomerace (Mikulčice – Trapíkov a Kopčany). Celkem bylo analyzováno 39 vzorků, každý z nich obsahoval 8–10 zrn z konkrétního archeologického kontextu. Zaměřením na pšenici setou je dáno tím, že dle archeobotanických poznatků se jedná o nejdůležitější C_3 hospodářskou plodinu v lokalitě (Látková 2017, 50–51). Hodnoty všech vzorků ukazují, že pšenice pěstovaná v Mikulčicích pocházela z ploch se střední až dobrou záhlvkou a zároveň z ploch přirozeně bohatých na organický dusík, či silně hnojených (Bogaard et al. 2013; Wallace et al. 2013).

Porovnání hodnot mezi jednotlivými částmi aglomerace ukazuje, že pšenice konzumovaná na akropoli byla izotopově odlišná od pšenice z ostatních částí aglomerace (tab. 3). Hodnoty $\delta^{13}C$ vzorků z akropole byly signifikantně nižší než u všech ostatních vzorkovaných ploch, což ukazuje na pěstování obilek nalezených na akropoli na vlhčích či pravidelně zaplavovaných půdách. Hodnoty $\delta^{15}N$ vzorků z akropole byly též nejnižší, statisticky signifikantní byl však rozdíl pouze v porovnání s předhradím a podhradím. To znamená, že obilky konzumované na akropoli byly pěstovány na chudších či méně hnojených půdách, případně na plochách s nižší úrovní denitrifikace.

Hodnoty obilek z periferních částí aglomerace byly velice variabilní (tab. 3). Přestože počty vzorků z jednotlivých ploch (Trapíkov vs. Kopčany) byly příliš nízké pro dosažení statisticky signifikantních rozdílů, data naznačují, že pšenice konzumovaná v jednotlivých areálech byla pěstována za různých podmínek. Hodnoty obilek z Trapíkova byly podobné předhradí a podhradí. Obilky z Kopčan pak vykazovaly podobné hodnoty $\delta^{15}N$ jako vzorky z akropole, hodnoty $\delta^{13}C$ pak měly naopak nejvyšší z celého souboru.

Dosavadní archeobotanické studie přitom ukazovaly pouze odlišnosti ve spektru konzumovaných plodin mezi obyvateli akropole a podhradí (Látková 2017; 2020, 83–84). Rozměry obilek téhož druhu pocházejících z jednotlivých částí aglomerace však byly obdobné (Látková 2017, 85–86). Lze tedy říci, že rozdíly v přírodních podmínkách detekované pomocí izotopové analýzy neovlivnily kvalitu sklizně ve smyslu velikosti zrn. Analýza polních plevelů ukazuje na obdobné techniky (zejména bohatost na dusík) při pěstování pšenice v Kopčanech a centrálních částech aglomerace a potvrzuje tak výsledky izotopové analýzy (Látková 2017).

Výsledky ukazují, že pšenice konzumovaná v Mikulčicích pocházela nejméně ze dvou různých zdrojů s odlišnými přírodními a/nebo zemědělskými podmínkami a že tyto zdroje byly využívány specificky skupinami z různých částí aglomerace. Vzhledem ke komplexním vztahům popsáním výše, ovlivňujícím hodnoty stabilních izotopů v prostředí říční nivy, však nelze jednoznačně spojit některou část aglomerace s přednostním využitím říční nivy či naopak širšího zemědělského zázemí.

Bez ohledu na příčiny této pozorované variability mají rozdíly v izotopovém složení rostlinné složky potravy potenciál ovlivnit interpretace izotopových hodnot obyvatel Mikulčic, které byly prezentovány výše. V této pasáži příspěvku tedy prezentujeme upravené kvantitativní modely stravy s využitím softwaru FRUITS (Fernandes et al. 2014) pro populaci akropole a soubor z pohřebiště Kostelisko, přičemž model pro každou skupinu byl sestaven zvlášť se zohledněním specifických hodnot rostlin pro danou část aglomerace. Výchozí hypotézou přitom bylo, že pokud obilí konzumované na akropoli mělo nižší hodnoty dusíku než obilí konzumované v podhradí, mohl tento jev zkreslit výsledky rekonstrukce stravy v tom smyslu, že pozorované rozdíly ve stravě mezi jednotlivými částmi

Část aglomerace	n	$\delta^{13}\text{C}$ (průměr±SD)	$\delta^{15}\text{N}$ (průměr±SD)
Akropole	12	-23,6±0,5	4,9±1,1
Předhradí	10	-22,8±0,3	6,1±1,0
Podhradí	6	-22,8±0,2	6,1±1,0
Periferie – všechny vzorky	11	-23,0±0,7	6,1±2,0
Periferie – Trapíkov	7	-23,2±0,6	6,7±2,2
Periferie – Kopčany	4	-22,5±0,5	5,3±1,5

Tab. 3. Základní popisné statistiky souboru obilek pšenice (*Triticum aestivum*) rozdělené podle místa nálezu.
Tab. 3. Basic descriptive statistics of wheat (*Triticum aestivum*) assemblage divided by find location.

aglomerace mohly být podhodnocené. Vzhledem k rozdílům v hodnotách stabilních izotopů uhlíku pak může být zpochybněna i absence rozdílů v konzumaci prosa. Jak je však patrné z obrázku 5, k zásadním změnám interpretace oproti původnímu modelu publikovanému *Velemínským et al. (2021)* nedochází. Rozdíl v průměrném podílu živočišných produktů mezi oběma skupinami populace vzrostl pouze o 2 %. Objevil se však malý, ale jasně patrný rozdíl v konzumaci prosa. Zatímco v původním modelu byl podíl prosa ve stravě u obou skupin téměř totožný (průměrná hodnota modelu kolem 18 %), po zohlednění rozdílných hodnot $\delta^{13}\text{C}$ u C_3 rostlin činil téměř 6 %. Je však nutné zdůraznit, že současný model stravy třeba brát spíše jako ilustrativní, zejména vzhledem k tomu, že soubor obilek a lidí reprezentujících „podhradí“ nepochází z jeho stejné části. Model tedy předpokládá homogenní kvalitu stravy i původ potravních zdrojů napříč populací podhradí.

Rovněž při rekonstrukci **způsobu krmení zvířat** hraje roli řada faktorů popsanych výše. Pastva zvířat v lese se může v izotopovém záznamu projevit nižšími hodnotami $\delta^{13}\text{C}$ v závislosti na intenzitě zastínění spásaných rostlin okolní vegetací (*van der Merwe – Medina 1991*). Vyšší příjem živočišného proteinu typický pro karnivorní živočichy se v kolagenu projevuje vyššími hodnotami $\delta^{13}\text{C}$ (v průměru -19 ‰), pro odlišně potravně orientované býložravce je toto rozpětí nižší, od -21 do -23,5 ‰ (*Lee-Thorp et al. 1989*). U živočichů s omnivorní potravní strategií, např. prasat, kdy lze vedle rostlinné složky potravy očekávat příjem živočišných bílkovin, může být kolagen obohacen o ^{15}N oproti herbivorním savcům (*Hamilton – Thomas 2012*).

Již první publikované reprezentativní soubory mikulčické fauny, osteologické nálezy objevené jižně od trojlodní baziliky a severovýchodně od knížecího paláce na akropoli (etapa 1971; *Kratochvíl 1980*), odhalily, že ke klíčovým hospodářským zvířatům, jejichž maso bylo konzumováno, patřilo na prvním místě prase domácí (*Sus domesticus*; 52 % NISP¹). Následovaly skot (*Bos taurus*; 27 %), ovce a koza domácí (*Ovis aries/Capra hircus*; 17 %). Podíl lovených zvířat byl nízký (2,8 %): nechybějí mezi nimi prasata divoká (*Sus scrofa*), jeleni (*Cervus elaphus*), srnci (*Capreolus capreolus*), zajáci (*Lepus europaeus*), bobří (*Castor fiber*), pratuří (*Bos primigenius*) nebo losi (*Alces alces*). Opomíjeno nebylo ani maso drůbeže (*Gallus domesticus, Anser a. domesticus*; 1 %). Podobné závěry týkající se zastoupení fauny přinesly také výzkumy z dalších částí akropole a předhradí. Kromě

¹ NISP = počet určených kostí a zubů příslušného zoologického taxonu. Kalkulace podílu nálezů jednotlivých druhů nebo skupin zvířat byla provedena autory tohoto příspěvku a vycházela z celkového množství osteologických nálezů: NISP=30 269 (*Kratochvíl 1980*).

jmenovaných druhů byla strava člověka doplněna o divoké ptactvo (*Mlíkovský 2003*), ryby (*Zawada 2003*). Nálezy schránek dokládají též příležitostné využití vodních mlžů (*Unio crassus*; *Horsák et al. 2003*; *Kovačiková 2020*). Počty nálezů ani izotopové hodnoty však neukazují na jejich pravidelnou konzumaci, ať už lidmi či domácími zvířaty. Chovatelé dobytka necítili pouze na produkci masa, ale i další živočišné produkty, např. mléko (*Kovačiková 2020*). S přibývajícými archeozoologickými daty bylo možné se soustředit na rozdíly v produkci a spotřebě potravin živočišného původu v různých částech hradiště (*Chrzanowska – Januszkiewicz-Załęcka 2003*; *Chrzanowska – Krupska 2003*; *Kovačiková et al. 2022*), klást si otázky o jeho ekonomické soběstačnosti (např. *Hladík 2013*; *2020*) a rovněž se zaměřit více do detailu na management chovu zvířat, čemuž přispívá právě analýza stabilních izotopů.

První izotopové výsledky velkomoravských zvířat byly pořízeny jako součást srovnávacích souborů pro interpretaci lidských izotopových hodnot (*Halffman – Velemínský 2015*, $n = 21$; *Kaupová et al. 2018*, $n = 43$). Vzhledem k tomu, že primárním cílem byla rekonstrukce lidské stravy, byly v souboru fauny převážně zastoupeny hlavní hospodářsky využívané druhy – prase domácí, skot, ovce a kozy. Už tyto výsledky naznačily, že zvířata zřejmě nebyla přikrmována prosem a že chov prasat probíhal v extenzivních podmínkách (*Hammond – O'Connor 2013*).

Právě na hodnoty prasat domácích jako druhu v Mikulčicích dominujícího se pak zaměřila podrobná studie (*Kovačiková et al. 2022*; $n = 54$). Početní převahu pozůstatků prasat domácích lze přitom přičítat snaze efektivně uživit početnou skupinu obyvatel hradiště s vyšším sociálním a ekonomickým statutem (*O'Connor 2014*; *Rizzeto – Albarella 2022*). Raně středověké komunity mohly produkovat nejen prasata pro svou potřebu, ale také zvířata navíc, jež se stávala obchodním artiklem v lokálním tržním systému. Z výměny živočišných produktů mezi komunitami, která mohla být regulována, měla ekonomický prospěch sídliště více či méně vzdálená (*Hamerow 2002*, 128). Vhodným předpokladem pro chov prasat je jejich fertilita, tj. počet mláďat připadající na jednu samici, rychlé přibývání na váze nebo potravní nenáročnost (*Rizzeto – Albarella 2022*).

Výsledky analýzy stabilních izotopů uhlíku svědčí o extenzivním chovu mikulčických prasat domácích na stanovištích, kde zcela převažují rostliny mírného pásma, tj. C_3 rostliny. Naměřené rozsahy hodnot $\delta^{13}C$ v kolagenu extrahovaném z kořenů zubů z akropole jsou $-20,8 \pm 0,5 ‰$ a z předhradí $-20,9 \pm 0,7 ‰$. Obdobného výsledku bylo dosaženo také pro prasata divoká $-20,8 + 0,9 ‰$, jejichž zuby a kosti byly vzorkovány především z komparativních důvodů. Je evidentní, že pastevní areál obou forem prasete měl velmi podobné ekologické vlastnosti. Shromážděný dataset pro prasata domácí z akropole vykazoval variabilnější hodnoty $\delta^{13}C$ ve srovnání s prasaty divokými, což může být vysvětleno nejen širší rozmanitostí potravy nebo proměnlivostí jejího složení v průběhu roku, ale i zvolenou metodou vzorkování, kdy u divokých prasat byly pro izotopovou analýzu voleny také kosti postkraniálního skeletu, nikoliv jen zuby, jako to mu bylo u prasat domácích (*Kovačiková et al. 2022*). U různých kostí skeletu téhož jedince totiž mohou existovat významné odchylky v izotopových poměrech (*Larson – Longstaffe 2007*). Většina prasat domácích, jejichž nálezy zubů byly podrobeny analýze (konkrétně 43 jedinců ze 46), se pásala v podrostu osluněného biotopu. Pouze hodnoty $\delta^{13}C$ ve vzorcích tří rozdílových jedinců indikují pastvu ve více zastíněném porostu. Otevřené lesní pastviny jsou dobře propustné pro sluneční záření, z čehož profitují nejen stromy, ale i druhy keřového a bylinného patra. Dostatek světla má příznivý vliv na produkci žaludů a podporuje růst rhizomatických trav

(Jørgensen 2013). V historické literatuře je zmiňováno, že prasata byla sháněna do dubových lesů převážně na podzim, a to zhruba od konce září do poloviny listopadu, aby zde spásala žaludy (např. Hudáček 2015). Mimo podzimní období se zdržovala ve vegetativně se obnovujících výmladkových lesích (Bonn-Poschlod 1998; Beinlich et al. 2001). Žírná pastva měla sice pozitivní dopad na kvalitu vepřového masa ve smyslu povznesení jeho chuťových vlastností, vůně a šťavnatosti (ten Cate 1972, 9), ale vyžadovala přístup k vodě, protože jinak by látky obsažené v plodech mohly u zvířat vyvolat vážné střevní obtíže (ten Cate 1972, 214). S ohledem na lokalizaci sídelního komplexu v Mikulčicích v údolní nivě řeky Moravy byla dostupnost vody zajištěna. Pro inundační území přiléhající k říční síti je charakteristický rychlý rozvoj vegetace v závěru zimy a brzy zjara. Dostatek přirozené potravní nabídky ve formě šťavnatých rostlin z kraje roku tak stimuluje tělesný růst dobytka, zejména mláďat, a snižuje ekonomickou náročnost chovu (Banham – Faith 2014, 153). V archeobotanickém záznamu z Mikulčic je potvrzena existence prosvětlených lesů, v menší míře i lesů zastíněných, rostoucích na středně vlhkých půdách. Ve stromovém a keřovém patře na živinově bohatých, pravidelně nebo občas přepřelavovaných půdách, dominovaly dub (*Quercus* sp.) nebo olše (*Alnus* sp.). Mimo místa s vyšší hladinou podzemní a povrchové vody se vyskytovaly dřeviny zpravidla hlubokých půd teplejších oblastí. Co se týče lučních porostů, pak se jednalo o spásané mezofilní a xerothermní louky zahrnující pícniny s vyšší krmnou hodnotou (Látková 2017, 64–66). Etnografické studie z jižní Evropy uvádějí, že v důsledku volného pohybu prasat nevznikají větší škody na zemědělských plodinách, než je obvyklé u hospodářských přežvýkavců (Albarella et al. 2007). Pastva prasat nemusela prospívat pouze jim samotným, ale mohla zvyšovat také druhovou diverzitu navštívených stanovišť (Beinlich et al. 2001).

Rozsahy hodnot stabilních izotopů dusíku ve vzorcích zubního kolagenu prasat domácích z mikulčické akropole jsou $7,2 \pm 1,1$ ‰ a z předhradí $8,0 \pm 1,7$ ‰. Růst skupiny zvířat poražených mezi jedním až dvěma roky byl podpořen přísunem krmiva obohaceného o těžký izotop dusíku ^{15}N ($8 \pm 1,4$ ‰). Oproti tomu vzorky zubů skupiny prasat usmrcených později než ve dvou letech byly o tentýž izotop ochuzeny ($7 \pm 1,4$ ‰). Výsledky ukazují, že prasata byla již v mladém věku selektována buď ke krátkodobějšímu, nebo dlouhodobějšímu výkrmu. Zvolené strategii odpovídalo množství proteinu v potravě, kterého přijímali více jedinci s dřívějším termínem porážky (Kovačiková et al. 2022). Chov prasat byl kontrolován chovatelem a byl diferencován podle věku zvířat. Omnivorní prasata chovaná extenzivním způsobem tráví až 75 % času činnostmi spojenými s vyhledáváním potravy, jejímž základem jsou rostliny (až 90 %). Živočišného původu je jen minoritní část krmiva (hmyz, žížaly, malí obojživelníci, hlodavci). Jelikož jsou prasata dosti adaptabilní, může zastoupení různých komponent v krmivu variovat podle potravní nabídky (D'Eath – Turner 2009). U potravně oportunistických prasat, obzvláště vyskytujících-li se v blízkosti lidských obydlí, je třeba vedle pastevního odchovu připustit také variantu rozšiřování jejich krmivové základny o zbytky z domácností či ze zemědělských činností (Madgwick et al. 2012). V případě Mikulčic s touto představou konvenují nejen hodnoty stabilních izotopů dusíku, ale i uhlíku ve vzorku zubního kolagenu samce, který se dožil 18 měsíců a jehož pozůstatky byly objeveny při archeologickém výzkumu na předhradí. Hodnota $\delta^{15}\text{N}$ (11 ‰) spojená s tímto jedincem odpovídá příjmu potravy na vyšší trofické úrovni, než tomu bylo u zbylých 25 zkoumaných zvířat (Kovačiková et al. 2022). Proto u něj nelze vyloučit, že byl krmem odpadem z domácností nebo ze zemědělství. Souběžně byla v témže vzorku naměřena i vyšší hodnota $\delta^{13}\text{C}$ (-17.2 ‰), což nasvědčuje konzumaci potravy obsahující C_4 rostliny.

V úvahu připadá především energeticky bohaté proso seté, jehož obilky byly potvrzeny na stejné výzkumné ploše (Látková 2017, 50–51). Využití prosa, ať už obilek nebo stébel, jakožto krmné plodiny podávané prasatům je popsáno už pro neolit (např. Wang et al. 2018). Izotopový záznam odlišně krmeného prasete z Mikulčic lze interpretovat jako doklad menšího chovu na úrovni domácnosti (Madgwick et al. 2012), který vyžadoval určité pracovní nasazení chovatele, a to nejen při obstarávání krmiva a vody, ale také při stavbě ohrazení či vyvážení mrvy (Price 2016, 76). Ačkoliv se v tomto případě jedná o ojedinělé zjištění, může spolu s běžněji praktikovaným extenzivním systémem hospodaření naznačovat různorodější postoj obyvatel hradiště k chovu prasat ve sledovaném období (Price et al. 2017).

5. Izotopová analýza Sr – studie rezidenční mobility obyvatel Mikulčic

Dosud jediná publikovaná studie rezidenční mobility velkomoravské populace se zaměřovala na populaci Mikulčic (Vytačil et al. 2021). K charakteristice lokálního rozmezí byl využit soubor 27 vzorků zubní skloviny domestikovaných zvířat nalezených na ploše mikulčické aglomerace. Jednalo se o vzorky prasete domácího ($n = 12$), ovce ($n = 4$), kozy ($n = 4$) a skotu ($n = 7$). Pro srovnání izotopové situace mezi hradištěm a předpokládaným ekonomickým zázemím bylo k referenčnímu souboru připojeno deset vzorků lidských kostí z pohřebišť v Prušánkách a Josefově. Pohřebiště jsou od hradiště vzdálená přibližně 7–10 km a leží mimo říční nivu řeky Moravy, takže (podle předpokladu) měly tyto vzorky přiblížit izotopové poměry v širším okolí studované lokality. V případě Prušánek ani Josefova nebyly dostupné zvířecí zuby, analýza se tedy musela omezit pouze na vzorky lidských kostí.

Hlavní soubor lidských vzorků tvořily čtyři skupiny jedinců, rozdělené podle předpokládaného socio-ekonomického postavení a pohlaví, tedy 32 elitních mužů, 38 elitních žen, 25 ne-elitních mužů a 27 ne-elitních žen, doplněné o jednoho elitního jedince s neurčeným pohlavím (pro definici elitních pohřbů viz kap. 2). Vybírání byli jedinci pohřbení na hřbitovech asociovaných s 2. a 3. kostelem z mikulčické akropole, doplnění o pohřby v oblasti podhradí, konkrétně Kosteliska a 6. kostela. Soubor zahrnoval šest pohřbů z kostelních interiérů.

Tento příspěvek nově prezentuje výsledky dalších 33 dodatečně analyzovaných jedinců, jejichž výběr se zaměřil na hroby, u kterých se předpokládala možnost nelokálního původu. Konkrétně se jedná o pohřby s meči, které v původní publikaci tvořily téměř třetinu vzorků mimo lokální rozmezí. Dále pak byly vybrány hroby z okolí paláce, kde byla podle předchozích výsledků naznačena vyšší koncentrace nelokálních jedinců, a pohřby se specifickou hrobovou výbavou (ostruhy, včetně luxusních ostruh typu Biskupija-Crkvina, gombíky, náušnice „veligradského“ typu apod.). Detaily jsou uvedeny v tab. 4. Skupinu doplňují čtyři jedinci bez hrobové výbavy, zahrnující i jedince z hrobu 82/IV, který byl atypicky pohřbený ve skrčené poloze. Tyto osoby bez hrobové výbavy byly vybrány ze hřbitovů 4. a předpokládaného 11. kostela, ze kterých pocházela přibližně polovina jedinců doplňkového souboru a které nebyly zpracovány v původní publikaci.

Doposud nepublikované hodnoty stabilních izotopů stroncia jsou prezentovány na obr. 6A, dříve publikované hodnoty (Vytačil et al. 2021) jsou uvedeny na obr. 6B. Hodnoty referenčních vzorků publikovaného souboru názorně ilustrují problémy, které mohou

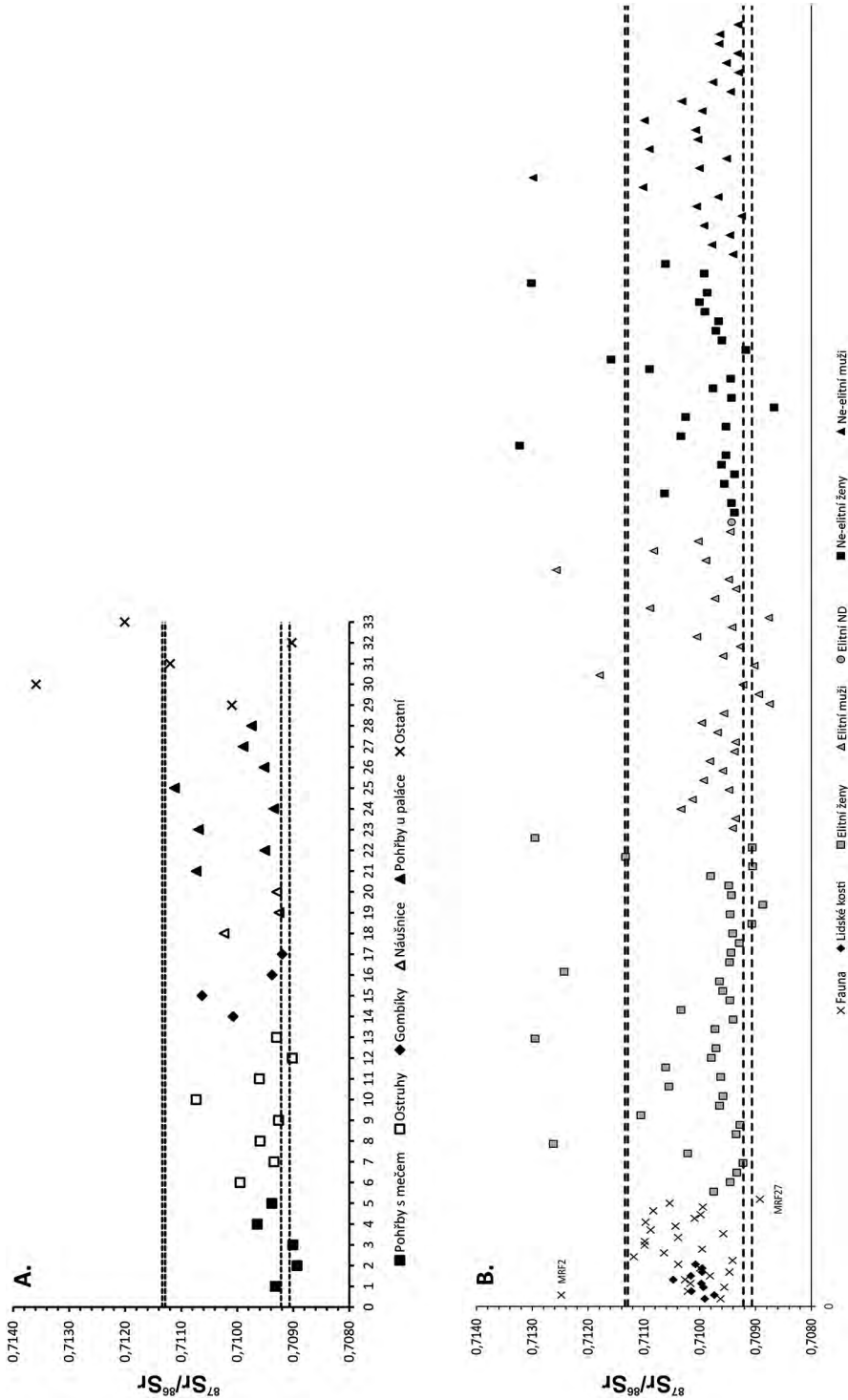
Č. hrobu	Označení*	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	Vybrané položky hrobové výbavy
1347	1	0,709317	meč, ostruhy
341	2	0,708931	meč, ostruhy, nůž
375	3	0,709005	meč, ostruhy, sekera, nůž
425	4	0,709643	meč, ostruhy, gombík, nůž
715	5	0,709383	meč, ostruhy, sekera, nůž
834	6	0,709949	ostruhy, sekera, nůž
832	7	0,709341	ostruhy, nůž
878	8	0,709592	ostruhy, sekera, nůž
840	9	0,709261	ostruhy, nůž
18/IV	10	0,710733	ostruhy, dýka
80/IV	11	0,709604	ostruhy
439	12	0,709014	ostruhy (typ Biskupija-Crkvina)
100/VI	13	0,709298	ostruhy, gombík
136/IX	14	0,710071	gombík polyedrický
807	15	0,710629	gombík
876	16	0,709378	gombík
1182	17	0,709198	gombík, náušnice (Ag, veligradský typ)
855	18	0,710234	náušnice (Au, veligradský typ), nůž
858	19	0,709254	náušnice (Ag, veligradský typ), nůž
879	20	0,709294	náušnice (Ag, veligradský typ), nůž
712	21	0,710731	náušnice (bronzové), nůž, pohřeb u paláce
743	22	0,709507	náušnice (Ag), pohřeb u paláce
708	23	0,710690	nůž, pohřeb u paláce
758	24	0,709347	nůž, pohřeb u paláce
760	25	0,711121	sekera, pohřeb u paláce
763	26	0,709519	nůž, pohřeb u paláce
707	27	0,709895	bez nálezu, pohřeb u paláce
749	28	0,709747	bez nálezu, pohřeb u paláce
1095	29	0,710096	grafit
826	30	0,713591	bez nálezu
877	31	0,711196	bez nálezu
92/IV	32	0,709025	bez nálezu
82/IV	33	0,712009	bez nálezu, skrčenec

*Laboratorní označení využité v obr. 6.

Tab. 4. Analyzované hroby, hrobová výbavy a naměřené hodnoty $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$.

Tab. 4. Analysed graves, grave goods and measured $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ values.

nastat při využívání archeozoologických nálezů pro stanovení lokálního rozmezí. U jednoho vzorku prasete byla zjištěna nápadně odlehlá hodnota $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$. Jelikož ani u zvířat nelze s jistotou vyloučit nelokální původ a naměřená hodnota se výrazně lišila jak od odhadu na základě geologických dat, tak od ostatních zvířecích i kosterních referenčních vzorků, došlo k vyřazení jedince MRF2 z referenčního souboru, a nebyl tedy dále využit pro stanovení lokálních rozmezí biologicky dostupného stroncia. Druhý zvířecí exemplář, MRF27 (*Bos taurus*), se svou hodnotou $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ rovněž pohyboval dále od ostatních referenčních vzorků. Spolehlivá identifikace těchto dvou odlehlých hodnot byla umožněna



Obr. 6. Hodnoty stabilních izotopů stroncia souboru z Mikulčic: A – doposud nepublikovaná data (viz tab. 4); B – data publikovaná Vytlačílem et al. (2021) ve vztahu k socio-ekonomickému postavení jedince. Přerušované čáry značí stanovená lokální rozmezí.

Fig. 6. Values of stable strontium isotopes of assemblage from Mikulčice: A – as yet unpublished data (see tab. 4); B – data published by Vytlačílem et al. (2021) in relation to socio-economic status of individual. Dashed lines mark established local range.

hlavně díky dostatečné velikosti souboru. Nicméně naměřená hodnota v případě MRF27 nebyla natolik výrazně odlehlá, aby bylo možné ji spolehlivě prohlásit za nelokální. Z tohoto důvodu bylo pro minimalizaci rizika chybného určení lokálních/nelokálních jedinců pohřbených v Mikulčicích zvoleno stanovení dvou různých rozmezí biologicky dostupného stroncia – první zahrnující vzorek MRF27 (0,70906–0,71134) a druhý bez tohoto vzorku (0,70922–0,71129). Vzorky kostí z Prušánek a Josefova, ač svými hodnotami se pohybující přibližně uprostřed stanovených lokálních rozmezí, podle předpokladu vykazovaly výrazně nižší rozptyl než zvířata. Určení lokálního biostroncia pouze na jejich základě by vyústilo ve výrazně užší interval (0,70966–0,71041). V takovém případě by většina lidí pohřbených v Mikulčicích izotopově vypadala jako nelokální. Nicméně i tak mohou kosterní data poskytnout užitečné informace, např. naznačují podobu izotopových hodnot $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ v rámci širšího ekonomického zázemí s hodnotami hradiště.

Původní analýza (Vytlačil *et al.* 2021; $n = 123$) odhalila řadu jedinců, kteří se nacházeli mimo stanovená lokální rozmezí biologicky dostupného stroncia. Tyto případy představovaly v závislosti na použitém lokálním rozmezí 13–19 % z celkového počtu analyzovaných pohřbů. Jejich rozložení nad i pod lokálním intervalem $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ vypovídá o původu migrantů z minimálně 2–3 lokalit. Tito jedinci byli zastoupeni v každé ze zkoumaných socio-ekonomických a genderových skupin. U elit (bez ohledu na pohlaví) byl však počet migrantů téměř trojnásobně vyšší než v ne-elitních kategoriích. Nepotvrdila se však pracovní hypotéza předpokládající vyšší mobilitu elitních žen oproti mužům. V hrobech v interiérech kostelů, považovaných za nejprestižnější, nefigurují migranti ve zvýšené míře. Pouze dva případy ze šesti analyzovaných byly mimo lokální rozmezí, a to prakticky na jejich stanovených hranicích.

Dalším zajímavým zjištěním studie je statisticky významný posun naměřených lidských hodnot $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ oproti referenčním vzorkům fauny. Jak lze vidět na *obr. 6*, většina vzorků se koncentruje v blízkém okolí spodní hranice lokálního intervalu. Tento jev by mohl znamenat, že celkový počet nelokálních jedinců byl ještě vyšší. Obecně výsledky naznačují, že Mikulčice byly lokalitou, na které se shlukovaly elitní vrstvy velkomoravské společnosti z širšího geografického prostoru. Jádro vládnoucí vrstvy ale pravděpodobně bylo místní.

Lidské vzorky zde prezentovaného rozšiřujícího souboru nevykazují – i přes cílený výběr jedinců s hrobovou výbavou předpokládaného nelokálního původu – výrazně vyšší míru jedinců mimo stanovená rozmezí ve srovnání s původní prací (Vytlačil *et al.* 2021). Průměr naměřených hodnot $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ lidské skloviny byl v rozšiřujícím souboru $0,70993 \pm 0,00098$ (1SD), s minimem 0,70893 a maximem 0,71359. Z celkových 33 vzorků se mimo širší lokální interval pohybovalo šest jedinců – na *obr. 6A* na vodorovné ose č. 2, 3, 12, 30, 32 a 33. Při použití užšího lokálního rozmezí se skupina potencionálně nelokálních jedinců rozšíří o jednoho (17). To představuje 18 (21) % z celkového počtu analyzovaných vzorků, prakticky totožné zastoupení jako v původní publikaci (13–19 %).

Nejvýrazněji odlehlá hodnota $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ náleží náhodně vybranému jedinci (30) a ženě pohřbené ve skrčené poloze (33). Oba případy, pohřbené bez hrobové výbavy, jsou také jedinými z rozšiřujícího souboru s hodnotami $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ převyšujícími horní hranici lokálních rozmezí. Obecně, největší variabilita v $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ je vidět právě u těchto jedinců bez nálezů, pohřbených u 4. a předpokládaného 11. kostela, kde tři ze čtyř vzorků (30, 31, 32, 33) leží mimo lokální hodnoty. Jejich náhodný výběr k analýze však prakticky vylučuje interpretace přesahující informaci, že své dětství pravděpodobně strávili v oblasti izotopově odlišné od Mikulčic.

Nízký počet jedinců v ostatních archeologických kategoriích neumožňuje řádné statistické porovnání, nicméně i tak *obr. 6* naznačuje několik patrných trendů. Zdá se, že ve shodě s původním předpokladem mají jedinci pohřbení s mečem výraznou tendenci pohybovat se v blízkosti dolní hranice lokálních rozmezí. Tato tendence je v méně výrazné formě vidět i u pohřbů s ostruhami. Jedinec 12 je jediný z pohřbů s ostruhami, který leží mimo lokální rozmezí. Tento hrob je pozoruhodný rovněž z hlediska hrobové výbavy, jelikož nalezené luxusní ostruhy typu Biskupija-Crkvina patří ke karolinskému okruhu památek a jsou do jisté míry asociovány s dalmatským prostředím. Nicméně rozdíl v hodnotách $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ je u něj, stejně jako v případech „nelokálních“ pohřbů s mečem (2, 3), minimální. Dalším zajímavým trendem je v prezentovaném souboru umístění pohřbů se stříbrnými náušnicemi veligradského typu (17, 19, 20) prakticky na hranici užšího lokálního intervalu. I zde je přítomná výjimka (18), s $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ přibližně uprostřed lokálních rozmezí. Jedinec 18 se však liší i provedením nalezených náušnic, které byly vyrobeny ze zlata. Naopak pohřby s gombíky (4, 13, 14, 15, 16, 17) mají hodnoty $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ rozprostřené rovnoměrněji v rámci celého lokálního intervalu. Obdobně z dat rovněž neplyne, že by nelokální jedinci byli pohřbíváni ve vyčleněných částech pohřebišť, jak naznačovala data v původní práci (Vytlačil *et al.* 2021). Ve výběru palácových hrobů nebyla přítomna ani jedna hodnota přesahující stanovené lokální intervaly a naměřené hodnoty $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ nemají ani patrnou tendenci k lokalizaci v dolní části lokálního rozmezí.

Obdobně jako v hlavním souboru, i v případech zde publikovaných dat se většina hodnot pohybuje v blízkosti dolních hranic stanovených lokálních intervalů a data vykazují statisticky významný (Kruskal-Wallisův test, $p = 0,012$) posun oproti referenčnímu souboru fauny. Srovnání hodnot lidí s původním souborem statisticky významné rozdíly neukázalo (Kruskal-Wallisův test, $p = 0,505$). Statisticky významné snížení hodnot $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ lidských vzorků oproti fauně poukazuje na další z problémů, se kterými se analýza mobility může potýkat. V ideálním případě by se očekávalo rozmístění $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ lokálních jedinců v rámci celého místního rozmezí, což v Mikulčicích není patrné. Vysvětlením tohoto izotopového posunu by mohly být odlišné prostory vyčleněné pro pěstování plodin určených pro lidi a umístění pastvin pro zvířata (Maurer *et al.* 2012; Montgomery 2010). Nicméně jelikož Mikulčice leží v úrodné říční nivě, testované vzorky kostí z širšího okolí jsou shodné s faunou a samotný referenční soubor je poměrně obsáhlý, tato možnost se nejeví jako pravděpodobná. Druhé vysvětlení by mohlo ležet v tzv. regionální migraci. V takovém případě by mohla řada z jedinců určených jako místních pro Mikulčice pocházet z jiné oblasti, jejíž lokální hodnoty by byly oproti Mikulčicím sniženy, avšak stále v rámci zde stanoveného rozmezí či s určitým překryvem. Oblast Jižní Moravy je z geologického hlediska poměrně uniformní, a lze předpokládat, že se zde nenacházejí markantnější rozdíly v hodnotách lokálního biostroncia. Drobné odchylky v $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ by ale mohly být přítomné. Dále, řeky mají tendenci být nositelem stronciového signálu z širší oblasti jejich povodí (Bentley 2006; Britton *et al.* 2020), mikulčické hodnoty by proto mohly být ovlivněny např. Bílými Karpaty a tím pádem variabilnější, což by tyto regionální odchylky mohlo překrýt.

Obecně, výsledky prezentovaného rozšiřujícího souboru podporují závěry původní publikace. Předpokládanou patrilokalitu, a tedy vyšší mobilitu velkomoravských žen, se nepodařilo prokázat. Výsledky také ukázaly, že osoby pohřbené s elitní hrobovou výbavou se mezi jedinci s nelokálním původem vyskytují téměř třikrát častěji. Výjimkou z tohoto trendu jsou pohřby v interiérech kostelů. Vyšší koncentrace migrantů mezi hroby elitního charakteru potvrzuje funkci Mikulčic jako významného sídelního i kulturního střediska Velké Moravy, kde docházelo ke kumulaci elit původem ze širšího okolí.

6. Další perspektivy výzkumu

Velkomoravská populace, a zejména populace Mikulčic, patří k izotopově nejprozkoumanějším kontextům v rámci středověké Evropy. V posledních letech se prostřednictvím izotopové analýzy navýšily naše znalosti o různých aspektech života dané populace, jako je strava v různých životních obdobích, migrace, ale i systém hospodaření. Tato práce se pokouší výsledky do určité míry izolovaných studií sumarizovat a upozornit na přetrvávající „bílá místa“ na pomyslné izotopové mapě Velké Moravy, jejichž definice je prvním krokem při tvorbě funkčních hypotéz pro budoucí výzkum. Přestože rozsah izotopového výzkumu stravy populace Velké Moravy je minimálně v českém kontextu bezprecedentní, jeho výsledky rozhodně nepostihují kompletní obraz velkomoravské stravy a její vnitropopulační variability. Populační skupinou, která zatím v mozaice studovaného materiálu zcela chybí, je populace sídlišť, která se nacházejí na pomyslném socio-ekonomickém žebříčku mezi venkovskými lokalitami na jedné straně a velkými centry na straně druhé. Příkladem mohou být dvojice současně používaných pohřebišť v Prušánkách (*Klanica 2006*) či v Rajhradě a Rajhradcích (*Hendrychová 2016*). Ve druhém případě lze doložit i kontinuitu pohřbívání po zániku Velké Moravy a nabízí se tak možnost srovnání charakteru stravy, tedy i obecně životních podmínek.

Ani u dvou již izotopově zkoumaných centrálních lokalit nebyl doposud plně využit jejich potenciál. Izotopová analýza kosterního materiálu od 1. kostela na Pohansku či hypotetického 12. kostela v Mikulčicích – který by svou datací, stavební technologií i předpokládanou přítomností interiérových pohřbů (*Kavánová 2001*) mohl představovat analogii k rotundě na Pohansku (*Macháček et al. 2014*), může napomoci studiu případných diachronních změn v charakteru stravy v rámci fungování Velké Moravy. Vzhledem ke specifickému charakteru dětské stravy s typicky vyšším podílem prosa, budoucí pokračování sériového vzorkování v průběhu kořene druhé, případně třetí stálé stoličky může identifikovat okamžik změny stravovacích návyků z dětských na dospělé. Vzhledem k tomu, že pilotní studie (*Kaupová et al. 2014*) naznačila rozdíl ve strategii odstavu mezi populací mikulčické aglomerace a zemědělskou populací Josefova, by bylo vhodné tuto hypotézu potvrdit pomocí detailního sériového vzorkování.

Jak naznačují zpřesněné modely stravy se zohledněním specifických izotopových hodnot C_3 rostlin pro jednotlivé části aglomerace, přestože zřejmě nelze očekávat zásadní změny interpretace při navýšení komparativních vzorků rostlin a fauny, jemné rozdíly v charakteru stravy mezi jednotlivými populačními skupinami mohly doposud zůstat neodhaleny. To vybízí k dalšímu, podrobnějšímu vzorkování kostí zvířat i obilek z jednotlivých částí aglomerace, zahrnující i vzorkování dalších druhů. V případě zvířat je již v případě analogická studie zaměřená na způsob chovu a hospodářské využití hovězího dobytka. V případě rostlin by pak bylo žádoucí vzorkování prosa, ale i žita, které bylo, jak je uvedeno výše, v některých částech aglomerace dominantní. Analýza vzorků z lokalit v předpokládaném zemědělském zázemí Mikulčic by pak mohla napomoci rozklíčovat původ obilí konzumovaného v jednotlivých částech aglomerace. Zde je však nutné zmínit přetrvávající problém relativně vysoké destruktivnosti metody, kdy jeden vzorek má být tvořen 8–10 zrny z konkrétního archeologického kontextu. Přítom nejsou limitem požadavky na velikost vzorku (v současné době je možné změřit izotopové hodnoty i jediného spáleného zrnka), ale spíše obavy o jeho reprezentativnost. Byla totiž prokázána relativně vysoká variabilita hodnot obilek v rámci jednoho pole, ale i v rámci jednoho klasu téže rostliny

(Bogaard et al. 2013; Fiorentino et al. 2015). Použití více obílek a zprůměrování jejich hodnot v rámci jednoho vzorku tedy pouze snižuje nároky na množství měření, a velikost vzorku tak nelze efektivně snížit.

V dalším výzkumu rezidenční mobility je třeba se zaměřit zejména na rozsáhlé vzorkování srovnávacích souborů různého charakteru v širším kontextu jižní Moravy, které umožní přesnější definici lokálního rozmezí pro další výzkumy, a srovnání profilu rezidenční mobility mikulčické populace s dalšími velkomoravskými sídlišti. Samostatnou otázkou potom zůstává možnost propojení izotopových dat o stravě a migraci s dalšími biologickými ukazateli, včetně molekulárně biologických dat popisujících např. původ či biologickou příbuznost mezi jedinci, k čemuž dostatečně početný dataset z relativně úzce časově i geograficky vymezeného kontextu přímo vybízí.

Tato práce představuje syntézu výstupů několika výzkumných projektů podpořených následujícími agenturami respektive institucemi: Grantová agentura České republiky – projekty 19-13265S (Zpřesnění rekonstrukce stravy minulých populací na příkladu středověké Moravy) a 17-01878S (Životní styl a identita velkomoravské aristokracie: archeologická a bioarcheologická analýza dokladů nejvyšších elit v Mikulčicích); Grantová agentura Univerzity Karlovy – projekty 642413 (Bioarcheologie raně středověké střední Evropy: Vztah mezi zdravotním stavem, sociálním kontextem, migrací a stravou), 526216 (Výživa člověka v raném středověku: Syntéza poznatků analýzy stabilních izotopů a mikrostruktury zubů v souvislosti se sociální strukturou) a 1076218 (Analýza stabilních izotopů v rekonstrukci rezidenční mobility velkomoravské populace); Ministerstvo kultury České republiky (projekt institucionální podpory DKRVO 2019–2023/7.I.a-e, 00023272, Národní muzeum); Evropský sociální fond a státní rozpočet ČR – projekt NEXLIZ CZ.1.07/2. 3.00/30.0038.

Literatura

- Adamson, M. W. 2004: Food in medieval times. Westport: Greenwood Publishing Group.
- Albarella, U. – Manconi, F. – Vigne, J.-D. – Rowley-Conwy, P. 2007: Ethnoarchaeology of pig husbandry in Sardinia and Corsica. In: U. Albarella et al. eds., Pigs and Humans: 10,000 Years of Interaction, Oxford: Oxford University Press, 285–307.
- 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. B. Lambert – G. Grupe eds., Prehistoric human bone: Archaeology at the molecular level, New York: Springer, 1–37. https://doi.org/10.1007/978-3-662-02894-0_1
- Arens, N. C. – Jähren, A. H. – Amundson, R. 2000: Can C3 plants faithfully record the carbon isotopic composition of atmospheric carbon dioxide?. *Paleobiology* 26, 137–164. [https://doi.org/10.1666/0094-8373\(2000\)0262.0.CO;2](https://doi.org/10.1666/0094-8373(2000)0262.0.CO;2)
- Balasse, M. – Bocherens, H. – Mariotti, A. – Ambrose, S. H. 2001: Detection of dietary changes by intra-tooth carbon and nitrogen isotopic analysis: An experimental study of dentine collagen of cattle (*Bos taurus*). *Journal of Archaeological Science* 28, 235–245. <https://doi.org/10.1006/jasc.1999.0535>
- Banham, D. – Faith, R. 2014: Anglo-Saxon farms and farming. Oxford: Oxford University Press.
- Baumslag, N. 1987: Breastfeeding: Cultural practices and variations. In: D. Jelliffe – E. Jelliffe eds., *Advances in international maternal and child health 7*, Oxford: Clarendon Press, 36–50.
- Beaumont, J. – Atkins, E.-C. – Buckberry, J. – Haydock, H. – Horne, P. – Howcroft, R. – Mackenzie, K. – Montgomery, J. 2018: Comparing apples and oranges: Why infant bone collagen may not reflect dietary intake in the same way as dentine collagen. *American Journal of Physical Anthropology* 167, 524–540. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23682>
- Beaumont, J. – Gledhill, A. – Lee-Thorp, J. – Montgomery, J. 2013: Childhood diet: A closer examination of the evidence from dental tissues using stable isotope analysis of incremental human dentine. *Archaeometry* 55, 277–295. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2012.00682.x>
- Beinlich, B. – Hill, B. – Köstermeyer, H. – Beck, L. – van Rhemen, K. 2001: Schweinefreilandhaltung in der Landschaftspflege—ein Überblick zum aktuellen Kenntnisstand. *Ecce-Weser* 14, 15–30.

- Bentley, R. A. 2006: Strontium isotopes from the earth to the archaeological skeleton: A review. *Journal of Archaeological Method and Theory* 13, 135–187. <https://doi.org/10.1007/s10816-006-9009-x>
- Beranová, M. 1980: *Zemědělství starých Slovanů*. Praha: Academia.
- Bickle, P. 2018: Stable isotopes and dynamic diets: The Mesolithic-Neolithic dietary transition in terrestrial central Europe. *Journal of Archaeological Science: Reports* 22, 444–451. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.09.017>
- Bickle, P. – Bentley, R. A. – Dočkalová, M. – Fibiger, L. – Griffiths, S. – Hamilton, J. – Hedges, R. E. M. – Hofmann, D. – Matejčuková, I. – Whittle, A. 2014: Early Neolithic lifeways in Moravia and Western Slovakia: Comparing archaeological, osteological and isotopic data from cemetery and settlement burials of the Linearbandkeramik (LBK). *Anthropologie* 52, 35–72.
- Bigoni, L. – Krajčůček, V. – Sládek, V. – Velemínský, P. – Velemínská, J. 2013: Skull shape asymmetry and the socioeconomic structure of an early medieval central European society. *American Journal of Physical Anthropology* 150, 349–364. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22210>
- Bogaard, A. – Fraser, R. – Heaton, T. H. E. – Wallace, M. – Vaiglova, P. – Charles, M. – Jones, G. – Evershed, R. P. – Styring, A. K. – Andersen, N. H. – Arbogast, R.-M. – Bartosiewicz, L. – Gardeisen, A. – Kanstrup, M. – Maier, U. – Marinova, E. – Ninov, L. – Schäfer, M. – Stephan, E. 2013: Crop manuring and intensive land management by Europe's first farmers. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110, 12589–12594. <https://doi.org/10.1073/pnas.1305918110>
- Bonn, S. – Poschold, P. 1998: *Ausbreitungsbiologie der Pflanzen Mitteleuropas*. Stuttgart: Quelle & Meyer.
- Britton, K. – Le Corre, M. – Willmes, M. – Moffat, I. – Grün, R. – Mannino, M. A. – Woodward, S. – Jaouen, K. 2020: Sampling plants and malacofauna in $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ bioavailability studies: implications for isoscape mapping and reconstructing of past mobility patterns. *Frontiers in Ecology and Evolution* 8, 579473. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.579473>
- Craig-Atkins, E. – Towers, J. – Beaumont, J. 2018: The role of infant life histories in the construction of identities in death: An incremental isotope study of dietary and physiological status among children afforded differential burial. *American Journal of Physical Anthropology* 167, 644–655. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23691>
- Czermak, A. – Ledderose, A. – Strott, N. – Meier, T. – Grupe, G. 2006: Social structures and social relations—An archaeological and anthropological examination of three early medieval separate burial sites in Bavaria. *Anthropologischer Anzeiger* 64, 297–310. <https://doi.org/10.1127/anthranz/64/2006/297>
- Čech, P. – Kočár, P. – Kozáková, R. – Kočárová, R. 2013: *Ekonomika a životní prostředí raně středověké aglomerace v Žatci*. Praha: Archeologický ústav AV ČR.
- Čulíková, V. 1998: Výsledky analýzy rostlinných makrozbytků z lokality Praha 1 – Malá Strana, Tržiště čp. 259/III (Hartigovský palác). *Archaeologica Pragensia* 14, 291–316.
- Čulíková, V. 2005: Rostlinné makrozbytky z raně středověké lokality Mostecká–Josefská ul. (Dřevěná cesta), Praha 1 – Malá Strana. *Archaeologica Pragensia* 17, 137–159.
- D'Eath, R. B. – Turner, S. P. 2009: The natural behaviour of the pig. In: J. N. Marchant-Forde ed., *The welfare of pigs*. *Animal welfare* 7, New York: Springer, 13–45. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8909-1_2
- DeNiro, M. J. – Epstein, S. 1978: Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 42, 495–506. [https://doi.org/10.1016/0016-7037\(78\)90199-0](https://doi.org/10.1016/0016-7037(78)90199-0)
- DeNiro, M. J. – Epstein, S. 1981: Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 45, 341–351. [https://doi.org/10.1016/0016-7037\(81\)90244-1](https://doi.org/10.1016/0016-7037(81)90244-1)
- Dettwyler, K. A. 2004: When to wean: Biological versus cultural perspectives. *Clinical Obstetrics and Gynecology* 47, 712–723. <https://doi.org/10.1097/01.grf.00000137217.97573.01>
- Drtíková Kaupová, S. – Brůžek, J. – Hadrava, J. – Mikšík, I. – Poláček, L. – Pátová, L. – Velemínský, P. *V tisku*: Early life histories of Great Moravian children – carbon and nitrogen isotopic analysis of dentine serial sections of early medieval population of Mikulčice (9th–10th centuries AD, Czechia). *Archaeological and Anthropological Sciences*.
- Drucker, D. G. – Bridault, A. – Hobson, K. A. – Szuma, E. – Bocherens, H. 2008: Can carbon-13 in large herbivores reflect the canopy effect in temperate and boreal ecosystems? Evidence from modern and ancient ungulates. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 266, 69–82. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2008.03.020>
- Evans, J. A. – Chenery, C. A. – Montgomery, J. 2012: A summary of strontium and oxygen isotope variation in archaeological human tooth enamel excavated from Britain. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry* 27, 754–764. <https://doi.org/10.1039/C2JA10362A>

- Evans, J. A. – Tatham, S. 2004: Defining 'local signature' in terms of Sr isotope composition using a tenth- to twelfth-century Anglo-Saxon population living on a Jurassic clay-carbonate terrain, Rutland, UK. Geological Society, London, Special Publications 232, 237–248. <https://doi.org/10.1144/GSL.SP.2004.232.01.21>
- Fahy, G. E. – Deter, C. – Pitfield, R. – Miszkiewicz, J. J. – Mahoney, P. 2017: Bone deep: Variation in stable isotope ratios and histomorphometric measurements of bone remodelling within adult humans. *Journal of Archaeological Science* 87, 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2017.09.009>
- Fan, R. – Morozumi, T. – Maximov, T. C. – Sugimoto, A. 2018: Effect of floods on the $\delta^{13}\text{C}$ values in plant leaves: A study of willows in Northeastern Siberia. *PeerJ: Plant Biology* 6, e5374. <https://doi.org/10.7717/peerj.5374>
- Farquhar, G. D. – O'Leary, M. H. – Berry, J. A. 1982: On the relationship between carbon isotope discrimination and the intercellular carbon dioxide concentration in leaves. *Functional Plant Biology* 9, 121–137. <https://doi.org/10.1071/pp9820121>
- Fernandes, R. – Millard, A. R. – Brabec, M. – Nadeau, M.-J. – Grootes, P. 2014: Food reconstruction using isotopic transferred signals (FRUITS): A Bayesian model for diet reconstruction. *PLOS ONE* 9, e87436. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087436>
- Fewtrell, M. S. – Morgan, J. B. – Duggan, C. – Gunnlaugsson, G. – Hibberd, P. L. – Lucas, A. – Kleinman, R. E. 2007: Optimal duration of exclusive breastfeeding: What is the evidence to support current recommendations?. *The American Journal of Clinical Nutrition* 85, 635S–638S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/85.2.635S>
- Fildes, V. 2017: The culture and biology of breastfeeding: An historical review of Western Europe. In: P. Stuart-Macadam – K. A. Dettwyler eds., *Breastfeeding: Biocultural Perspectives*, London: Routledge, 75–99.
- Fiorentino, G. – Ferrio, J. P. – Bogaard, A. – Araus, J. L. – Riehl, S. 2015: Stable isotopes in archaeobotanical research. *Vegetation History and Archaeobotany* 24, 215–227. <https://doi.org/10.1007/s00334-014-0492-9>
- Fraser, R. A. – Bogaard, A. – Schäfer, M. – Arbogast, R. – Heaton, T. H. E. 2013: Integrating botanical, faunal and human stable carbon and nitrogen isotope values to reconstruct land use and palaeodiet at LBK Vaihingen an der Enz, Baden-Württemberg. *World Archaeology* 45, 492–517. <https://doi.org/10.1080/00438243.2013.820649>
- Fuller, B. T. – Fuller, J. L. – Harris, D. A. – Hedges, R. E. M. 2006: Detection of breastfeeding and weaning in modern human infants with carbon and nitrogen stable isotope ratios. *American Journal of Physical Anthropology* 129, 279–293. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20249>
- Fuller, B. T. – Richards, M. P. – Mays, S. A. 2003: Stable carbon and nitrogen isotope variations in tooth dentine serial sections from Wharram Percy. *Journal of Archaeological Science* 30, 1673–1684. [https://doi.org/10.1016/S0305-4403\(03\)00073-6](https://doi.org/10.1016/S0305-4403(03)00073-6)
- Grimstead, D. N. – Nugent, S. – Whipple, J. 2017: Why a standardization of strontium isotope baseline environmental data is needed and recommendations for methodology. *Advances in Archaeological Practice* 5, 184–195. <https://doi.org/10.1017/aap.2017.6>
- Gron, K. J. – Larsson, M. – Gröcke, D. R. – Andersen, N. H. – Andreassen, M. H. – Bech, J.-H. – Henriksen, P. S. – Hilton, R. G. – Jessen, M. D. – Møller, N. A. – Nielsen, F. O. – Nielsen, P. O. – Pihl, A. – Sørensen, L. – Westphal, J. – Rowley-Conwy, P. – Church, M. J. 2021: Archaeological cereals as an isotope record of long-term soil health and anthropogenic amendment in southern Scandinavia. *Quaternary Science Reviews* 253, 106762. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2020.106762>
- Hajnalová, E. 1993: Obilie v archeobotanických nálezoch na Slovensku. *Acta Interdisciplinaria Archaeologica* 8. Nitra: Archeologický ústav SAV.
- Hajnalová, E. – Hajnalová, M. 2008: The Nitra Castle Hill and its hinterland in the Early and High Middle Ages. The cultivated plants, the locations of its production and consumption. *Der Nitrauer Burgberg und sein Hinterland im Früh- und Hochmittelalter. Die angebauten Pflanzen, die Orte ihrer Produktion*. In: L. Poláček Hrsg., *Das wirtschaftliche Hinterland der frühmittelalterlichen Zentren. Internationale Tagungen in Mikulčice VI*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 355–382.
- Hakenbeck, S. – McManus, E. – Geisler, H. – Grupe, G. – O'Connell, T. 2010: Diet and mobility in early medieval Bavaria: a study of carbon and nitrogen stable isotopes. *American Journal of the Physical Anthropology* 143, 235–249. <https://doi.org/10.1002/ajpa.21309>
- Halffman, C. M. – Velemínský, P. 2015: Stable isotope evidence for diet in early medieval Great Moravia (Czech Republic). *Journal of Archaeological Science: Reports* 2, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2014.12.006>

- Hamerow, H. 2002: Early medieval settlements. The archaeology of rural communities in North-West Europe 400–900. Oxford: Oxford University Press.
- Hamilton, J. – Hedges, R. E. – Robinson, M. 2009: Rooting for pigfruit: pig feeding in Neolithic and Iron Age Britain compared. *Antiquity* 83, 998–1011. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00099300>
- Hamilton, J. – Thomas, R. 2012: Pannage, pulses and pigs: isotopic and zooarchaeological evidence for changing pig management practices in later medieval England. *Medieval Archaeology* 56, 234–259. <https://doi.org/10.1179/0076609712Z.0000000008>
- Hammond, C. – O'Connor, T. 2013: Pig diet in medieval York: Carbon and nitrogen stable isotopes. *Archaeological and Anthropological Sciences* 5, 123–127. <https://doi.org/10.1007/s12520-013-0123-x>
- Havelková, P. – Villotte, S. – Velemínský, P. – Poláček, L. – Dobisíková, M. 2011: Enthesopathies and activity patterns in the Early Medieval Great Moravian population: Evidence of division of labour. *International Journal of Osteoarchaeology* 21, 487–504. <https://doi.org/10.1002/oa.1164>
- Hedges, R. E. M. – Reynard, L. M. 2007: Nitrogen isotopes and the trophic level of humans in archaeology. *Journal of Archaeological Science* 34, 1240–1251. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2006.10.015>
- Hendrychová, S. 2016: Velkomoravská pohřebiště v Rajhradě a Rajhradcích. *Archaeologia historica* 1, 87–99. <https://doi.org/10.5817/AH2016-1-5>
- Hladík, M. 2013: Hospodárske zázemie Mikulčíc. Sídlná štruktúra na strednom toku rieky Morava v 9.–1. polovici 13. storočia. Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- Hladík, M. 2020: Mikulčice and its Hinterland. An Archaeological Model for Medieval Settlement Patterns on the Middle Course of the Morava River (7th to mid–13th centuries). Boston – Leiden: Brill.
- Holt, E. – Evans, J. A. – Madgwick, R. 2021: Strontium ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$) mapping: A critical review of methods and approaches. *Earth-Science Reviews* 216, 103593. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2021.103593>
- Hoppe, K. A. – Koch, P. L. – Furutani, T. T. 2003: Assessing the preservation of biogenic strontium in fossil bones and tooth enamel. *International Journal of Osteoarchaeology* 13, 20–28. <https://doi.org/10.1002/oa.663>
- Horsák, M. – Marek, O. – Poláček, L. 2003: Mollusken aus den archäologischen Grabungen in Mikulčice. In: L. Poláček Hrsg., Studien zum Burgwall von Mikulčice. Band 5, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 83–107.
- Hudáček, P. 2015: Silva ad pasturam porcorum. Lesné pasenie sviň na kráľovských a cirkevných majetkoch v ranostredovekej Európe. In: D. Dvořáková ed., Člověk a svět zvířat v středověku, Bratislava: Veda, 253–295.
- Chrzanowska, W. – Januszkiewicz-Zatęcka, D. 2003: Tierknochenfunde aus der Vor- und Hauptburg des Burgwalls von Mikulčice. In: L. Poláček Hrsg., Studien zum Burgwall von Mikulčice. Band 5, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 121–150.
- Chrzanowska, W. – Krupská, A. 2003: Tierknochenfunde aus dem Suburbium des Burgwalls von Mikulčice. In: L. Poláček Hrsg., Studien zum Burgwall von Mikulčice. Band 5, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 109–120.
- Jílková, M. – Kaupová, S. – Černíková, A. – Poláček, L. – Brůžek, J. – Velemínský, P. 2019: Early medieval diet in childhood and adulthood and its reflection in the dental health of a Central European population (Mikulčice, 9th–10th centuries, Czech Republic). *Archives of Oral Biology* 107, 104526. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104526>
- Jørgensen, D. 2013: Pigs and pollards: medieval insights for UK wood pasture restoration. *Sustainability* 5, 387–399. <https://doi.org/10.3390/su5020387>
- Kaupová, S. – Herrscher, E. – Velemínský, P. – Cabut, S. – Poláček, L. – Brůžek, J. 2014: Urban and rural infant-feeding practices and health in early medieval Central Europe (9th–10th Century, Czech Republic). *American Journal of Physical Anthropology* 155, 635–651. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22620>
- Kaupová, S. – Velemínský, P. – Herrscher, E. – Sládek, V. – Macháček, J. – Poláček, L. – Brůžek, J. 2018: Diet in transitory society: Isotopic analysis of medieval population of Central Europe (ninth–eleventh century AD, Czech Republic). *Archaeological and Anthropological Sciences* 10, 923–942. <https://doi.org/10.1007/s12520-016-0427-8>
- Kaupová, S. – Velemínský, P. – Stránská, P. – Bravermanová, M. – Frolíková, D. – Tomková, K. – Frolík, J. 2019: Dukes, elites, and commoners: Dietary reconstruction of the early medieval population of Bohemia (9th–11th Century AD, Czech Republic). *Archaeological and Anthropological Sciences* 11, 1887–1909. <https://doi.org/10.1007/s12520-018-0640-8>
- Kavánová, B. 2001: Kostel č. 12 v Mikulčicích. In: L. Galuška et al. eds., Velká Morava mezi Východem a Západem. Großmähren zwischen West und Ost, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 209–227.

- Kjellström, A. – Storå, J. – Possnert, G. – Linderholm, A. 2009: Dietary patterns and social structures in medieval Sigtuna, Sweden, as reflected in stable isotope values in human skeletal remains. *Journal of Archaeological Science* 36, 2689–2699. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2009.08.007>
- Klanica, Z. 2006: Nechvalín, Prušánky. Čtyři slovanská pohřebiště, díl I–II. Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- Knipper, C. – Held, P. – Fecher, M. – Nicklisch, N. – Meyer, C. – Schreiber, H. – Zich, B. – Metzner-Nebelsick, C. – Hubensack, V. – Hansen, L. – Nieveler, E. – Alt, K. W. 2015: Superior in life – Superior in death: dietary distinction of central European prehistoric and medieval elites. *Current Anthropology* 56, 579–589. <https://doi.org/10.1086/682083>
- Knipper, C. – Peters, D. – Meyer, C. – Maurer, A.-F. – Muhl, A. – Schöne, B. R. – Alt, K. W. 2013: Dietary reconstruction in migration period Central Germany: a carbon and nitrogen isotope study. *Archaeological and Anthropological Sciences* 5, 17–35. <https://doi.org/10.1007/s12520-012-0106-3>
- Kočár, P. – Čech, P. – Kozáková, R. – Kočárová, R. 2010: Environment and economy of the early medieval settlement in Žatec. *IANSA* 1, 45–60.
- Kočár, P. – Dreslerová, D. 2010: Archeobotanické nálezy pěstovaných rostlin v pravěku České republiky. *Památky archeologické* 101, 203–242.
- Košta, J. 2008: Several notes to chronology of the cemetery of the church VI in Mikulčice. *Studia mediaevalia Pragensia* 8, 277–296.
- Kovačiková, L. 2020: Animal food products in Mikulčice diet. In: L. Poláček et al. eds., *Great Moravian Elites from Mikulčice*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 205–213.
- Kovačiková, L. – Bréhard, S. – Šumberová, R. – Balasse, M. – Tresset, A. 2012: The new insights into the subsistence and early farming from Neolithic settlements in Central Europe: the archaeozoological evidence from the Czech Republic. *Archaeofauna* 21, 71–97.
- Kovačiková, L. – Drtikolová Kaupová, S. – Poláček, L. – Velemínský, P. – Limburský, P. – Brůžek, J. 2022: Pig-breeding management in the early medieval stronghold at Mikulčice (eighth–ninth centuries, Czech Republic). *Environmental Archaeology* 27, 277–291. <https://doi.org/10.1080/14614103.2020.1782583>
- Kratochvíl, Z. 1980: Zvířecí kostní materiál z hradiště v Mikulčicích z výzkumu z roku 1968 (okr. Hodonín). In: *Přehled výzkumů 1977*, Brno: AÚ ČSAV, 56–61.
- Krzemieńska, B. 1963: Užitkové rostliny a rostlinná výživa raně středověkých Čech. *Vznik a počátky Slovanů* 4, 132–179.
- Larson, T. E. – Longstaffe, F. J. 2007: Deciphering seasonal variations in the diet and drinking water of modern white-tailed deer by in situ analysis of osteons in cortical bone. *Journal of Geophysical Research* 112, 1–12. <https://doi.org/10.1029/2006JG000376>
- Latalowa, M. 1999: Palaeoecological reconstruction of the environmental conditions and economy in Early Medieval Wolin. *Acta Palaeobotanica* 39, 183–271.
- Látková, M. 2017: The archaeobotany of Mikulčice. Food supply to the early medieval stronghold. *Studien zum Burgwall von Mikulčice. Band 11*. Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- Látková, M. 2020: Food and drink – a reflection of social stratification. In: L. Poláček et al. eds., *Great Moravian elites from Mikulčice*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 191–202.
- Látková, M. – Skála, R. – Drtikolová Kaupová, S. *V tisku*: Bioarchaeological characteristics of the sown wheat (*Triticum aestivum*) consumed at different parts of the Early Medieval settlement agglomeration of Mikulčice-Kopčany (9th–10th century AD, Czech Republic). *Environmental Archaeology*.
- Le Huray, J. D. – Schutkowski, H. 2005: Diet and social status during the La Tène period in Bohemia: Carbon and nitrogen stable isotope analysis of bone collagen from Kutná Hora-Karlov and Radovesice. *Journal of Anthropological Archaeology* 24, 135–147. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2004.09.002>
- Lee-Thorp, J. A. 2008: On Isotopes and Old Bones. *Archaeometry* 50, 925–950. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.2008.00441.x>
- Lee-Thorp, J. A. – Sealy, J. C. – van der Merwe, N. J. 1989: Stable carbon isotope ratio differences between bone collagen and bone apatite, and their relationship to diet. *Journal of Archaeological Science* 16, 585–599. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(89\)90024-1](https://doi.org/10.1016/0305-4403(89)90024-1)
- Lightfoot, E. – Šlaus, M. – O'Connell, T. C. 2012: Changing cultures, changing cuisines: Cultural transitions and dietary change in iron age, roman, and early medieval Croatia. *American Journal of Physical Anthropology* 148, 543–556. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22070>
- Madgwick, R. – Mulville, J. – Stevens, R. E. 2012: Diversity in foddering strategy and herd management in late Bronze Age Britain: an isotopic investigation of pigs and other fauna from two midden sites. *Environmental Archaeology* 17, 126–140. <https://doi.org/10.1179/1461410312Z.00000000011>

- Macháček, J. – Balcárková, A. – Čáp, P. – Dresler, P. – Přichystal, A. – Přichystalová, R. – Sládek, V. 2014: The Great Moravian Rotunda at Pohansko near Břeclav. *Památky archeologické* 105, 87–153.
- Macháček, J. – Balcárková, A. – Dresler, P. – Přichystalová, R. – Přistáková, M. 2021b: Břeclav-Pohansko X. Sídlní areál na Severovýchodním předhradí. *Archeologické výzkumy v letech 2008–2016*. Brno: Masarykova univerzita.
- Macháček, J. – Berner, M. – Dresler, P. – Drtikolová Kaupová, S. – Přichystalová, R. – Sládek, V. 2021a: Arms-bearers in separate graves from Great Moravia and the emergence of the Early Medieval military-aristocratic organization in East-Central Europe. *Præhistorische Zeitschrift* 96, 248–285. <https://doi.org/10.1515/pz-2021-0020>
- Marsina, R. 1999: Slovensko očami cudzincov: Vzácné správy o histórii nášho územia od 6. do 10. storočia, tak ako sa javia v písomnostiach prevažne cudzieho pôvodu. Bratislava: Literárne informačné centrum.
- Maurer, A.-F. – Galer, S. J. G. – Knipper, C. – Beierlein, L. – Nunn, E. V. – Peters, D. – Tütken, T. – Alt, K. W. – Schöne, B. R. 2012: Bioavailable $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ in different environmental samples—Effects of anthropogenic contamination and implications for isoscapes in past migration studies. *Science of The Total Environment* 433, 216–229. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.06.046>
- Mazuch, M. – Hladík, M. – Skopal, R. 2017: Úpravy hrobových jam a dřevěné konstrukce v hrobech na pohřebišťích Velké Moravy (sociální, duchovní a chronologický fenomén). Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- McGlynn, G. 2007: Using ^{13}C , ^{15}N , and ^{18}O stable isotope analysis of human bone tissue to identify transhumance, high altitude habitation and reconstruct palaeodiet for the early medieval alpine population at Volders, Austria. Ms. dizertační práce. LMU München.
- Mekota, A.-M. – Grupe, G. – Ufer, S. – Cuntz, U. 2006: Serial analysis of stable nitrogen and carbon isotopes in hair: Monitoring starvation and recovery phases of patients suffering from anorexia nervosa. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 20, 1604–1610. <https://doi.org/10.1002/rcm.2477>
- Měřínský, Z. 2002: České země od příchodu Slovanů po Velkou Moravu I. Praha: Libri.
- Milovský, R. 2020: Isotopic Analysis of the Botanical Macroremains from Mikulčice-Trapíkov. In: M. Hladík et al. eds., *The Great Moravian settlement in Mikulčice-Trapíkov and the economic hinterland of the power centre*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 203–205.
- Minagawa, M. – Wada, E. 1984: Stepwise enrichment of ^{15}N along food chains: Further evidence and the relation between $\delta^{15}\text{N}$ and animal age. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48, 1135–1140. [https://doi.org/10.1016/0016-7037\(84\)90204-7](https://doi.org/10.1016/0016-7037(84)90204-7)
- Mlíkovský, J. 2003: Die Vögel aus der frühmittelalterlichen Burg Mikulčice, Mähren. In: L. Poláček Hrsq., *Studien zum Burgwall von Mikulčice*. Band 5, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 215–338.
- Montgomery, J. 2010: Passports from the past: Investigating human dispersals using strontium isotope analysis of tooth enamel. *Annals of Human Biology* 37, 325–346. <https://doi.org/10.3109/03014461003649297>
- Mueller-Bieniek, A. – Nowak, M. – Styring, A. – Lityńska-Zajac, M. – Moskal-del Hoyo, M. – Sojka, A. – Paszko, B. – Tunia, K. – Bogaard, A. 2019: Spatial and temporal patterns in Neolithic and Bronze Age agriculture in Poland based on the stable carbon and nitrogen isotopic composition of cereal grains. *Journal of Archaeological Science: Reports* 27, 101993. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.101993>
- Mueller-Bieniek, A. – Walanus, A. – Zaitz, E. 2015: Cultivated plants in medieval Kraków (Poland), with special reference to amaranth (*Amaranthus lividus* L. cf. *Var lividus*) and ruderal communities. *Acta Palaeobotanica* 55, 98–115. <https://doi.org/10.1515/acpa-2015-0003>
- Olsen, K. C. – White, C. D. – Longstaffe, F. J. – Rühli, F. J. – Warinner, C. – Salazar-García, D. C. 2018: Isotopic anthropology of rural German medieval diet: intra- and inter-population variability. *Archaeological and Anthropological Sciences* 10, 1053–1065. <https://doi.org/10.1007/s12520-016-0432-y>
- Orr, C. H. – Stanley, E. H. – Wilson, K. A. – Finlay, J. C. 2007: Effects of restoration and reflooding on soil denitrification in a leveed Midwestern floodplain. *Ecological Applications: A Publication of the Ecological Society of America* 17, 2365–2376. <https://doi.org/10.1890/06-2113.1>
- O'Connor, T. 2014: Livestock and animal husbandry in early medieval England. *Quaternary International* 346, 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2013.09.019>
- Pilaar Birch, S. E. 2013: Stable isotopes in zooarchaeology: an introduction. *Archaeological and Anthropological Sciences* 5, 81–83. <https://doi.org/10.1007/s12520-013-0126-7>
- Poláček, L. 2008: Great Moravia, the power centre at Mikulčice and the issue of the socio-economic structure. In: P. Velemínský – L. Poláček Hrsq., *Studien zum Burgwall von Mikulčice*. Band 8, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 11–44.

- Poláček, L. 2018: The Mikulčice-Valy stronghold and Great Moravia. Brno: Archeologický ústav AV ČR.
- Poláček, L. 2020: Zur Problematik der Kirchenbestattungen in Mikulčice. *Mitteilungen zur Christlichen Archäologie* 26, 9–31.
- Poultk, J. 1963: Two Great Moravian Rotundas in Mikulčice. Brno: Československá akademie věd.
- Price, M. 2016: Pigs and power: pig husbandry in northern Mesopotamia during the emergence of social complexity (6500–2000 Bc). Ms. dizertační práce. Graduate School of Arts and Sciences, Harvard University, Cambridge. <https://doi.org/10.1111/1475-4754.00047>
- Price, M. – Grossman, K. – Paulette, T. 2017: Pigs and the pastoral bias: The other animal economy in northern Mesopotamia (3000–2000 BCE). *Journal of Anthropological Archaeology* 48, 46–62. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2017.06.001>
- 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. <https://doi.org/10.1177/1461957104047992>
- Price, T. D. – Knipper, C. – Grupe, G. – Smrčka, V. 2004: Strontium isotopes and prehistoric human migration: The Bell Beaker period in Central Europe. *European Journal of Archaeology* 7, 9–40. <https://doi.org/10.1177/1461957104047992>
- Profantová, N. 2003: Mikulčice – Church VI cemetery: An attempt of chronological and social evaluation. In: N. Profantová – B. Kavanová eds., *Mikulčice – Cemeteries at church VI and church XII*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 7–209.
- Reitsema, L. J. – Crews, D. E. – Polcyn, M. 2010: Preliminary evidence for medieval Polish diet from carbon and nitrogen stable isotopes. *Journal of Archaeological Sciences* 37, 1413–1423. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2010.01.001>
- Reitsema, L. J. – Kozłowski, T. – Crews, D. E. – Katzenberg, M. A. – Chudziak, W. 2017: Resilience and local dietary adaptation in rural Poland, 1000–1400 CE. *Journal of Anthropological Archaeology* 45, 38–52. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2016.11.001>
- Reitsema, L. J. – Kozłowski, T. – Makowiecki, D. 2013: Human–environment interactions in medieval Poland: A perspective from the analysis of faunal stable isotope ratios. *Journal of Archaeological Science* 40, 3636–3646. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.04.015>
- Reitsema, L. J. – Vercellotti, G. 2012: Stable isotope evidence for sex- and status-based variations in diet and life history at medieval Trino Vercellese, Italy. *American Journal of Physical Anthropology* 148, 589–600. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22085>
- Richards, M. P. – Montgomery, J. – Nehlich, O. – Grimes, V. 2008: Isotopic analysis of humans and animals from Vedrovice. *Anthropologie* 46, 185–194.
- Salaš, M. – Jarošová, I. – Kočár, P. – Fišáková, M. N. – Roblíčková, M. 2012: Potravní zdroje obyvatelstva mladší doby bronzové na Cezavách u Blučiny: Analýzy bioarcheologických pramenů. *Archeologické rozhledy* 64, 391–442.
- Saliari, K. – Pucher, E. 2019: Reich oder Räuber? Archäozoologische Funde aus der Burg Sand an der Thaya. In: S. Felgenhauer-Schmiedt Hrs., *Sand-Oberpaffendorf, Eine Burganlage des 10. Jahrhunderts bei Raabs an der Thaya, Niederösterreich. Archäologische Forschungen in Niederösterreich, Neue Folge* 6, Krems: Landessammlungen Niederösterreich und der Donau-Universität, 265–273.
- Schoeninger, M. J. – DeNiro, M. J. 1984: Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48, 625–639. [https://doi.org/10.1016/0016-7037\(84\)90091-7](https://doi.org/10.1016/0016-7037(84)90091-7)
- Slovak, N. M. – Paytan, A. 2012: Applications of Sr isotopes in archaeology. In: M. Baskaran ed., *Handbook of Environmental Isotope Geochemistry. Vol I*, New York: Springer, 743–768. https://doi.org/10.1007/978-3-642-10637-8_35
- Smith, B. H. 1991: Standards of human tooth formation and dental age assessment. In: M. A. Kelley – C. S. Larsen eds., *Advances in Dental Anthropology*, New York: Wiley – Liss, 143–168.
- Smrčka, V. – Bůžek, F. – Erban, V. – Berkovec, T. – Dočkalová, M. – Neumanová, K. – Nývltová Fišáková, M. 2005: Carbon, nitrogen and strontium isotopes in the set of skeletons from the neolithic settlement at Vedrovice (Czech Republic). *Anthropologie* 43, 315–324.
- Smrčka, V. – Bůžek, F. – Zocová, J. 2008: C and N stable isotopes in a set of 17 skeletons from the Vedrovice cemetery. *Anthropologie* 46, 227–232.
- Smrčka, V. – Drozdová, E. – Bůžek, F. – Zocová, J. – Matějčíková, A. 2007: Stabilní izotopy C, N, v souboru skeletů lidu kultury zvoncových pohárů z Hoštic 1 za Hanou (Morava). In: *Ve službách archeologie 2007*, Brno: Muzejní a vlastivědná společnost, 110–114.

- Smrčka, V. – Erban, V. – Hložek, M. – Gregerová, M. – Dočkalová, M. 2008:* Reconstruction of mobility: comparison between the analysis of Sr isotopes in a set of neolithic skeletons from the Vedrovice cemetery, and the petrographical analysis of the pottery in graves. *Anthropologie* 46, 233–238.
- Smrčka, V. – Velemínský, P. – Bůžek, F. – Zocová, J. 2008:* Stable C, N isotopes in human skeletal material from the Great Moravian burial site at Mikulčice-Kostelisko. In: P. Velemínský – L. Poláček Hrsg., *Studien zum Burgwall von Mikulčice*. Band 8, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 169–175.
- Stloukal, M. – Vyhnaněk, L. 1976:* Slované z velkomoravských Mikulčic. Praha: Academia.
- Styring, A. – Rösch, M. – Stephan, E. – Stika, H.-P. – Fischer, E. – Sillmann, M. – Bogaard, A. 2017:* Centralisation and long-term change in farming regimes: Comparing agricultural practices in Neolithic and Iron Age south-west Germany. *Proceedings of the Prehistoric Society* 83, 357–381. <https://doi.org/10.1017/ppr.2017.3>
- ten Cate, C. L. 1972:* Wan god mast gift... Bilder aus der Geschichte der Schweinezucht im Walde. Wageningen: Centre for Agricultrual Publishing and Documentation.
- Teschler-Nicola, M. – Novotny, F. – Spannagl-Steiner, M. – Stadler, P. – Prohaska, T. – Irrgeher, J. – Däubel, B. – Haring, E. – Rumpelmayr, K. – Wild, E. M. 2015:* The early mediaeval manorial estate of Gars/Thunau, Lower Austria: an enclave of endemic tuberculosis?. *Tuberculosis* 95, S51–S59. <https://doi.org/10.1016/j.tube.2015.02.017>
- Thorvaldsen, G. 2008:* Was there a European breastfeeding pattern? *The History of the Family* 13, 283–295. <https://doi.org/10.1016/j.hisfam.2008.08.001>
- Tieszen, L. L. 1991:* Natural variations in the carbon isotope values of plants: Implications for archaeology, ecology, and paleoecology. *Journal of Archaeological Science* 18, 227–248. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(91\)90063-U](https://doi.org/10.1016/0305-4403(91)90063-U)
- Toncala, A. – Trautmann, B. – Velte, M. – Kropf, E. – McGlynn, G. – Peters, J. – Harbeck, M. 2020:* On the premises of mixing models to define local bioavailable $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ ranges in archaeological contexts. *Science of The Total Environment* 745, 140902. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140902>
- Unzeitigová, V. 2000:* Morfologické znaky na postkraniiálním skeletu z pohřebišť Josefov. Ms. magisterské práce. Univerzita Karlova, Praha.
- Vaiglová, P. – Bogaard, A. – Collins, M. – Cavanagh, W. – Mee, C. – Renard, J. – Lamb, A. – Gardeisen, A. – Fraser, R. 2014:* An integrated stable isotope study of plants and animals from Kouphovouno, southern Greece: A new look at Neolithic farming. *Journal of Archaeological Science* 42, 201–215. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.10.023>
- van der Merwe, N. J. – Medina, E. 1991:* The canopy effect, carbon isotope ratios and foodwebs in Amazonia. *Journal of Archaeological Science* 18, 249–259. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(91\)90064-V](https://doi.org/10.1016/0305-4403(91)90064-V)
- Varalli, A. – Desideri, J. – David-Elbiali, M. – Goude, G. – Honegger, M. – Besse, M. 2021:* Bronze Age innovations and impact on human diet: A multi-isotopic and multi-proxy study of western Switzerland. *PLOS ONE* 16, e0245726. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245726>
- Velemínský, P. – Bejdrová, Š. – Bigoni, L. – Brzobohatá, H. – Dřtikolová Kaupová, S. – Brukner Havelková, P. – Ibrová, A. – Sládek, V. – Stránská, P. – Velemínská, J. – Zazyonilová, E. – Brůžek, J. 2021:* Life, death and health: Read from the bones. In: L. Poláček et al. eds., *Great Moravian elites from Mikulčice*, Brno: Archeologický ústav AV ČR Brno, 385–428.
- Villa, I. M. – De Bièvre, P. – Holden, N. E. – Renne, P. R. 2015:* IUPAC-IUGS recommendation on the half life of ^{87}Rb . *Geochimica and Cosmochimica Acta* 164, 382–385. <https://doi.org/10.1016/j.gca.2015.05.025>
- Vytlačil, Z. – Dřtikolová Kaupová, S. – Jílková, M. – Poláček, L. – Ackerman, L. – Velemínský, P. 2021:* Residential mobility in Great Moravia: Strontium isotope analysis of a population sample from the early medieval site of Mikulčice-Valy (ninth–tenth centuries). *Archaeological and Anthropological Sciences* 13, 8.
- Wallace, M. – Jones, G. – Charles, M. – Fraser, R. – Halstead, P. – Heaton, T. H. E. – Bogaard, A. 2013:* Stable carbon isotope analysis as a direct means of inferring crop water status and water management practices. *World Archaeology* 45, 388–409. <https://doi.org/10.1080/00438243.2013.821671>
- Wang, X. – Fuller, B. T. – Zhang, P. – Hu, S. – Hu, Y. – Shang, X. 2018:* Millet manuring as a driving force for the Late Neolithic agricultural expansion of north China. *Scientific Reports* 8, 5552. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23315-4>
- Wasylikowa, K. – Carciumaru, K. – Hajnalová, M. – Hartáni, E. – Pashkevich, B. P. – Yanushevich, G. 1991:* East-Central Europe. In: W. van Zeist – K. Wasylikowa – K. E. Behre eds., *Progress in the Old World Paleoethnobotany*. Rotterdam 1991, Rotterdam: Brookfield, 207–239.
- Weber, S. A. – Fuller, D. 2008:* Millets and their role in early agriculture. *Pragdhara* 18, 69–90.

- Winklerová, D. 2011: Zooarchaeological and archaeobotanical indicators for aspects of diet in medieval Kingdom of Bohemia. In: J. Klápště – P. Sommer eds., *Ruralia VIII. Processing, storage, distribution of food: food in the medieval rural environment*, Turnhout: Brepols, 421–429. <https://doi.org/10.1484/M.RURALIA-EB.1.100184>
- Yoder, C. 2012: Let them eat cake? Status-based differences in diet in medieval Denmark. *Journal of Archaeological Science* 39, 1183–1193. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.12.029>
- Zawada, Z. 2003: Fischreste aus Mikulčice. In: L. Poláček Hrsg., *Studien zum Burgwall von Mikulčice. Band 5*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 339–354.

Current stage of isotopic research on diet, residential mobility and agricultural practices of the Great Moravian population (9th–10th century AD)

The isotopic reconstruction of past diets and/or mobility became a routine tool of bioarchaeologists in the Czech context with a certain delay compared to the western parts of Europe (*Le Huray – Schutkowski 2005; Price et al. 2004; Salaš et al. 2012; Smrčka et al. 2007; 2008*). Since 2014, the continuous isotopic analyses of various aspects of life and animal husbandry practices of the Great Moravian population made this context the first systematically explored archaeological population in the Czech territory.

A combination of stable carbon and nitrogen isotope analysis of bone collagen makes it possible to estimate the dietary proportion of isotopically distinct food groups such as C₃ and C₄ plants, terrestrial animals, freshwater and marine products (*Lee-Thorp 2008*). Due to the constant turnover of the bone tissue and, on the other hand, the absence of turnover in dentine, sampling of different mineralized tissues makes it possible to recover the isotopic data from distinct periods of life (*Balasse et al. 2001; Fahy et al. 2017*). As a routine part of the isotopic analysis of diet, animal bones and/or charred plant macroremains are also analysed to count for the isotopic variation within time and space, resulting from a number of climatic, natural and anthropogenic factors (*Fraser et al. 2013*). Isotopic measurements of ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr in tooth enamel, when compared to the local range of Sr values as defined by a comparative dataset of e.g. animal teeth, enable the identification of migrants from areas with a distinct geology (*Bentley 2006*).

Until now, the dietary reconstruction of Great Moravian adults has been presented in the form of several studies focused on burials from different parts of the Mikulčice settlement agglomeration: the fortified acropolis (n = 70; *Kaupová et al. 2018*), the 6th church (n = 46; *Jílková et al. 2019*) and the Kostelisko burial site (n = 33; *Halffman – Velemínský 2015*), as well as on comparative datasets from the 2nd church at Pohansko near Břeclav (n = 56; *Kaupová et al. 2018*) and the rural burial site from Josefov (n = 32; *Kaupová et al. 2018*). Carbon isotopic values from all the studied sites varied around –18 ‰. This, together with the human-faunal isotopic offsets higher than 2 ‰ (*tab. 1*) suggest the notable role of millet in the Great Moravian diet. The Bayesian mixing model using the FRUITS software (*Fernandes et al. 2014*) estimated the average dietary proportion of millet to be around 20%. The comparison of carbon isotopic values in the broader Central European context corroborates the testimony of both historical and archaeobotanical resources (*Marsina 1999; Měřínský 2002*), linking the use of millet primarily with the Slavic populations.

The nitrogen isotopic variation within the Great Moravian population attests to the presence of socio-economic differences in the consumption of animal products on several levels (*fig. 1*): First, the dietary proportion of animal protein was higher in the population of centres (Mikulčice and Pohansko) than in the rural sample from Josefov. Secondly, dietary differences were found within the Mikulčice agglomeration, where the individuals buried at the acropolis and around the 6th church consumed more animal products than people buried at the Kostelisko site. And finally, within all the burial sites of centres (Mikulčice and Pohansko), there were differences in the proportion of animal products between elite graves (definition based on the presence and quality of grave goods, or on the place and form of the burial) and common graves.

In addition to the previously published data, this study presents the new results of a small group of individuals buried in the interiors of the Mikulčice churches ($n = 10$; *tab. 2, fig. 2*). Though these are generally viewed as supposed graves of members of the ruling Mojmir dynasty (*Poláček 2008*), their isotopic values ($\delta^{13}\text{C}$ varied between -18.8 and -16.9 with a median of -18.1 ‰; $\delta^{15}\text{N}$ varied between 10.4 and 12.3 ‰, with a median of 11.4 ‰) did not differ significantly from the rest of the elite graves. An analogical study focused on isolated burials with weapons found in a rural context ($n = 5$; *Macháček et al. 2021a*) also failed to determine any specific dietary pattern for this population group. The diet of these males did not differ from the rest of the rural population and was significantly poorer in animal products than in warriors buried at central places (*fig. 2*).

Concerning the subadult diet, serial sampling of the first permanent molars was conducted on 76 individuals buried in Mikulčice, mainly in the acropolis (*Drtikolová Kaupová et al. v tisku/ in press*). Six of them were lacking the initial increase in both carbon and nitrogen isotopic values attributable to breastfeeding and subsequent weaning (*fig. 3*). The absence of a notable difference in the shape of carbon and nitrogen isotopic curves indicates that early life experiences, including weaning strategy and the level of physiological stress (*Beaumont et al. 2018; Fuller et al. 2006*), did not differ between males and females, between elite and non-elite individuals or between those who died in childhood versus those surviving until adulthood.

Postweaning dentin values of these individuals compared to those of bone suggest a special pattern of childhood diet with a characteristically higher input of millet (*fig. 4*). *Jílková et al. (2019)* also presented an analogical finding comparing bone isotopic values from the individuals buried around the 6th church with those from the upper part of M2 root. Socio-economic differences in the diet were already present during childhood.

Special attention was also paid to the reconstruction of environmental characteristics influencing the isotopic values at the lower levels of the food chain. First, an isotopic analysis of sown wheat (*Triticum aestivum*) from the Mikulčice settlement agglomeration was performed on 39 samples coming from the acropolis, fortified bailey, suburb, and peripheral parts of the agglomeration located outside the floodplain (*Látková et al. v tisku/in press, tab. 3*). The results suggest that wheat consumed in Mikulčice originated from at least two isotopically distinct areas and that those areas were exploited specifically by different parts of the Mikulčice settlement agglomeration. Namely, lower $\delta^{13}\text{C}$ values of samples recovered from the acropolis in comparison to other areas suggest the origin of wheat from the wetter of regularly inundated areas, while low $\delta^{15}\text{N}$ values of these samples suggest a low content of organic nitrogen on the concerned field (e.g. *Arens et al. 2000; Bogaard et al. 2013; Orr et al. 2007*). As an integration of the results from previously isolated studies is a main focus of this paper, we have presented here the modified quantitative estimates of dietary composition, taking into account various isotopic values of grains consumed in different parts of the Mikulčice agglomeration (*fig. 5*). Though the main dietary interpretations did not change, a small but notable difference in millet consumption between different parts of Mikulčice appeared in the new models. These, however, should be viewed more as illustrations of the possible range of previously unnoticed dietary variation than as exact dietary estimates.

Concerning faunal isotopic data, special attention was paid to pigs (*Sus domesticus*; *Kovačiková et al. 2022*) as the most important source of meat for Mikulčice (*Kovačiková 2020; Kratochvíl 1980*). The carbon isotopic values of pigs suggest extensive animal husbandry in open (unshaded) areas. From the comparison with wild boars (*Sus scrofa*) it appears that the ecological properties of pastures were similar in both species. Interestingly, nitrogen isotopic values varied along with the assumed length of the fattening period, with pigs that were slaughtered at the latest after two years consuming a more protein-rich fodder than pigs that were expected to be used for long-term breeding.

The analysis of the residential mobility of the Great Moravian population has been limited until now to the population of Mikulčice. This paper presents the strontium isotopic data previously published by *Vytlačil et al. (2021; n = 126)*, together with the new dataset ($n = 33$) chosen from areas with a supposedly higher incidence of migrants and/or from graves with grave goods of non-local origin (*fig. 6, tab. 4*). Through these specific sampling criteria, the new dataset showed a similar incidence of migrants as presented previously by *Vytlačil et al. (2021)*. The original assumption of the presence

of specific areas with a higher rate of migrants was not confirmed. The combined results of both datasets also do not corroborate the original hypothesis of higher migration rate in elite females as a result of presumed patrilocality. However, migrants occurred three times more often among elites (of both sexes) than in non-elite individuals.

Though the complexity of the isotopic study of the Great Moravian population is unique not only in Czech but at least in the Central European context, the summarization of the actual results highlights the gaps of heretofore unexplored topics. First, there are still population groups whose dietary behaviour is completely unknown to us, such as the populations of settlements that were neither purely rural on the one hand, nor proto-urban centres on the other. Also, the dietary variation among different parts of large settlement agglomerations has not yet been fully understood. The presence of a specific dietary pattern for the childhood period motivates us to continue the serial sampling of later forming teeth (such as M2 or M3), which may inform us about the age of transition between childhood and adulthood, as was perceived by the Great Moravian population.

Also, our knowledge of isotopic values of fauna and plants is still limited, and the example of quantitative dietary estimates presented above shows that minor dietary differences can still be blurred by the unknown isotopic variation at lower stages of the food chain. Thus, extensive sampling including various species as well as various sampling areas is needed to understand more of these potential sources of error. The analysis of residential mobility is still in its nascent stage. First, the extensive sampling of comparative samples (such as animal teeth) in the wider context of south Moravia is needed for a good understanding of the local geological background affecting the isotopic values of past humans to define the potential of strontium isotopic analysis for further studies.

English by *the authors* and *David J. Gaul*

SYLVA DRTIKOLOVÁ KAUPOVÁ, Národní muzeum, Václavské náměstí 68, CZ-110 00 Praha 1
sylva.kaupova@nm.cz

LENKA KOVAČIKOVÁ, Laboratoř archeobotaniky a paleoekologie, Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity,
Na Zlaté stoce 3, CZ-370 05 České Budějovice; lenka.kovacikova@gmail.com

MICHAELA LÁTKOVÁ, Archeologický ústav AV ČR, Čechyňská 363/19, CZ-602 00 Brno; latkova@arub.cz

LUMÍR POLÁČEK, Archeologický ústav AV ČR, Čechyňská 363/19, CZ-602 00 Brno; polacek@arub.cz

PETR VELEMÍNSKÝ, Národní muzeum, Václavské náměstí 68, CZ-110 00, Praha 1; petr.veleminsky@nm.cz

ZDENĚK VYTLAČIL, Národní muzeum, Václavské náměstí 68, CZ-110 00, Praha 1; Katedra antropologie
a genetiky člověka, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Viničná 7, CZ-128 00 Praha 2
zdenek.vytlacil@nm.cz

Hmotová rekonstrukce raně středověkého opevnění a jeho vývoje Proměny fortifikačních prvků z 9.–11. století ve výpovědi pramenů z někdejší Císařské konírny Pražského hradu a přilehlého dvora

Reconstruction of early medieval fortification and its development
Types and changes in fortification elements (9th–11th century)
in the testimony of sources from the former Imperial Stables
of Prague Castle and the adjacent courtyard

Ivana Boháčová – Vojtěch Dvořák

Autoři představují rekonstrukční 3D model vývoje raně středověké fortifikace, zachycující postupné proměny opevnění centrální lokality od poslední třetiny 9. století do počátku 12. století. Výhodiskem rekonstrukce různých konstrukčních typů jsou reliktů opevnění centrální části Pražského hradu, zachycené záchraným archeologickým výzkumem v 80.–90. letech 20. století na severní hraně hradčanského ostrohu. Na dvou místech se podařilo dokumentovat kontakt pozůstatků fortifikace s dochovanými dubovými konstrukcemi, z nichž bylo získáno několik dendrochronologických dat.

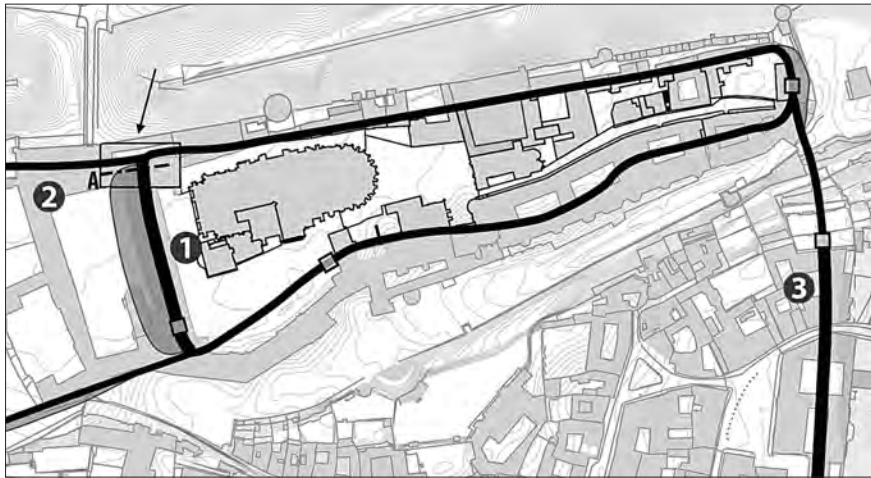
raný středověk – opevnění – Pražský hrad – 3D rekonstrukce

The authors present a 3D reconstruction model of the development of the early medieval fortifications, depicting the gradual changes of the fortifications of the central site between the last third of the 9th century and the first third of the 12th century. The reconstruction of various construction types is based on the relics of the fortifications of the central part of Prague Castle captured by rescue archaeological excavations in the 1980s and 1990s on the northern edge of the Hradčany promontory. In two places it was possible to document the contact of the remains of the fortifications with preserved oak structures, from which several dendrochronological dates were obtained.

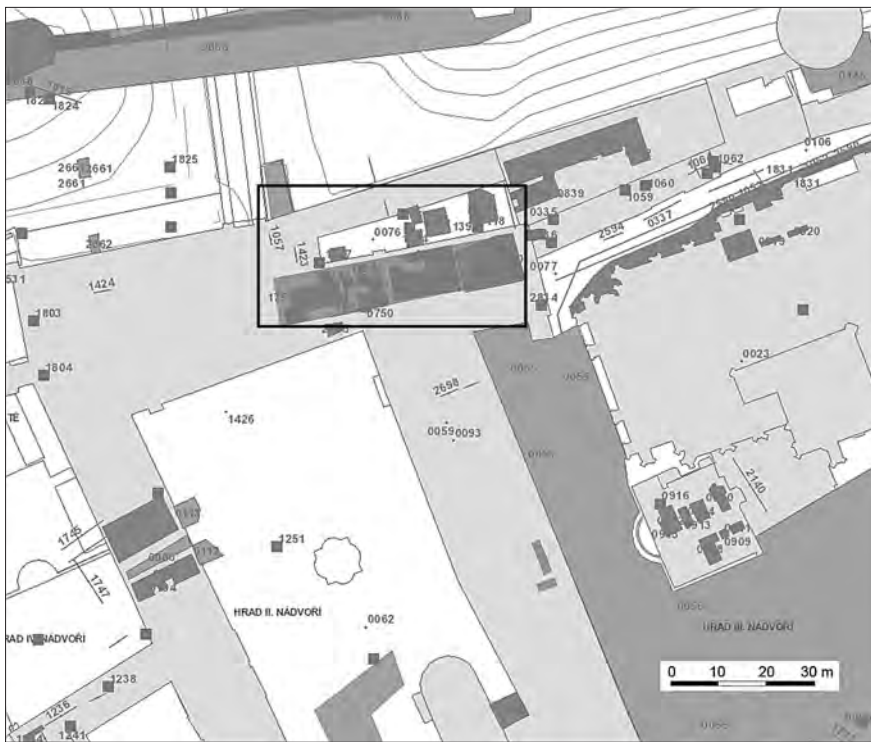
Early Middle Ages – fortification – Prague Castle – 3D reconstruction

1. Úvod

Zkoumaná poloha je prostorem klíčovým pro poznání počátků Pražského hradu, vývoje jeho opevnění i jeho sídelní topografie. Leží při severní hraně ostrohu v místech, do nichž směřuje dnešní střední křídlo Pražského hradu, oddělující II. a III. nádvoří, v jehož linii probíhalo po staletí hlavní příčné opevnění raně středověké přemyslovské rezidence (*obr. 1*). Poloha na hraně příkřejšího svahu nad údolím potoka Brusnice byla opakovaně využívána pro založení podélných úseků opevnění hradu i jeho předhradí. Pozůstatky raně středověkého opevnění byly zachyceny výzkumem v západní části severního hradního traktu v prostoru někdejší Císařské konírny Pražského hradu a k ní přilehlého dvora (*obr. 1b; 2*). Na některých místech zejména v interiéru byly reliktů fortifikací z velké části poškozeny



a



b

Obr. 1. Pražský hrad. a – Situace raně středověkého opevnění s vyznačenou polohou úseku zvoleného pro hmotovou rekonstrukci jeho vývoje (označeno šipkou). 1 – fortifikace Pražského hradu, 2 – zčásti doložené opevnění hradčanského předhradí, 3 – předpokládaný průběh opevnění malostranského suburbia, A – pozice generálního rekonstrukčního řezu zkoumanou plochou (východní část řezu viz obr. 4). Podklad Boháčová – Podliska a kol. 2018; b – Zkoumané polohy v severozápadní části Hradu. Rámečkem vyznačena plocha se sondami etapového výzkumu z 80. a 90. let v prostoru severního traktu a přilehlého slévárenského dvora. Výřez z mapy zkoumaných ploch v Pražské památkové rezervaci (www.praha-archeologicka.cz).
 Fig. 1. Prague Castle. a – Situation of the early medieval fortifications with the location of the section chosen for the material reconstruction of their development (marked with arrow). 1 – Prague Castle fortifications, 2 – partially documented fortifications of the Hradčany bailey, 3 – assumed course of the fortifications of the Lesser Town suburb. A – position of the general reconstruction cross-section through the investigated area (for the eastern part of the cross-section, see fig. 4). Source: Boháčová – Podliska a kol. 2018; b – Investigated areas in the northwestern part of the Castle. Frame shows marked area with test pits from the phased excavation from the 1980s and 1990s in the northern tract and adjacent foundry courtyard.

stavební činností počínaje vrcholným středověkem a 2. polovinou 20. století konče. Přesto dokládají postupné proměny fortifikace Pražského hradu, ze kterých lze odvodit vývojové etapy i základní topografii nejstarších fází přemyslovské rezidence. Celková plocha zkoumaného areálu dosahuje ca 1000 m². Jde tedy zatím o nejrozsáhlejší plochu s relikty opevnění, která byla na Pražském hradě zkoumána moderním výzkumem, navíc o místo kontaktu opevnění hradčanského předhradí s přechodem příčné větve hlavní fortifikace do podélné hradby chránící severní svah ostrohu. Díky rozmanitosti nálezových situací byly poznány i některé konstrukční detaily dílčích částí a fází této fortifikace. Dokumentované části opevnění tak představují i důležitý pramen k poznání typů jednotlivých fortifikačních prvků a proměn fortifikačních staveb raného středověku obecně.

Zprostředkovat odborné veřejnosti postupné proměny fortifikace v tomto konkrétním a přitom klíčovém místě pouze standardní obrazovou 2D dokumentací je obtížné (*Boháčová 2001*). Povrch svahu je narušený přírodními i umělými útvary, míra dochování reliktní opevnění je vesměs minimální a výzkum jeho pozůstatků byl plošně omezený. Hmotová rekonstrukce jednotlivých fází opevnění poskytuje oproti 2D zobrazení příležitost pro prezentaci výsledků výzkumu a umožňuje testovat reálnost předpokládané podoby opevnění a jeho vývoje ve stavebně náročných podmínkách při hraně hradčanského ostrohu. Prostřednictvím 3D modelu lze navrhnout také variantní možnosti konstrukčního řešení fortifikace pro ty její části, které byly stavební činností v mladších obdobích odstraněny a při jejichž rekonstrukci nelze vycházet z archeologicky dokumentovaných situací. 3D modely dnes již běžně vycházejí z fotogrammetrické dokumentace nebo z 3D skenování pozůstatků historických objektů (např. *Guidi et al. 2014*). V případě našeho výzkumu mohla být výchozím podkladem pro rekonstrukci opevnění Pražského hradu především standardní primární kresbná dokumentace terénních reliktní a stratifikace v měřítku 1 : 20. Ta byla doplněna o data dosažených kót přírodního podloží a o výsledky celkového vyhodnocení nálezové situace (zejména *Boháčová 2001; 2017*). 3D rekonstrukce je v prostředí Pražského hradu také jedinou variantou experimentu, na jehož základě lze testovat reálnost předložených hypotéz.

2. Význam zkoumané polohy pro studium konstrukce a proměn opevnění v raném středověku

Výzkum v prostorách někdejší konírny a přilehlého dvora zachytil v místě kontaktu raně středověkého opevnění Pražského hradu se severní hradbou hradčanského předhradí tři vývojové fáze fortifikace, náležící do období před výstavbou zděné kvádrkové hradby, tj. před 1135. Krom příčných příkopů byly dokumentovány různé technické varianty řešení hradby pro její hlavní příčnou větev i pro úsek podélný nad hranou ostrohu. Výzkum poskytl díky stratifikaci, jejíž součástí byly pozůstatky opevnění i polohy s dřevěnými konstrukcemi, dvě série dendrochronologických dat z 1. třetiny 10. století. Máme tak k dispozici intervalové datování pro vývoj opevnění v datech absolutní chronologie. Tento výjimečný nález přispěl i k upřesnění absolutní chronologie jednotlivých etap nejstarší fáze vývoje Pražského hradu jako celku.¹ Data byla získána z dřevěných konstrukcí, dochova-

¹ Datovatelné dřevěné prvky, natož jejich série, jsou v kontextech z raného středověku v Čechách nálezem ojedinělým. Zmíněný soubor náležel k vzorkům, na jejichž základě se podařilo vybudovat český dendrochronologický standard pro dataci dubu (*Dvorská – Boháčová 1999*).

ných v různých stratigrafických polohách na dvou místech zkoumaného areálu (naposledy Boháčová 2017). Současně výzkum potvrdil prvotní hypotézu o topografii Pražského hradu z první poloviny 20. století, kdy za hlavní pevnostní linii bylo oproti pozdější interpretaci I. Borkovského (1969) považováno opevnění, probíhající severojižním směrem v trase hradního traktu mezi II. a III. nádvořím. Jednoznačně prokázal, že opevnění plochy západně tohoto příčného opevnění bylo budováno jako dodatečné, připojené k zalomení fortifikace hlavního areálu. Zkoumané reliktu hradního opevnění jsou klíčovou položkou pro rekonstrukci vývoje hlavního mocenského centra Čech v raném středověku v období mezi ca polovinou 9. století a výstavbou na maltu zděné hradby, zbudované po roce 1135. Jednotlivé prvky fortifikačního systému zachycené ve zkoumané ploše ve svém souhrnu představují jedinečný a zatím nenahraditelný pramen k poznání počátečních fází vývoje hradního areálu jako celku.

Jakkoliv je konstrukčním řešením fortifikačních staveb raného středověku mimo oblast s tradicí římského stavitelství věnovaná dlouhodobá pozornost (souhrnně včetně rozsáhlé bibliografie Procházka 2009), stále jsou naše poznatky nedostatečné z hlediska možností komparativního studia jednotlivých typů, jejich územního i chronologického rozšíření. Teprve od sklonku 20. století se daří zásadním způsobem revidovat starší závěry z výzkumů některých centrálních lokalit ve středoevropském prostoru (Henning 2004; Henning – Ruttkay 2011; Henning et al. 2015; Kara 2020; Poleski 2004; další příklady uvádí Kos 2012) včetně českého území (Bartošková 2010; Boháčová 2001; Dresler 2011; Macháček et al. 2013; Kos 2020; Štefan – Hasil 2014). Klíčovým výsledkem byl posun datace vzniku nejstarších dřevohlinitých opevnění u řady středoevropských lokalit do mladšího období, často do závěru 9., nebo do 10. století. Tyto fortifikace byly původně kladeny do 1. poloviny 9. století a případně ještě o něco hlouběji. Revize chronologie byla založena na datech získaných dendrochronologickou analýzou většinou cíleně vyhledávaných vzorků nebo analýzou ^{14}C . U některých lokalit byly nově prokázány pro období předcházející době výstavby složité dřevohlinité hradby lehčí formy opevnění a těchto nálezů stále přibývá. Doklady jednodušší fortifikace v liniích mladších hradeb komplikovaných konstrukcí je však často velice obtížné odhalit natož prokázat po celé předpokládané trase opevnění, neboť bývají – pokud vůbec dojde k výzkumu situace překryté hradbou – těmito mladšími konstrukcemi zničeny. Vedle palisády či jiného dřevěného liniového ohrazení představují nejstarší fortifikační prvky příkopy, případně jejich kombinace s jednoduchým dřevěným ohrazením. Dřevěná stěna tvořená kůly v různých rozeztupech a vodorovnými prvky se objevuje jako nejstarší fortifikační prvek na řadě moravských centrálních míst (Procházka 2009, 255). Palisádu nově doložil výzkum Nitry (Bednár 2006, 207; Fusek 2008), jako o nejstarším opevnění se o palisádě uvažuje i na Levém Hradci (Borkovský 1964; Bartošková 2003). Ve značném rozsahu (ne však v celém předpokládaném průběhu opevnění) i detailu byla palisáda prokázána na Pohansku (palisádový žlab o šířce 50–60 cm, hloubce 70–80 cm, kůly ca 40 cm průměr, podrobně zejména Dresler 2008, 172–176). Někde však průkazné doklady opevnění strategicky výhodné osídlené lokality chybějí. O kombinaci jednoznačně doložených příkopů s lehčí dřevěnou konstrukcí uvažujeme po výzkumech v 80. a 90. letech pro nejstarší fázi opevnění sídelně využívané plochy i na Pražském hradě, současnost zachycených dřevěných liniových konstrukcí s příkopy však není jednoznačná (viz níže).

Pokud jde o české prostředí, u starších výzkumů nelze často ověřit chronologii opevnění, novější poznatky, získávané předně ze záchranných výzkumů v intravilánech, jsou vesměs torzovitě. Přes poměrně početné výzkumy, které se dotkly raně středověkého opevnění, máme o stavební technice a detailech konstrukcí monumentálních fortifikačních staveb na území Čech minimum poznatků. Revize výsledků výzkumů tří významných a historicky známých center ve středočeském regionu však mohla být východiskem pro komparativní studium a synchronizaci jejich vývoje, a to včetně postupných inovací fortifikačních staveb (Boháčová 2011a). V měřítku celých Čech ale takové srovnání naráží na nedořešené otázky chronologie raného středověku. Zejména pro období před rokem 900 opory pro přesnější dataci chybějí, a tudíž některé dokumentované jevy synchronizovat nedokážeme. Svou roli hraje i regionální rozrůznost keramické produkce a rovněž dosud stále málo početný soubor dat absolutní chronologie získávaný pomocí přírodovědných analýz organických materiálů. V neposlední řadě se na problémech spojených

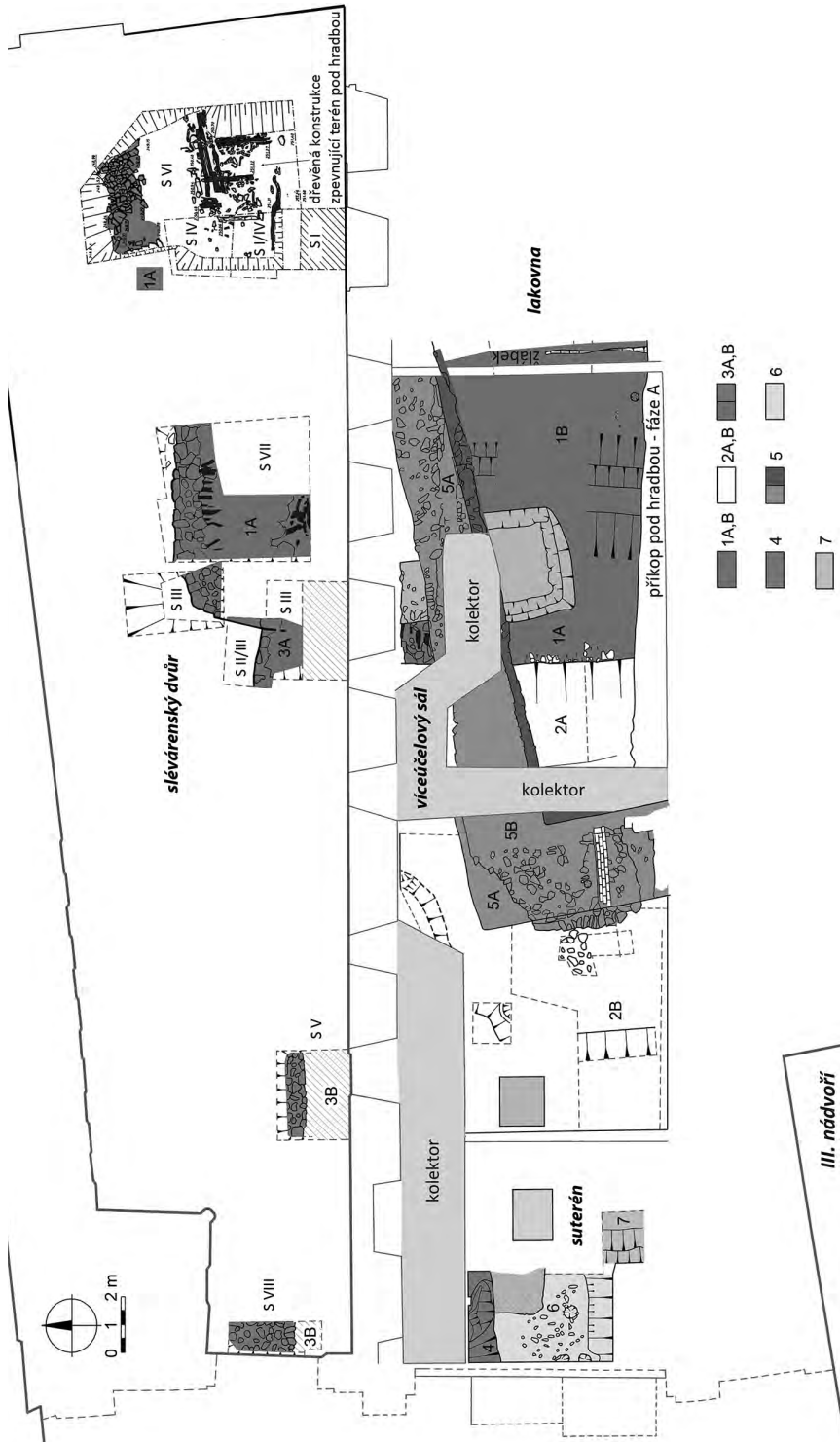
s datací opevnění odráží obtížná interpretace souvrství tvořících relikty fortifikačních prvků. V důsledku velkých terénních změn a přesunů zeminy ze starších situací je keramický inventář hradebních těles tvořen heterogenními soubory. V nich je keramika odpovídající době vzniku daného kontextu zastoupena jen minimálně, případně se zde nemusí vůbec vyskytovat. Navíc vzhledem k častým opakovaným opravám či destrukcím dílčích částí opevnění nemusí být v souboru rozpoznána možnost jeho kontaminace mladší intruzí.

Stavební podoba konstrukčně náročnějších dřevohlinitých hradeb je i v rámci středoevropského prostoru různorodá, závislá na kulturní tradici i podmínkách přírodního prostředí. Pro území středních Čech sledovaného období, tj. ca od roku 900, je za charakteristickou považována hradba s čelní kamennou plentou, tedy konstrukční typ, použitý na Pražském hradě. K několika málo poznaným konstrukčním detailům patří provázání jednosměrného roštu právě s typickým prvkem českého prostředí – s čelní kamennou stěnou² – zejména ve spodní části hradebního tělesa. Uniká nám ale řešení čela horní části hradby, kde je otázkou, zda by tato konstrukce – neznámé výšky – mohla při funkčně odůvodněné šíři stát izolovaně bez další opory. Hypotetické bývá také odstupňování jednotlivých předpokládaných výškových úrovní hradby. Nejasná je např. i možná kombinace různých řešení zadní stěny opevnění v shodné fázi výstavby (dřevěná vertikální stěna různých konstrukčních typů, rampa). Otázku vyvolává např. také situování čela hradby vůči eskarpě doprovodného příkopu, kde bývá standardně předpokládána berma. Ta však již v řady lokalit nebyla prokázána. Z uvedených důvodů jsou potřebné pokusy o rekonstrukci hradebních těles v těch ojedinělých případech, kdy se s konstrukčními detaily setkáváme. Takové pokusy mohou jednak usnadnit výzkum nově odkrývaných situací, formulaci konkrétních otázek ohledně cíleného sledování detailů konstrukčního řešení, které bez znalosti možných variant snadno unikají pozornosti, jednak pomáhají při testování hypotéz odbornými výpočty. Dosavadní poznatky naznačují, že základní prvky využívané v fortifikačních staveb jsou více méně standardní a alespoň v rámci užšího regionu se opakují. Některé specifické úpravy (horizontální úprava, zpevnění podloží dřevěnými prvky) pak reflektují přírodní podmínky lokality (umístění hradeb ve svahu, podmáčený terén, dostupnost surovin).

Vzhledem k širokému časoprostorovému záběru (rámcově poslední třetina 9. – 1. třetina 12. stol.), různým typům konstrukce hradby a míře poznaných detailů byly výsledky prezentovaného výzkumu opevnění využity pro hmotovou rekonstrukci typologického vývoje raně středověkých fortifikací. V daném prostoru a období jde téměř výlučně o kombinované konstrukce budované bez vápenného pojiva. Základním typem v případě Pražského hradu je dřevozemní opevnění, konkrétně hliněná hradba s dřevěnou armaturou, s čelní kamennou plentou bez vápenného pojiva a její variantní řešení. Rekonstrukce se opírá o detailní vyhodnocení archeologických dokladů konstrukčních prvků jednotlivých částí opevnění, dále o obecné poznatky o možnostech využití různých stavebních technologií a o informace o morfologii původního terénu. Výsledky 3D rekonstrukce byly předloženy k rámcovému posouzení z hlediska statiky.³ Důležitými konstrukčními detaily jsou provázání kamenné plenty s hliněnou hradbou, které zajišťovalo odolnost proti jejímu převržení či posunu a řešení čela koruny hradby. Významnými faktory jsou únosnost a napětí v základové spáře a napětí základové půdy. Další sledovanou otázkou je možná konstrukce týlové stěny hradby a členění tělesa hradby do výškových stupňů. Hypotetické možnosti jsou modelovány pro zajištění týlu jednotlivých stupňů hradby a pro konstrukci přechodu mezi příčnou a podélnou větví opevnění, u níž bylo nutné nejen základ tělesa, ale i jeho výškové parametry a zejména konstrukci zadní části hradby, přizpůsobit poloze na svahu.

² Označení *čelní kamenná stěna/zeď* užíváme ze stylistických důvodů jako synonymum k vžitému termínu *plenta*, který bývá někdy v archeologické literatuře pro tento konstrukční prvek zpochybňován.

³ Za posouzení konkrétních navržených konstrukčních variant hradby děkujeme ing. V. Jandáčkovi.



Obr. 2. Pražský hrad. Situace fortifikačních prvků na zkoumané ploše severního traktu a přilehlého dvora (Boháčová – Herichová 2009, upraveno). 1A – těleso nejstarší dřevohlíbité hradby, 1B – rozšíření příčného tělesa hradby, 2A – příčný příkop před hradbou, přetrvávající z doby před její výstavbou, 2B – rozšíření příkopu realizované současně s rozšířením hradby (1B), 3A-B – kamenná podélná hradba chránící západní předhradí (2. fáze tohoto opevnění), 4 – skloněný povrch přirozeného terénu (západní část plochy), 5A-B – nároží kvádříkové hradby (po roce 1135) a jeho oprava, 6 – upravený povrch přirozeného terénu (dno sídlištního objektu; západní část plochy), 7 – hrana středověkého příkopu obnoveného před románskou hradbou a zaniklého v novověku (západní část plochy).

Fig. 2. Prague Castle. Situation of fortification elements in the investigated area of the northern tract and the adjacent courtyard (Boháčová – Herichová 2009, modified).

To se týká i přechodu mezi různými použitými konstrukčními typy hradby, v našem případě přechodu mezi dřevohlinitým tělesem a celokamennou zdí z lomové opuky bez vápeného pojiva, jejíž mohutné těleso bylo dokumentováno jako druhá fáze podélného opevnění hradu.

3. Výzkum a jeho charakteristika

Prostory někdejší Císařské konírny a přilehlého dvora byly v 80. a 90. letech 20. století opakovaně dotčeny různě rozsáhlými stavebními a rekonstrukčními pracemi. V době výzkumu byly zkoumané plochy interiéru severního hradního traktu, v současnosti známé jako Císařská konírna, označovány (dle jejich předchozího funkčního využití a zažitých názvů) jako tzv. víceúčelový sál a lakovna, západní snížená část prostoru jako suterén a přilehlý dvůr sousedící s někdejší historickou slévárnou jako dvůr slévárenský (*obr. 2*). Záchranný výzkum v interiéru severního traktu a přilehlého slévárenského dvora byl realizován obdobně jako jiné archeologické akce v areálu Pražského hradu jako výzkum týmový, na jehož vedení se podíleli střídavě pracovníci ARÚ Praha – Pražský hrad v letech 1982–1993.⁴ Výzkum náleží vzhledem k jeho charakteru a k podmínkám, v nichž probíhal, zejména z hlediska propojení, vyhodnocení a interpretace získaných pramenů, k nejkomplicovanějším archeologickým akcím v areálu Pražského hradu.

Archeologický výzkum byl realizován v několika etapách. V interiéru někdejších koníren byly v tehdy stavebně oddělených plochách a v různých výškových úrovních zkoumány poslední nevelké pozůstatky historických terénů, spadajících vesměs do raného středověku (*obr. 1b*). Tyto pozůstatky byly z podstatné části tvořeny relikty tří nejstarších vývojových fází západní, tj. hlavní příčné linie opevnění Pražského hradu (*Boháčová 2001*, 213–218; *Boháčová 1996c*; *obr. 2*), jejichž dochování v těchto místech nebylo před výzkumem považováno za příliš pravděpodobné (*Borkovský 1969*, 50–51). Celým prostorem probíhala také románská hradba (vesměs jen základové zdivo), jejíž příčná severojižní větev se zde lomila zpět k východu. V prostoru dvora, kde byla dochována mocná souvrství zásypu parkánu z období pozdního středověku a novověku, výzkum probíhal ve dvou hlavních etapách. V první byly položeny drobné zjišťovací sondy, které prořaly historické souvrství o mocnosti dosahující až 8 metrů. V následné etapě výzkumu, která byla umožněna až po odtěžení zásypu parkánu a horní části raně středověkých uloženin ve východní části dvora těžkou mechanizací, bylo možné sondy plošně o něco rozšířit a dospět k interpretaci situace. Bylo zjištěno, že ve východní polovině dvora byly z velké části dochovány nejen relikty nejméně dvou fází raně středověkého opevnění, a to především jeho větev podélná, respektující přibližně hranu severního svahu hradčanského ostrohu, ale také ohyb opevnění, směřujícího dále k jihu a tvořící hlavní příčnou opevňovací linii Pražského hradu (*Boháčová 2001*, 218–231). V mělké depresi pod hranou ostrohu byl v poloze již příkřejšího svahu pod podélnou linií hradby odkryt pozůstatek jařmové konstrukce (*obr. 3*).

⁴ V prvních letech především J. Frolík a I. Boháčová, posléze také J. Žegklitz, od r. 1990 I. Vochozková/Herichová a od r. 1992 K. Tomková.



Obr. 3. Pražský hrad, slévárenský dvůr 1990, son-
da VI. Dřevěná konstruk-
ce na severním svahu
ostrohu odkrytá pod těle-
sem nejstarší známé dře-
vohlinité hradby. Foto na
obr. 3, 6, 8, 10, 11 (nee-
vidovaný diapozitiv) I. Bo-
háčová.

Fig. 3. Prague Castle,
foundry courtyard, 1990,
test pit VI. Wooden con-
struction on the northern
slope of the promontory
uncovered beneath the
body of the oldest known
wood and earth rampart.

Výzkum v interiéru severního hradního traktu

V interiéru západní části severního traktu (dnes označováno jako Císařská konírna) probíhal výzkum v deseti dílčích etapách, které na sebe nenavazovaly ani časově, ani prostorově. Etapy byly vázány na rekonstrukční práce, které provázely změny projektů i dodavatelů stavebních prací a byly podřízeny harmonogramu staveb (*Boháčová 1996c*). Výzkum a interpretace archeologických situací byly krom toho komplikovány především dvěma skutečnostmi: celým prostorem probíhal podélně a ve dvou příčných větvích novodobý cihelný kolektor pro rozvod inženýrských sítí, který zničil historická souvrství až do úrovně přírodního podloží a rozdělil jejich pozůstatky na několik nesouvisejících částí; kolektor, zahloubený pod úroveň podloží současně podpořil intenzivní vysychání kulturních terénů, které tak ztratily přirozenou konzistenci, byly nesoudržné a rozhraní mezi vrstvami byla často obtížně čitelná. K celkové interpretaci poznatků z prostoru tzv. víceúčelového sálu a lakovny bylo možné proto dospět až ve fázi posttextkavačnické. Ta ale byla komplikována širší autorského týmu výzkumu a také skutečností, že někteří jeho členové své někdejší působiště opustili a k dispozici zůstala jen dále nezpracovaná primární dokumentace výzkumu. Výzkum jako celek tak zůstává, stejně jako mnohé další týmové výzkumy z doby stavebního boomu, kterým procházel Pražský hrad v posledních desetiletích 20. století, doposud nevyhodnocen.

Výzkum interiéru probíhal postupně v jeho jednotlivých stavebně původně oddělených částech (střední a západní část tzv. víceúčelového sálu a tzv. lakovna ve východní části). V západní části bylo možné položit pouze několik izolovaných sond do báze historického souvrství nad podloží, které zde bylo ve velké části plochy výrazně sníženo jak historickými objekty, tak novodobými stavebními zásahy, ostatní historické nadloží bylo odtěženo stavební firmou. Ve střední části sálu proběhl víceméně standardní plošný výzkum pozůstatků nejstarších historických terénů. Také v tzv. lakovně byl zahájen v podstatě standardní plošný výzkum, který však proběhl ve třech fázích, jež na sebe časově ani prostorově nenavazovaly. V celém prostoru interiéru navíc opakovaně postup dodavatele stavebních prací znemožnil plánované dokončení výzkumu a některé z historicky nejceněnějších částí souvrství byly bez dokumentace odtěženy.

Výzkum v prostoru slévárenského dvora

Nálezová situace v prostoru přilehlého slévárenského dvora byla zkoumána ve dvou hlavních etapách. Prvotní zjišťovací výzkum přinesl základní informace o mocnosti a rámcové charakteristice historických terénů. Bylo zjištěno, že spodní polovina uloženin v rámci až osmimetrového souvrství náleží ranému středověku. Pod mocnou vrstvou opuky s keramikou mladší fáze raného středověku byly zjištěny jílovité uloženiny, v jedné ze sond pak těsně nad podloží nevykykle dobře dochovaná a neuspořádaně

uložená torza dubových dřev, v některých případech opracovaných. V torzu byla poprvé prokázána i fortifikace hradčanského předhradí, která zde přiléhala ve dvou fázích k severozápadní otočce hlavní hradby a jejíž další průběh potvrdily dvě menší sondáže v západní části dvora. Při severní zdi renesančního traktu byla historická souvrství z podstatné části zničena vkopem pro jeho výstavbu, torza původní stratifikace se výjimečně dochovala jen při severní hraně sond položených v jižní části dvora.

V rámci druhé etapy proběhl standardní výzkum předstihový, omezený na několik plošně limitovaných sondáží. Stratifikace zde byla výrazně jednodušší než v interiéru severního traktu, neboť dvůr se nalézal již vně románského opevnění v prostoru svahu pod hranou ostrohu, kudy probíhalo ve více fázích raně středověké opevnění, tedy mimo sídelně využívanou plochu. Pozůstatky osídlení za raně středověkou hradbou, jejíž vnitřní hrana byla ve východní části dvora místy identifikována, jsou zcela nepatrné až neprůkazné, zanikly definitivně při budování renesančních křídel hradu. Odtěžena měla být i západní část kulturních souvrství dvora, vzhledem k mimořádnému významu a jedinečnosti archeologických nálezů, které je zde možné předpokládat, se podařilo mj. zřejmě i kvůli společenským změnám na sklonku roku 1989⁵ docílit změny projektu a terény v západní části dvora skrývající dosud jen minimálně poznané opevnění hradčanského předhradí zůstaly neporušené.

Metody výzkumu a stav zpracování

Rozebírání dochovaných historických terénů probíhalo na plochách stavbou uvolněných k exkavaci vždy po přirozených vrstvách a postupným rozvíjením výzkumu do plochy. Realizován byl v blocích, vymezených staršími stavebními zásahy. V případech, kdy nebyl umožněn plošný výzkum v předstihu před stavebními pracemi, byly vzniklé řezy kulturním souvrstvím pouze dokumentovány a vzorkovány. Dokumentace výzkumu není zcela jednotná, neboť v jeho počátečních etapách byly popisy kontextů zaznamenávány do deníků výzkumu, od konce 80. let jsou pro záznam jednotlivých typů stratigrafických jednotek zaváděny standardní formuláře. Zaměřením výzkumu prováděli pracovníci útvaru technické dokumentace ARÚ v návaznosti na stavební projektovou dokumentaci, která se však později při sestavování celkových plánů výzkumu ukázala jako nepřesná a nedostačující nárokům detailní dokumentace archeologických situací. Výškové údaje byly dle předchozích zvyklostí udávány ve v. s. Jadran a do r. 2001 jsou také v daném systému publikovány.

Nálezové zprávy byly dosud vypracovány pouze pro starší nálezový horizont výzkumu tzv. víceúčelového sálu (*Boháčová 1996c*) a pro tzv. suterén v jeho západní části při průjezdu na Prašný most (*Boháčová – Herichová 2016*). Publikace prezentovány a začleněny do publikace o nejstarších opevňovacích systémech Pražského hradu byly ty nálezové situace a keramický inventář z tzv. víceúčelového sálu a slévárenského dvora, které jsou pro interpretaci a chronologii vývoje fortifikace zásadní (*Boháčová 2001*; ke keramice zvl. *Boháčová 1996a; 1996b*), speciální studie byla věnována dřevěným prvkům a jejich využití v konstrukcích (*Boháčová 2011b*). Situace v západní části zkoumané plochy pak byla zhodnocena v širěji zaměřené studii, věnované sídelnímu vývoji prostoru Hradčan vně opevněného hradního areálu v raném středověku (*Boháčová – Herichová 2009*). V souvislosti s komplexním vyhodnocením nálezové situace opevnění a jejího širšího kontextu byla analyzována a propojena s dosavadními poznatky i výpověď stratigrafie v prostoru tzv. lakovny (v rámci studie *Boháčová 2017*). Na základě této analýzy, díky níž se podařilo provázat vývoj fortifikace s osídlením uvnitř opevněného areálu, bylo odmítnuto někdejší chronologické členění významné nálezové situace s rezidui dřevěné stavby, zbudované v 10. století při vnitřní hraně příčné hradby, které bylo východiskem pro prezentaci keramického inventáře tohoto detailně dosud nevyhodnocené- ho výzkumu (*Frolíková-Kaliszová 2013*).

Klíčové výsledky výzkumu interiéru severního traktu byly v některých ohledech ověřeny novějším výzkumem středního traktu, tj. v linii někdejšího hlavního severojižního opevnění Pražského hradu. Závěry týkající se situací před výstavbou dřevohlinité hradby a jejich interpretace i datace se liší tím, že dělí nálezovou situaci do více etap, které jsou datovány hlouběji do minulosti (*Frolíková-Kaliszová 2011b*, 188–200). Významné je ale potvrzení prvotní interpretace báze výplně příkopu před hradbou (vrstva 109 z výzkumu severního traktu v r. 1985) jako uloženiny, předcházející navršení hradebního tělesa (*Boháčová 1996c*, 27;

⁵ K tomuto výsledku přispěla i změna v hradní administrativě po r. 1989.

srov. vrstva 140, *Frolíková-Kaliszová 2011a*, obr. 9, 35, 56, odlišně pak obr. 7). Skutečnost, že vznik příkopu spadá do starší fáze osídlení než výstavba dřevohlinité hradby, byla kromě posouzení nálezoové situace při počátečním rozebírání souvrství v severní části interiéru indikována i inventářem báze jeho výplně. Ta obsahovala výlučně starší středohradištní keramiku (*Boháčová 1996a*, 221, obr. 4; shodně i následné výzkumy středního traktu – *Frolíková 2011b*, obr. 14). Takový závěr byl ale posléze zpochybně interpretací obtížně čitelné obdobné nálezoové situace v průběhu dalšího výzkumu (K. Tomková, deník výzkumu 12.–14. 4. a 25. 5. 1992).

Komplexní souhrn vývoje a typologie raně středověké fortifikace centrální lokality, vycházející z klíčových pramenů několika etapového výzkumu, ukončeného před třemi desítkami let a ztíženého řadou vnějších okolností, je tak možný teprve dnes po revizi nosných stratigrafií a nezávislém potvrzení některých výsledků novějšími výzkumy.

4. Východiska hmotové rekonstrukce – prameny a jejich vyhodnocení⁶

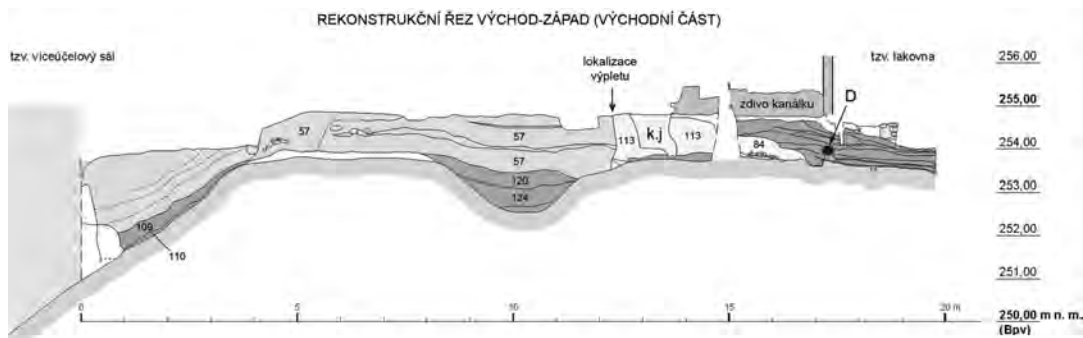
4.1. Fortifikační prvky před výstavbou dřevohlinité hradby (fáze A)

Nejstaršími známými opevňovacími prvky v centrální části ostrohu jsou dva uměle vyhloubené **příkopy** (*obr. 2: 2A* a příkop bez označení pod zadní částí tělesa 1A; *obr. 4: 120, 124*), které jej přetaly v příčném směru (S–J) v místě jeho zúžení (resp. v místě styku dvou morfologických útvarů – *Herichová 2020*; ohyb vrstevnic je patrný v současném reliéfu na severní i jižní hraně ostrohu) v linii probíhající západně novogotického portálu katedrály sv. Víta přibližně místy dnešního středního traktu (tj. křídla mezi II. a III. nádvořím Pražského hradu). Primární rekonstrukce povrchu přírodního reliéfu (digitalizace P. Flajžík, výstupy *Boháčová 2001*, 242, 249, 251, 255) vycházela z nepravidelné sítě dat, získaných archeologickým výzkumem. V místech chybějících dat byly údaje doplněny interpolací pomocí síťové analýzy. Oba objekty obsahovaly zlomky středohradištní keramiky beze stop nástupu nejmladších prvků tohoto horizontu, tj. keramiku starší než 1. třetina 10. století.

U západního příkopu nebylo dosaženo jeho dna, hloubku lze odhadovat na ca 4 m podle sklonu jeho východního svahu. Ani jeho šíři nelze přesně rekonstruovat, neboť v důsledku mladších zásahů není dochována jeho západní hrana. Lze ji předpokládat ve vzdálenosti ca 16 metrů od hrany východní. Severní ukončení příkopu je částečně doloženo v podobě oblého vyústění, jehož stěna stoupá vzhůru a neprotíná svah ostrohu.

Souběžně s tímto příkopem probíhal ca ve vzdálenosti 4 m východně od něj mělčí 4 m široký liniový útvar o hloubce 1,2–1,5 metru. Na jeho stěnách a dně byla zachycena hnědě zbarvená vrstva, která by mohla souviset s jednoduchou nadzemní dřevěnou konstrukcí v jeho blízkosti. Žádné stopy po takové konstrukci se ale v terénu nedochovaly. Pouze ve vzdálenosti ca 3 m východně od vnitřní linie mělkého příkopu byl pod náspem rozšířeného tělesa hradby (porušeného ale v těchto místech konstrukcí novodobé zděné příčky oddělující prostor tzv. lakovny) zachycen v délce 4 m žlábek (*obr. 2*), lemovaný drobnými jamkami, které odpovídají subtilní dřevěné konstrukci (výpletové stěně?). Ani náznaky toho, že by popsané zahloubené útvary mohla provázet hlinitá nadzemní konstrukce,

⁶ Veškeré uváděné údaje vycházejí z nálezoové zprávy a publikovaných studií (*Boháčová 1996c; 2001; 2008; 2009; 2011b; 2017*).



Obr. 4. Pražský hrad. Rekonstrukční řez V–Z zkoumanou plochou (východní část tzv. víceúčelového sálu a lakovna; Boháčová 2017, 112). Fáze A – příkop s výplní 120, 124 a vrstvy báze příkopu při hradbě fáze B1 109, 110; fáze B1 – těleso hradby 57, 108; fáze B2 – rozšíření hradby s kúlovými jamami 113, rampa 84. Výplň příkopu 105 náleží fázi C, která je spojena s výstavbou románské hradby, založené do tohoto příkopu. Zemina nad rampou fáze B2 je tvořena sídlištním souvrstvím, v rámci tohoto souvrství se nalézá srub (břevno základového rámu D), v jehož konstrukci je použit kmen smýcený po roce 929.

Fig. 4. Prague Castle. Reconstructed E–W cross-section of investigated area (eastern part of the ‘multipurpose’ hall and paint workshop; Boháčová 2017, 112).

evdovány nebyly. Obdobnou nálezovou situaci příkopů zachytily opakovaně menší sondy výzkumů realizovaných ve středním traktu v letech 2001–2002, 2008 a 2010 (Frolíková-Kalísková 2011b).

Podélné opevnění, které by tyto příčné prvky doplňovalo na jižním a severním svahu ostrohu, zjištěno nebylo. Jedinou indicií hypotetického **dřevěného ohrazení**, které by bylo možné jako doplňující prvek příčných ramen opevnění předpokládat, je řada mělkých zahluobenin po kúlech, která byla zjištěna v linii zadní stěny následné dřevohlinité hradby, ale pouze na jediném místě – v sondě o šíři 5 m na slévárenském dvoře (S VII, zčásti S VI; obr. 5). Její stratigrafická pozice však neumožňuje jednoznačné přiřazení k nejstarším doloženým fortifikačním prvkům. Kúly s rozestupy 25–75 cm mohly plnit svou funkci současně s příkopy, mohly ale náležet i konstrukci zadní stěny zmíněné dřevohlinité hradby, od jejíž čelní východozápadní linie jsou vzdáleny 5 m a jejíž průběh reflektují. Západní z řady jamek je však situována ve vzdálenosti pouhých 3 m od čela příčné větve této hradby, tedy již v rámci hradebního tělesa, což svědčí spíše pro příslušnost kúľů k situaci stavbě hradby předcházející, pokud by nešlo zčásti o vnitřní výztuž v místě otočky opevnění.

4.2. Konstrukce prvních dřevohlinitých hradeb (fáze B1)

Novým opevňovacím prvkem se posléze stala mohutná nadzemní fortifikace, obkružující hradčanské návrší v rozsahu plochy původně chráněné příčnými příkopy. V tělese konstrukce se objevují vedle keramiky starší fáze středohradištního období ojedinělé prvky, naznačující proměnu morfologie okrajů i charakterem výzdoby počátek změn směřujících k unifikované produkci mladohradištního období. Podle dendrochronologické analýzy vzorků získaných z dubové konstrukce zpevňující terén pod hradbou ve svahu došlo k navržení hradebního tělesa někdy mezi lety 908–917 nebo po tomto intervalu. Odkryty byly pozůstatky **dřevozemního tělesa s jednosměrnou roštovou konstrukcí a čelní kamennou stěnou** provázanou s náspem dřevěnými břevny (obr. 2: 1A; 4: vrstva 57; 5).



Obr. 5. Pražský hrad, slévárenský dvůr 1990, sonda VII. Pohled od severu. Báze čela starší fáze dřevohlinité hradby se zbytky roštu. V povrchu přírodního terénu patrně v jižní části sondy v linii V–Z otisky několika kúlových jamek. Foto na obr. 5 a 7 J. Frolík.

Fig. 5. Prague Castle, foundry courtyard, 1990, test pit VII. View from north. Base of the face of an earlier phase of the wood and earth rampart with the remains of a transverse wooden construction. Impressions of several postholes visible in the surface of the natural terrain in the southern part of the test pit along the E–W line.

Těleso hradby je tvořeno zeminou vzniklou zvětráním jílových břidlic, která pokrývá skalní podklad hradčanského ostrohu. Příčné těleso se při hraně ostrohu stáčelo k východu (obr. 2: 1; 6). Šíře plenty příčného tělesa (v místě výzkumu značně poškozené) kolísala mezi 20–100 cm, předpokládána je výška 3–4 metry. Šíře vlastního tělesa hlavní příčné větve opevnění dosahovala 8 metrů, nad svahy ostrohu se pohybovala mezi 5 a 6 metry. Podle analogií lze předpokládat, že rošt byl v oblouku opevnění kladen vějířovitě, v našem případě tomu nasvědčuje pouze jediné dochované břevno otočky, směřující SZ–JV (obr. 2: S VII, severozápadní část). Další dřeva byla rozlišena až v podélném křídle. V oblouku opevnění, kde byla vystavena většímu vlivu vlhkosti a přístupu vzduchu pronikajícího plentou, se dřeva zřejmě zcela rozpadla. Rošt hradby byl dochován pouze ve formě značně nebo zcela degradované dřevěné hmoty (obr. 5; 7). Byl konstruován z dubových kmenů rámcově standardních parametrů (Boháčová 2011b). Kmeny podle vyhodnocení otisků dosahovaly průměru kolem 20 cm a délky 200–250 cm. Rošt tak tvořily dva, resp. tři pásy břevnen, místy a zejména při zadní stěně jsou doloženy prvky podélné. Podélné prvky byly zjištěny i v linii plenty v místě, kde byly dochovány její nevelké pozůstatky. Rozestupy mezi jednotlivými úrovněmi roštů nelze s jistotou stanovit. První metr náspu vykazuje u příčného opevnění čtyři celistvější úrovně břevnen, uložených v intervalech 10–30 cm, přičemž toto rozpětí je rozhodně ovlivněno stavem dochování konstrukce. Jen výjimečně byla dochována nepravidelně rozložená drobnější dřeva.

Obr. 6. Pražský hrad, slévárenský dvůr 1986, sonda III. Pohled shora na severozápadní oblouk čela dřevohlinité hradby.

Fig. 6. Prague Castle, foundry courtyard, 1986, test pit III. View from above of northwest arch of the face of the wood and earth rampart.



Obr. 7. Pražský hrad 1985, víceúčelový sál. Pohled od východu na bázi roštové konstrukce hradby dochované při jižní stěně sálu.

Fig. 7. Prague Castle, multipurpose hall, 1985. View from east of the base of the transverse wooden construction of the rampart preserved at the south wall of the hall.





Obr. 8. Pražský hrad 1990, slévarenský dvůr, sonda VI. Boční pohled na dubovou konstrukci uloženou ve svahu pod tělesem hradby.

Fig. 8. Prague Castle, foundry courtyard, 1990, test pit VI. Side view of the oak construction set in the slope beneath the body of the rampart.

Konstrukce zadní stěny příčné a podélné hradby nebyla jednotná. U příčné větve bylo při bázi hradebního tělesa zachyceno nepatrné torzo stěny z výpletu (evidováno jen záznamem v deníku výzkumu z 21. 2. 1985). Příkrý svah vyžadoval důkladnější založení tělesa, doloženy jsou horizontální úpravy svahu pro základ hradby při jejím čele. V nestabilním místě, jakým byla drobná terénní deprese, byl terén zpevněn dřevěnou konstrukcí pevně ukotvenou do podloží. Taková konstrukce byla odkryta v menší terénní prohlubni, snad občasně pramenné pánvi pod hranou ostrohu. Prohlubeň byla vyplněna uloženinami se značným množstvím organického odpadu, které byly převrstveny jílovitou vrstvou překopaného podloží. Z konstrukce bylo dochováno několik břeven, z nichž některá byla uložena kolmo ke svahu, tj. souběžně s vrstevnicemi, další svah kopírovala (*obr. 2: dřeva v rámci S VI; obr. 3; 8*). Břevna byla opatřena zádlaby pro ukotvení jařmových prvků (ojediněle dochovány *in situ*) a jištěná v jílovitém podložním terénu i drobnějšími kolíky. Analýzované prvky dokládají výlučné užití dubu.

Totožné těleso příčného hlavního opevnění Pražského hradu bylo zachyceno opakovaně výzkumem středního traktu (*Frolík 2002; Frolíková 2009; Frolíková-Kaliszová 2011b*). Zde bylo místy zachováno až do výše 150 cm. V jeho mocnosti bylo rozlišeno 12 úrovní roštu, shledány byly zbytky větví či úštěpů. Ve výši 80 cm byly zachyceny v plentě i otvory, dokládající známý jev jejího provázání s tělesem dřevěným roštem. Podélné prvky roštu vedle příčných zde byly zachyceny přímo pod plentou. Nejasná je interpretace kamenité polohy s pozůstatkem zřejmě rozměrné kulové jámy, označená autorem výzkumu jako

pozůstatek čelní kamenné plenty, jejíž jednoznačné posouzení není na základě prezentované dokumentace výzkumu možné (mezi plentou a tělesem hradby je zřetelná hrana, není zřejmá celková šíře uvažované plenty, která v dokumentované části přesahuje 2 m, což vybočuje z metriky jinde dochovaných částí). Nelze vyloučit ani dodatečný zásah do tělesa opevnění, proto tuto situaci při rekonstrukci nemůžeme brát v potaz.

Velký (západní) **příkop** (*obr. 2: 2A*) byl po výstavbě hradby ponechán ve své funkci, její těleso bylo vybudováno těsně při jeho východní hraně. Berma, předpokládaná v obdobných situacích, zde chyběla. Parametry příkopu nadále neznáme, plnil totiž svou funkci až do výstavby zděné románské hradby, po jejímž založení byl zasypan. To dokládá výskyt několika keramických zlomků z nejmladší fáze mladohradištního období, které byly ze zásypu vyzvednuty. Můžeme jen konstatovat, že příkop nebyl prohlubován nebo razantně čištěn, neboť jeho vnitřní stěně zůstaly ulpělé vrstvy předchozího horizontu (*obr. 4: 109, 110*). Mělký příkop, situovaný ca o 4 m východněji, byl tělesem nově zbudované hradby překryt téměř v celé šíři. Zadní stěna hradby byla vztyčena při jeho vnitřní hraně (*obr. 2: 4*).

4.3. Rozšíření příčného opevnění (fáze B2)

V nevelkém časovém odstupu od výstavby dřevohlinitého opevnění bylo **příčné opevnění zesíleno**. Jednak bylo těleso hradby rozšířeno dále za původní tůl a zvětšen také byl příkop (*obr. 4: vrstvy 113 a 84; 9: 1B, 2B*). Keramický inventář náležící nejstarší fázi mladohradištního období získaný jak z nově navržené části tělesa, tak z báze současně rozšířené části příkopu (*Boháčová 2001*), svědčí rámcově pro odstup několika málo desetiletí. Prvotní stanovení chronologie na základě analýzy získaných nepočetných souborů keramických zlomků bylo potvrzeno nedávným vyhodnocením celkové stratigrafické situace při vnitřní hraně opevnění. Ta poskytla jako termín *ante quem* dendrochronologické datum získané z roubené konstrukce stavby, zbudované někdy po roce 929 za hradbou, ne však bezprostředně po její rekonstrukci (k dataci naposledy *Boháčová 2017; obr. 4: D*).

Čelo **hradby** zůstalo beze změn. K zadní části tělesa byla nasypána zemina, proložená nepravidelnými příčnými zídками o šíři několika málo desítek cm až 1 m, zbudovanými z lámané opuky. Zídky byly zachyceny zhruba v metrových rozestupech. Do tůlu nově rozšířeného náspu byly vyhloubeny jámy o průměru až 100 cm, do nichž v rozestupech kolem 2 m zapuštěny sloupy o průměru ca 20 cm (*obr. 9: 1B, KJ1, 2 a 4*), tvořící zřejmě oporu pro stěnu, držící hmotu tělesa v jeho horní části. Mezi jámami byl ve svrchní dochované části zachycen mělký žlábek (pouze záznam v deníku 15. 2. 1985), snad právě pozůstatek zmíněných vodorovných prvků. Spodní část tůlu hradby za dřevěnou stěnou byla zpevněna násypem tvořícím mírně sešikmenou rampu (*obr. 4: vrstva 84*). Do rampy hradebního tělesa zasahovaly opukové zídky jen částečně.

Příčnou západní větev rekonstruované příčné hradby nadále doprovázel **příkop**. Byl však výrazně rozšířen západním směrem (*obr. 9: 2A, 2B*). Dno staršího příkopu při hradbě a báze nově vyhloubené části jsou od sebe odděleny nevýrazným výběhem rostlého terénu. V severní části rozšíření příkopu zachytila drobná sonda také pozůstatky žlábků, probíhajícího ve dně příkopu a stáječícího se k čelu opevnění (snad pozůstatek subtilnější palisády?). Dno mladšího útvaru je překryto vrstvou s výskytem keramických prvků, které, na rozdíl od souboru z vrstvy nasedající na vnitřní stěnu původního příkopu, indikují již nástup nového – tedy mladohradištního – keramického horizontu, totožného s nejmladšími zlomky keramiky pocházejícími z rozšíření zadní části hradby. Zahloubení vnějšího příkopu

Obr. 10. Pražský hrad 1985, slévárenský dvůr, sonda II/III. Boční pohled na torzo čelní stěny opevnění hradčanského předhradí.

Fig. 10. Prague Castle, foundry courtyard, 1985, test pit II/III. Side view of a relic of the front wall of the fortification of the Hradčany bailey.



dosahovalo přibližně 4,5 metru. Šíří kvůli mladšímu zásahu, který zničil jeho vnější stěnu, neznáme, lze ji jen přibližně odhadnout na základě předpokládaného úhlu sešikmení terénu. Hrany nově vzniklého útvaru, zahrnujícího jak nově vzniklý, tak původní a nadále funkční příkop při hradbě, mohly být od sebe vzdáleny až 22 metrů.

4.4. Inovace stavební technologie u podélného opevnění severního svahu (fáze B2?)

Celokamenné hradební těleso bylo jednoznačně poprvé rozpoznáno až na sklonku 20. století právě na severní hraně ostrohu. Mohutná samostatně stojící konstrukce z lomové opuky bez vápenného pojiva (*obr. 10: 5*) nenahradila jen dřevohlinitou hradbu chránící ústřední areál, ale také původní hradbu chránící hradčanské předhradí. Kromě čela, přiléhajícího k severozápadní otočce hlavního hradního opevnění, byla zachycena ještě v jihozápadní části slévárenského dvora, kde představuje nejzápadněji jednoznačně prokázané opevnění tohoto vnějšího areálu (*obr. 9: 3B*). Podélné opevnění vnitřního areálu tvořila 6 m široká a podle dochované mocnosti vrstvy nejméně shodně vysoká opuková zeď, skládaná z lomového kamene (převážně o rozměrech přesahujících 20 cm) zřejmě na hliněné pojivo, jehož stopy byly na kamenech místy patrné. Čelní kamenná stěna byla lícovaná, nezborčený líc však byl dochován pouze v místě ohybu severního křídla směrem k jihu v linii hlavní západní příčné fortifikace. Na ostatních zkoumaných místech byly dochovány jeho stopy a destrukce, ne však líc zdíva v kompaktním stavu. Rozpoznán byl rovněž vnitřní líc, dochovaný jen stopově a evidovaný jen v řezech (sondy I a VII). Jádro hradby bylo nepravidelně skládané, snad zčásti sypané, technologii stavby nelze vzhledem k stavu dochování postihnout. Není jasné, zda základem pro ni byla vrstva jílu, na níž konstrukce nasedala (*obr. 10: 4*), či zda tento jílovitý polštář je pozůstatkem další, nerozpoznané fáze



Obr. 11. Pražský hrad 1990, slévárenský dvůr, sonda VII. Pohled od západu na pozůstatky báze přední části nejstarší dřevohlinité hradby s patrnými otisky roštu. Ve spodní části řezu patrná zbytek hlinitého tělesa a celokamenná konstrukce mladší fortifikace v jeho nadloží.

Fig. 11. Prague Castle, foundry courtyard, 1990, test pit VII. View from west towards remains of the base of the front part of the oldest wood and earth rampart with visible imprints of transverse wooden construction. Visible in the lower part of the cross-section is a remnant of the earth body and solid stone construction of the later fortification in its overlying layer.

hradby. Čelo hradby v ohybu opevnění nasedalo bezprostředně na kameny plenty první fáze dřevohlinitého tělesa. V roce 1983 byla tato fáze hradby zachycena i na řezech dokumentovaných po vytěžení zeminy stavební firmou bez archeologického výzkumu v objektu slévárny, situované ve východním sousedství slévárenského dvora (Boháčová 1986). Podobu horní části příčného ramene dřevohlinité hradby neznáme. Z příliš obecné charakteristiky výplně příkopu před hradbou, kam byla pravděpodobně část jejího tělesa stržena (žlutohnědý jíl s opukovými kameny), nelze odvodit, zda může souviset s čelní zdí, nebo případně i s kamenným tělesem. Na jiných místech centrálního hradního areálu není tento typ konstrukce jednoznačně prokázán. Rozsáhlé destrukční vrstvy lomové opuky při hraně ostrohu v centrální části jižního svahu vedly k hypotéze o využití tohoto typu konstrukce v širším měřítku (Boháčová 2001). Situace téhož příkopu na zkoumaných místech středního hradního traktu (Frolíková 2009; Frolíková-Kaliszová 2011b) svědčí spíše pro prvou variantu konstrukce (tj. hlinité těleso s kamennou plentou) a na rozdíl od pojednávané polohy ukazují na pozvolnou tvorbu výplně příkopu. Analogickou situaci jako nad severním svahem zachytila však také plošně nevelká sondáž v jižní části Schwarzenberského paláce (Blažková et al. 2015, 32). Dle dostupné dokumentace jde zřejmě o částečně destruované

čelo kamenné hradby z lomové opuky bez vápenného pojiva, Zánikový horizont této konstrukce v sondách na slévárenském dvoře tvoří vrstvy s keramikou nejmladší fáze raného středověku. V souborech, které dosud nebyly vyhodnoceny, byl během výzkumu zaznamenán mj. výskyt keramiky se zduřelými okraji v celé jejich škále.

Kamenná hradba z lomové opuky ztratila svou funkci až s vybudováním hradby zděné na maltu z pravidelně opracovaných kvádrů po r. 1135. Pro založení jejího příčného křídla byl využit původní příkop před čelem dřevohlinité hradby. Podélná větev nové hradby se lomila k východu výše na svahu a předchozí opevnění se tak ocitlo vně opevněné plochy, kde pozvolna degradovalo.

4.5. Opevnění hradčanského předhradí

Na severozápadní ohyb opevnění centrální části hradu v obou jeho fázích navazuje při hraně severního svahu ostrohu hradba, směřující dále k západu (*obr. 2: 3A*). Starší fáze byla zachycena pouze v nepatrném torzu, které představuje zbytek plenty (*obr. 11*). Založena byla na sníženém, vodorovně upraveném přirozeném terénu. Dřevohlinité těleso hradby předhradí, které by tuto hradbu logicky mělo provázet, nebylo ani v prostoru slévárenského dvora, ani v interiéru severního traktu zachyceno. Mladší fáze hradby je oproti tomu dochována v několika izolovaných sondách v celé západní části dvora v podobě totožné kamenné konstrukce, jaká chránila centrální část areálu. Ani u hradby předhradí není jasné, zda jde o fázi bezprostředně následující poté, co prvotní opevnění přestalo plnit svou funkci (možná v důsledku destrukce plenty a sesunu tělesa dolů po svahu), nebo zda původní hradba byla nejprve nahrazena opevněním stejného typu, jehož pozůstatky se ve stratigrafii jednoznačně neprojevují.

5. Fáze vývoje a jejich hmotová rekonstrukce

5.1. Metody hmotové rekonstrukce

Hmotová rekonstrukce zobrazuje ve výseku plochy areálu Pražského hradu vývoj jeho raně středověkého fortifikačního systému v místě kontaktu severozápadního ohybu jeho opevnění se severní větví hradby hradčanského předhradí. Východiskem pro tuto rekonstrukci byl digitální model reliéfu, zobrazující archeologicky dokumentovaný stav jeho dochování (viz výše, část 3.1). Hmotová rekonstrukce opevnění je oproti tomu hypotézou, představující na základě archeologických poznatků a možných variant stavebních typů dílčích částí konstrukce jeho předpokládaný stav v jednotlivých vývojových fázích jeho budování.

Pro prezentovanou digitální hmotovou rekonstrukci byl využit jako software obecný modelář, konkrétně 3ds Max od firmy Autodesk, který umožňuje práci se vstupními daty a výstup formou názorných vizualizací. Příprava 3D vektorových dat proběhla v softwaru Autocad. Vzhledem k tomu, že vybraná část nálezové situace byla zpracována v různých časových obdobích v rozpětí od 80. let 20. století do roku 2017, bylo zapotřebí všechny podklady spojit v rámci jednoho pracovního prostoru. Na základě takto sjednocených prostorových dat, jak polohopisných tak výškových, mohla proběhnout hmotová rekonstrukce. Digitální model terénu, tj. původní povrch přírodního reliéfu řešené situace, je

generovaný z mračna bodů získaných archeologickým výzkumem, které je nepravidelné. Je proto doplněno interpolací v místech chybějících dat. Model terénu je prezentován s jednotnou povrchovou strukturou pro jasnou čitelnost jeho reliéfu.

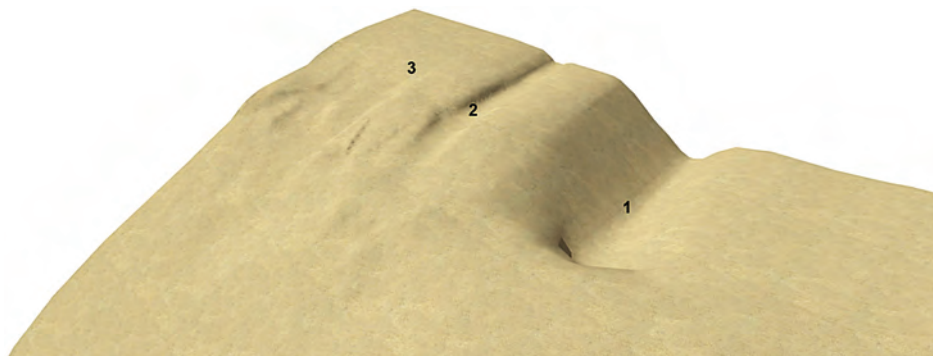
Hmotová rekonstrukce fází vývoje je prezentovaná v podrobnosti odpovídající přesnosti zaměření půdorysů archeologických pramenů a plánových podkladů, do nichž byly vynášeny.⁷ Hlavní konstrukční prvky jsou zobrazeny bez větších detailů. Parametry popisovaných částí a fází fortifikace se při tvorbě hmotové rekonstrukce ověřovaly a archeologická data se konfrontovala s virtuálním modelem pro stanovení podob jednotlivých fází. V nálezové situaci jsou jasně patrné prvky konstrukčního řešení dřevozemního tělesa s jednosměrnou roštovou konstrukcí, která je provázána s čelní kamennou stěnou. Břevna tvořící rošt jsou uložena do kapes na rubové straně. Obecně mají za úkol tuto stěnu zatížit, a tím zvýšit její zabezpečení proti převržení; vždy ale záleží také na síle a výšce zdi. Dalším konstrukčním řešením, které zde bylo použito, je týlová stěna z výpletu zadržující zemní výplň, později nahrazená stěnou dřevěnou. Výplet má mnohem nižší odolnost proti tlaku zeminy než dřevěná stěna, omezená je i trvanlivost košatiny. Při využití vnitřní roštové konstrukce v celé výšce dílčích výškových stupňů hliněné hradby je však zatížení zeminy přenášeno na samotný výplet malé. S jeho použitím lze tedy počítat, stejně jako v jiných lokalitách (Šolle 1966, 178). Pro prezentaci hmotových rekonstrukcí je zvolena forma řezů hradebními tělesy a pohledy z více směrů. Pro představení všech částí fortifikace v daném prostoru jsou ve variantách použity pohledy na pravděpodobný průběh a řešení napojení hlavní příčné větve na podélné části hradebních těles. Jednotlivé varianty navrženého řešení hmotové rekonstrukce byly z obecného hlediska posouzeny statikem, dle jehož vyjádření je pro exaktní ověření míry věrohodnosti jejich užití statickými výpočty nezbytná komparace srovnatelných dat z více poloh zkoumané lokality, ideálně i z více lokalit. K ověření stability dřevozemních fortifikací statickými výpočty došlo zatím jen v několika málo případech (Procházka 2009, 283).

5.2. Fortifikační prvky před výstavbou dřevohlinité hradby (fáze A)

Model zachycuje dva výrazné umělé vyhloubené útvary odlišných parametrů (obr. 12: 1, 2), které přetnuly ostroh severojižním směrem. Oba útvary jsou známy i z poloh situovaných více k jihu. O jejich umělém původu svědčí krom pravidelného tvaru a upravených svahů zejména skutečnost, že nedosahují až k terénní hraně nad severním svahem ostrohu, ale v její blízkosti se uzavírají. V případě vnějšího rozměrného příkopu (obr. 12: 1) je úroveň jeho dna i svažitost západního svahu hypotetická, odvozená od sklonu východní stěny příkopu a několika izolovaných bodů k západu stoupajícího podložního terénu. Západní svah příkopu byl odstraněn mladšími zásahy a jeho dna nebylo při výzkumu dosaženo.

Nadzemní konstrukce, která by provázela tyto příkopy, nebyla prokázána. Nic nenasvědčuje existenci zemního tělesa. Otázka jednoduché dřevěné hradby je otevřená. Při hraně svahu proti vyústění mělkého příkopu bylo zachyceno v linii V–Z sedm otisků kúlových jam, které mohly náležet podélné dřevěné hradbě (obr. 5). Prostorová omezenost dolože-

⁷ Detailně dokumentované nálezové situace (1 : 20) byly zanášeny do výchozích stavebních plánů zkoumaných ploch, jejichž přesnost se při zpracování archeologické dokumentace ukázala jako problematická a vykazující chyby v řádech desítek centimetrů.



Obr. 12. Pražský hrad. Hmotová rekonstrukce původního povrchu terénu a nejstarších fortifikačních prvků ve výseku zkoumané polohy při severní hraně ostrohu. Fáze A – před výstavbou příčné dřevohlinité hradby (ca 3. třetina 9. století), pohled od SZ. 1 – západní příkop při linii pozdější hradby; 2 – mělký zahloubený útvar s pozůstatky dřevité hmoty při jeho bázi; 3 – pozice nevýrazného žlábků, lemovaného drobnými kúlovými jamkami bez zřetelné souvislosti s opevněním.

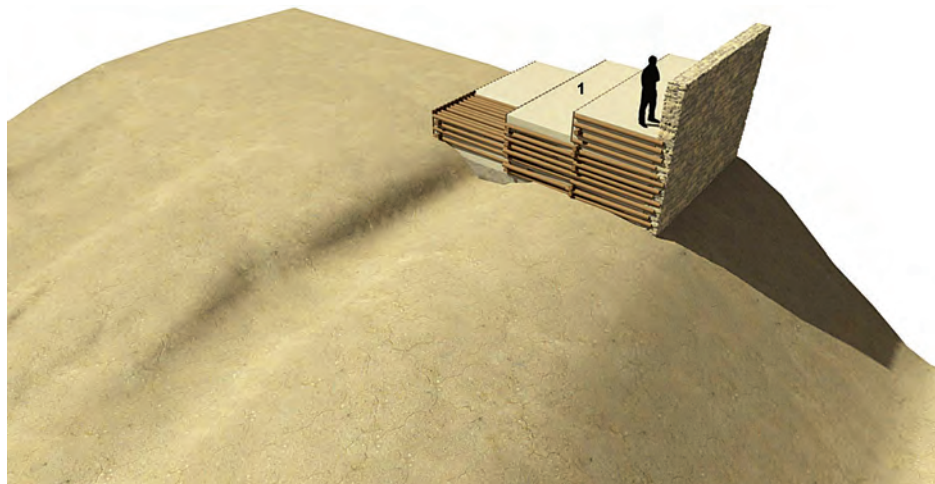
Fig. 12. Prague Castle. Reconstruction of the original surface of the terrain and the earliest fortification elements in a segment of the investigated area at the northern edge of the promontory. Phase A – prior to the construction of the transverse wood and earth rampart (c. final third of the 9th century), view from NW. 1 – western ditch along the line of the later rampart; 2 – shallow sunken formation with remnants of wood at its base; 3 – position of slight trench lined by small postholes lacking a clear connection to the fortification.

ných stop této konstrukce⁸ i stav jejich dochování jsou však natolik neprůkazné, že nebyly do hmotové rekonstrukce pojaty. Navíc nelze jednoznačně určit ani jejich příslušnost k nejstarší fázi fortifikačního systému. Obdobné pochybnosti provázejí nález mělkého žlábků (zahloubeného několik málo cm) lemovaného několika drobnými kúlovými jamkami, které jsou situovány souběžně s východní hranou mělkého příkopu. Interpretaci opět brání skutečnost, že nález je prostorově omezen, nelze jej jednoznačně přiřadit nejstarší fázi opevnění, a navíc jeho subtilnost nese svědčí o obranné funkci. Žlábek směřoval k západnímu okraji drobné přirozené prolákliny (obr. 2; 12: 3; Boháčová 2001, 215, obr. 20), podle archeobotanických makrozbytků pravděpodobně občasné pramenné pánve, situované těsně pod hranou svahu. Nelze tedy ani vyloučit, že konstrukce souvisela s tímto terénním útvarem. Na modelu se tento drobný útvar výrazněji neprojevuje.

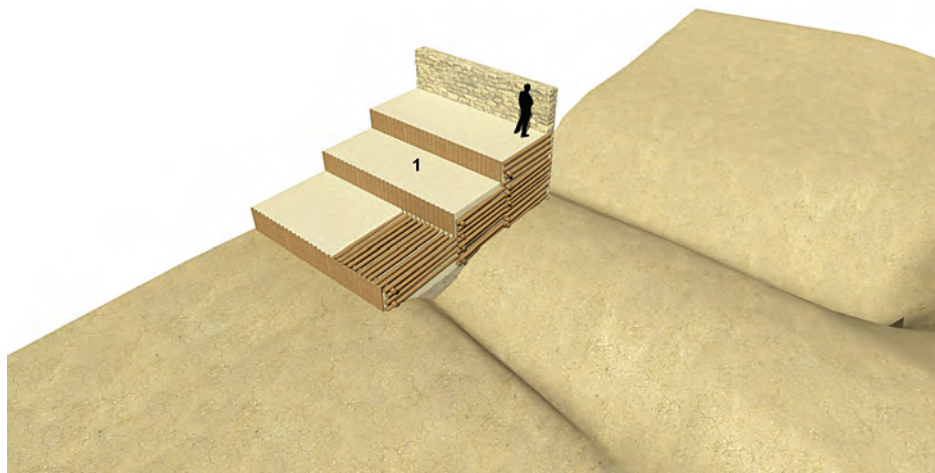
5.3. První dřevohlinitá hradba (fáze B1)

Těleso příčné hradby je tvořeno skořepinovou konstrukcí (obr. 13–16: 1). Šíří tělesa známe, horní část opevnění nad úrovní 1 m se ve zkoumaném prostoru nedochovala. Čelní partie hradby je rekonstruována ve dvou variantách – jednak tak, aby horní část čelní kamenné plenty poskytovala dostatečný úkryt pro obránce hradby, tj. minimálně 150 cm (Unger 2009, 548, udává až 180 cm), jednak v kombinaci kamenné zdi s dřevěnou konstrukcí (obr. 13–15). Zřejmé totiž není, jak byl v horní části hradby stabilizován vnitřní líc

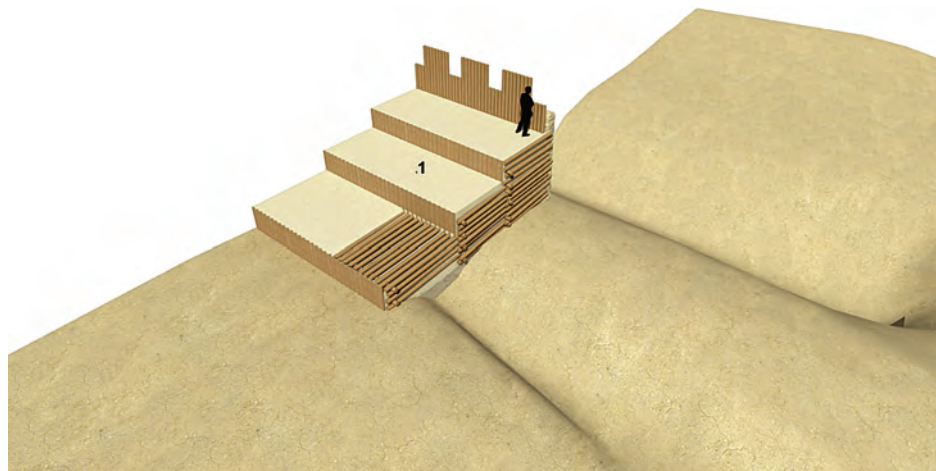
⁸ Otisky byly zachyceny pouze v plošně zkoumané sondě VII v linii o délce 4 metrů. Pokračování této linie oběma směry nelze vyloučit. Je totiž situována v těsné blízkosti hrany vkopu pro renesanční stavbu a její pozůstatky tak mohly být již v minulosti zničeny, případně nemusely být rozpoznány.



Obr. 13. Pražský hrad. Fáze B1. Hmotová rekonstrukce původního povrchu terénu a nejstarší dřevohlinité hradby, zbudované při východní hraně západního příkopu. Pohled na vnitřní roštovou konstrukci od SZ. Fig. 13. Prague Castle. Phase B1. Reconstruction of the original surface of the terrain and the earliest wood and earth rampart built at the eastern edge of the western ditch. View of interior transverse wooden construction from NW.



Obr. 14. Pražský hrad. Fáze B1. Hmotová rekonstrukce původního povrchu terénu a nejstarší dřevohlinité hradby (1), zbudované při východní hraně západního příkopu. Pohled na vnitřní roštovou konstrukci a košatinovou stěnu fixující zadní část tří výškových stupňů hradby od SV. Výškové členění hradby a užití výpletu ve dvou horních stupních je hypotetické, stejně jako řešení horní části čela hradby, neboť podklady pro rekonstrukci nejsou k dispozici. Zde uvažovanou variantou je pouhé protažení kamenné plenty vzhůru. Fig. 14. Prague Castle. Phase B1. Reconstruction of the original surface of the terrain and the earliest wood and earth rampart (1) built at the eastern edge of the western ditch. View of interior transverse wooden construction and wattle and daub wall fixing the rear part of the three levels of the rampart from the NE. The height division of the rampart and the use of wattle and daub on the upper two levels is hypothetical, as is the appearance of the upper part of the fortification's face, since evidence for a reconstruction is unavailable. The variant considered here is merely the extension of the stone revetting upwards.

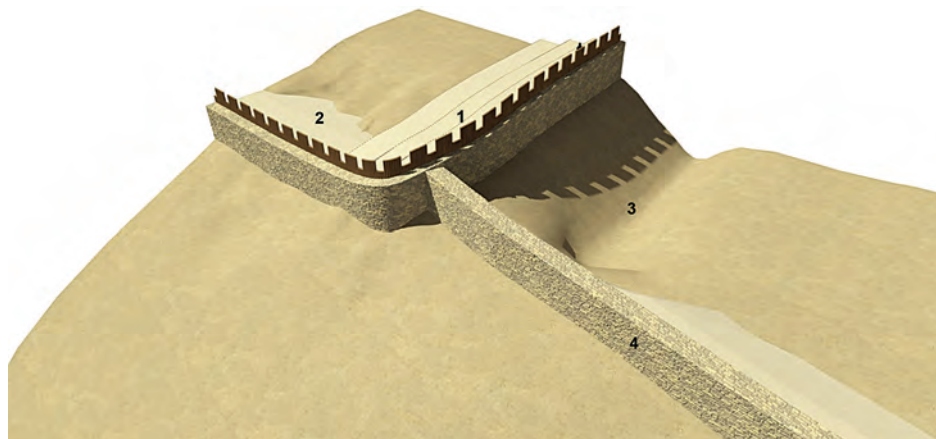


Obr. 15. Pražský hrad. Fáze B1. Hmotová rekonstrukce původního povrchu terénu a nejstarší dřevohlinité hradby (1), zbudované při východní hraně západního příkopu. Pohled na vnitřní roštovou konstrukci a košatinovou stěnu fixující zadní část tří výškových stupňů hradby od SV. Výškové členění hradby a užití výpletu ve dvou horních stupních je hypotetické, stejně jako řešení horní části čela hradby, neboť podklady pro rekonstrukci vyšších částí hradby nejsou k dispozici. Zde uvažovanou a z hlediska statiky pravděpodobnější variantou je dílčí protažení čelní kamenné plenty vzhůru (maximálně o 50 cm) a doplnění čela o dřevěnou (palisádovou) stěnu.

Fig. 15. Prague Castle. Phase B1. Reconstruction of the original surface of the terrain and the earliest wood and earth rampart (1) built at the eastern edge of the western ditch. View of interior transverse wooden construction and wattle and daub wall fixing the rear part of the rampart from the NE. The height division of the rampart and the use of wattle and daub on the upper two levels is hypothetical, as is the appearance of the upper part of the fortification's face, since evidence for a reconstruction is unavailable. The variant considered here and the one most likely in terms of stability is the partial extension of the front stone screen wall upwards by at most 50 cm and the supplementation of the face with a wooden palisade wall.

plenty, který bývá na rekonstrukcích tohoto typu opevnění doplněn nejčastěji palisádou s cimbuřím (Kos 2012, 142; blíže k problematice Unger 2009). Podle vyjádření statika mohla na sucho kladená opuková zeď na koruně hradby dosahovat výšky maximálně 50 cm, a to i při šíři přesahující 70 cm. Možností rekonstrukce je řešení, kdy kamenná zeď na koruně hradby bývá doplněna palisádou, o níž se opírá; přímé doklady ale k dispozici nemáme (srov. Dresler 2008, 170; 2011). Samostatně volně stojící konstrukce čelní zdi (předprsně) z lomové opuky kladené nasucho bez použití malty tedy není zejména pro malou stabilitu (uvažujeme-li o navrhovaných pouhých 30 cm šíře, viz Unger 2009, 549) pravděpodobná, i když je u tohoto typu hradby její stabilita zvýšena provázáním čelní zdi s hliněným tělesem roštovou konstrukcí. I v případě kombinace s palisádou nelze předpokládat, že líčová stěna plenty byla zcela kolmá, samo provázání s tělesem její stabilitu podle posudku statika nezajišťovalo a počítat je třeba nutně alespoň s minimálním zešikmením čela. Řešení formou samostatně stojící horní části zdi se ovšem v jiných lokalitách objevuje (např. Stará Kouřim, Budeč, Vlastislav: Procházka 2009, 65, 69; Šolle 1966, 178).

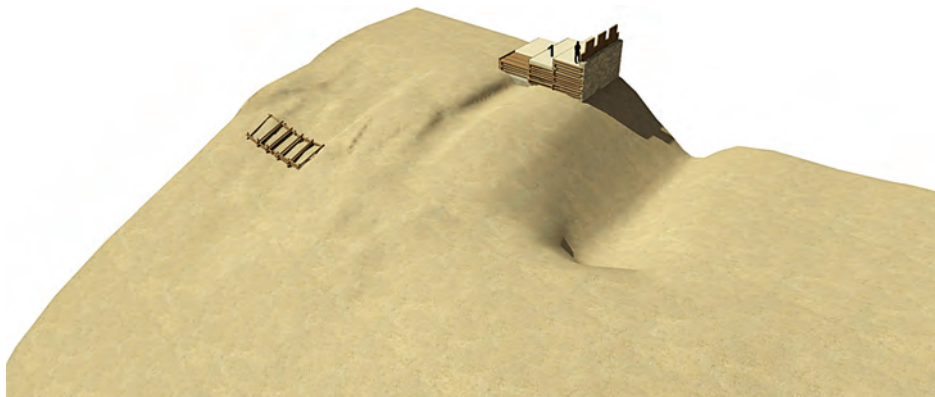
Těleso hradby je tvořeno násypem zpevněným třemi pásy příčného roštu z dubových kmenů standardizovaných rozměrů. Jeho koncové části jsou místy zpevněny podélnými prvky. Vzhledem k tomu, že zadní stěna hradby byla zpevněna pouze výpletem, předpokládáme, že její výše se nemohla příliš lišit od dochované mocnosti násypu. Uvažujeme



Obr. 16. Pražský hrad. Fáze B1. Hmotová rekonstrukce původního povrchu terénu a nejstarší dřevohlinité hradby. Celkový pohled od SZ na místo ohybu hlavní příčné fortifikace (1) při severní hraně ostrohu k východu. Výstavba 908–917 nebo později. Rekonstrukce zachycuje různá řešení povrchu hradby u příčného a podélného tělesa, kde vzhledem k výškovým poměrům lze předpokládat využití šikmé rampy (2). Obdobné řešení je předpokládáno u subtilnější hradby, chránící hradčanské předhradí (4), která byla přistavěna k čelu hlavní fortifikace. Hradba předhradí prochází těsně při vyústění staršího příkopu (3), nadále plnícího svou funkci.

Fig. 16. Prague Castle. Phase B1. Reconstruction of the original surface of the terrain and the oldest wood and earth fortifications. General view towards the bend in the main transverse fortification (1) at the north edge of the promontory to the east. Construction in 908–917 or later. View from the NW. The reconstruction shows various appearances of the surface of the rampart at the transverse and longitudinal body, where the use of an inclined ramp (2) can be assumed due to the height of the terrain. A similar design is assumed for the thinner rampart protecting the castle bailey (4), which was added to the front of the main fortification. The bailey rampart passes close to the opening of the earlier ditch (3), which continues to serve its function.

o tom, že celková výše hradby dosahovala 4 m, jak bývá u analogických konstrukcí předpokládáno. Při dochované výšce zadní stěny 1 m a předpokládané výšce samostatně stojící horní části čelní stěny 1,5 m (nejspíše ve formě kamenné zdi v její kombinaci s palisádou) na překonání zbývajícího rozdílu postačují dva výškové stupně o 75 cm. To je rozměr běžně zdolatelný, ať již při průměrné fyzické zdatnosti nebo s využitím dřevěných stupňů či žebříků. V tom případě by mohla být výška stupňů postupně směrem k vrcholu hradby snižována (80 a 70 cm), což je v souladu s rozložením zemních tlaků jednotlivých částí tělesa. Taková řešení odpovídají shodnému zajištění zadní stěny každého ze stupňů jako u spodní části hradby, tj. výpletem (obr. 14; 15; 18). K možné kombinaci s rampou se v tomto případě, kdy známe fixaci dolního stupně hradby výpletem, nepřikláníme. Jednotné řešení pomocí vodorovného povrchu a fixovanými zadními stěnami jednotlivých stupňů se nám jeví jako logičtější. Umožňuje úsporu stavebního materiálu i lepší obranyschopnost, vyloučit kombinaci s rampou ovšem nemůžeme. Dílčí rampy situované ve větších rozestupech by ale mohly usnadnit výstup na jednotlivé stupně; Unger (2009, 549) uvažuje rozestupech nástupních míst v délce 20 kroků. Životnost výpleťové stěny není příliš dlouhá, mohla by se pohybovat i v rozpětí pouhých 3–5 let. Závislá je ale i na frekvenci pohybu po koruně opevnění a jeho pokryvu, kde lze předpokládat porůstání drnem, zejména v odlehlých místech opevněného areálu.

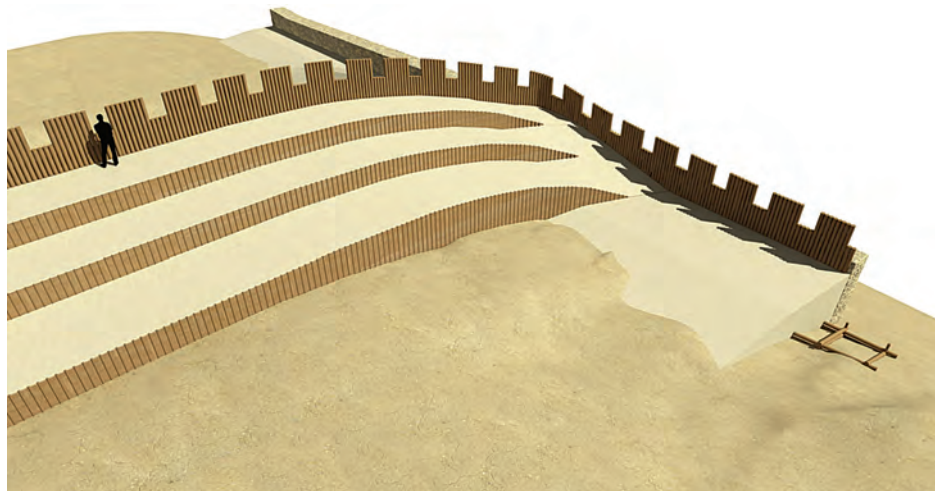


Obr. 17. Pražský hrad. Fáze B1. Hmotová rekonstrukce původního povrchu terénu a nejstarší dřevohlinité hradby. Celkový pohled od SZ na situaci zkoumaného prostoru po ukotvení dřevěné konstrukce. Konstrukce je interpretována jako stabilizační prvek zapuštěný do mělké terénní deprese před výstavbou podélného tělesa hradby v letech 908–917 nebo později.

Fig. 17. Prague Castle. Phase B1. Reconstruction of the original surface of the terrain and the earliest wood and earth rampart. General view of the situation of the investigated area after the anchoring of the wooden construction. View from the NW. The structure is interpreted as a stabilising element sunk into a shallow terrain depression prior to the construction of the lengthwise body of the fortification (in 908–917 or later).

Dokumentované řezy terénem s tělesem hradby dokládají, že místy – zejména při čele ohybu opevnění a západně od něj pro navazující hradbu chránící předhradí – byl terén pro založení hradebního tělesa horizontálně upravován. Jiný způsob zpevnění podložního terénu proti možným sesuvům byl zvolen v prostoru zmíněné drobné deprese, do níž byla zapuštěna dřevěná konstrukce ukotvená jařmy (*obr. 17–19*). Konstrukce je omezena právě na prostor prolákliny. Součástí terénních úprav před výstavbou hradby bylo zasypání mělkého příkopu, nad jehož výplní byla navržena zadní část dřevohlinité hradby. Model zachycuje výplň příkopu v počáteční fázi existence hradby, kdy se ještě konstrukce hradby do výplně neprosedala (*obr. 13; 14*). Pozdější prosedání tělesa hradby včetně báze roštu do výplně příkopu bylo výzkumem zaznamenáno zejména v jeho severní části.

Zcela jiná je situace podélného křídla hradby (*obr. 16: 2; 18*). Těleso hradby bylo užší než příčné opevnění. Vzhledem k šíři opevnění a k tomu, že jeho čelo bylo situováno již ve svahu, ležela koruna plenty podélného opevnění při celkové shodné výšce hradby jako u příčného opevnění jen o něco málo výše, než byla úroveň pochozího terénu za hradbou. K překonání výškového rozdílu tak stačila pouhá rampa, kolmá zadní stěna by byla nadbytečná (*obr. 18*). V prostoru při čelní kamenné zdi pak nejspíše pokračoval vodorovný ochoz, obdobně jako u příčného křídla hradby. Řešení vztahu mezi stupňovitou úpravou příčného ramene a rampou s předpokládaným ochozem u podélného opevnění je zcela hypotetické, odvozené z výškových poměrů, kdy postupným svahováním jednotlivých stupňů ochozu a souvisejícím snižováním výšky výpletu byly stupně propojeny s ochozem podélného opevnění. Analogické stupňování ochozu je předpokládáno např. na Levém Hradci (*Procházka 2009, 63*). To by umožňovalo bezproblémový pohyb obránců po ochozu mezi oběma částmi opevnění. O rampě s ochozem lze uvažovat i u linie podélného opevnění navazující plochy hradčanského předhradí (*obr. 16: 4*). Jen jeho šíře byla limitována existujícím příkopem, a pohybovala se tudíž jen kolem 3 metrů. V každém případě hlavní nápor



Obr. 18. Pražský hrad. Fáze B1. Hmotová rekonstrukce hypotetického řešení vztahu odlišných variant příčné (výškové stupně s košatinou v týlu) a podélné konstrukce hradebního tělesa (rampa). Vpravo prostor terénní deprese s jařmovou konstrukcí v základu hradby. Pohled od JV na severozáp. ohyb hradby.

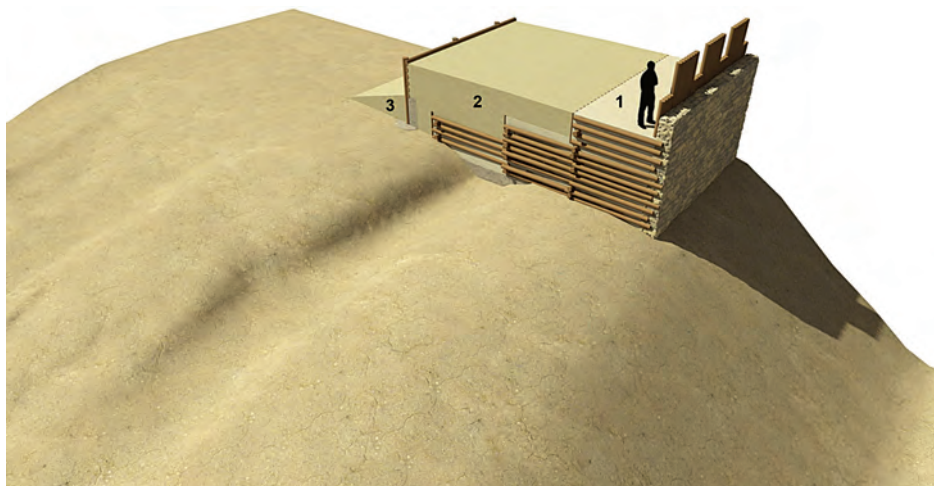
Fig. 18. Prague Castle. Phase B1. Reconstruction of a hypothetical solution of the relationship between different variants of the transverse (height levels with wattle and daub in the rear) and longitudinal construction of the rampart body (ramp). On the right is the area of the terrain depression with a yoke construction in the base of the rampart. View from SE towards the northwest bend in the fortifications.



Obr. 19. Pražský hrad. Fáze B1. Hmotová rekonstrukce jařmové konstrukce v mělké přírodní depresi na severním svahu ostrohu. Detail pohledu od SZ.

Fig. 19. Prague Castle. Phase B1. Reconstruction of yoke construction in a shallow natural depression on the northern slope of the promontory. Detail of view from the NW.

útočce bylo možné očekávat ze západní, snáze přístupné strany. Severní strmý svah ostrohu nad potokem Brusnicí byl překážkou sám o sobě. Ve svém celku pozůstatky první fáze dřevohlinité hradby dokládají rozrůzněnost konstrukčních typů v jedné fázi výstavby opevnění. Ta je úzce svázána s výraznou morfologií lokality.

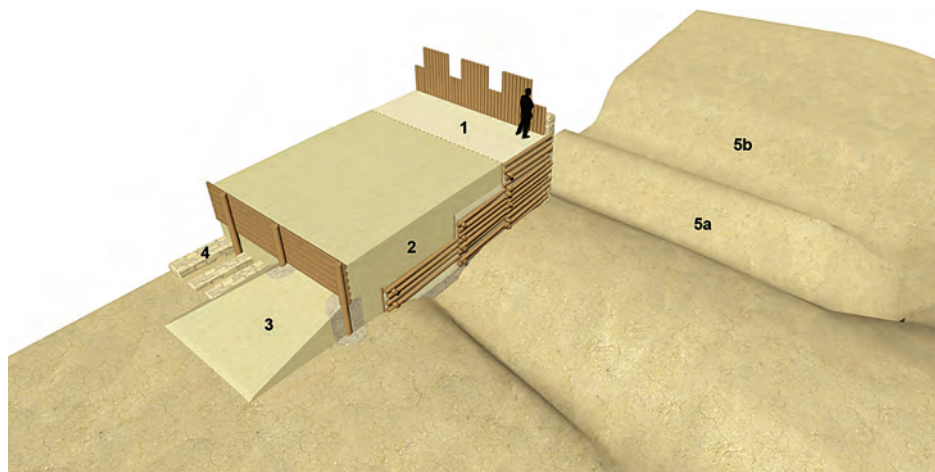


Obr. 20. Pražský hrad. Fáze B2. Hmotová rekonstrukce původního povrchu terénu a mladší fáze příčné dřevohlinité hradby. Celková rekonstrukce opevnění v rámci 2. třetiny 10. století. Detailní pohled na řez hradbou od SZ. 1 – těleso starší fáze hradby, využité pro inovaci opevnění, 2 – nově navržený násep tělesa, 3 – šikmá rampa za dřevěnou stěnou, tvořenou mohutnými kůly, zapuštěnými do tělesa a příčnými dřevy (kulatinami, půlkulatinami?).

Fig. 20. Prague Castle. Phase B2. Reconstruction of the original surface of the terrain and the latest phase of the wood and earth rampart. Reconstruction of fortifications in the second third of the 10th century. Detailed view of rampart cross-section from the NW. 1 – body of earliest rampart phase, used for innovation of fortifications, 2 – newly piled body fill, 3 – sloping ramp behind the wooden wall formed by massive posts sunk in the body and cross timbers.

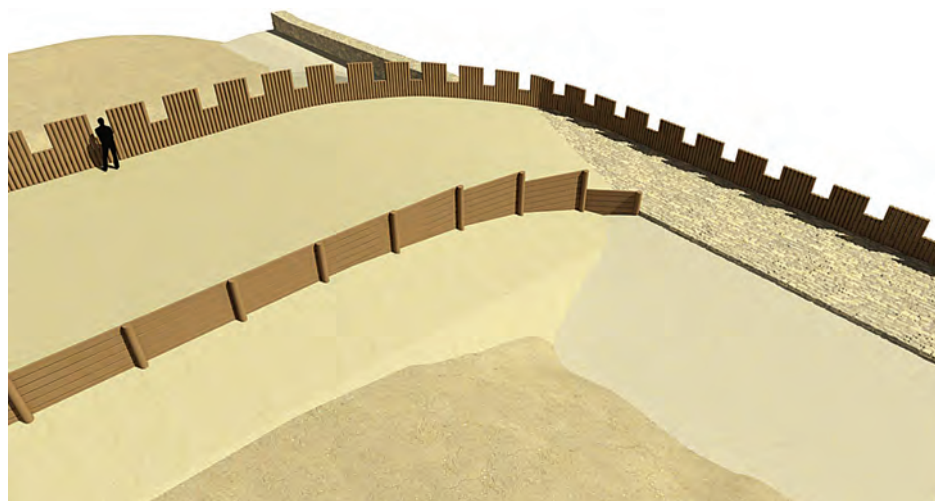
5.4. Přestavba příčného tělesa – zesílení hlavní fortifikační linie Pražského hradu (fáze B2)

Přestavba příčné fortifikace sestávala ze dvou částí – z rozšíření dřevozemního tělesa směrem dovnitř areálu (*obr. 20: 2, 3*) a z rozšíření stávajícího příkopu (*obr. 21: 5a*) vyhloubením dalšího souběžného příkopu před čelem hradby (*obr. 21: 5b*). Za původní svislou stěnu byl navršen hlinitokamenitý násep proložený příčnými opukovými zídkami (*obr. 21: 2, 4*). Z hlediska statiky hradby není těmto konstrukcím přisuzován žádný význam. Do rozměrných jam vyhloubených v náspu téměř na úroveň původního terénu (90–100 cm) byly zapuštěny mohutné kůly. Jestliže předpokládáme, že výška kůlů nad zapuštěním odpovídala alespoň dvojnásobku zahloubení, tj. 270–300 cm, což je pro dosažení požadované celkové výšky hradby dostačující (srov. *Dresler 2011, 107*), pak lze uvažovat o tom, že dokumentovaný povrch kůlových jam je dochován přibližně do výchozí úrovně jejich zahloubení. Nasvědčuje tomu i výše zmíněný žlábek probíhající mezi jámami, který může být otiskem vodorovných prvků tvořících zadní stěnu tělesa. Lze předpokládat, že tyto prvky byly tvořeny drobnějšími kmeny či půlkulatinami. Zídky – i vzhledem k jejich umístění – mohou snad souviset se zpevněním zeminy mezi jednotlivými kůly. Přístup k vyvýšenému týlu hradby zpevněnému kůly (*obr. 21: 2*) zajišťovala rampa (*obr. 21: 3*) navršená z podložního materiálu. Těleso hradby již po přestavbě zadní části nemuselo být odstupňováno, dřevěná stěna umožnila vytvoření vodorovného či k čelu hradby mírně stoupajícího povrchu v dostatečné výši. Přední část hradby (*obr. 21: 1*) nebyla rekonstrukcí dotčena.



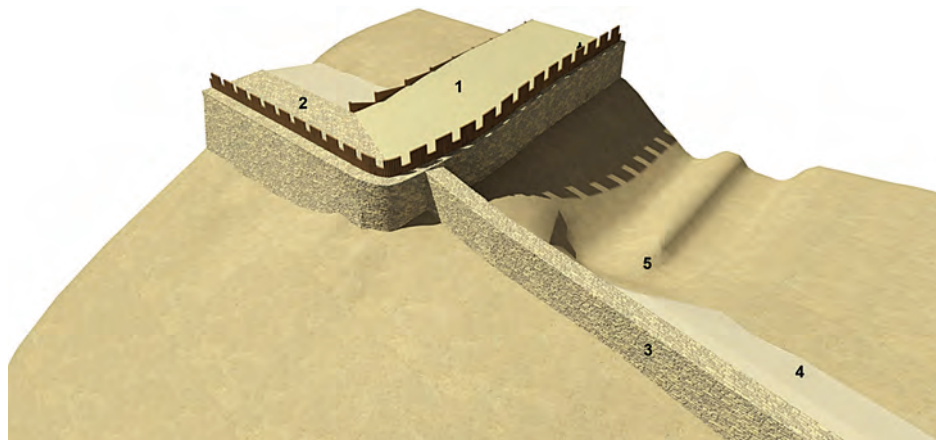
Obr. 21. Pražský hrad. Fáze B2. Hmotová rekonstrukce původního povrchu terénu a mladší fáze příčné dřevohlinité hradby. Přestavba opevnění v rámci 2. třetiny 10. století. Detailní pohled od SV na řez hradbou a vnitřní konstrukci rampy v jejím týlu, tvořenou opukovými zidkami (4). Před čelem hradby byl vně staršího příkopu (5a) vyhlouben další příkop (5b), jehož západní hrana byla posunuta výrazně k západu. Oba útvary zanikají nejspíše společně až po vybudování románské zděné hradby (po 1135).

Fig. 21. Prague Castle. Phase B2. Reconstruction of the original surface of the terrain and the latest phase of the wood and earth rampart. Reconstruction of fortifications in the second third of the 10th century. Detailed view from the NE of rampart cross-section and internal construction of ramp at the rear composed of marlstone walls (4). Another ditch (5b), the western edge of which was moved significantly to the west, was dug outside the older ditch (5a) in front of the face of the rampart. Both formations probably disappeared together after the construction of the Romanesque stone wall (after 1135).



Obr. 22. Pražský hrad. Fáze B2. Hmotová rekonstrukce původního povrchu terénu a nejmladší fáze hradištního opevnění. Detail týlu hradby v místě kontaktu příčného a podélného křídla. Hypotetické řešení se zemní rampou na bázi týlu u obou větví fortifikace. Pohled od JV.

Fig. 22. Prague Castle. Phase B2. Reconstruction of the original surface of the terrain and the latest phase of the castle fortifications. View from the SE of rear of rampart at the point of contact of the transverse and lengthwise wing. Hypothetical design with an earth ramp at the base of the rear at both branches of the fortification.



Obr. 23. Pražský hrad. Fáze B2. Hmotová rekonstrukce původního povrchu terénu a nejmladší fáze hradištního opevnění. Hypotetická podoba opevnění v závěrečné fázi jeho existence před výstavbou románské zděné hradby. Celkový pohled od SZ na třetí fázi raně středověkého opevnění Pražského hradu v místě ohybu hlavní příčné fortifikace při severní hraně ostrohu k východu. Rekonstrukce zachycuje různá konstrukční řešení hradby u příčného a podélného tělesa. Na rozdíl od příčného tělesa (1) se jako druhá fáze (B2?) podélné opevnění nad svahem ostrohu dochovalo v podobě mohutné celokamenné na sucho zděné konstrukce (2). Zda byl tyl hradby tvořen lomovou opukou, jak naznačují zachycené drobné reliktky líce kamenné hradby, či zda byl zpevněn navršenou zeminou, což je v poloze na svahu pravděpodobné, není prokázáno. Obdobné řešení je doloženo u hradby, chránící hradčanské předhradí (3, 4 – nedoložené zpevnění tylu hradby zemní rampou), která byla přistavěna k čelu hlavní fortifikace. Hradba předhradí prochází opět těsně při vyústění obou příkopů (5).

Fig. 23. Prague Castle. Phase B2. Reconstruction of the original surface of the terrain and the latest phase of the castle fortifications. Hypothetical appearance of the rampart in the final phase of its existence prior to the construction of the Romanesque stone wall. Overall view from the NW of the third phase of the early medieval fortifications Prague Castle at the bend in the main transverse fortification at the northern edge of the promontory towards the east. Reconstruction capturing various construction designs of the rampart at the transverse and lengthwise body. Unlike the transverse body (1), the second phase of the lengthwise rampart above the slope of the promontory is preserved in the form of a massive dry-stack stone construction (2). The rear of the fortification here was made from ashlar marlstone, as indicated by the small relics of the face of the stone wall or whether it was reinforced with piled soil, which is likely given the location on a slope, is not proven. A similar design is documented for the fortification protecting the Hradčany bailey (3, 4 – undocumented reinforcement of the back of the rampart with an earth ramp), which was added to the front of the main fortification. The bailey rampart again passes close to the mouth of both ditches (5).

Nelze jednoznačně určit, jakou podobu v této fázi mělo podélné opevnění nad svahem ostrohu. Jako následné podélné křídlo je dochována kamenná hradba z lomové opuky bez vápenného pojiva, jejíž datace není ověřena. Vzhledem k poloze opevnění na hraně prudkého svahu k potoku Brusnici a opakovaně dokládáným sesuvům terénu na několika místech hradního ostrohu nemůžeme vyloučit, že pozůstatky podélné větve fortifikace nemusí být ve všech fázích dochovány či rozpoznány. Také je třeba počítat s tím, že dřevěné prvky tam, kde jsou vystaveny přístupu vzduchu, časem degradují, což vyžadovalo patrně časté opravy dílčích částí fortifikace.

Součástí zesílení opevnění bylo vyhloubení vnějšího příkopu, resp. rozšíření původního příkopu západním směrem tak, že mezi dny obou útvarů zůstal mírně vyvýšený hřbet (obr. 21; 23: 5). Celkové parametry takto nově vzniklého útvaru opět neznáme (viz výše),

neboť i v tomto případě je západní svah zničen pozdější stavební aktivitou. Nově vyhloubená část příkopu byla patrně doplněna dřevěnou stěnou. Z rozměrů nevelkého a jen torzovitě zachyceného žlábků probíhajícího jejím dnem nelze na její konstrukci usuzovat, jednou z variant je i subtilní palisáda.

5.5. Nová technologie výstavby opevnění (fáze B2?)

Posledním konstrukčním typem, který nahradil tradiční dřevohlinité opevnění alespoň na některých místech hradčanského ostrohu, je celokamenná, částečně oboustranně lícovaná hradba o šíři až 6 metrů. Konstrukce neobsahuje žádné další prvky, detailně známé není napojení na příčné rameno hradby, které bylo využito nejspíše bez dalších úprav. Úvaha, že oba konstrukční typy spolu koexistovaly, je opět jen hypotetická, neboť horní část opevnění není dochována. V prostoru slévárenského dvora byla zachycena v malém torzu svislá vnitřní stěna konstrukce. Vzhledem k výškovým poměrům a poloze ve svahu opět předpokládáme, že k ní v zadní části přiléhala rampa. Ani v tomto případě, kdy máme dochováno hradební těleso do výšky několika metrů, nesevídčí nic pro existenci dřevěné konstrukce na jeho koruně (obr. 22). Řešení této části opevnění neznáme. Mohutné kamenné těleso je dochováno jak u podélné větve hradního opevnění centrální části hradu, tak u podélné větve opevnění předhradí, a to v linii procházející celou západní polovinou slévárenského dvora. Opevnění předhradí bylo vzhledem ke konfiguraci terénu a kontaktu s rozměrným příkopem zřejmě o něco subtilnější. Vzhledem k stavebnímu materiálu, který tvoří převážně lomová opuka o rozměrech přesahujících 20 cm, je stabilita takové konstrukce reálná, zejména pokud nelze vyloučit hliněné pojivo, a to i za předpokladu kolmých stěn. Otázkou vyvolává možná existence rampy, která by neměla funkci stabilizační, ale sloužila by pouze pro zpřístupnění koruny hradby. Proti posunům, které by tlak rampy mohl způsobit, mohly sloužit dokládané úpravy svahu do roviny.

6. Závěr

Hmotová rekonstrukce vývoje dílčího výseku raně středověkého opevnění Pražského hradu umožňuje názorné zobrazení jeho jednotlivých fází, vzniklé na základě syntézy poznatků postupně získávaných dlouhodobým záchranným výzkumem lokality. Trojrozměrný model současně umožňuje propojením dílčích a izolovaně získávaných, a především torzovitých poznatků o podobě opevnění testování hypotéz možných technických řešení v konkrétních terénních podmínkách Hradu. Konstrukce hlavní příčné větve opevnění se vyvíjí v čase a odlišuje se od opevnění podélného, situovaného při hraně ostrohu. Výsledná hmotová rekonstrukce postihuje konkrétní a dvourozměrnou dokumentací obtížně komunikovatelnou podobu fortifikace a její proměny, odrážející postupné uplatňování technologických inovací i podmíněnost konstrukčního řešení přírodními podmínkami lokality. Z hlediska posouzení obecných principů statiky navrhovaná řešení vyhovují, problémem zůstává řešení koruny čelní části hradby ve všech jejích variantách, pro něž chybějí v terénní situaci doklady. Z omezené životnosti a soudržnosti použitých materiálů vyplývá, že doba mezi nezbytnou obnovou hradebního tělesa či náhradou jeho dřevěných konstrukčních prvků byla kratší, než se dosud předpokládá. To zvyšuje pravděpodobnost existence hiátů nebo nerozpoznaných fází v dochovaných pozůstatcích fortifikací.

V souhrnu lze konstatovat, že hmotová rekonstrukce raně středověkého opevnění zachyceného v několika vývojových fázích při styku hlavní příčné a podélné fortifikace Pražského hradu představuje krom poznatků o topografii a chronologii této lokality pramenný i inspirační zdroj pro studium tohoto fenoménu v obecné rovině a to nejen v Čechách, ale i v širším středoevropském prostoru, kde se obdobné typy hradeb vyskytují. Poskytuje také výchozí podklady pro virtuální rekonstrukci dynamického procesu vývoje terénu v daném prostoru. V něm byla míra akumulace a dochování kulturních souvrství zřejmě opakovaně a významně ovlivňována erozními procesy, souvisejícími s polohou zkoumané plochy nad příkrými svahy potoka Brusnice.

Prameny a literatura

- Bartošková, A. 2003:* K interpretaci vnějšího valu na Levém Hradci. *Archeologické rozhledy* 55, 618–624.
- Bartošková, A. 2010:* Budeč. Ein bedeutendes Machtzentrum des frühen böhmischen Staates. *Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters* 38, 85–159.
- Blažková, G. – Matišek, J. – Kozáková, R. – Kočár, P. 2015:* Raně středověké opevnění na Hradčanech v Praze. Nové poznatky na základě výzkumů z let 2011 a 2013. *Staletá Praha* 31, 16–41.
- Bednár, P. 2006:* Nitriansky hrad v 9. storočí. Die Nitraer Burg im 9. Jahrhundert. In: A. Ruttkay – M. Ruttkay eds., *Bojná. Hospodárske a politické centrum Nitrianskeho kniežatstva. Wirtschaftliches und politisches Zentrum nitraer Fürstentums*, Nitra: AÚ SAV – Ponitrianske múzeum, 205–215.
- Boháčová, I. 1986:* Praha – Hrad, Praha 1, Slévárna. Ms. depon. in Archeologický ústav AV ČR, Praha, C-TX-198604030.
- Boháčová, I. 1996a:* Nejstarší horizonty severního traktu Pražského hradu a jejich keramický inventář. In: Z. Kurnatowska ed., *Słowiańszczyzna w Europie średniowiecznej 1*, Wrocław: Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk, 215–325.
- Boháčová, I. 1996b:* Nejstarší stratifikovaná keramika a studium hradištního opevnění Pražského hradu. *Archaeologia historica* 21, 483–492.
- Boháčová, I. 1996c:* Praha – Hrad, severní trakt – suterén někdejších Rudolfových koníren. 1982–1993. I. část. Nálezová zpráva. Ms. depon. in Archeologický ústav AV ČR, Praha, C-TX-199601555.
- Boháčová, I. 2001:* Pražský hrad a jeho nejstarší fortifikační systémy. In: M. Ježek – J. Klápště eds., *Pražský hrad a Malá Strana. Mediaevalia archaeologica* 3, Praha: Archeologický ústav AV ČR, 179–301.
- Boháčová, I. 2008:* The Archaeology of the Dawn of Prague. In: I. Boháčová – L. Poláček Hrg., *Burg – Vorburg – Suburbium. Zur Problematik der Nebenareale frühmittelalterlicher Zentren. Internationale Tagungen in Mikulčice VII*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 103–119.
- Boháčová, I. 2009:* Pražský hrad a Malá Strana v raném středověku a problém synchronizace jejich vývoje. In: S. Moździoch ed., *Stare i nowe w średniowieczu. Pomiędzy innowacją a tradycją. Spotkania* Bytomskie 6, Wrocław: Wydawnictwo Instytutu Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk, 71–98.
- Boháčová, I. 2011a:* Prague, Budeč and Boleslav. The reflection of state formation in Early Medieval archaeological sources. In: J. Macháček – Š. Ungerman Hrg., *Frühgeschichtliche Zentralorte in Mitteleuropa. Studien zur Archäologie Europas* 14, Bonn: Habelt, 371–395.
- Boháčová, I. 2011b:* Dřevěné konstrukce a využití dřeva v raně středověké centrální lokalitě. Příklady z Pražského hradu. *Památky archeologické* 102, 355–400.
- Boháčová, I. 2017:* Příběhy rekonstrukčních řezů nadloží Pražského hradu. In: I. Boháčová – J. Podliska eds., *Forum Urbes Medii Aevi* 10, *Archeologie ve městě. Strategie, metodika, metody výzkumu, prezentace a ochrany archeologických památek*, Brno: Archaia Brno, 108–204.
- Boháčová, I. – Herichová, I. 2009:* Raně středověký sídlení areál v západní části hradčanského ostrohu, *Archaeologica Pragensia* 19/2008, 257–308.
- Boháčová, I. – Herichová, I. 2016:* Praha 1 – Hradčany, severní křídlo II, čp. 1/IV, ppč. 1, Císařská konírna, suterén (PH7.3); Průchod pro pěší z II. nádvoří na Prašný most (PH7.2). Ms. depon. in Archeologický ústav AV ČR, Praha, C-TX-200712583.
- Boháčová, I. – Podliska, J. a kol. 2018:* Průvodce pražskou archeologií. Praha: Archeologický ústav AV ČR – Národní památkový ústav.

- Borkovský, I. 1964:* Levý Hradec. Praha: Československá akademie věd.
- Borkovský, I. 1969:* Pražský hrad v době přemyslovských knížat. Praha: Československá akademie věd.
- Dresler, P. 2008:* Opevnění Pohanska u Břeclavi. Ms. doktorské práce. Masarykova univerzita, Brno.
- Dresler, P. 2011:* Opevnění Pohanska u Břeclavi. *Dissertationes archaeologicae Brunenses/Pragensesque* 11. Brno: Masarykova univerzita.
- Dvorská, J. – Boháčová, I. 1999:* Das historische Holz im Kontext der archäologischen Untersuchungen des Prager Burg. In: L. Poláček – J. Dvorská Hrsg., *Probleme der mitteleuropäischen Dendrochronologie und naturwissenschaftliche Beiträge zur Talaue der March. Internationale Tagungen in Mikulčice 5*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 55–67.
- Frolík, J. 2002:* Zpráva o záchranném archeologickém výzkumu provedeném na základě smlouvy č. 7023/01 na lokalitě Praha – Pražský hrad, Střední křídlo. Ms. depon. in Archeologický ústav AV ČR, Praha, CTX20026029.
- Frolíková, D. 2009:* Die Anfänge der Prager Burg im Lichte neuer archäologischer Ausgrabungen. In: F. Biermann et al. Hrsg., *Siedlungsstrukturen und Burgen im westslawischen Raum. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 52*, Weißbach: Beier & Beran, 65–76.
- Frolíková-Kaliszová, D. 2011a:* Nálezová zpráva ze záchranného archeologického výzkumu na lokalitě Praha 1 – Pražský hrad, akce Stavební úpravy v prostorách Informačního střediska ve Středním křídle, č. p. 1/IV; 2. etapa 2010. Ms. depon. in Archeologický ústav AV ČR, Praha, CTX20112967.
- Frolíková-Kaliszová, D. 2011b:* Nové poznatky k vývoji příčného opevnění Pražského hradu. *Výsledky výzkumu ve Středním křídle Pražského hradu v roce 2010. Archaeologia historica* 36/1, 177–191.
- Frolíková-Kaliszová, D. 2013:* O raně středověké keramice z Pražského hradu trochu jinak. *Archaeologia historica* 38/1, 107–128.
- Fusek, G. 2008:* Die Nebenareale in der Struktur der grossmährischen Burgstadt Nitra. In: I. Boháčová – L. Poláček Hrsg., *Burg – Vorburg – Suburbium. Zum Problematik der Nebenareale frühmittelalterlicher Zentren. Internationale Tagungen in Mikulčice 7*, Brno: Archeologický ústav AV ČR, 271–290.
- Guidi, G. – Russo, M. – Angheluddu, D. 2014:* 3D Survey and Virtual Reconstruction of archaeological sites. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage* 1/2, 55–69.
- Herichová, I. 2020:* Vrch hradní. Vývoj georeliéfu Pražského hradu v raném středověku. *Castrum Pragensse* 16. Praha: Archeologický ústav AV ČR.
- Henning, J. 2004:* Neue Burgen im Osten. Handlungsorte und Ereignisgeschichte der Polenzüge Heinrichs II. im archäologischen und dendrochronologischen Befund. In: A. Hubel – B. Schneidemüller Hrsg., *Aufbruch ins zweite Jahrtausend. Innovation und Kontinuität in der Mitte des Mittelalters. Mittelalter-Forschungen 16*, Ostfildern: Jan Thorbecke Verlag, 151–181.
- Henning, J. – Heussner, K. U. – Pieta, K. – Ruttkay, M. 2015:* Bojná a datovanie hradísk Nitrianskeho kniežatstva. Prínos prírodovedných metód k archeologickému výskumu. In: K. Pieta – Z. Robak eds., *Bojná 2. Nové výsledky výskumov včasnostredovekých hradísk. Archaeologica Slovaca Monographiae, Fontes* 20, Nitra: Archeologický ústav Slovenskej akadémie vied, 335–345.
- Henning, J. – Ruttkay, M. 2011:* Frühmittelalterliche Burgwälle an der mittleren Donau im ostmitteleuropäischen Kontext: Ein deutsch-slowakisches Forschungsprojekt. In: J. Macháček – Š. Ungermann Hrsg., *Frühgeschichtliche Zentralorte in Mitteleuropa. Studien zur Archäologie Europas 14*, Bonn: Habelt, 259–288.
- Kara, M. 2020:* Polish archaeology on the mechanisms of the formation of the Early-Piast State. An overview. In: I. Boháčová – P. Sommer eds., *Raný český stát 10. století. Colloquia mediaevalia Pragensia* 21, Praha: Centrum mediévistických studií – Filosofía, 23–33.
- Kos, L. 2012:* Raně středověké fortifikace s čelní kamennou plentou ve střední Evropě. In: *Studia mediaevalia Pragensia* 11, Praha: Karolinum, 117–175.
- Kos, L. 2020:* Fortifikační řešení předhradí raně středověkého Žatce. In: I. Boháčová – P. Sommer eds., *Raný český stát 10. století. Colloquia mediaevalia Pragensia* 21, Praha: Centrum mediévistických studií – Filosofía, 107–120.
- Macháček, J. – Dresler, P. – Rybníček, M. 2013:* Dendrochronologische Datierung der frühmittelalterlichen Agglomeration in Pohansko bei Břeclav und der so genannte Blatnica-Mikulčice – Horizont. In: M. Duřinová – S. Mozdioch eds., *The Early Slavic settlement in Central Europe in the light of new dating evidence*, Wrocław: Institute of Archaeology and Ethnology, Polish Academy of Sciences, 151–167.
- Poleski, J. 2004:* Wczesnośredniowieczne gródy w dorzeczu Dunajca. Kraków: Uniwersytet Jagielloński.
- Procházka, R. 2009:* Vývoj opevňovací techniky na Moravě a v českém Slezsku v raném středověku. Brno: Archeologický ústav AV ČR.

- Šolle, M. 1966: Stará Kouřim a projevy velkomoravské hmotné kultury v Čechách. Monumenta archaeologica 15. Praha: Academia.
- Šolle, M. 1984: Staroslovanské hradisko. Charakteristika, funkce, vývoj a význam. Praha: Vyšehrad.
- Štefan, I. – Hasil, J. 2014: Raně středověké hradiště v Praze-Královicích. Výsledky výzkumu vnějšího opevnění. Archeologické rozhledy 66, 453–492.
- Unger, J. 2009: Rekonstrukce středověkých opevnění z hlediska antropologie. Archeologické rozhledy 61, 547–553.

Reconstruction of early medieval fortification and its development Types and changes in fortification elements (9th–11th century) in the testimony of sources from the former Imperial Stables of Prague Castle and the adjacent courtyard

Rescue archaeological excavation at the location above the northern slope of the Hradčany promontory took place in the interior of the former Imperial Stables and in the area of the adjacent courtyard in several stages between 1982 and 1993. The location is situated at the northern opening of the central wing of Prague Castle. The remains of the fortification system of the central part of Prague Castle and the adjacent Hradčany bailey were gradually documented. The fortification relics were uncovered in various states of preservation, mostly on small areas, heavily damaged by later construction interventions and under unfavourable excavation conditions (drying of layers and poor light conditions in the interior and coinciding with construction work, minimum area of test pits with a depth of about 7 metres in the exterior).

The work documented at least three development phases of the early medieval fortifications of the northwest part of Prague Castle and two phases of fortifications of the adjacent bailey, which represented the first clearly proven fortification of the area west of the core of Prague Castle. The development of various forms of fortifications between the last third of the 9th and the first third of the 12th century was concluded with the construction of a Romanesque wall made of marlstone blocks. The various changes of the fortifications are dated not only thanks to their ceramic inventory, but also based on dendrochronological dates obtained from oak structures preserved in two different positions (the first decades and the end of the first third of the 10th century).

The evaluation of the excavation and the interpretation of individual find situations was complicated by the fact that several experts who took turns heading the excavations did not participate in their processing, which was carried out in several time stages; in terms of the interpretation of the fortification elements and their dating, this processing was concluded only in the recent period.

On the one hand, the material reconstruction is an opportunity to present to the professional community the documented development and transformations of fortification elements, which are difficult to convey through two-dimensional documentation. At the same time, the realistic interpretation of individual relics of the fortifications is tested by means of material reconstruction, especially in a situation where the location is in complicated and sloping terrain whose instability is evidenced by traces of catastrophic events in the form of a shift or collapse of part of the wall, or highly heterogeneous layers with mixed ceramic assemblages and the remains of wood deposited in a disorderly manner. This reconstruction could be followed in the future by a virtual 3D animation of the processes that the fortification system underwent.

The oldest horizon is a system of two unequally sized ditches (it could not be proven whether they were accompanied by a wooden structure). There is no indication of the presence of a wood and earth body. The next phase occurring at the beginning of the 10th century according to dendrochronological dates consists of a wood and earth construction with a front stone face and a transverse wooden construction; the vertical rear of the rampart was finished with a wattle and daub wall. This design is also assumed for the higher, unpreserved levels of the main cross rampart. In the case

of the lengthwise branch of the fortification, only a sloping ramp was used in the rear part of the fortification, probably due to the height conditions, both in the main fortification and in the bailey fortification. Apparently, major reconstructions of the main transverse branch of the rampart took place only two decades apart. The existing body and the ditch in front of it were preserved. The body was widened towards the inside of the fortified area, the upper part of the rear wall of the newly mounded embankment consisting of soil interspersed with marlstone walls was a wooden structure made of massive posts and horizontal elements, adjacent to which was a sloping ramp with a height of one metre. Another formation was dug in front of the outer edge of the ditch so that the total width of the ditches reached about 22 metres. On the northern slope, the younger phase of the fortification is represented by an all-stone, six-metre-wide construction of marlstone blocks stacked on clay mortar. It is not clear whether its construction was simultaneous with the reconstruction of the transverse wing or whether it was a distinct phase of the fortifications.

English by *David J. Gaul*

Číše s choboty v kontextu gotického a renesančního skla v Čechách a na Moravě

Claw beakers in the context of Gothic
and Renaissance glass in Bohemia and Moravia

Hedvika Sedláčková – Jan Musil – Petr Kubín – Jaroslav Podliska –
Dana Rohanová – Pavel Staněk – Kateřina Vaňurová

Skleněné číše s choboty, prakticky nepoužitelné, tvoří nečetnou skupinu mezi nálezy skla ve střední Evropě 15.–17. století. Tento příspěvek je věnován zejména novým nálezům ze sídlištních lokalit v České republice. Analýza chemického složení skel číší s choboty ukazuje na shodu některých exemplářů se složením skla vyráběného v českých sklárnách, složení skla dalších číší odpovídá okruhu skláren v Tyrolsku nebo severních Alpách a produkci skláren v západní části Německa.

sklo – číše s choboty – středověk – renesance – střední Evropa – technologie – kuriozity

Glass claw beakers, practically unusable vessels, make up a small group among glass finds in central Europe in the 15th–17th century. This article deals mainly with new finds from settlement sites in the Czech Republic. An analysis of the chemical composition of the glasses of claw beakers reveals that some specimens have the same composition of glass produced in Bohemian glassworks, while the composition of the glass of other beakers corresponds to glassworks in Tyrol or the northern Alps and the production of glassworks in the western part of Germany.

glass – claw beakers – Middle Ages – Renaissance – central Europe – technology – curiosity

1. Úvod

Číše s choboty (*Rüsselbecher*, *claw-beaker*) je skleněná nádoba nesoucí na těle jednu nebo dvě řady dutých útvarů, které svým tvarem připomínají choboty. Praktický účel tyto útvary nemají, patrně představují pouze velmi nápadnou, ba bizarní dekoraci. Zhotovení chobotů není z technologického hlediska příliš složité, postup je stejný jako při výrobě výlevek konvice, s tím rozdílem, že chobot je směřovaný dolů a na konci uzavřený (k postupu výroby *Thorpe 1935*, 51; k experimentální výrobě *Evison 1982*, 73–74). Na rozdíl od výlevek u konvice byla ovšem tato výzdoba aplikována na číších opakovaně. To znamená, že ačkoliv se tento postup zdá relativně jednoduchý, pracnost spočívá v jeho opakování. Vytvoření každého dalšího chobotu vyžadovalo opětovné nahřívání číše ve sklářské peci, a kladlo tak relativně značné nároky na řemeslnou zručnost konkrétního skláře a jeho pomocníka.

Tvar těchto číší se objevuje během rané produkce skla v německých zemích. První exempláře se vyskytly v raném středověku, zejména na franských pohřebištích od konce 5. do počátku 7. století (např. *Fremersdorf 1933–1934*; *Rademacher 1942*; *Evison 1982*, fig. 8; *Koch 1987*). V menší míře se vyskytují i v inventáři shodně datovaných anglosaských

nekropolí (*Harden 1956*, 132–165; *Evison 1982*, 60–70, fig. 6, 7). Avšak teprve o jedno tisíciletí později se v německých zemích objevila nepřilíh početná, ale velmi výrazná skupina luxusních, bohatě zdobených vysokých číší. K dekoru některých patřily i duté choboty, často doplněné nálepy ve tvaru zvířecích hlaviček. Proces „renaissance“ tohoto dekoru není dosud spolehlivě vysvětlen. V rámci svého pojednání o skle pozdního 15. a počátku 16. století věnovali *E. Baumgartner a I. Krueger (1988)* pozornost také nečetným vysokým číším se zvířecími hlavičkami nebo choboty a vytvořili pro několik tehdy známých exemplářů zvláštní skupinu číší s poukazem na fakt, že pro určení původu a datování zatím chybí dostatek informací. Nicméně konstatovali, že se vyskytují zejména v první polovině 16. století a že jisté soustředění nálezu je patrné v Porýní. Uvádějí také nálezy ze dvou skláren v Kaufunském lese a v Durynsku, výroba nádob s dutými hlavičkami ovšem probíhala i v jiných regionech (*Baumgartner – Krueger 1988*, 399; *Steppuhn 2016*, 80). Je otázkou, nakolik se nádoby s choboty objevily v německé pozdní gotice jako výraz okouzlení pozdní antikou (k římské inspiraci *Fremersdorf 1933–1934*; *Rademacher 1942*; *Evison 1982*, pl. V) či nálezy z porušených franckých hrobů, a nakolik byly projevem vlastní invence, v době pozdní gotiky vyjadřované s velkou fantazií variantami tradičních tvarů, novými dekory a používáním skla více barev.

Souhrnné práce ještě nemohly evidovat nálezy z českých zemí. Torzo horní části kyjovitého těla s choboty s natavenými zrnky modrého skla pochází ze sklárny u obce Doubice v severních Čechách (Kyjov II), která fungovala na přelomu 14. a 15. století (*Drahotová a kol. 2005*, 122, obr. 29: V.1). Zlomky dvou číší s hladkými choboty ze skla draselno-vápenatého pocházejí z výplní jímky 4¹ a 43 na parcele domu čp. 226 středověkého Mostu. Z jímky 43 pocházejí dva zlomky z číše s choboty (*Černá 2002*, 105, 108, tab. 139: 2) z vrstvy 6, která je na základě analýzy keramiky řazena do 4. fáze keramické sekvence, datované do 1. poloviny 15. století. Stejně je tomu s obsahem jímky 4 (srov. *Klápště ed. 2002*, 23; *Černá 2002*, 105, 108, tab. 84: 2; výsledky analýzy obr. 10: 1/95/3). Další zlomky číší s choboty, které jsou kladeny do 1. poloviny 15. století, jsou uváděny z hradu Rokštejna u Jihlavy (*Drahotová a kol. 2005*, 96).

Z 2. poloviny 15 a z 16. století nebyl tento tvar v českých zemích znám až do výzkumu na náměstí Republiky v Praze, později se připojily nálezy z Chrudimi, Hradební ulice, a na Moravě z Mikulova, Brněnské ulice. Prozatím poslední nález pochází z Brna, Panenské ulice. Další exemplář z Prahy byl objeven ve starých fondech depozitáře Umělecko-průmyslového musea v Praze. Během posledních dvou dekad se tak podařilo shromáždit doklady nejméně pěti pozdně gotických číší s choboty z prostředí českých a moravských měst. V předloženém příspěvku se zaměřujeme na tuto zajímavou pozdně gotickou skupinu dutého skla, jejíž všestranné vyhodnocení jak po stránce tvarové, tak co do chemického složení skla podstatně rozšiřuje naše poznání o výrobních okruzích a obchodních kontaktech.

¹ V příspěvku *E. Černé (1995, 241)* je uvedena jímka 4 pod označením objekt 1, který je datován do konce 14. až počátku 15. století. Z jeho výplně bylo získáno sedm zlomků číše s choboty (*Černá 1995, 255, č. kat. 48, obr. 8: 7*). Identických sedm zlomků (*Černá 2002, 105, 108, tab. 84: 2*) je přiřazeno do jímky 4 a datováno do 1. poloviny 15. století (*Černá 2002, 103–104*).

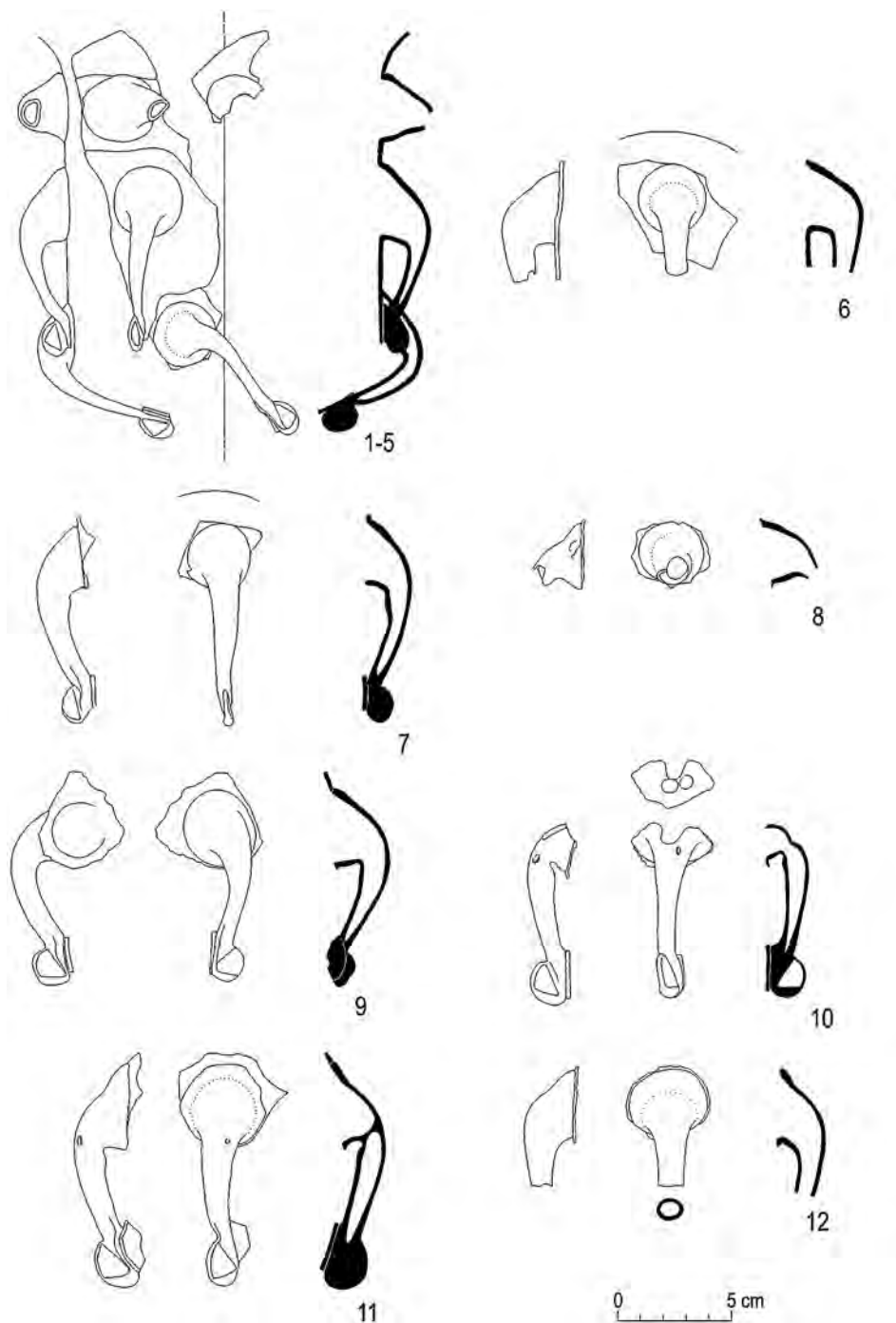
2. Nové doklady číší s choboty v českých zemích

Praha – Nové Město, náměstí Republiky, jímka V2625=V2664

V letech 2003 až 2004 probíhal na ploše bývalých kasáren Jiřího z Poděbrad na náměstí Republiky na Novém Městě v Praze záchranný archeologický výzkum (*Juřina – Kašpar 2006*, 356–359). Rozsah zkoumané plochy zde činil více než 1,5 ha. Archeologický odkryv zastihl sídelně pestrou situaci s pozůstatky intenzivního osídlení od 12. století až do současnosti. Početnější nálezy materiální kultury zdejších obyvatel byly spojeny zejména s provozem pozdně středověkých a raně novověkých měšťanských domů, situovaných mezi ulicemi Truhlářská a Na Poříčí. Mezi movitými nálezy dominovala stolní a kuchyňská keramika, organický domovní odpad a také sklo.

Nález zlomků číší s choboty byl učiněn během výzkumu nejvýhodněji položené plochy bývalých kasáren, který provedli archeologové pražského pracoviště NPÚ (*Havrda et al. 2006*, 368). Zlomky pocházely z výplně studny kónického tvaru s obvodovým pláštěm z lomových opukových kamenů o dochované hloubce 6,7 m (sonda L04, zdivo Z159, výkop V2625 totožné s V2664). Výplň objektu tvořilo souvrství šedých až hnědošedých písčitých hlín s podílem zlomků cihel a kousků malty, které ve spodní partii vystřídalý uloženy s vyšším podílem organiky, zetlelého dřeva a kuchyňského odpadu. Zlomky skla byly uloženy především v spodní organické výplni objektu (L04-023,024), odkud pochází dominantní část souboru z daného objektu (85 z celkového počtu 92 ks). Společně se sklem se zde nalézaly převážně keramické zlomky nádob – hrnců, džbánů, trojnožek a mís s převažující profilací vyspělých okruží. S přihlédnutím k hloubce bylo možné tento objekt interpretovat jako studnu následně využitou pro ukládání domovního odpadu. Na podkladě nalezených okrajů keramických nádob byl zánik objektu a jeho zaplňování datováno do mladší fáze 15. století.

V souboru se dochovalo 12 zlomků těla nádoby či nádob s choboty nebo jejich částmi (*obr. 1: 3; č. sáčků 1/03-8484, 8485*). Čtyři zlomky bylo možné slepit a na základě většího fragmentu o výšce 18 cm bylo možné rekonstruovat pravděpodobný, leč velmi neobvyklý tvar široké válcovité nádoby o průměru těla kolem 14,5 cm s trychtýřovitě vykloněným ústím a třemi řadami chobotů. Jsou nad sebou umístěny tak těsně, že horní a spodní choboty se stáčíjí doprava, pouze prostřední chobot je umístěn svisle – jinak by si překážely. Ze stejné nádoby pochází také zlomek s částí vykloněného ústí a chobotu (*obr. 1: 5; 3: 5*) a téměř s jistotou pocházejí z této nádoby další dva zlomky, na kterých bylo možné také dokumentovat široký průměr těla (*obr. 1: 6–7; 3: 6–7*) a pravděpodobně také další tři zlomky (*obr. 1: 8–10; 3: 8–10*). Původní, čiré světle zelené sklo se dochovalo pouze na lomech. Povrch je s výjimkou dvou pokryt souvislou lesklou zkorodovanou vrstvou sytě tmavě hnědé barvy. Choboty jsou duté, na koncích uzavřené s výrazným otiskem kleští či pinzety. Zlomky č. 6, 7 a 10 byly na těle nádoby umístěny svisle, tedy asi v prostřední řadě, což dokládá shoda osy horní části chobotu s osou malé části těla pod jeho spodním koncem; zlomky č. 9 a 11 byly umístěny šikmo – či spíše vrtulovitě, neboť se osy stáčíjí doprava (č. 11) i doleva (č. 9) a na těle byly umístěny v horní či spodní řadě. V případě dvou chobotů není přínáležitost k hrncovité nádobě zcela průkazná. Jeden kompletní chobot evidentně dosedl na klenuté tělo (*obr. 1: 11; 3: 11*), ovšem vzhledem k optické shodě skla i korozních vrstev s předešlými zlomky nelze vyloučit, že pochází z této nádoby, neboť její celkový tvar s jistotou neznáme a mohl se vymykat našim dosavadním představám.



Obr. 1. Praha 1, Náměstí Republiky. Kresba H. Sedláčková, grafika obr. 1–4 S. Babušková.
 Fig. 1. Prague, Náměstí Republiky Sq.

Zlomky č. 10 a 11 mají navíc zajímavý společný výrobní detail: v horních částech chobotu tvoří přepážku tenké vlákno (*obr. 1: 10* nahoře). Poslední zlomek je pokryt zkorodovanou vrstvou světle okrovou (vně) a oranžovou (uvnitř) a od ostatních se výrazně liší. Evidentně pochází z jiné nádoby (*obr. 1: 12; 3: 12*). Chemická analýza (*tab. 1: analýza A1*; vzorek odebrán ze zlomku č. 6) prokázala, že se jedná sklo draselno-vápenaté vyrobené regionální gotickou technologií² (definice jednotlivých technologických receptur viz *Sedláčková – Rohanová et al. 2016*, 231–261).

Praha, sbírky UMPRUM

Při revizi sbírek Uměleckoprůmyslového muzea (dále UMPRUM) v Praze na počátku 60. let 20. století byl do sbírek zapsán „starý nález“ sestávající ze tří zlomků dutých bohatě zdobených chobotů (*obr. 2a–c; 4a–c*; inv. č. UPM 62 171). Blíže okolnosti nálezu nejsou známy. Lze pouze soudit, že zlomky mohou pocházet z plochy staveniště Rudolfiny, jehož výstavba probíhala v letech 1876–1881. Ve středověku a raném novověku sloužil tento prostor jako smetiště.

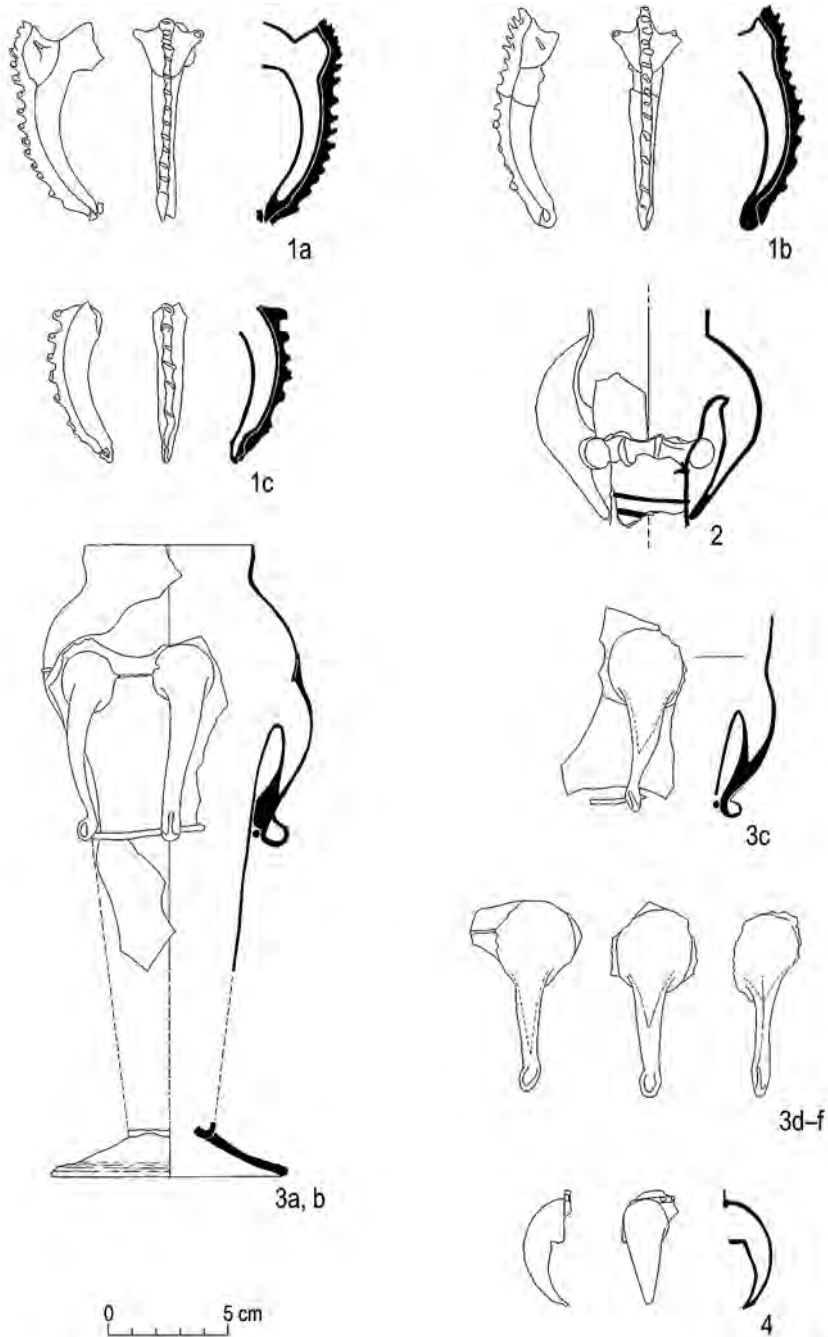
Dva choboty o délce 8,6 a 8,9 cm se dochovaly celé, včetně dutých nálepů ve tvaru zvřecích hlaviček na horních koncích; ze třetího chobotu zůstala pouze spodní část o délce 7 cm. Všechny mají na hřbetech natavená vlákna s vytahovanými hroty, tvořícími výrazný hřebínek. Nádoba byla vyrobená z čirého světle zelenomodrého skla, jehož povrch je pokryt téměř souvislou vrstvou korozních produktů šedobéžové barvy (*Brožková – Sedláčková 2018*, 493, 494, *obr. 1*). Dle výsledků chemické analýzy (*tab. 1: analýza A2*) se jednalo o sklo draselno-vápenaté s přísadkou NaCl, odpovídající pozdně gotické technologii využívané v západní Evropě (*Wedepohl 1997*; srov. *Sedláčková – Rohanová et al. 2016*, 231–261). Analýzy potvrdily předpoklad datování zlomků do 1. poloviny 16. století, vytvořený na základě jistých shod s pozdně gotickými německými čísly. Oproti českým zemím byl v západní Evropě přidáván NaCl do sklářského kmene dřívě.

Chrudim, Hradební ulice, jímka 943

V roce 2006 realizoval Archeologický ústav AV ČR v Praze ve spolupráci s Regionálním muzeem v Chrudimi (dále RMChr) rozsáhlý výzkum na místě staveniště obchodně bytového centra Balustráda v Hradební ulici (*Frolík – Musil 2010*). Výzkum navázal na dřívější odkryvy Muzea východních Čech v Hradci Králové (*Sigl 1995*). Na zkoumaných parcelách, tj. dvorcích domů čp. 10/I, 14/I a 15/I, byly odkryty četné odpadní jímky a nevydřevené jámy, datované od přelomu 13./14. až do 18. století.

K domu čp. 10/I patřila pouze jímka 973. Jímka takřka kruhového půdorysu o průměru 1,4 m dosahovala maximální hloubky 7,1 m. V horní části byly stěny jímky upraveny kamenným roubením, ve spodní části se měnil půdorys jímky na čtvercový, s kůly v rozích

² Chemické analýzy historických skel potvrdily, že změny typologie korespondují se změnami chemického složení skel. Každé období (gotika, renesance a baroko) je charakteristické sklářskou technologií (využití jednotlivých sklářských surovin a jejich poměry v kmeni, nebo související s konstrukcí sklářských pecí). Např. gotická technologie se vyznačuje poměrně vysokým přísadkou potaše (výluh z bukového popela – K₂CO₃) do sklářského kmene. Kmen sestával ze tří surovin: písku (zdroj SiO₂), bukového popela a potaše. Byl míchán v poměru jeden hmotnostní díl písku a jeden díl alkálií (popel a potaš).



Obr. 2. 1 – Praha, UMRUM; 2 – Chrudim, Hradební ul.; 3 – Brno, Panenská ul.; 4 – Mikulov, Brněnská ul. Kresby 1, 3, 4 H. Sedláčková, 2 J. Musil.

Fig. 2. 1 – Prague, Museum of Decorative Arts; 2 – Chrudim, Hradební Str.; 3 – Brno, Panenská Str.; 4 – Mikulov, Brněnská Str.

a se stopami vyhníle výdřevy. Z výplně byla získána kolekce více než 110 jedinců skleněných nádob, reprezentujících sklářskou produkci od 14. do 18. století (*Kozáková – Klikarová – Frolík 2010*, 139–142; *Frolík – Musil 2010*, 9–10). Soubor gotického skla je v porovnání s ostatními jímkami na Hradební ulici chudý, patrně v důsledku opakovaného vybírání jímký v průběhu dlouhého užívání. Nejvíce skleněného zboží – nejméně 62 nádob – pochází ze střední části výplně, z vrstev z 16. až 17. století.

Zlomky číše s choboty byly zachyceny ve vrstvě A2–2/146, jejíž vznik můžeme na základě rozboru keramiky datovat na přelom 16. a 17. století. Vrstva však obsahuje i menší podíl reziduální keramiky náležející na přelom 15. a 16. století. Z číše se zachovaly dva hladké duté choboty o délce ca 9 cm a fragmenty kyjovitého těla, přičemž průměr rekonstruovaného těla vč. chobotů činí 9,7 cm, průměr horní části 5,2 a průměr dolní části 3,4 cm, výška torza je 9,4 cm (*obr. 2: 2; 4: 2; RMChr inv. č. A31765*). Na výduti, těsně nad napojením spodní části chobotů, je číše zdobena širší výrazně zaštipanou lištou. Pod choboty je zužující se tělo zdobené nejméně dvakrát spirálovitě ovinutým tmavě modrým vláknem. Číše byla vyrobena z čirého, velmi lehce nazelenalého skla. Chemická analýza (*tab. 1: analýza A3*) doložila, že se jedná o sklo draselno-vápenaté vyrobené regionální gotickou technologií. Složením skla chrudimské zlomky odpovídají analyzované číši z Mostu řazené do 15. století (*tab. 1: analýza Ax; Černá 2002*, 105, 108, *obr. 139: 2, obr. 10: 1/95/3*).

Brno, Panenská ulice, jímka 1649

Výzkum na parcelách přiléhajících k městské hradbě v Panenské ulici v Brně realizovala společnost Archaia Brno celkem ve třech samostatných etapách. Na sondáž v roce 1998 (Archaia Brno z. ú. A004/99) navázal plošný výzkum v letech 2009–2010 a 2014–2015 (Archaia Brno z. ú. A14/09). Na ploše téměř 1500 m² bylo odkryto více než šest desítek objektů ze 13. až 19. století s nálezy skla. Na základě výsledků výzkumu byla plocha rozdělena na čtyři původní historické parcely (A–D), přičemž jímka 1649 byla situovaná na parcele C (*Rohanová – Sedláčková – Staněk 2020*, *obr. 1a*).

Odpadní jímka s. j. 1649 nebyla v první etapě výzkumu téměř zaznamenána, neboť byla porušena recentními výkopy. Registrována byla pouze část její jižní stěny. Ve druhé etapě již byl zachycen celý její půdorys, který byl téměř čtvercový o délce stran přibližně 1,2 m. Dokopána byla až na dno. Hloubka od původního povrchu činila ca 4,2 m. Prostor jímký byl zvětšen třemi výklenky, které byly raženy téměř při dně jímký z prostředku stěn. Otvary byly přibližně 0,45 m široké, 0,5 m hluboké a 0,8 m vysoké. Zásyp jímký lze na základě archeologických nálezů datovat do druhé poloviny 15. až počátku 16. století. Nálezy skla pocházejí pouze z uložení 4232.

V rámci odkryté plochy patřila jímka k objektům s bohatšími nálezy skla – obsahovala zlomky a torza nejméně 16 nádob a jednu skleněnou kuličku. U pěti exemplářů bylo již dříve analyzováno chemické složení. Byly identifikovány dvě nádoby benátské/italské provenience ze skla typu *vitrum blanchum* (více k technologii *Sedláčková – Rohanová et al. 2016*, 258–260) a u tří dalších lze tuto provenienci předpokládat. Do této skupiny patřilo laboratorní sklo (alembik a albarello), dále kónická lampa, stolní láhev se žebry, patrně šálek (*Scheuer*) a drobná číška s nálepy. Další skupina sestávala z pozdních variant číši českého typu a lze ji spojovat s výrobky domácích skláren, stejně jako drobná láhev se žebry a patrně i urinál a zásobní láhev s baňatým tělem (*Rohanová – Sedláčková – Staněk 2020*, 85–87, *obr. P6 a B19, analýzy tab. T6: A19–A24*).

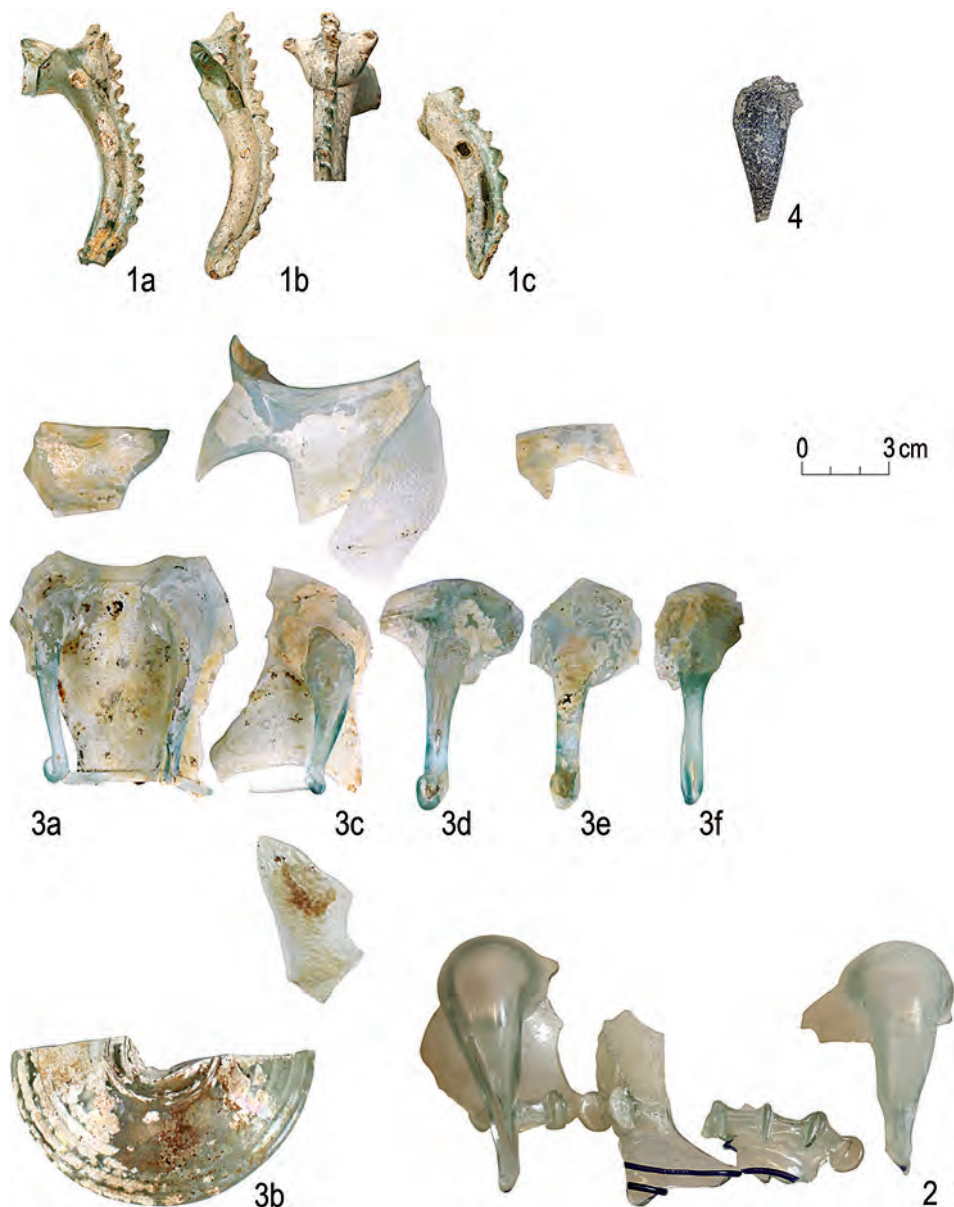


Obr. 3. Praha 1, Náměstí Republiky. Foto G. Urbánek.
Fig. 3. Prague, Náměstí Republiky Sq.

Číše s choboty je doložena několika většími fragmenty, z nichž bylo možné rekonstruovat torzo o výšce 18 cm (obr. 2: 3a-f; 4: 3a-f; Muzeum města Brna, č. přír. A 14/09-4232/1). Číše měla nižší válcovité ústí s průměrem okraje 7,1 cm a výrazně klenuté kyjovité plece o max. průměru 10,6 cm. Na plece bylo napojeno šest dutých hladkých chobotů s nahoru přehnutými konci, které dosedaly na plynule se zužující spodní část těla. V místě horního i spodního napojení chobotů byla ovinuta hladká vlákna. Dle zabarvení skla mohla k číši patřit jedna ze tří zvonovitých patek. Sklo je čiré, světle modrozelené, na povrchu se skvrnami bělavě-běžových korozních produktů. Dle chemického složení (tab. 1: analýza A4) se jedná o sklo typu *mixed-alkali glass* vyráběné v oblasti rakouského Tyrolska nebo severních Alp (srov. Sedláčková – Rohanová et al. 2016, 231–261).

Mikulov, Brněnská ulice





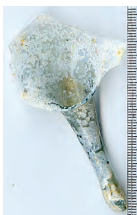

V roce 2004 provedlo Regionální muzeum v Mikulově (dále RMM) záchranný výzkum v Mikulově na parcelách č. 2201–2208. Plocha výzkumu byla rozdělena do čtyř sektorů (A–D). Kvantitativně i kvalitativně nejbohatší soubor artefaktů poskytly sektory C a D. Domy, které se v těchto místech nacházely, nebyly až na jednu výjimku podsklepeny. Zachovala se zde souvrství zachycující vývoj osídlení od 15. do 2. poloviny 17. století. Přibližně ve 2. polovině 16. stol. až 1. čtvrtině 17. století se zde rozkládala skládka, ze které byla získána široká škála předmětů, od běžné kuchyňské keramiky, kachlů, mincí, kovových či kostěných artefaktů až po novokřtěnecké fajánse, importovanou keramiku i četné fragmenty skleněných nádob. Nálezy datovatelné do 2. poloviny 17. století a mladší jsou zastoupeny jen sporadicky a zřejmě souvisejí se změnou využití této části města. V průběhu 2. poloviny 17. století zde byly postaveny domy, které se staly součástí rozrůstajícího se židovského ghetta. Celý soubor je uložen v RMM pod přírůstkovým číslem 29/05 (Kubín 2004).



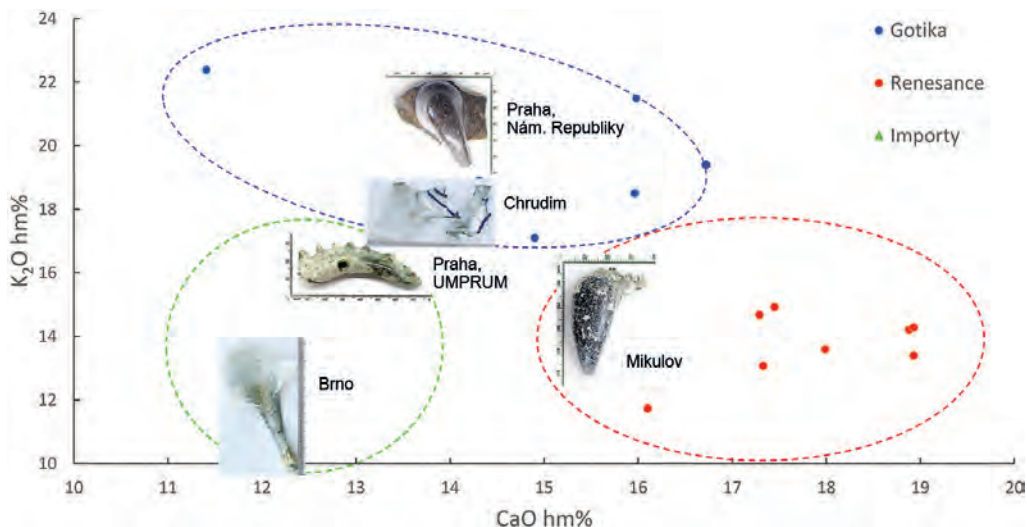
Obr. 4. 1 – Praha, UMRUM; 2 – Chrudim, Hradební ul.; 3 – Brno, Panenská ul.; 4 – Mikulov, Brněnská ul. Foto 1, 3, 4 G. Urbánek, 2 R. Kozáková.

Fig. 4. 1 – Praha, Museum of Decorative Arts; 2 – Chrudim, Hradební Str.; 3 – Brno, Panenská Str.; 4 – Mikulov, Brněnská Str.

Číši s choboty, nalezenou v sektoru C/D, dokládá jeden dutý chobot o výšce 4,4 cm s malou částí těla (výška zlomku 4,8 cm). Je z čirého, téměř bezbarvého skla se šedým nádechem (obr. 2: 4; 4: 1; RMM, č. příř. 29/05–x). Povrch je pokryt skvrnitou, tmavě

Č. analýzy	Vzorek	Foto	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	MgO	MnO	FeO	P ₂ O ₅	BaO	Cl	SO ₃	Technologie	Datace
A1	Praha Nám. Rep. 2001/03, 8485		58,9	1,5	14,0	20,3	0,2	2,8	0,7	0,2	0,9	n.d.	n.d.	0,4	gotická	1. pol. 15. stol.
A2	Praha UMPRUM 62171		60,7	0,9	13,4	16,5	3,3	3,3	0,4	0,4	0,6	n.d.	0,1	0,3	pozdane gotická, import Německo	1. pol. 16. stol.
A3	Chrudim Hradební A2 146/A31765		64,0	1,3	13,7	17,2	n.d.	2,2	0,5	0,2	0,6	0,1	n.d.	n.d.	gotická	1. pol. 15. stol.
Ax	Most, obj. 43, číše S22 (Černá 2002)		62–63	1,5	14,9	17,1	0,2	2,1	0,6	0,2	n.d.	0,3	n.d.	n.d.	gotická	1. pol. 15. stol.
A4	Brno Panenská BoPan1649-01 K4243		63,7	1,0	12,2	11,5	6,3	3,5	0,5	0,3	0,6	n.d.	n.d.	0,3	mixed alkali, import Tyrolsko	2. pol. 15. – poč. 16. stol.
A5	Mikulov Brněnská		62,8	1,2	15,7	14,1	0,4	2,5	1,0	0,3	1,5	0,3	n.d.	0,3	renesanční	2. pol. 16. – 1. čtvrt. 17. stol.

Tab. 1. Chemické složení analyzovaných číší s choboty, SEM-EDS (hm. %); n.d. – nezjištěno.
Tab. 1. Chemical composition of analysed claw beakers SEM-EDS (wt. %); n.d. – not defined.



Graf 1. Poměry hlavních alkalických oxidů ve sklech regionální gotické a renesanční produkce ve srovnání s nálezy číší s choboty.

Diagramm 1. The main alkaline oxide ratios of the regional Gothic and Renaissance glasses vs claw beakers.

šedou zkorodovanou vrstvou. Horní konec chobotu překrývá část vlákna promačkaného radélkem, ovinutého na těle nádoby. Z hlediska chemického složení (*tab. 1: analýza A5*) se jedná o sklo vápenato-draselné zhotovené renesanční technologií.

3. Vyhodnocení

Časově a tvarově nejbližší publikovaný komparační materiál pro výše uvedené nálezy dutého skla nalézáme zejména v Německu. Skupina číší s choboty a hlavičkami z německých zemí není početná a sestává z vysokých štíhlých válcovitých či osmibokých nádob s optickým dekorem šikmých žebří. Těla jsou z čirého světle zeleného či žlutozeleného skla. Dekorativní prvky jako choboty s hlavičkami a ovinutá vlákna (promačkaná radélkem) jsou ze skla modrého a jsou umístěny v jedné řadě, většinou na spodní části těla.

Kompletní exemplář ze skla světle zeleného, bez optického dekoru, pochází patrně z Čách. Válcovitá nádoba o výšce 26,3 cm je v horní části víceboká, ovinutá několika řadami vlákna, spočívá na zvonovité, z těla vytvořené patce. Dekor tvoří řada čtyř chobotů s hlavičkami, pod ní je další řada čtyř hlaviček, nad patkou jsou dvě řady girland (*Baumgartner – Krueger 1988*, č. kat. 507). Jednobarevné velké torzo osmiboké číše se šikmými žebry a s řadou čtyř chobotů s hlavičkami pochází z Wijk bij Duurstede v Nizozemsku (*Henkes 1994*, 82, č. kat. 20.4). Ostatní známé exempláře jsou doloženy menšími torzy spodních částí těl nebo jednotlivými zlomky a dekorativní prvky – choboty s hlavičkami, vlákna promačkaná radélkem – mají z modrého skla. Dva exempláře jsou bez známého místa nálezu (*Baumgartner – Krueger 1988*, č. kat. 503 a 504). Ze dvou lokalit v Lübecku pocházejí zlomky nejméně dvou vícebokých číší s optickými žebry (*Dumitrache 1990*, 49, č. kat. 294–296, Abb. 37: 5–7; *Steppuhn 2016*, 83, Abb. 152, 154). Osm chobotů

(původně devět) s hlavičkami nese i exemplář, nalezený patrně v Lüttichu, který je datovaný do 2. poloviny 16. století. Číše byla vyrobena z čistého, světle zelenomodrého skla (*Baumgartner 1987*, 87, č. kat. 98; *Whitehouse 2010*, 171, č. kat. 61).

Nádoby s choboty se zaštípanými vlákny na hřbetě (bez hlaviček) jsou známy tři. Jedno torzo pochází z Lübecku a je datováno do 15.–16. století (*Dumitrache 1990*, 47, č. kat. G 267, Abb. 33: 1). Tato nádoba má odlišný tvar než výše uvedené číše. Je etážovitá, složená ze dvou klenutých útvarů nad sebou, má kuželovité hrdlo oddělené od části s choboty vláknem s radélkem a okraj nádoby je ovinutý vláknem. Na tento menší útvar je napojeno pět dutých chobotů, jejichž zaštípnuté konce dosedají na horní část druhého většího oblého útvaru. Do souvislosti s tímto nálezem se uvádí torzo z Göttingen sestavené ze dvou kulovitých útvarů, které je s rezervou datované do pozdního 15. až 1. poloviny 16. století. Na této etážovité nádobě devět hladkých dutých chobotů vychází z horní části a dosedá na spodní část těla zdobenou dvěma řadami nálepu. Na základě optického posouzení skla a celkového provedení se uvažuje o možném českém původu (*Baumgartner – Krueger 1988*, 406, č. kat. 509).

Vraťme se k číším s choboty a s natavenými „hřebínky“. Další lübecký nález představuje zlomek spodní části chobotu (*Steppuhn 2016*, 83, Abb. 153). Z Lipska je známo torzo horní části nádoby se třemi choboty se zaštípanými vlákny z výjimečně čistého, světle žlutozeleného skla (*Scheidemantel 2002*, 47–48, Farbtaf. 1:95). Další torzo číše s choboty, zvířecími hlavičkami a promačkanými vlákny na těle z bezbarvého skla bylo nalezeno při výzkumu v centru Lipska (*Beutmann 2014*, 159, Abb. 5.7). Chemické složení skla výše popsanych exemplářů z Německa nebylo analyzováno.

Při datování nálezů číší s choboty z Čech a Moravy narážíme na dva zásadní problémy. Zaprvé jde o absenci srovnávacího materiálu. Nedochoval se totiž žádný středověký kompletní exemplář nebo větší torzo umožňující představu o celkovém tvaru. Podle kresebné rekonstrukce pocházely zlomky, nalezené v jámkách na parcele domu čp. 226 v Mostu, z etážovité číše. Jejich publikaci provází upozornění na číši z Göttingen (*Černá 2002*, 105, 108, tab. 84: 2). Z Německa známé vysoké číše s barvitým nataveným dekorem, který zahrnoval i choboty a duté hlavičky, jsou v literatuře řazeny do mladšího období. Druhým zásadním problémem je, že ačkoli máme k dispozici datované soubory skleněných výrobků z archeologických výzkumů zejména z městského prostředí, chybí nám možnost srovnání chemického složení skla z produkčních center. Nakonec, každá číše pojednávaná v tomto příspěvku je unikát reprezentující jiný tvar a většinou i jiné složení skla. Žádná se nepodobá celkovým tvarem ani dekorem pozdně gotickým číším z německých zemí ani středověkým etážovitým číším z Čech. Při posuzování původu sklářských výrobků hraje stále významnější úlohu chemická analýza nálezů.

Rekonstruovaná podoba číše z **Prahy, náměstí Republiky** (*obr. 1; 3*), představuje naprostou výjimku, nejen mezi čísemi s choboty. Vzhledem k rozměrům i uzavřeným chobotům to nemohla být nádoba určená k pití, šlo spíše o nádobu žertovnou či o kuriozitu. Nádoba byla zhotovena z draselno-vápenatého skla (*tab. 1: analýza A1*). I když otázku horní hranice datování ponecháme otevřenou, představuje nejstarší číši z námi pojednávaného souboru. Dobová skla se vyznačují vysokým podílem alkalických složek (K_2O a CaO), což předurčuje jejich velmi nízkou chemickou odolnost. Alkalické prvky se ze skla velmi snadno louží (sklo koroduje). Hnědé zbarvení povrchu číše je tak způsobené interakcí s okolní vlhkou půdou: vyloužené alkálie zde byly nahrazeny chemickými prvky z okolní půdy (Al, Fe a Mn).

Torzo číše z **Chrudimi, Hradební ulice** (obr. 2: 2; 4: 2), vykazuje jistou podobnost tvaru i chemického složení s nálezy z Mostu. Možnost výroby v některé z českých sklárren, na kterou bylo upozorněno již při publikaci nálezu (Kozáková – Klikarová – Frolík 2010, 140), podporuje použití vláken z modrého skla. Složení základního draselno-vápenatého skla (tab. 1: analýza A3) je velmi podobné složení skla donedávna jediné analyzované číše s choboty, a to z Mostu (tab. 1: analýza Ax; Černá 2002, 105, 108, tab. 139: 2, obr. 10: 1/95/3).

Číše z Brna (obr. 2: 3a–f; 4: 3a–f) jako jediná dává představu o celém tvaru. Nádoba s krátkým válcovitým ústím, výrazně kyjovitou horní částí těla a patrně zvonovitou patkou se tvarem příliš neliší od některých vysokých číší s nálepy (např. Drahotová a kol. 2005, 89, obr. 12: II.21–25). Podobná dvě vlákna na těle nalézáme také na zlomcích jedné z číší z Mostu (Černá 2002, obr. 84: 2). Složení skla se však diametrálně liší od známých výrobků českého sklářství. Brněnský exemplář je zhotoven ze skla typu *mixed-alkali glass* vyráběného v oblasti rakouského Tyrolska nebo severních Alp (Hall, Innsbruck). Naznačuje to poměrně vysoký přírůstek NaCl (až 6,3 hm.% Na₂O). Tento poznatek odvozujeme nejen na základě analýz skel nalezených v Hall, ale i z faktu, že v Tyrolích se těžila kuchyňská sůl (NaCl), která patrně ve sklářském kmeni posloužila jako náhrada za drahou potaš. Modelové tavby ukázaly, že takovýto kmen se taví velmi dobře. Na využití NaCl ukazuje i přítomnost chloru (Cl), který však při tavení z větší části vysublimuje (Rohanová 2020). Složení skla použitého k výrobě číše je ve shodě s datováním obsahu jímky do 2. poloviny 15. století či počátku 16. století.

Při vyhodnocení složení pozdně gotických nádob z Brna se ukázala další zajímavá shoda. Stejně složení včetně použití shodných zdrojů písku mají dvě další, tvarově zcela nesourodé nádoby z Brna: číška s optickým dekorem rout a s modrými vlákny v okrajích pocházející z jímky na Jezuitské 13 a *krautstrunk* z jímky na Veselé ulici (Rohanová – Sedláčková – Staněk 2020, 111, analýza A3:BoVes13-01, 116, analýza A21:BoPan1649-01, 119, analýza A31:BoVes4601-01, XXI:B26 a B27, skupina 4). Stejně složení má *krautstrunk* z vratslavského Ostrova Tumského (Siemianowska 2015, 215, ryc. 1a, 225, ryc. 11a; Siemianowska – Sadowski 2015, 288, tab. 1: A1).

Vztah k okruhu německých číší s choboty se jeví v případě zlomků s hlavičkami z **Prahy – UMPRUM** (obr. 2: 1a–c; 4: 1a–c). Provedení hlaviček se však od německých exemplářů liší: hlavičky na německých číších jsou oválně podlouhlé, ouška i rypáčky mají pečlivě vytvarované, kdežto „pražské“ hlavičky jsou trojúhelníkového tvaru, ouška mají hrubě naznačená zaštípnutím, rypáčky chybějí. Tvarem i provedením připomínají spíše hlavičky na číšce z Bratislavy, Michalské ulice, z doby kolem roku 1500 (Sedláčková et al. 2016, 357, obr. 3: 5). Kombinace chobotů s hlavičkami se zaštípaným vláknem není na německých číších známa. Výzdobné prvky (hlavičky a vlákna) se vyskytují pouze samostatně. Číše z Prahy má ve složení poměrně vysoký obsah Na₂O jako čeřiva (až 3,3 hm.%). Zatímco na českém území odpovídá toto složení již renesanční technologii, v Německu tuto technologii podle dostupných analýz (Wedepohl 1997) ovládali již dříve. Číši tedy můžeme zařadit k německým výrobkům z 1. poloviny 16. století, což rámcově souhlasí i typologickým zařazením nádoby (tab. 1: analýza A2).

Z **číše z Mikulova** (obr. 2: 4; 4: 4) se dochoval pouze jeden drobný chobot, který neumožňuje rekonstrukci nádoby. Složení vápenato-draselného skla ukazuje na renesanční produkci, kterou připouští datování číše z Lüttichu (Baumgartner 1987, 87, č. kat. 98; Whitehouse 2010, 171, č. kat. 61).

4. Závěr

Číše s choboty zpestřovaly běžnou sklářskou produkci od 15. do počátku 17. století, a to v mnoha regionech Evropy. Časový rozdíl mezi dobou výroby v případě některých exemplářů a jejich koncem v odpadu zároveň ukazuje, že tyto nádoby bez praktického účelu byly v domácnostech uchovávané i po několik generací. Vzhledem ke značným rozměrům některých číší a „nefunkčnosti“ chobotů lze soudit, že představují bizarní, velmi nápadnou dekoraci. Informace získané analýzou exemplářů nalezených v Čechách a na Moravě ukazují, že část číší nalezených na území České republiky měla původ ve sklárnách v Čechách. Nejstarší nálezy pocházejí z 15. století, další spadají do 2. poloviny 16. až do počátku 17. století. Číše nalezená v Brně byla zhotovena ze skla typu *mixed-alkali glass*, vyráběného v oblasti rakouského Tyrolska nebo severních Alp. Shodné složení skla bylo zjištěno i ve dvou dalších brněnských lokalitách a ve Vratislavi. Dislokace těchto nálezů demonstruje cesty obchodu se sklem.

Práce byla podpořena Grantovou agenturou České republiky, číslo: GA 19-05677S (Sklo v českých zemích od gotiky do baroka podle nálezů v Chrudimi a Brně. Význam regionální produkce v evropském kontextu).

Literatura

- Baumgartner, E. 1987: Glas des späten Mittelalters. Die Sammlung Karl Amendt (Ausstellungskatalog). Düsseldorf: Kunstmuseum Düsseldorf.
- Baumgartner, E. – Krueger, I. 1988: Phoenix aus Sand und Asche. Glas des Mittelalters. München: Klinkhardt & Biermann.
- Beutmann, J. 2014: Glasfunde des späten Mittelalters aus Sachsen. In: E. Černá – P. Stepphun Hrg., Glasarchäologie in Europa Regionen – Produkte – Analysen. Beiträge zum 5. internationalen Symposium zur Erforschung mittelalterlicher und frühneuzeitlicher Glashütten Europas, Most: Ústav archeologické památkové péče severozápadních Čech, 145–168.
- Brožková, H. – Sedláčková, H. 2018: Číše s choboty a další nálezy skla ze sbírky Uměleckoprůmyslového muzea v Praze aneb nové objevy ve starých fonděch. *Archaeologica Pragensia* 24, 493–502.
- Černá, E. 1995: Nálezy skel ze středověkého Mostu. In: J. Blažek – P. Meduna eds., Archeologické výzkumy v severozápadních Čechách v letech 1983–1995, Most: Ústav archeologické památkové péče severozápadních Čech, 239–262.
- Černá, E. 2002: Sklo 13. až 16. století. In: J. Klápště ed., Archeologie středověkého domu v Mostě (čp. 226). *Mediaevalia archaeologica* 4, Praha – Most: Archeologický ústav AV ČR etc., 93–114.
- Drahotová, O. a kol. 2005: Historie sklářské výroby v českých zemích I. Od počátků do konce 19. století. Praha: Academia.
- Dumitrache, M. 1990: Glasfunde des 13.–18. Jahrhunderts aus der Lübecker Innenstadt. Grabungen 1948–1973. *Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte* 19, 7–162.
- Evison, V. I. 1982: Anglo-Saxon Claw-beakers. *Archaeologia or Miscellaneous Tracts relating to Antiquity* CVII, 43–76.
- Fremersdorf, F. 1933–1934: Zur Geschichte des fränkischen Rüsselbechers. *Wallraf-Richartz Jahrbuch* N. F. II/III, 7–30.
- Frolík, J. – Musil, J. 2010: Záchraný archeologický výzkum v Hradební ulici v Chrudimi v roce 2006. *Chrudimský vlastivědný sborník* 14, 3–28.
- Harden, D. B. 1956: Glass Vessels in Britain and Ireland, A. D. 400–1000. In: D. B. Harden ed., *Dark Age Britain*, London: Methuen, 132–167.
- Havrdá, J. – Kovář, M. – Omelka, M. – Podliska, J. 2006: Praha 1 – Nové Město, Náměstí Republiky čp. 1078/II a 1079/II – areál bývalých kasáren Jiřího z Poděbrad. *Pražský sborník historický* XXXIV, 368–374.

- Henkes, H. E. 1994: Glass without gloss: utility glass from five centuries excavated in the Low Countries 1300–1800. Rotterdam papers 9. Rotterdam: Commission on Archaeological Research in Rotterdam.*
- Juřina, P. – Kašpar, V. 2006: Praha 1 – Nové Město, Náměstí Republiky čp. 1078/II a 1079/II – areál bývalých kasáren Jiřího z Poděbrad. Pražský sborník historický XXXIV, 356–359.*
- Klápště, J. ed. 2002: Archeologie středověkého domu v Mostě (čp. 226). Mediaevalia archaeologica 4. Praha – Most: Archeologický ústav AV ČR etc.*
- Koch, U. 1987: Der runde Berg bei Urach VI. Die Glas- und Edelsteinfunde aus den Plangrabungen 1967–1983. Heidelberg: Jan Thorbecke Verlag.*
- Kozáková, R. – Klikarová, L. – Frolík, J. 2010: Bohatý soubor skla v Chrudimi – Hradební ulice. Chrudimský vlastivědný sborník 14, 129–166.*
- Kubín, P. 2004: Zpráva o záchranném archeologickém výzkumu na Brněnské ulici v Mikulově. Regiom 2004, 87–102.*
- Rademacher, F. 1942: Fränkische Gläser aus dem Rheinland. Bonner Jahrbücher 147, 285–344.*
- Rohanová, D. 2020: Analýzy skla ze sklárny v Hall v Tyrolsku. Ms. depon. in Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. Praha.*
- Rohanová, D. – Sedláčková, H. – Staněk, P. 2020: Pozdněgotické sklo v Brně v dobovém kontextu výroby a distribuce. Brno v minulosti a dnes 33, 72–109.*
- Sedláčková, H. – Rohanová, D. et al. 2016: Renaissance and Baroque Glass from the Central Danube Region. Brno: Archaia Brno.*
- Sedláčková, H. – Rohanová, D. – Lesák, B. – Šimončíčová Kořšová, P. 2016: Late Gothic and Early Renaissance Glass from Bratislava, ca 1450–1550. Památky archeologické 107, 353–394.*
- Siemianowska, S. 2015: Późnośredniowieczne i nowożytnie szkło naczyniowe. Silesia Antiqua 50, 203–286.*
- Siemianowska, S. – Sadowski, K. 2015: Późnośredniowieczne i nowożytnie szkło naczyniowe z badań wykopalskowych na Ostrowie Tumskim we Wrocławiu prowadzonych w latach 1949–1961, 1963. Komentarz technologiczny. Silesia Antiqua 50, 287–297.*
- Scheidemantel, D. 2002: Frühneuzeitliche Hohlglasfunde aus Leipzig, Petersstrasse 28. Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie mit Landesmuseum für Vorgeschichte 36. Dresden: Landesamt für Archäologie mit Landesmuseum für Vorgeschichte.*
- Sigl, J. 1995: Předstihový výzkum v Hradební ulici čp. 14 v Chrudimi v r. 1994. Zpravodaj muzea v Hradci Králové 21, 61–72.*
- Steppuhn, P. 2016: Mittelalterliche und frühneuzeitliche Glasfunde aus der Altstadt von Lübeck. Lübecker Schriften zu Archäologie und Kulturgeschichte 30. Rahden/Westf.: Verlag Marie Leidorf GmbH.*
- Thorpe, W. A. 1935: English Glass. London: A. & C. Black, Ltd.*
- Wedepohl, K. H. 1997: Chemical Composition of Medieval Glass from Excavations in West Germany. Glass Science and Technology 70, 246–255.*
- Whitehouse, D. 2010: Medieval Glass for Popes, Princes, and Peasants. Corning: The Corning Museum of Glass.*

Claw beakers in the context of Gothic and Renaissance glass in Bohemia and Moravia

Glass beakers with claws are tall cylindrical vessels mostly pre-blown in forms with ribs. In addition to the claws, the vessels are also decorated with fused hollow animal heads and in a small number of cases even pressed threads. A concentration of finds in the Rhineland is evident. Existing finds were mostly dated to the 15th–17th century, which is also true for finds made in the Czech Republic. Aside from a find from a glassworks in the Ore Mountains, the only known finds to date come from the settlement environment. Two finds from the town of Most were dated to the 15th century; the beakers were made from Gothic, potassium-calcium glass. However, this article introduces more recent evidence of claw beakers.

In the case of the Prague find, it was possible to reconstruct the vessel in a drawing as an atypical cylindrical form with a body diameter of around 14.5 cm. The smooth claws are arranged in three rows, one above the other (*fig. 1; fig. 3*). A chemical analysis (*tab. 1: A1*) showed that the glass had a Gothic, potassium-calcium composition. Fragments of another beaker found in Prague have been

held at the Museum of Decorative Arts in Prague since the 19th century. The ridges of all three claw fragments have heavily pinched threads, while hollow animal heads are preserved on two of them (*fig. 2a–c; 4a–c*). According to a chemical analysis (*tab. 1: A2*), the beaker was made from imported potassium-calcium glass with added NaCl. The fragment from the town of Chrudim was found in a cesspit from the turn of the 17th century. Two claws and a fragment of the body decorated with a wound pinched band and a blue thread were preserved. The diameter (5.2/3.4 cm) of the preserved part of the body indicates that it was a small vessel (*fig. 2: 2; 4:2*). It was made from Gothic, potassium-calcium glass (*tab. 1: A3*), the composition of which corresponded to the aforementioned beaker from Most dated to the 15th century. A fragment of a beaker with six smooth claws (*fig. 2: 3a–f; 4: 3a–f*) was found in Brno in a pit filled in the second half of the 15th century or the beginning of the 16th century. The form resembles a medieval club-shaped beaker, but the results of a chemical analysis (*tab. 1: A4*) revealed that it was made from imported calcium-potassium-sodium, i.e. *mixed-alkali glass* produced in Tyrol. Only one claw comes from Mikulov. Part of a pressed thread winding around the body of the vessel (*fig. 2: 4; 4: 1*) was preserved beneath the upper part of the claw. It was made from Renaissance, calcium-potassium glass.

The collected evidence shows that claw beakers were a unique part of material culture from the 15th to the 17th century. The time difference between the date of production in the case of some specimens and their deposition among waste also shows that these bizarre vessels with no practical purpose were kept in households even for several generations.

English by *David J. Gaul*

HEDVIKA SEDLÁČKOVÁ, Archaia Brno, Bezručova 15/78, CZ-602 00 Brno; hedvika.glass@seznam.cz
PETR KUBÍN, Regionální muzeum v Mikulově, Zámek 1, CZ-692 01 Mikulov; kubin@rmm.cz
JAN MUSIL, Východočeské muzeum v Pardubicích, Zámek 2, CZ-530 02 Pardubice; musil@vcm.cz
JAROSLAV PODLIŠKA, Národní památkový ústav – územní odborné pracoviště v Praze, Na Perštýně 354/12, CZ-110 00 Praha 1; podliska.jaroslav@npu.cz
DANA ROHANOVA, Ústav skla a keramiky, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 5, CZ-166 28 Praha 6; dana.rohanova@vscht.cz
PAVEL STANĚK, Ústav archeologie a muzeologie, Filozofická fakulta Masarykovy univerzity, Arne Nováka 1, CZ-602 00 Brno; 217953@mail.muni.cz
KATEŘINA VAĎUROVÁ, Ústav skla a keramiky, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 5, CZ-166 28 Praha 6; katkabreckova7@gmail.com

NOVÉ PUBLIKACE

Aleksandra Pankiewicz: Pottery at the Borderland. Southern influences in Silesia and Lesser Poland in the 9th and 10th century. Yellow Point Publications, Wrocław 2020. ISBN 978-83-950094-3-3. 462 str.

Aleksandra Pankiewicz se dlouhodobě zabývá keramikou i dalšími složkami raně středověké materiální kultury na území Slezska a Malopolska. Jedním z posledních výstupů jejího výzkumu je dvoujazyčná monografie *Pottery at the Borderland / Ceramika na pograniczu*. Neměla by uniknout pozornosti českých archeologů, neboť hlavním z proponovaných cílů knihy je poznání kulturních kontaktů mezi jižní částí dnešního Polska a Moravou, resp. Čechami, a to především na základě keramiky a jejího nadregionálního srovnávání. Výsledky svého výzkumu autorka představila na 179 stranách anglického (resp. 132 stranách polského) textu, 52 kresebných tabulkách a dvou mapách. Východiskem její práce se stalo vyhodnocení keramiky z hradiska v Gilówě, kde byly již dříve rozpoznány výrazné jižní vlivy (K. Jaworski, P. Rzeźnik). Tématem se autorka zabývala již ve své předcházející monografii (*Pankiewicz 2012*), ta však byla víc analytická a zaměřená na typologický a technologický rozbor keramiky z jižního Slezska. Aktuální dílo na zmíněnou studii sice navazuje, avšak jeho těžiště leží jinde. Pokouší se zasadit raně středověkou keramiku z jižního Polska do širšího geografického rámce, a především vyvodit ze získaných poznatků hlubší a komplexnější historické závěry.

V úvodních kapitolách (kap. 2–5) charakterizuje Pankiewicz keramiku v jednotlivých regionech, které mezi sebou dále srovnává: Horní Slezsko, Malopolsko, Morava, Čechy. Činí tak sice především na základě dosavadní literatury, předmět svého zájmu však dobře zná z autopsie. Na základě zjištěných poznatků přechází v následujících kapitolách k diskusi o moravských (kap. 6 a 8), resp. českých (kap. 7 a 9) „vlivech“ rozpoznatelných na keramice ze Slezska a Malopolska. Keramiku následně propojuje s nekeramickými nálezy (zvláště jezdeckou výstrojí, zbraněmi a částečně i šperkem) a pokouší se zjistit intenzitu těchto „vlivů“ a zakotvit je v čase a prostoru (kap. 10 a 11). Nepůsobily totiž v celém zájmovém území a po celou dobu stejně, ale byly značně heterogenní. Silné moravské „vlivy“ lze rozpoznat především na hradiskách Gilów a Niemcza, odkud známe i nejstarší polské středověké inhumace, či na Krakovsku. Komplikovanější než geografické určení je časové zařazení moravských „vlivů“, protože artefakty původem z Moravy patří k těm chronologicky citlivějším, takže vesměs datují sebe sama i celý archeologický kontext, z něhož pochází, což může v kombinaci s aplikací událostní historie vést k argumentaci kruhem. I přesto si autorka všimá určitých chronologických nesrovnalostí, když nevyklučuje působení velkomoravských „vlivů“ v Polsku po celé 10. stol., tedy i po zániku Velké Moravy, jak je datován konvenční historiografií. V této souvislosti nutno poznamenat, že česká archeologie mění v poslední době svůj pohled na datování velkomoravské hmotné kultury, když se vrací k původním závěrům koryfeů moravské archeologie V. Hrubého a B. Dostála, kteří předpokládali její vyznívání až někdy okolo poloviny 10. stol. (*Macháček – Dresler – Přichystalová 2018*). Chronologická diskrepance mezi nálezy z Polska a Moravy tak částečně mizí. Mladší české vlivy, které by měly být o poznání slabší, se omezují na Slezsko a tradičně se spojují s hradiskem Niemcza opevněným dřevohlinitou fortifikací s čelní kamennou zdí; Pankiewicz zde nachází i „pražskou“ keramiku s kalichovitými okraji.

V nejdůležitější, 12. kapitole s komplikovaným názvem „The issue of cultural contacts of Silesia and Lesser Poland with Moravia and Bohemia against the background of the cultural landscape of southern Polish territories in the 9th and the 10th century“ se autorka pokouší vysvětlit svá archeologická zjištění a zasadit je do širšího kontextu. V interpretacích lavíruje mezi dvěma póly – na jedné straně vysvětluje podobnosti materiální kultury obecnými tendencemi, které shodně působily na širokých slovanských územích, a zvláště v sousedících regionech, na straně druhé dává určité enklávy

s mimořádně silnými jižními „vlivy“, jako třeba Gilów nebo Niemcza či území v předpolí Moravské brány a Krakovsko, do spojitosti se zcela konkrétními historickými jevy. Uvažuje např. o moravských posádkách, které zde zajišťovaly výběr tributů či kontrolovaly dálkové trasy, a především obchod s otroky, což je v souladu s názory dalších polských badatelů (např. *Moździoch 2016*, 147). Podle alternativní hypotézy sem mohli po pádu Velké Moravy přijít moravští exulanti, mezi nimiž byli i různí řemeslníci, např. hrnčíři, kteří v Krakově začali vyrábět keramiku stylově podobnou hrnčině z Pohanska u Břeclavi či Nítry. Pankiewicz nechce spojovat ony „vlivy“ s politickou podřízeností jihopolského regionu Velké Moravě či přemyslovským Čechám, jak o tom uvažovala část polských badatelů na základě některých písemností, např. Života sv. Metoděje či tzv. zakládací listiny pražského biskupství (1086). Takové vysvětlení jí připadá příliš prvoplánové, přičemž podotýká, že keramika je lokálním produktem, který bývá nezávislý na politických vlivech (str. 146).

V závěru (kap. 13) autorka shrnuje své názory. Znovu odmítá vyvozovat z podobnosti materiální kultury politickou závislost a pracuje s poměrně ambivalentním konceptem „dlouhodobých kulturních kontaktů mezi Malopolskem a Moravou či Slovenskem, které trvají i v 9. stol.“.

Kniha je doplněna obsáhlou obrazovou přílohou, která přetiskuje již dříve publikované kresby keramiky z různých pojednávaných regionů, přičemž jsou pro publikaci vybrány nejen typické exempláře, ale především tvary a výzdobné motivy, které mají dokládat nadregionální vztahy. Lze konstatovat, že některé vyobrazené nádoby z navzájem značně vzdálených lokalit vykazují na první pohled nápadnou podobnost – např. keramika z Krakovska (fig. 49, 50) a Pohanska u Břeclavi (fig. 15) či keramika s kalichovitými okraji z hradiska Niemcza (fig. 44) a z Pražské kotliny (fig. 24). Je však otázkou, jak máme tuto podobnost definovat a jak ohodnotit její plauzibilitu pro řešení obecnějších otázek. Tato problematika není v knize řešena. Postrádám zde metodologickou kapitolu, kde by se nastíňně otázky zevrubně diskutovaly. Zůstáváme tak odkázáni jen na apriorní a nevysslovený předpoklad, že keramika, která vizuálně vypadá na obrazových tabulkách podobně, je podobná i ve skutečnosti a že tato vizuální podobnost dokládá vzájemné kulturní, příp. politické vztahy mezi regiony. V textu bohužel chybějí kvantitativní údaje, takže nevíme, jak velký podíl z celkového množství náleží tvoří ona „podobná“ keramika.

Pokud bychom měli aplikovanou výzkumnou metodu nějak definovat, pak to bude asi ona tradiční „vlivologie“ – tedy přístup, při kterém se na základě poučené empirie odhaduje míra podobnosti mezi artefakty z různých regionů, a tím se dávají do souvislosti. Nelze říci, že by tento postup automaticky přinášel chybné závěry, je však značně subjektivní a těžko verifikovatelný. V případě A. Pankiewicz to však nemusí být problém, protože tato badatelka je s artefakty ze zájmového území důvěrně obeznána a problematice se systematicky věnuje celý svůj profesní život.

Knihu lze celkově hodnotit jako důležitý příspěvek k poznávání sociálních procesů, které probíhaly ve středovýchodní Evropě v raném středověku a nakonec vedly ke vzniku zdejší kulturní krajiny. Pokud jsou publikované závěry správné, byla hnačím motorem těchto změn Velká Morava a později v menší míře i přemyslovské Čechy, přestože nemusely regionu nutně dominovat i politicky či vojensky. A. Pankiewicz své poznatky shrnula v závěru své knihy lakonicky „areas of the southern Polish territory ... somehow culturally headed southwards.“

Jiří Macháček

Literatura

- Macháček, J. – Dresler, P. – Přichystalová, R. 2018:* Das Ende Großmährens – Überlegungen zur relativen und absoluten Chronologie des ostmitteleuropäischen Frühmittelalters. *Prähistorische Zeitschrift* 93, 307–348.
- Moździoch, S. 2016:* From a tribe to a state. The archaeology of the early Middle Ages in the interior area between the Odra and Bug rivers – the so-called “tribal period”. In: M. Trzeciecki ed., *The Past Societies: 500 AC – 1000 AD*, Warszawa: Instytut Archeologii i Etnologii PAN, 125–167.
- Pankiewicz, A. 2012:* Relacje kulturowe południowego Śląska i północnych Moraw i Czech w IX–X wieku w świetle źródeł ceramicznych. *Acta Universitatis Wratislaviensis* 3372. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.

Lumír Poláček et al.: Mikulčice 900. Atlas velkomoravské aglomerace. Archeologický ústav AV ČR, Brno 2021, ISBN 978-80-7524-044-6. 215 str.

Účelem atlasu, souvisejícího s webovou aplikací „Virtuální vědecký model velkomoravských Mikulčic“, je podle autorů „umožnit široké veřejnosti vhléd do složité, dlouhodobě zkoumané problematiky velkomoravské centrální aglomerace Mikulčice-Kopčany“ (str. 7). Pro širší veřejnost vyšli tiskem velmi dobře zpracovaní průvodci (*Poláček 2006; 2016; Látková 2019; Hladík et al. 2020*) a atlas svým formátem i zaměřením je určen především pro odbornou veřejnost. Jeho význam může být doceněn v budoucnosti, pokud současné elektronické zdroje nebudou již přístupné.

První část je věnována zázemí, které bylo sledováno do vzdálenosti 10 km a rozděleno do tří zón, přičemž první zóna je okrajem aglomerace, druhá nejbližší hospodářské zázemí a třetí již jen okrajová část zázemí ve vzdálenosti 7–10 km. Sídelní síť je vyznačena na současných mapách zasahujících až na Slovensko. Jako doplněk jsou přiloženy historické mapy prvního, druhého i třetího vojenského mapování. Dále jsou textem i vyobrazení publikovány základní výsledky některých archeologických výzkumů v zázemí (Mikulčice-Panské, Mikulčice-Podbřežňky, Mikulčice-Podsedky, Josefov-Záhumenica, Mutěnice-Zbrod a Skalica-Kopečnica). U pohřebiště Prušánky–Podsedky I byl opraven starší názor na existenci žárových hrobů, které se neprokázaly, a u pohřebiště Prušánky–Podsedky II a Mikulčice–Panské byla naznačena možnost kontinuity pohřbívání mezi 9. a 11. stol. Zvláštní pozornost je věnována sídelnímu komplexu u kostela sv. Margity v Kopčanech, situovaného u cesty směřující k bráně akropole. Dnešní stav poznání dovoluje stanovit počátky osídlení v těchto místech do 9. stol. v podobě sídliště s pohřebištěm, které jsou interpretovány jako pozůstatky strážní osady. Později byl v blízkosti založen dvorec a velkomoravský kostel v podstatě stojící dodnes. Na okraji centrální aglomerace bývalo také sídliště a několik hrobů v poloze Mikulčice-Trapíkov, zkoumané v souvislosti s budováním nové výzkumové základny.

Druhá část pojednává o hradišti Mikulčice-Valy a jeho výzkumu v letech 1954–2020. Z důvodů sjednocení terminologie je areál rozdělen na vlastní hrad skládající se z akropole a předhradí, předhradí neboli suburbia, a navazujícího zázemí. Akropole je vymezena dobře viditelným valem, který je pozůstatkem hradby z pokročilého 9. století. Severní část akropole byla zastavěna sídlištěm, kostely, palácem a specializovanými dílnami, kdežto jižní části, zvané Dolní Valy, byla věnována jen malá pozornost. Z jiné publikace (*Poláček 2016*, 124–125) je předběžně známo, že geofyzikální průzkum zde doložil pravidelnou zástavbu ověřenou terénním výzkumem, což lze považovat za jeden z nejvýznamnějších poznatků z poslední doby. Na několika mapách jsou uvedeny nálezy z pravěku od mezolitu po dobu laténskou a z období předvelkomoravského (8. stol.), velkomoravského (9. stol.), povelkomoravského (10. – první polovina 11. stol.), mladohradištního (polovina 11. polovina 13. stol.) a také z pozdějšího středověku a novověku. Z hlediska evidence je přínosem část věnovaná textům a mapám jednotlivých zkoumaných ploch.

Výsledky výzkumu objektů, hrobů a dalších kontextů obsahuje třetí část atlasu. Téměř 70 let trvající výzkum je rozdělen do tří etap, a to velkoplošný výzkum v letech 1954–1992, etapa soustavného zpracování v letech 1992–2003 a etapa pramenného zpracování a verifikace od roku 2004 dodnes. Je zde uvedeno kritické zpochybnění existence prvního, jedenáctého a částečně i dvanáctého kostela i výsledky revizního výzkumu kostelů, u nichž některé (2. a 3.) jsou datovány již před polovinu 9. stol., kdežto ostatní až do poslední třetiny 9., případně i počátku 10. století. Je zde uvedena i jakási hypotéza, že chudší pohřebiště patří dožívající zchudlé aristokracii, jejíž verifikace by byla asi velmi problematická. Směr dalšího bádání nastiňuje tvrzení, že „vzájemná souvislost zůstane do doby detailního zpracování všech hrobových celků nejasná“ (str. 95). Na dalších stránkách jsou textem, plány a ortofotografiemi dokumentovány výsledky výzkumu jednotlivých kostelů, doplněné charakteristikou hřbitovů i ukázkou atraktivních nálezů. V podstatě se jedná o publikaci hlavních poznatků z revizního výzkumu v letech 2008–2013. V této souvislosti je překvapující poznámka, že „časové podmínky výzkumu byly určovány harmonogramem stavebních prací, resp. podmínkami odpovídajícího operačního programu, z něhož se hradily finanční náklady projektu ... tempo prací z hlediska potřeb řádného archeologického výzkumu (bylo) zcela nepřiměřené“ (str. 93). Je z toho patrné, že tak jako v 50.–60. letech 20. stol. byly podmínky archeologického výzkumu určovány

i jiným než vědeckým zájmem. Je třeba přiznat, že podle zveřejněné dokumentace byl revizní výzkum proveden s velkou pečlivostí.

Ve čtvrté části autoři představili ukázky evidence a odborného zpracování dislokace některých artefaktů vyjádřené na mapách. Koncentrace žernovů u bran bude kromě představeného vysvětlení (sekundární použití jako stavebního materiálu, zátěže, záměrná likvidace, boj) vyžadovat ověření těchto nastíněných hypotéz. Nepříliš čtené je zemědělské nářadí, přičemž srpy se našly jen v devíti hrobech. Koncentrace seker u tří bran je vysvětlována bojovou aktivitou v těchto místech při zániku hradiště. Sekerovité hřivny se nacházely po celém areálu, ale jejich koncentrace na vnitřní straně dvou bran na akropoli mohla souviset s funkcí platidla při obchodu v těchto místech. Řemeslnické nástroje pro práci s dřevem i kovem jsou dokladem této činnosti nejen na předhradí a podhradí, ale i na akropoli. Za pozornost stojí koncentrace tyglíků v malé sondě na Dolních Valech, která pravděpodobně signalizuje činnost v tomto zatím málo zkoumaném areálu. Železná kování rakví, zlaté artefakty, meče, ostruhy, sekery a gombíky indikují přítomnost elit a naznačují také rozdílnosti v pohřebním ritu. Např. u dvouapsidové rotundy nebyly nalezeny žádné rakve s železným kováním. Skutečnost, že ze 104 zlatých artefaktů nalezených na akropoli byly jen dva mimo hroby, svědčí o tom, jak problematické by bylo bez těchto hrobových nálezů stanovit přítomnost elit.

Poměrně často se v textu setkáme se slovem „bohužel“ jako projevem lítosti nad tím, co výzkumy v 50.–60. letech 20. stol. nezjistily a co by dnešní výzkum při svých možnostech zjistil. Povzdech je to jistě oprávněný, ale měli bychom si uvědomit, že tehdejší možnosti byly jiné než dnešní, ke kterým dospěly postupně další dvě generace archeologů. Ostatně kdoví, co budou říkat archeologové za šedesát let.

Po stránce grafické byl pro atlas zvolen větší formát umožňující publikaci podrobnějších plánů, map i fotografií. Problémem je hřbetní šev, který nelítostně rozdělí fotografii nebo plán na dvě části. U map zobrazujících zázemí i historických map je to pochopitelné, protože jinak by nebyly čitelné. U ortofotomap kostelů je to již zbytečné, a navíc tyto mapy jsou zde publikovány dvakrát. Raději mohly být ve větším formátu zobrazeny plánky okolí a ušetřené místo zaplněno textem nebo doplňujícími obrázky. Vyobrazené exkluzivní nálezy s vysvětlujícím textem jsou doplňkem této reprezentativní publikace. Z nějakého důvodu zde chybí rekonstruovaný relikviiář z hrobu u třetího kostela (Kavánová 2014).

Zveřejňování výsledků archeologického výzkumu v lokalitě Mikulčice-Valy včetně zázemí doznalo v posledních letech mnoho úspěchů, jejichž součástí je i atlas. Bohužel veřejnosti je stále dlužna celková muzejní expozice, která byla při rekonstrukci budovy zrušena a dodnes není nahrazena.

Josef Unger

Literatura

- Hladík, M. et al. 2020: Zázemí hradiště Mikulčice-Valy v 9. století. Brno.*
Kavánová, B. 2014: Rekonstrukce relikviiáře z Mikulčic. In: Cyrilometodějská misie a Evropa, Brno, 114–117.
Látková, M. 2019: Rostliny a výživa velkomoravských Mikulčic. Brno.
Poláček, L. 2006: Terénní výzkum v Mikulčicích. Brno.
Poláček, L. 2016: Hradiště Mikulčice-Valy a Velká Morava. Brno.

Daniel Wojtucki: Magia posthuma. Procesy i egzekucje zmarłych na Śląsku i Morawach w XVI–XVIII wieku. Atut Oficyna Wydawnicza, Wrocław 2022. ISBN 978-83-7977-659-7. 972 str.

Publikace polského historika zabývajícího se problematikou hrdelního práva, popravčích míst, katů a magie je věnována zvláštnímu fenoménu rozšířenému v 16. až 18. století na severní Moravě a ve Slezsku mezi Olomoucí a Opavou. V dané době byla na zájmovém území rozšířena a úředními dokumenty popsána řada případů, kdy na těle zemřelých byly pozorovány určité změny posouzené jako doklady očarování mrtvol, která oživila a jako duch zle působila na obyvatele. Kromě toho

mohla nakazit i další zemřelé, kteří potom mohli dále negativně působit. Území, nazývané někdy jako krajina čarodějnic, mělo svoje specifika, jako jsou hornatost, zalesnění a špatná dostupnost. Svůj význam zde měly i náboženské poměry, i když obětmi magie byli jak katolíci, tak protestanté. Na obavách obyvatelstva se podepsaly také klimatické změny, označované jako malá doba ledová. Těla zemřelých označená jako očarovaná byla pod dohledem církve i světské vrchnosti likvidována stanoveným rituálním postupem. Popsané situace umožňují nejen nahlédnout do duševních a duchovních představ obyvatelstva, ale i do právního pořádku a pohřebního ritu či zacházení s těly zemřelých. Autor na základě soustavného studia písemných pramenů uložených v jednadvaceti polských, českých, rakouských a německých archívech i důkladného studia literatury popsal tento asi 150 let trvající fenomén a zasadil jej do širšího evropského kontextu.

Celý proces začínal zpravidla tak, že po smrti osoby, která se vymykala z rámce společnosti, lidé začali sledovat zvláštní negativní úkazy, někdy i sexuálního charakteru. Např. roku 1734 vložil duch ve dvě hodiny v noci do rukou čtyřiašedesátileté vdovy ledový mužský úd, nebo jiný dvaapadesátiletý muž dosvědčil, že duch přišel k němu v podobě nahé ženy. Jiná žena zase svědčila o tom, že ve snu přišli k ní dva mniši a jeden z nich byl od pasu dolů nahý. Jindy nahý duch chtěl ženu líbat. Většinou však byl útisk charakterizován jen všeobecně. Dále lidé začali pozorovat menší dojivost krav, výskyt černého kocoura nebo kožla a podobně. Někdy se strach vystupňoval až do davové hysterie, jako např. ve Svobodných Heřmanicích, kde roku 1754 někteří obyvatelé, především ženy, děti a staří, opustili místo, odešli do sousedních vsí a doma zůstali jen mladí a silní muži.

Duchovní správce, obvykle na přání obyvatel, požádal olomouckou biskupskou konzistoř o radu, jak postupovat. Komise sestávající z duchovních, úředníků i znalců medicíny (často katů), vytvořená podle stanoviska konzistoře, vyslechla svědky a posoudila tělo, které (pokud bylo již pohřbeno) bylo hrobníkem exhumováno. V případě, že komise zjistila některé příznaky očarování (absence posmrtné ztuhlosti, při naříznutí zjištěna krev apod.), bylo nařízeno tělo odstranit ze hřbitova, předat katovi, který je musel na hranicích katastru zlikvidovat, nejčastěji kremací. Vše bylo pečlivě dokumentováno. Pokud to nestačilo, byly otvírány další hroby a na mrtvolách hledány příznaky očarování. Ve Svobodných Heřmanicích tak bylo spáleno na dvacet těl mužů, žen i dětí, což byl zřejmě případ, který v letech 1755 a 1756 vedl císařovnu Marii Terezii k vydání nařízení směřujících proti těmto projevům magie.

Již Andrew Reynolds v publikaci o zvláštních pohřbech v Anglii poukazyval na malou pozornost, která je věnována souvztažnosti písemných pramenů a archeologického materiálu (*Reynolds 2009*, 3). Paweł Duma v knize o nečistých zemřelých napsal: „zainteresowania polskiej archeologii historycznej marginalnie zajmowały się kwestią pochówków i nie doceniały potencjału badawczego tkwiącego w tej grupie znalezisk. Stereotypowe poglądy na ten temat biorą się z nieznamomości źródeł pisanych“ (*Duma 2015*, 5). Jelikož Daniel Wojtucki podrobně popisuje úřední dokumenty související s případy magie mrtvých těl a v mnoha případech je přímo překládá z němčiny, mohou být podkladem pro interpretaci archeologicky objevených situací souvisejících s pohřebním rytmem a zacházením s těly zemřelých ve středověku i novověku.

Z hrobu po vyjmutí těla posmrtně odsouzeného jedince bývala odvezena i hlína a místo zaplněno kameny jako desinfekce proti nečistým silám. Postižený nebožtík musel být odstraněn ze hřbitova mimo obvyklý vstup, vybouranou dírou ve zdi, případně i pod zdí, někdy přehozením přes zeď. Když roku 1592 v Horním Benešově zemřel představený obce Johann Kunze, byl pohřben v kryptě přímo v kostele napravo od oltáře. Protože jeho duch atakoval obyvatele, vynutili si i přes nesouhlas duchovního správce otevření nejen hrobu Kunzeho, ale i hrobů dalších, v nichž byly zjištěny přirozené stopy rozkladu, jen Kunzeho tělo bylo svěží. Když mu do pravé ruky vložili kyj, uchopil jej, otevřel oči, pohnul hlavou a při naříznutí z těla vytekla krev. Tělo bylo exhumováno a kat je vyvezl otvorem vybouraným ve zdi kostela na místo zvané Schinder-Anger, kde je spálil a popel rozptýlil do řeky. Místo hrobky v kostele bylo zasypano kamením, aby tam již nikdo nemohl být pohřben. Tento případ vedl k dalším exhumacím a kremacím. Pozoruhodné jsou údaje o pohřbu jedné služebné z domu Kunzeho, která byla pohřbena podle obvyklého způsobu, ale do rakve jí byl vložen hřeb z kola, stříbrný groš, slaměná metla a mezi bradu a prsa svazek čerstvé trávy. Nepomohlo to,

a tak když se zjistilo, že mrtvá trávu snědla a její tělo nevykazuje známky rozkladu, byla spálena a popel odstraněn do řeky. V jiném zdokumentovaném případě z roku 1595 ze vsi Witków Śląski je popsáno, že těla dvou podezřelých zemřelých byla až do doby, než bylo rozhodnuto o jejich osudu, obrácena tvář dolů, pod jazyk jim vložena mince, ústa zacpána kameny a ovázána tak, aby mince nevypadly. Rakve byly pověšeny nad zemí do doby spálení.

Je zřejmé, že stopy po bourání zdíva hřbitova a někdy i kostela, stejně jako zasypání hrobů kame- ním, obrácená poloha mrtvol, mince a kameny v ústech, nebo hřeb v hrobu, mohou být při archeo- logickém výzkumu objeveny. Jako „desinfekční“ prostředek proti očarování bývalo někdy použito vápno k zasypání hrobů, jako v Libavě roku 1708 nebo v Nových Oldřůvkách roku 1728. Mince v ústech podezřelých jedinců nasvědčují použití tohoto prostředku při zvláštním pohřbu. Naskytá se tak možnost interpretace poměrně častého jevu zjišťovaného při archeologických výzkumech a označovaného jako obolus mrtvých. Po likvidaci těla kremací a odstraněním popela do vodního toku, což byl obvyklý a standardizovaný postup, bychom jen těžko hledali archeologicky dokumen- tované stopy, ale existovala celá řada variant. Archeologicky zachytitelný by byl případ z roku 1678: tělo zemřelé ženy transportovali na popraviště, kde je kat vložil rozsekané do pivního sudu ve vyko- pané jámě, zalil vodou s vápnem a vše zasypal hlínou. Podobně bylo naloženo s tělem dcery mly- náře ze Staré Rudné, které kat za honorář 19 tolarů roku 1702 vhodil do jámy na hranicích Starého Města a Václavova a vše zalil vápnem a vodou. Stalo se však, například roku 1719 v Nové Rudné, že obyvatelé nečekali a v noci sami pohřbili tělo na hranicích obce a zasypali je vápnem, stejně jako roku 1732 v Razové, kde vše vyřídil místní hrobník. Rozhodně v těchto případech ušetřili.

Místem dodatečného pohřbu nemusely být vždy hranice mezi obcemi, ale např. i mrchoviště, jako u mlýna Markl u Staré Vody, nebo popraviště. Písemnými prameny je dokonce dokumentován pohřeb těla sebevraždkyně, které byla odfata hlava, u hustopečské šibenice roku 1682. V některých případech mohlo být nespálené tělo pohřbeno na hranicích obce. Dokumentovaný je případ ze vsi Javoříčko u Olomouce, kde rozčtvrcené tělo sebevraha bylo pohřbeno na hranicích. Na místě zabil kat i koně. Spolu s lidskými pozůstatky bývalo likvidováno i nářadí použité při exhumaci, jež se může objevit mezi archeologickými nálezy. Známý jsou i případy, kdy tělo sebevraha bylo pohřbeno přímo na místě sebevraždy, jako roku 1587 mezi Šwidnicí a Dolní Bystrzycí. Roku 1667 duchovní nařídil sedlákovi ze Sedmi Dvorů u Moravského Berouna, aby čtyřměsíční dítě pohřbil u své used- losti. Takže při dokumentaci lidských pozůstatků, někdy ohlášených policií nebo archeologicky do- kumentovaných, je z hlediska interpretace důležité zaznamenat přesně místo nálezu.

Uvedené příklady, které jsou jen ilustračním výběrem z pečlivě dokumentovaných projevů „magie posthumy“ shromážděných Danielem Wojtuckim, popisují tento jev na geograficky vymeze- ném území osídleném německy mluvícím obyvatelstvem. Víme o nich, protože vše bylo provedeno v souladu s tehdy platnými zákony a důkladně dokumentováno. Víra v oživlé mrtvé byla samozřejmě rozšířena i na dalším území, kde se mluvilo moravskými nářečnými, ale nemáme o nich tolik zpráv, protože nebyla taková vůle přesně dodržovat stanovené předpisy a strach z oživlých mrtvol nepřerůstal v davovou hysterii, ale zůstával pod hladinou zájmu církve a vrchnosti. Přesto i na hřbitovech mimo Slezska a severní Moravy mohou být doklady „magie posthumy“ archeologicky zachyceny. Problémy s oživlými mrtvolami, které v písemných pramenech 16. až 18. stol. vystupují pod různý- mi názvy (Geist, Gespenst, Poltergeist, Alb, Wampir), se začaly vyskytovat již v časném středověku po přechodu od kremace k inhumaci, ale jejich odraz v písemných pramenech máme až z mnohem pozdější doby, např. v Neplachově kronice z 14. století. Teprve větší množství písemných pramenů od 16. stol. nám umožňuje hlubší pochopení tohoto jevu.

Josef Unger

Literatura

- Duma, P. 2015: Śmierć nieczysta na Śląsku. Studia nad obrządkiem pogrzebowym spoteczerstwa przed- industrialnego. Wrocław.*
Reynolds, A. 2009: Anglo-Saxon Deviant Burial Customs. Oxford.