

Přichystalová, Renáta; Kalová, Kateřina; Boberová, Kateřina

Analýzy hrobů pomocí přírodních metod

In: Přichystalová, Renáta; Kalová, Kateřina; Boberová, Kateřina; Nováček, Jan. *Břeclav - Pohansko. IX., Pohřební areály z Jižního předhradí (archeologicko-antropologická studie)*. Vydání první Brno: Masarykova univerzita, 2019, pp. 177-187

ISBN 978-80-210-9353-9 (váz.); ISBN 978-80-210-9354-6 (online : pdf)

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/143752>

Access Date: 22. 03. 2025

Version: 20220831

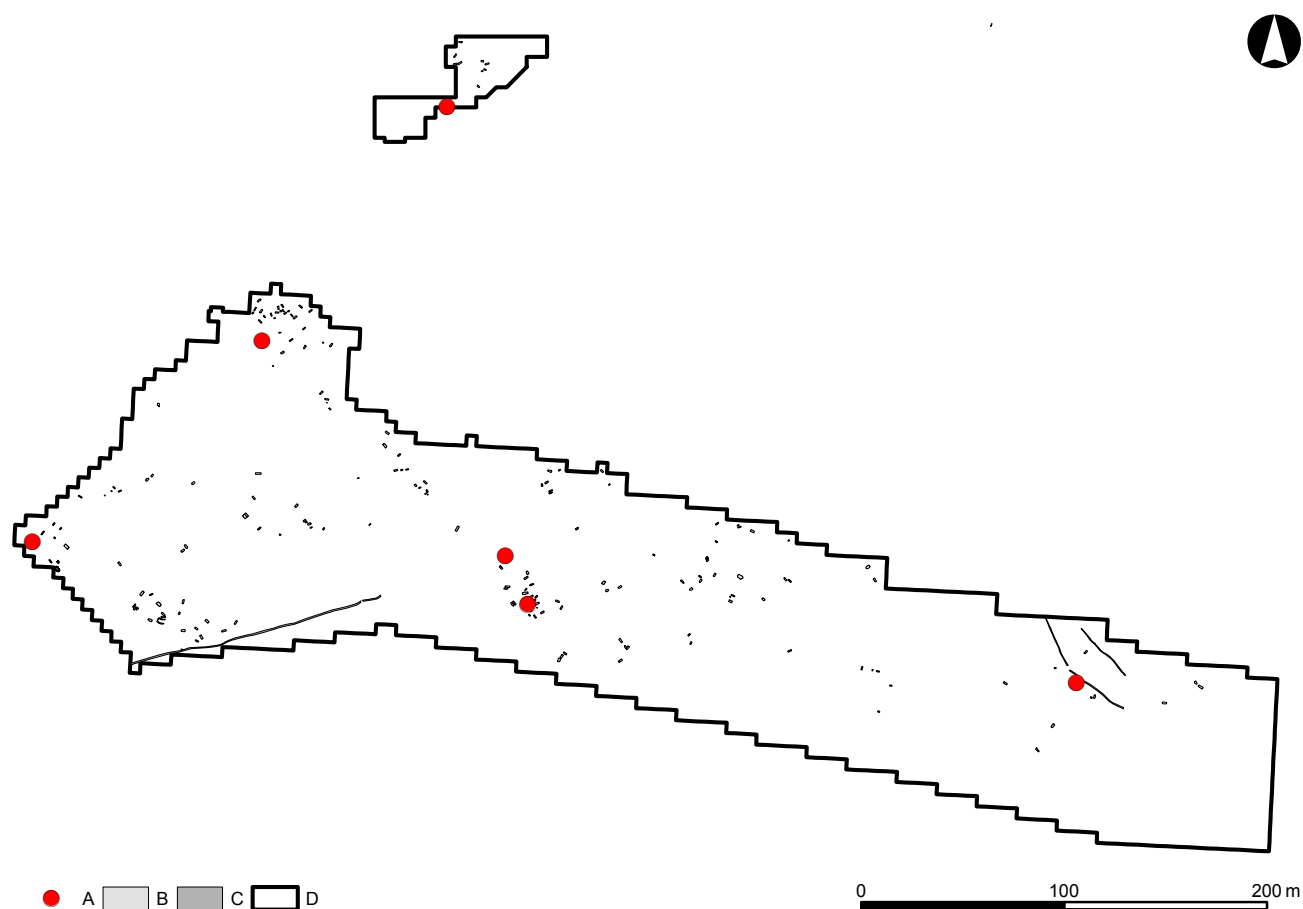
Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

8. ANALÝZY HROBŮ POMOCÍ PŘÍRODOVĚDNÝCH METOD

8.1 Radiokarbonové datování hrobů z Jižního předhradí

Na základě pohřebního ritu a hrobového inventáře (keramika, šperk, zbraně i jezdecká výstroj) lze hroby z jižního předhradí Pohanska datovat do průběhu 9. století. Pro přesnější vymezení časového intervalu pohřebních aktivit můžeme využít i sídlištní keramiku. Ze studie o keramice ze zásypů sídlištních objektů

z jižního předhradí vyplývá, že toto území bylo využíváno jak v starším, tak v mladším velkomoravském horizontu. Keramika z vrcholné a pozdní velkomoravské fáze je však zastoupena nejvýrazněji, což napovídá, že právě v tomto období muselo dojít k značnému zintenzivnění sídlištní aktivity v tomto prostoru (Pokorná 2011, 98, Abb. 9–10). Lze tedy předpokládat, že i funerální areály byly zakládány zejména v druhé půlce 9. století.



Obr. 82: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Vyobrazení hrobů s odebraným vzorkem pro radiokarbonovou analýzu. Legenda: A – analyzovaný hrob, B – hrob, C – žlab, D – hranice výzkumu.

Fig. 82: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Graves sampled for the radiocarbon analysis. Key: A – analysed grave, B – grave, C – trench, D - excavation border.

Jako další možnost chronologického zpřesnění funerálních aktivit v poloze *Jižní předhradí* se nabízí radiokarbonová metoda. K analýze bylo vybráno šest hrobových celků, tak aby byla prostorově obsažena celá prozkoumaná plocha předhradí. Pět hrobů pochází z velké plochy zkoumané v 70. letech 20. století (JP/42, 44, 106, 118 a jedinec 175 z dvojhrobu JP/175–176; obr. 82) a jeden hrob z výzkumů z 90. let 20. století (JP/209; obr. 82). Vybrané hroby obsahovaly pohřby s jedinci mužského i ženského pohlaví, s jedinci uloženými v regulérní i nestandardní poloze, hroby s inventářem i bez inventáře a také jedince z dvojhrobu (tab. 23).

8.1.1 Charakteristika vybraných hrobů

Ze západní části velké plochy byly vybrány dva hroby. Hrob jezdce JP/42, orientovaný ve směru Z–V, obsahoval mimo jiné i párové ostruhy se zbytky garnitury podkolenního vázání (tab. CVI). Ostruhy lze klasifikovat jako typ IV A podle *Bialeková 1977* nebo typ IA podle *Hrubý 1955*. V. Hrubý tento typ ostruh na základě nálezů z pohřebiště Staré Město *Na valách* datoval do první poloviny 9. století (*Hrubý 1955*, 184–186). B. Dostál akceptoval Hrubého názor, že doba hlavního výskytu těchto ostruh spadá do první poloviny 9. století, konec jejich používání v živé kultuře však stanovil až na konec 9. století, případně až na počátek století desátého (*Dostál 1966*, 74–75). Revizní studie o chronologii velkomoravských ostruh posouvají počátek výskytu ostruh IV A až k polovině 9. století a konec jejich používání kladou na přelom 9. a 10. století (*Chorvátová 2004*, 221–228; *Košta 2008*, 285–287), což koresponduje s datováním využívání jižního předhradí na základě zpracování keramiky (*Pokorná 2011*, 98).

Severovýchodním směrem od jezdeckého hrobu JP/42 se nacházel hrob skrčence JP/44 (tab. CVII). V mělkém hrobě orientovaném ve směru SSV–JJZ byl pohřben dospělý jedinec mužského pohlaví v silně skrčené poloze na pravém boku. Nebyl zde identifikován žádný hrobový inventář.

U jižního okraje střední části velké plochy se nacházela skupina asi 29 hrobů. Z této skupiny byl vybrán hrob mladé ženy JP/106 (tab. CXIX). U spodní čelisti ženy byl nalezen zlomek náušnice – pozlacený bronzový oboustranný válcovitý spirálovitě vinutý závěsek z tor-dovaného drátku a u předpokládané pravé ruky byly objeveny dva drobné zlomky bronzového plechu, patrně z páskového prstenu. Na základě tvaru závěsku z náušnice je možné zlomek artefaktu snad zařadit k náušnicím typu 7-17 podle *Dostál 1966*. B. Dostál (*1966*, 33) soudil, že tyto náušnice měly své vzory ve veligradském šperku, a řadil je proto do doby rozkvětu tohoto typu šperků, tedy do vrcholné a pozdní velkomoravské fáze s přesahem do povelkomoravského období.

Severozápadně od hrobu JP/106, již mimo výše zmiňovanou skupinu 29 hrobů, byl objeven soliterní hrob (JP/118) mimořádného významu (tab. CXXII). Byl v něm pohřben jezdec s mečem. Po pravé straně muže – od pravého ramene po polovinu pravého femuru – se nacházel 90,6 cm dlouhý železný meč s damaskovanou čepelí. Typologicky nelze meč z hrobu JP/118 jednoznačně zařadit. Na základě tvaru hlavice se přibližuje Petersenovu zvláštnímu typu St2, ovšem s výhradou, že hlavice je relativně úzká (*Petersen 1919*). Do okruhu tohoto typu mečů však nezapadá svou štíhlou a dlouhou příčkou (*Vignatiová 1993*, 96). Podobné typy zástit se neobjevují dříve než ve druhé čtvrtině 9. století. Meč konstrukčně inklinuje i k Petersenovu typu U. Chronologické zařazení meče je poměrně složité. Meč mohl být vyroben již v první polovině 9. století, později však byl opatřen jinou příčkou a hlavicí a do země ho uložili asi až v druhé polovině 9. či na počátku 10. století. Usuzujeme tak i na základě fragmentárně dochovaných párových ostruh, kterými byl muž vybaven. Jedná se o ostruhy s parabolickými rameny a kratším bodcem čtverhranného průřezu. Lopatkovité ploténky jsou opatřeny příčným žlábkem se třemi nýtky. Ostruhy řadíme k typu IV A podle *Bialekové (1977)*. Jak již bylo výše zmíněno, tento typ ostruh se nejspíš používal až v průběhu druhé poloviny 9. století.

Z východního konce velké plochy byl vybrán pouze jeden hrob, a to proto, že hustota funerálních komplexů v této části razantně klesá. Počet hrobů zde nepřesáhl dvě desítky. K radiokarbonové analýze byl vybrán jedinec JP/175 z dvojhrobu JP/175–176, který byl součástí malého pohřebiště nacházejícího se podél základového žlabu blíže nespécifikovaného raně středověkého oplocení (tab. CXXXI). Pohřebiště tvořily tři samostatné hroby – žena a dvě děti (JP/174, JP/177, JP/178) a jeden dvojhrob – dospělý muž s juvenilním jedincem mužského pohlaví (JP/175–176). Dospělý muž JP/175 byl vybaven železným nožem a hliněným přeslenem. Mladík měl výbavu jezdce (*Přichystalová 2008*, 164–165).

Poslední analyzovaný hrob z polohy *Jižní předhradí* se nacházel na ploše zkoumané v první polovině 90. let 20. století (†*Vignatiová – Klanicová 2001*). Výzkum předhradí z let 1991–1994 se posunul blíže k centrální opevněné části hradiska. Bylo zde odkryto 10 hrobů. Pro analýzu byl vybrán hrob JP/209 s chronologicky necitlivým inventářem, který se skládal pouze z železného nože a oválné přezky (tab. CXXXVII). Hrob byl vyhlouben do zásypu již zaniklého velkomoravského objektu č. 469. Objekt je datován pouze obecně do 9. století. (*Vignatiová 1994*, 254).

Ze stručné charakteristiky hrobů a popisu hrobové výbavy vybraných kontextů vyplývá, že přesné chronologické zařazení sídlištních i funerálních aktivit pouze podrobným rozbořem archeologickým pramenů není možné. Jednotlivé indicie však napovídají, že vrcholné

Hrob	Věk	Pohlaví	Lab. kód	Age BP	N %	C %	Coll %	AD (95,4%) – OxCal – IntCal13	T (5% 3,8)
JP/42_1	35–40	M	Poz–87831	1205 ±30	3,7	11,2	7,8	695–700 (0,5%), 710–745 (8,4%), 764–894 (86,0%), 932–937 (0,5%)	0,9
JP/42_2	35–40	M	Poz–87832	1165 ±30	4,5	14,4	10,7	772–905 (76,6%), 917–967 (18,8%)	
JP/44_1	45–55	M	Poz–87828	1185 ±30	1,7	5,9	3,5	725–139 (1,8%), 767–900 (88,3%), 922–949 (5,3%)	0
JP/44_2	45–55	M	Poz–87829	1185 ±30	2,5	6,8	4,2	725–739 (1,8%), 767–900 (88,3%), 922–949 (5,3%)	
JP/106_1	20–24	F	Poz–87833	1180 ±30	3,3	9,9	11	730–736 (0,7%), 769–901 (87,5%), 921–951 (7,2%)	0,7
JP/106_2	20–24	F	Poz–87834	1145 ±30	4,2	12,3	13,3	776–794 (7,0%), 800–975 (88,4%)	
JP/118_1	30–35	M	Poz–87835	1155 ±30	4,3	12,7	10,7	775–969 (95,4%)	0,3
JP/118_2	30–35	M	Poz–87836	1130 ±30	3,2	9,4	15	777–791 (3,2%), 805–842 (5,6%), 861–988 (86,6%)	
JP/175_1	30–35	M	Poz–87837	1230 ±30	1,8	7,1	2	689–751 (32,7%), 760–882 (62,7%)	8,68 (>3,8)
JP/175_2	30–35	M	Poz–87838	1105 ±30	2	7,3	5	884–1013 (95,4%)	
JP/209_1	34–43	F	Poz–87839	1150 ±30	2,7	8,9	6	776–971 (95,4%)	0,1
JP/209_2	34–43	F	Poz–87841	1160 ±30	2,3	7,8	4,6	773–906 (71,8%), 916–968 (23,6%)	

Tabulka 23: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Hroby analyzované radiokarbonovou analýzou.

Table 23: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Graves analysed by radiocarbon analyse.

období využívání tohoto prostoru nastalo v druhé polovině 9. století, s důrazem na jeho poslední třetinu. Na rozdíl od severovýchodního předhradí Pohanska chybí na jižním předhradí zastoupení artefaktů prokazatelně datovaných do postvelkomoravské fáze. Podle záznamů vedoucí záchraného archeologického výzkumu polohy *Jižní předhradí* J. Vignatiové (1992, 24; 1996, 297) byly některé obytné objekty pravděpodobně opuštěny náhle, což mají dokazovat zemnice s bohatým inventářem situovaným u stěn či u kamenné pece (celé, nádoby, vědra, drobné multifunkční nástroje apod. – například objekty č. 14, 69, 480). Tento závěr podpořila zevrubným zpracováním sídlištní keramiky i L. Pokorná (2011, 98), která potvrdila převahu pozdně velkomoravské keramiky v těchto objektech. Nabízí se zde představa, že někdy na přelomu 9. a 10. století se událo něco, co přinutilo obyvatele usazené jižně od fortifikace centrálního rezidenčního areálu opustit své domovy. Jako východisko pro precizaci datování osídlení na jižním předhradí hradiska se zde zcela relevantně nabízí použití radiokarbonové metody.

8.1.2 Použitá metodika

Všechny analýzy byly provedeny v radiokarbonové laboratoři v Poznani (Poznan Radiocarbon Laboratory, Adam Mickiewicz University in Poznan).¹ Extrakce kolagenu z lidských kostí byla prováděna přímo v radiokarbonové laboratoři v Poznani. Před extrahováním bylo zachování kolagenu v kosti testováno měřením obsahu

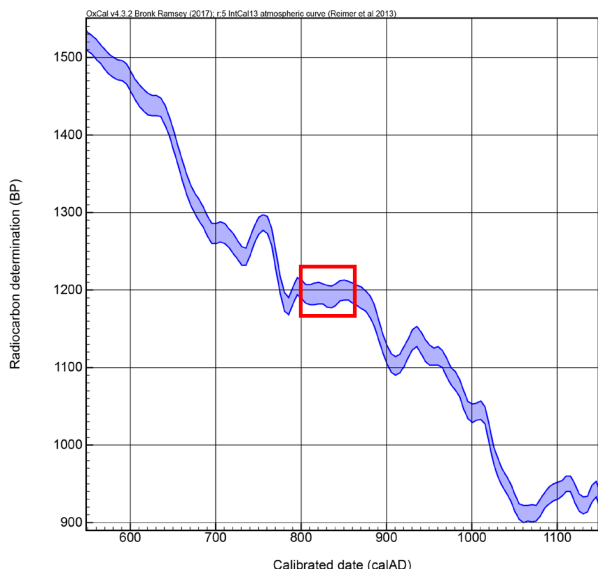
dusíku a uhlíku za použití ThermoFisherova NC analyzátoru a pouze kosti s dostatečně vysokým obsahem dusíku a s dostatečně nízkým poměrem uhlíku a dusíku (C/N) byly kvalifikovány k extrahování kolagenu. Vzorky ze všech analyzovaných hrobů měly hodnotu kolagenu vyšší než 1%, což je považováno za bezpečnou hranici kvalitního datování (*van Klimken 1999*). U testovaných hrobů se procentuální zastoupení kolagenu ve vzorcích pohybovalo mezi 2 až 15% (tab. 23). Také poměr uhlíku a dusíku, v rozmezí 2,92–3,95 ukazuje na velice dobrou zachovalost kostí (*deNiro 1985*).

Pro určení co nejpřesnějšího absolutního data je nutné hodnoty naměřené radiokarbonovou metodou kalibrovat, protože koncentrace C14 v atmosféře v čase z různých důvodů kolísala (*Reimer – Bard – Bayliss et al. 2013, 1870*). Kalibrační křivka v průběhu raného středověku nevykazuje konstantní pokles, což snižuje přesnost výsledného kalibrovaného stáří. Stanovené aktivity C14 proto odpovídá několik intervalů kalibrovaného stáří s přibližně srovnatelnými mírami pravděpodobnosti (*Světlík – Dreslerová – Tomášková 2009*). Podstatná část křivky v 9. století je ve znamení tzv. plató, které reprezentuje jev pomalého poklesu aktivity C14 rychlostí přibližně srovnatelnou s poločasem rozpadu izotopu (obr. 83). V tomto období nelze efektivně zpřesnit výsledný interval datování (*Nývtová Fišáková 2012; Světlík – Dreslerová – Tomášková 2009*), a nezbyvá než datovat na celé 9. století (*Bárta – Bóna – Keleş 2015, 698*).

Z polohy *Jižní předhradí* byl analyzován lidský kosterní materiál. Z každého jedince byly poskytnuty dva vzorky, které by měly zaručit kontrolu kvality měření.

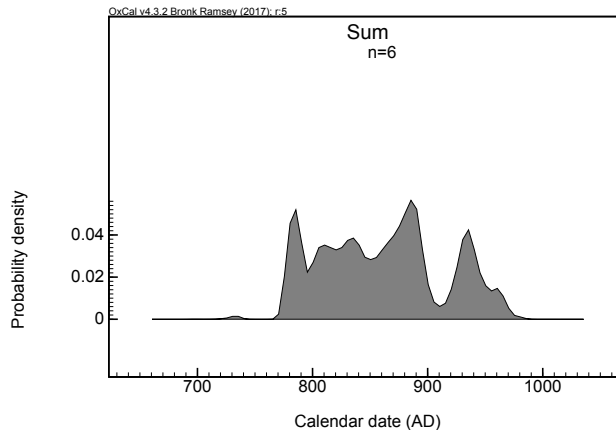
Kalibrace byla provedena pomocí programu OxCal – v 4.3 Web interface build number: 105 (*Bronk*

1 Webové stránky: <<http://radiocarbon.pl/index.php?lang=en>>.



Obr. 83: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Radiokarbonové datování. Kalibrační křivka s vyznačením plató.

Fig. 83: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Radiocarbon dating. Calibration curve with marking of the plateau.



Obr. 84: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Radiokarbonové datování. Sumární křivka ze všech měření.

Fig. 84: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Radiocarbon dating. Summary curve from all measurements.

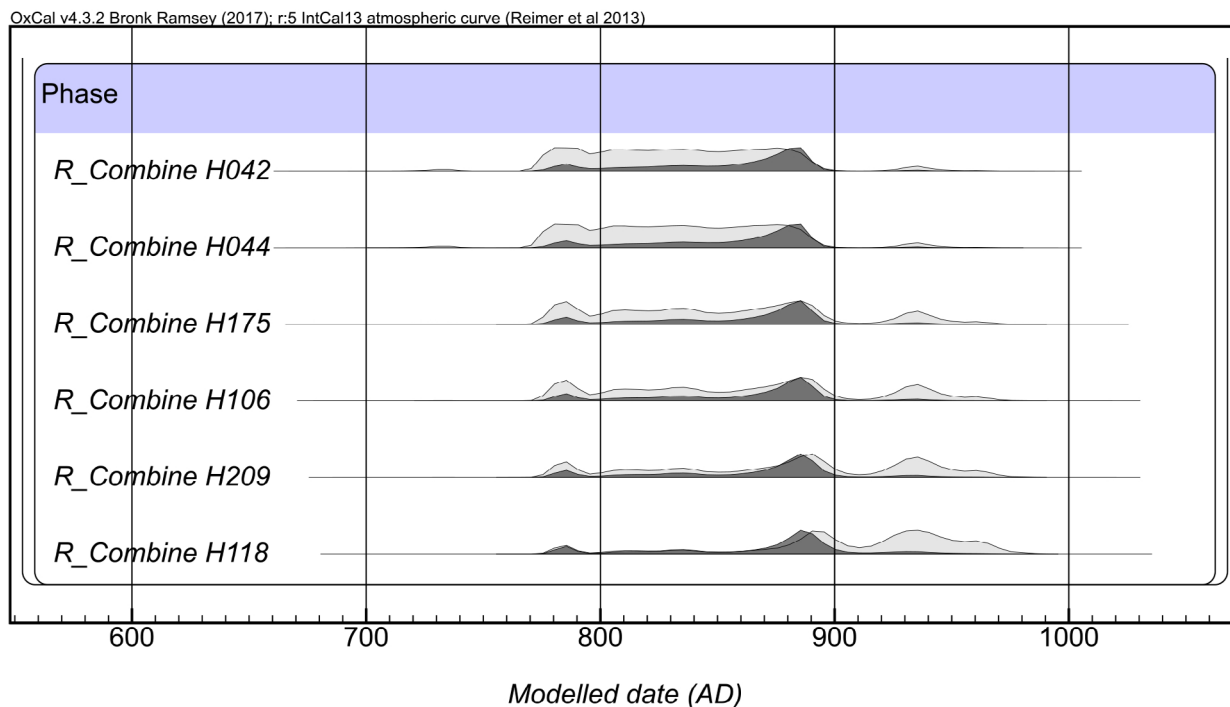
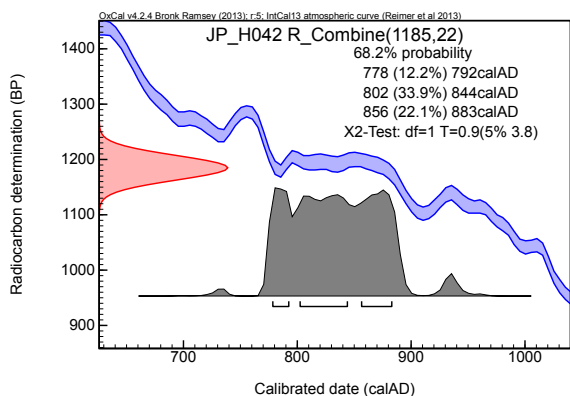


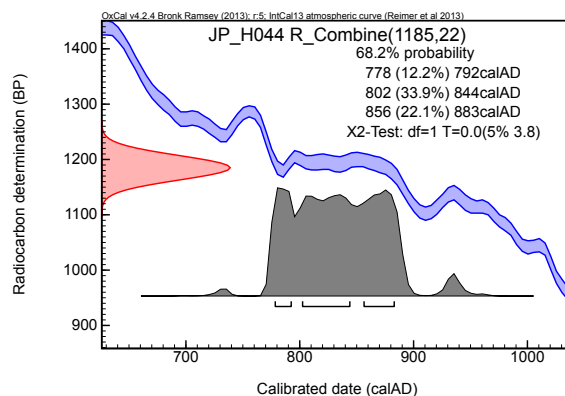
Fig. 85: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Radiokarbonové datování. Kombinované křivky hrobů seřazené podle stáří.

Fig. 85: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Radiocarbon dating. Combined curves of graves ordered by age.



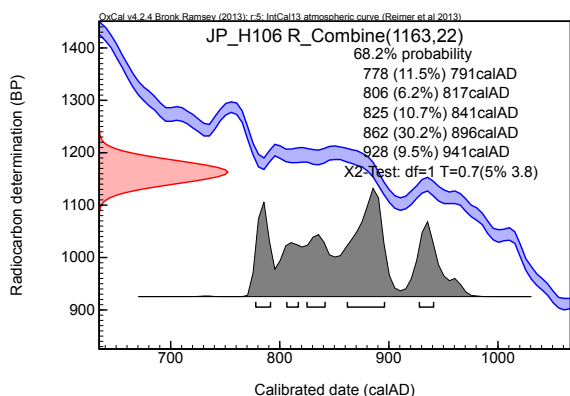
Obř. 86: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Radiokarbonové datování. Kombinované datum pro hrob JP/42.

Fig. 86: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Radiocarbon dating. Combined date for grave JP/42.



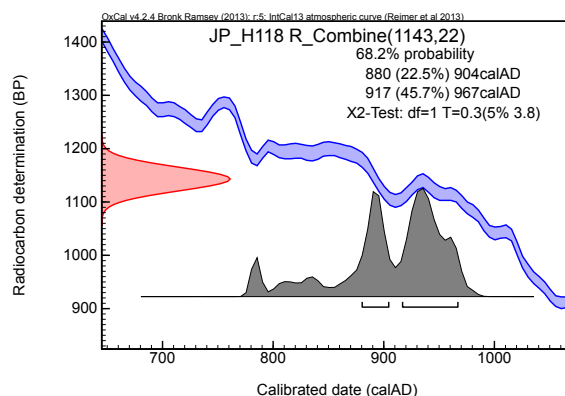
Obř. 87: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Radiokarbonové datování. Kombinované datum pro hrob JP/44.

Fig. 87: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Radiocarbon dating. Combined date for grave JP/44.



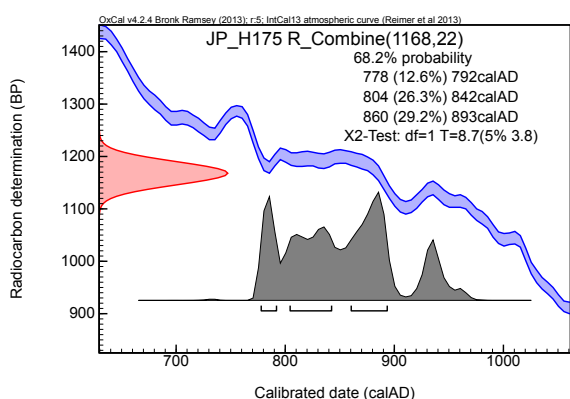
Obř. 88: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Radiokarbonové datování. Kombinované datum pro hrob JP/106.

Fig. 88: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Radiocarbon dating. Combined date for grave JP/106.



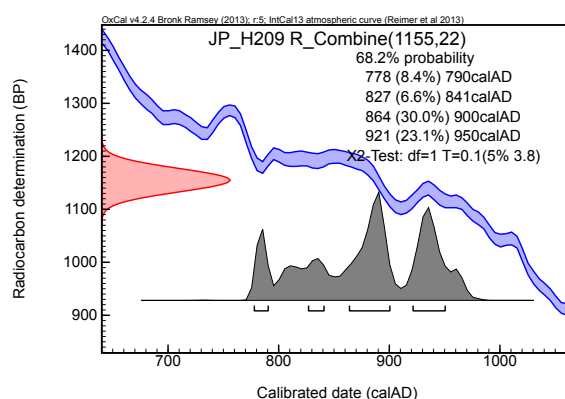
Obř. 89: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Radiokarbonové datování. Kombinované datum pro hrob JP/118.

Fig. 89: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Radiocarbon dating. Combined date for grave JP/118.



Obř. 90: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Radiokarbonové datování. Kombinované datum pro hrob JP/175–176, jedinec JP/175.

Fig. 90: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Radiocarbon dating. Combined date for grave JP/175–176, individual JP/175.



Obř. 91: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Radiokarbonové datování. Kombinované datum pro hrob JP/209.

Fig. 91: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Radiocarbon dating. Combined date for grave JP/209.

Ramsey – Lee 2013), při použití kalibrační křivky In-Cal13 (Reimer – Bard – Bayliss et al. 2013) (obr. 84). Při vyhodnocování jsme pracovali jak s užším, tedy 68,2%, intervalem pravděpodobnosti (více přesným, ale méně pravděpodobným), tak i s širším 95,4% intervalem pravděpodobnosti (méně přesným, ale více pravděpodobným).

Dvojice vzorků z testovaných hrobů byly kalibrovány kombinačním nástrojem R_Combine v programu OxCal. Získané kombinované hodnoty kalibrovaného věku byly použity při seřazení hrobů pomocí nástrojů Sequence a Phase. Výsledkem sekvenčního modelování je skupinový graf všech datovaných jedinců (obr. 85). Vypočítaná data o něco zpřesňují původní datování, jde však pouze o statistický model. Původní rozložení pravděpodobnosti kalibrovaného data (calAD) je na obrázku 85 zobrazeno jako šedá plocha.

Provedena byla i kontrola kvality dat. Při kontrole kvality se ukázalo, že vzorky jedince z JP/175 vykazují příliš velkou chybu měření. Analyzované vzorky se při chí-kvadrát testu neshodují na 5% hladině pravděpodobnosti. U jedince JP/175 byla výsledná hodnota testovacího kritéria T (8,686) výrazně odlišná od hodnoty očekávané (3,8). Důvodem, proč se u jedince JP/175 vyskytl mezi vzorky výrazný rozdíl až 125 let v nekalibrovaných datech, může být to, že jedinec pochází z dvojhrobu a při vybírání kosterního materiálu z hrobu mohlo dojít v jisté fázi ke smíchání archeologických kontextů. Nicméně na základě znalosti celkové nálezové situace dvojhrobu v kontextu sídlištní struktury jižního předhradí centrální aglomerace Břeclav – Pohansko lze s testovaným hrobem nadále pracovat.

8.1.3 Výsledky radiokarbonového datování

Všechny analyzované hroby spadají do plata kalibrační křivky v 9. století (obr. 83), což významně snižuje přesnost datování. Sekvenčním modelováním naměřených dat se podařilo zúžit jednotlivé intervaly a vybrané hroby z Jižního předhradí tak datovat přibližně do druhé poloviny 9. století.

Hroby vytvořily na základě výsledků sekvenčního modelování naměřených dat dvojice s obdobnými křivkami. První dvojici tvoří mužské hroby JP/42 a 44. Hrob JP/42 se nacházel v jihozápadním rohu velké plochy a hrob JP/44 byl odkryt v severozápadním rohu velké plochy (obr. 82). Podle výsledků analýz oba hroby spadají do plata kalibrační křivky a jejich datování tak může být položeno obecně do průběhu 9. století (obr. 86, 87). Na základě hrobového inventáře hrobu JP/42 a sumárního výsledku analýzy C14 však můžeme interval zúžit na poslední třetinu 9. století. U hrobu JP/44, i přes chybějící hrobový inventář, lze předpokládat stejné datování.

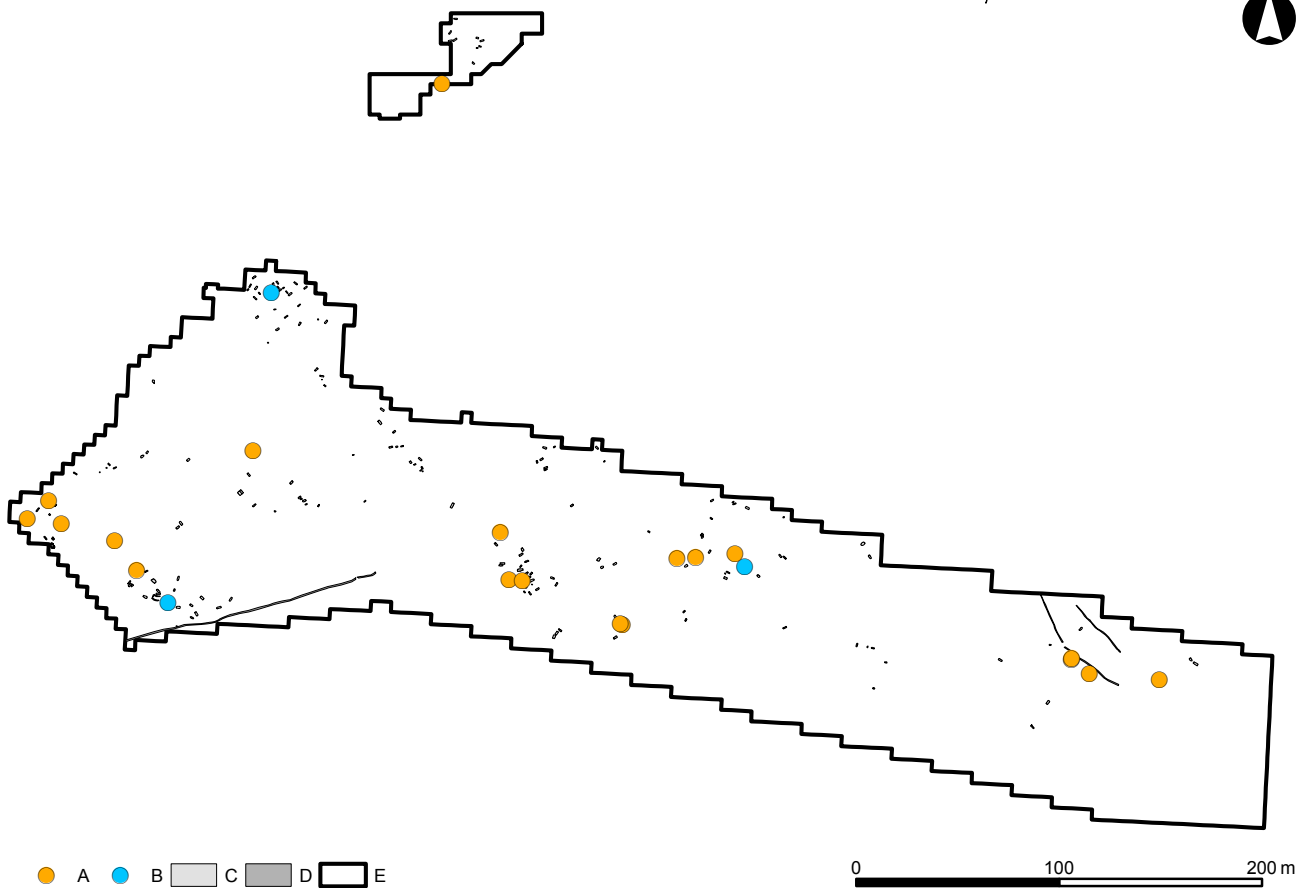
Další testovanou dvojicí byla žena z hrobu JP/106 ze střední části velké plochy, situovaného blíže k jižní hraně zkoumané plochy, a mužský jedinec JP/175 z dvojhrobu JP/175–176, který se nacházel ve východní části velké plochy (obr. 82). Podle výsledků měření je možné tyto celky bez větších pochybností zařadit do poslední třetiny 9. století, spíše k jeho konci (obr. 88, 90).

Třetí dvojicí byl hrob bojovníka s mečem JP/118 ze střední části velké plochy a ženský hrob JP/209 s chronologicky necitlivým inventářem, který byl zkoumán v 90. letech 20. století na malé ploše situované blíže k opevněnému hradisku (obr. 82). Pohřby testovaných jedinců byly uloženy do země někdy na konci 9. století. Je možné uvažovat i o jejich pozdějším uložení v průběhu začátku 10. století, v každém případě z analyzované skupiny šesti hrobů patří k těm nejmladším, zejména pak hrob bojovníka s mečem (obr. 89, 91).

Obecně lze získaná data shrnout asi takto: Doba pohřbu testovaných jedinců se při 68,2% pravděpodobnosti pohybuje nejspíše v rozmezí let 849 až 886 ModAD (35,5 %). Při použití vyšší pravděpodobnosti (95,4%) se počátek doby pohřbu posouvá vlivem plata kalibrační křivky do druhé poloviny 8. století (742–890 ModAD), což však nelze vzhledem k celkovému kontextu lokality akceptovat (obr. 85). Na obou hladinách pravděpodobnosti vychází, že konec pohřbívání v této části Pohanska nastal někdy kolem roku 900. Je to však pouze obecný závěr, který je výsledkem statistické kombinatoriky. U jednotlivých hrobů (např. JP/209 a 118) nelze vyloučit, že mohou být i o něco mladší. Vyplývá to z modelovaných a částečně i z kalibračních křivek, zejména při použití 95,4% pravděpodobnosti. Existuje tak jistá možnost, že někteří jedinci (například JP/H118) zemřeli dokonce až na konci první čtvrtiny 10. století, je to ovšem pouhý dohad.

8.2 Analýza stabilního izotopu stroncia

Na základě výzkumu disperzních pohřebišť z polohy Jižního předhradí je komunita žijící na zdejších sídlištních interpretována jako sociálně, možná nábožensky a kulturně diverzifikovaná společnost s možnou přítomností nelokálních jedinců. Jednou z exaktních metod, kterými je možné odhalit případné migrace v populaci, je studium poměru izotopů stroncia ve tkáních živočichů nebo lidí. Stroncium se v přírodě vyskytuje ve čtyřech různých stabilních izotopech – ^{84}Sr , ^{86}Sr , ^{87}Sr a ^{88}Sr . Izotop ^{87}Sr je radiogenní a vzniká β rozpadem radioaktivního rubidia ^{87}Rb , které je součástí mnoha minerálů a hornin (Budd – Millard et al. 2004), zatímco obsah ^{86}Sr se nemění. Zastoupení ^{87}Sr , a tedy i poměr $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ závisí na počátečním poměru Rb/Sr a stáří analyzovaného minerálu či horniny (Bentley 2006; Budd – Millard et al. 2004). Geologicky starší



Obr. 92: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Vyobrazení hrobů s odebraným vzorkem pro stronciovou analýzu. Legenda: A – analyzovaný hrob, B – analyzovaný sídlištní objekt, C – hrob, D – žlab, E – hranice výzkumu.

Fig. 92: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Graves sampled for the strontium analysis. Key: A – analysed grave, B – analysed settlement feature, C – grave, D – trench, E – excavaton border.

horniny mají tento poměr vyšší než horniny geologicky mladší (Faure – Mensing 2009). Zároveň se v hodnotě izotopového poměru $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ neprojevuje frakcionace při chemických a metabolických přírodních procesech. Proto mají jednotlivá prostředí, odvozená od složení hornin (tedy všechna), své charakteristické složení $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, které se může dále měnit jedině mísením jednotlivých zdrojů.

Stroncium při erozi hornin přechází do substrátu a vodních zdrojů. Prostřednictvím potravních řetězců pak do těl živočichů a člověka, kde nahrazuje vápník v kostních minerálech a jeho poměr zůstává nezměněn (Bentley 2006; Blum – Taliaferro et al. 2000; Budd – Millard et al. 2004).

8.2.1 Materiál a metody

Pro potřeby testování přítomnosti nelokálních jedinců v populaci pohřbené na Jižním předhradí byly odebrány vzorky z 19 jedinců (8 mužů, 8 žen a 3 nedospělí jedinci; obr. 92, tab. 25). Při výběru se postupovalo tak,

aby z každé části prozkoumané plochy Jižního předhradí byly k dispozici vzorky k analýze stroncia. Z východní části velké plochy zkoumané v 70. letech 20. století byli ovzorkováni čtyři jedinci (JP/172, 175, 176 a 190), ze střední části velké plochy byly odebrány vzorky z osmi hrobů (JP/65, 106, 118, 121a, 122, 129, 132, 133). Ze západní části velké plochy bylo ovzorkováno šest hrobů (JP/38, 42, 49, 55, 56 a 103). Poslední vzorek byl odebrán ze skupiny deseti hrobů prozkoumaných na ploše odkryté v 90. letech 20. století, která se nacházela blíže k centrálnímu opevnění (JP/209).

Při výběru jedinců byl brán zřetel rovněž na antropologické kategorie, jako je pohlaví a věk. K analýzám byly zařazeny skelety osmi žen, osmi mužů a tří nedospělých jedinců. Dalším významným kritériem byla orientace těla vůči světovým stranám a poloha pohřbeného jedince. Většina hrobů na Pohansku má orientaci JZ-SV nebo SZ-JV. Třetí nejobvyklejší orientací je orientace hlavou na západ. Ostatní orientace jsou na Pohansku v minoritní pozici, ale právě tyto orientace jsou na Jižním předhradí identifikovány častěji než na jiných zkoumaných polohách lokality (graf 1, 2).

Hrob / objekt	Vzorek	Pohlaví	Lab. kód	Metoda	87Sr/86Sr	1sigma	2S(M)
JP/38	M2, dentin	M	3208	MC-ICP-MS	0,710996	0,000057	0,000016
JP/38	M2, enamel		3218	MC-ICP-MS	0,709796	0,000061	0,000009
JP/42	P, dentin	M	3209	MC-ICP-MS	0,712230	0,000075	0,000011
JP/42	P, enamel		3219	MC-ICP-MS	0,713123	0,000079	0,000011
JP/49	P, dentin	M	3210	MC-ICP-MS	0,709839	0,000047	0,000007
JP/49	P, enamel		3220	MC-ICP-MS	0,709741	0,000075	0,000011
JP/55	M, dentin	F	3444	TIMS-Triton	0,712035	0,000034	0,000003
JP/55	M, enamel		3445	TIMS-Triton	0,710216	0,000046	0,000005
JP/56	M, dentin	NA	3211	TIMS-Triton	0,712036	0,000064	0,000009
JP/56	M, enamel		3221	TIMS-Triton	0,710575	0,000064	0,000016
JP/65	M, dentin	F	3446	TIMS-Triton	0,710164	0,000036	0,000004
JP/65	M, enamel		3447	TIMS-Triton	0,709662	0,000035	0,000004
JP/103	M, dentin	F	3212	MC-ICP-MS	0,711107	0,000029	0,000009
JP/103	M, enamel		3222	MC-ICP-MS	0,710056	0,000175	0,000025
JP/106	P1, dentin	F	3213	TIMS-Triton	0,711765	0,000060	0,000017
JP/106	P1, enamel		3223	TIMS-Triton	0,710285	0,000073	0,000012
JP/118	P2, dentin	M	3214	MC-ICP-MS	0,711676	0,000063	0,000009
JP/118	P2, enamel		3224	MC-ICP-MS	0,709878	0,000104	0,000015
JP/121a	M, dentin	F	3448	TIMS-Triton	0,714010	0,000062	0,000006
JP/121a	M, enamel		3449	TIMS-Triton	0,714709	0,000028	0,000003
JP/122	P, dentin	F	3450	TIMS-Triton	0,710880	0,000045	0,000005
JP/122	P, enamel		3451	TIMS-Triton	0,708677	0,000033	0,000003
JP/129	I, dentin	M	3452	TIMS-Triton	0,711085	0,000039	0,000004
JP/129	I, enamel		3453	TIMS-Triton	0,709910	0,000028	0,000003
JP/132	P, dentin	M	3215	MC-ICP-MS	0,710568	0,000061	0,000009
JP/132	P, enamel		3225	MC-ICP-MS	0,710242	0,000064	0,000009
JP/133	P, dentin	NA	3454	TIMS-Triton	0,711721	0,000035	0,000004
JP/133	P, enamel		3455	TIMS-Triton	0,709634	0,000038	0,000004
JP/172	M, dentin	F	3456	TIMS-Triton	0,711829	0,000039	0,000004
JP/172	M, enamel		3457	TIMS-Triton	0,709766	0,000039	0,000004
JP/175	P, dentin	M	3458	TIMS-Triton	0,711692	0,000046	0,000005
JP/175	P, enamel		3459	TIMS-Triton	0,709978	0,000047	0,000005
JP/176	P2, dentin	M	3216	MC-ICP-MS	0,711938	0,000046	0,000015
JP/176	P2, enamel		3226	MC-ICP-MS	0,710403	0,000059	0,000009
JP/190	M, dentin	NA	3460	TIMS-Triton	0,711707	0,000036	0,000004
JP/190	M, enamel		3461	TIMS-Triton	0,710496	0,000038	0,000004
JP/209	P, dentin	F	3462	TIMS-Triton	0,710917	0,000029	0,000003
JP/209	P, enamel		3463	TIMS-Triton	0,710586	0,000032	0,000003
JP/O6	sus, enamel		3217	MC-ICP-MS	0,710220	0,000046	0,000015
JP/O34	sus, bone		3227	MC-ICP-MS	0,710268	0,000075	0,000011
JP/O206	fish, bone		3464	TIMS-Triton	0,711676	0,000044	0,000005

Tabulka 25: Břeclav – Pohansko. Jižní předhradí. Výsledky stronciové izotopové analýzy.

Table 25: Břeclav – Pohansko. Southern Suburb. Strontium isotope analyse results.

Další charakteristikou pohřebního ritu, kterou můžeme na Jižním předhradí sledovat častěji než na jiných polohách, je značná diverzita pozice uložení těla do hrobové jámy. Pro raně středověkou Moravu je typická poloha na zádech s nataženými horními i dolními končetinami. Mezi nestandardní polohy patří mírně pokrčená poloha na boku (hrob JP/122), extrémně skrčená poloha na boku (hrob JP/133) a poloha na břichu (hrob JP/129). Ostatní testované skelety byly nalezeny ve standardní poloze na zádech (obr. 28, graf 5).

Pro výběr testovacího vzorku byla důležitá i archeologická kategorie, jako je bohatost / chudost hrobového inventáře či jeho úplná absence (bez inventáře – dva hroby, JP/121, 129). Smyslem bylo zachytit co nejširší vzorek populace pohřbívané na disperzních pohřebišťích Jižního předhradí.

Pro analýzu byl od každého jedince odebrán jeden volný zub bez paleopatologického nálezu, tak aby došlo k minimálnímu poškození kosterních pozůstatků jedince. Vzorek byl pak pomocí zubní frézy odebrán z dentinu a zubní skloviny, od každého jedince tak byly získány dva vzorky (tab. 25).

Poměr a obsah izotopu stroncia v zubní sklovině odráží poměr stroncia pocházející ze stravy a geologického prostředí, kde jedinec žil, když docházelo k formování skloviny během dětství (*Price – Burton – Bentley 2002*). Zubní sklovina není během života remodelována a také je odolná vůči posmrtné diagenézi (*Budd – Montgomery et al. 2000; Hillson 2005*). Druhý vzorek byl odebrán z dentinu, který je metabolicky aktivní a odráží izotopový poměr stroncia v místě, kde jedinec žil před smrtí (sedm až deset let). Porovnáním izotopového záznamu ve sklovině a dentinu lze určit, zda daný jedinec během života migroval (*Bentley – Price et al. 2002*).

Pro stanovení lokálního poměru biologicky dostupného stroncia $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ byly odebrány zuby a kost prasete (*sus*) z archeologického zvířecího kosterního materiálu (tab. 25), který byl získán ze zásypu sídlištních objektů č. 6 a 34 (*Vignatiová 1992, 120, 158, 164*). Prasata žijí v blízkosti člověka, mají podobné složení potravy a podobnou velikost, proto jsou vhodná ke stanovení lokálního izotopového signálu. Pravděpodobně už od raného středověku byl zaváděn jejich chov v chlívcích, kde byla vykrmována domácím odpadem, zeleninou nebo obilím, ovšem není vyloučena ani lesní pastva v období zrání lesních plodů (*Albarella 2006*).

Vzhledem k blízkosti říčního toku (řeka Dyje) a vysoce pravděpodobné konzumaci ryb u populace žijící na Pohansku byl odebrán ze zvířecího kosterního materiálu na analýzu také vzorek rybích kostí čeledi kaprovití/*Cyprinidae*² (tab. 25). Vzorek pochází z ku-

mulace kamenů, uhlíků, mazanice a zvířecích kostí označené jako objekt 206 (*Vignatiová 1992, 45, 196*).

Vybrané vzorky byly analyzovány v laboratořích České geologické služby.³ Analýzu prováděl Mgr. Vojtěch Erban.

Vzorky byly mechanicky připraveny za použití zubní frézy. Aby byla odstraněna potenciální kontaminace sekundárními minerály, byl každý vzorek (~50 až 130 mg) vložen do PFA ampulky s 5 ml roztoku 5% ultračisté kyseliny octové a 15 minut sonikován, opláchnut 18,2 MΩ Milli-Q vodou, ponechán přes noc v 5% ultračisté kyselině octové při pokojové teplotě a znovu třikrát opláchnut v Milli-Q vodě. Vzorek byl rozpuštěn se směsí 3,5 ml ultračisté HF a 1,5 ml dvakrát destilované HNO₃ při 130 °C. Výsledný produkt byl odpařen do sucha při teplotě 110 °C, poté ponechán v 6M HCl a čisté koncentrované HClO₄ přes noc při 130 °C. Po odpaření při 170 °C byl vzorek dvakrát zpracován koncentrovanou HNO₃. Po odpaření byl vzorek znovu zpracován v roztoku o poměru 9 : 1 0,14M HNO₃ a H₂O₂.

Vysušený zbytek byl vložen do 1,7 ml 2M HNO₃ a centrifugován 10 minut při 4 000 ot/min, aby se zkontrolovala přítomnost nerozpuštěných zbytků (fluoridů). Stroncium bylo odděleno chromatografickou kolonou naplněnou Sr pryskyřicí (Triskem International, Francie). Separace se řídila postupem, který podrobně popsal *Pin et al. (2014)*. Stronciová frakce byla shromážděna s 2 ml 0,05 M HNO₃ a sušena při 120 °C.

Izotopová analýza stroncia byla provedena přístrojem ThermoFisher Neptune MC-ICP-MS nebo TIMS-Triton, u každého vzorku byla dvakrát opakována. Hmotnostní frakcionace byla korigována na $^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = 0,1194$. Výsledné hodnoty střední a standardní odchylky byly vypočteny z jednotlivých měření jako průměry vážené počtem skenů. Externí reprodukovatelnost je dána opakovaným měřením referenčního materiálu NBS 987, výsledkem je $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,710297 \pm 46$ (2σ, n = 22). Uvedené hodnoty byly korigovány na skutečnou hodnotu NBS987 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0,710240$ za použití denních průměrů měření referenčního materiálu.

8.2.2 Výsledky izotopové stronciové analýzy

Izotopové složení $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ dvou vzorků prasat je konzistentní, a hodnota je blízká jak recentní dešťové vodě, tak i složení, které lze předpokládat pro neogenní, často eolické sedimenty v okolí (~0,709) (*Veizer et al. 1999*). Podle geologické mapy jsou v prostoru Pohanska zastoupeny váte píský, povodňové hlíny a štěrkovité uložení (*Poláček – Škocec – Havlíček 2005*).

2 Za osteologické určení děkujeme RNDr. M. Nývltové Fišákové, Ph.D., z Archeologického ústavu AV ČR Brno, v. v. i.

3 Webové stránky: <<http://www.geology.cz/extranet/sluzby/labore/tims>>.

Rybí kost má složení výrazně vyšší (více radiogenní – 0,7118), což odpovídá složení horninového podloží v povodí Dyje. Ta na svém horním toku protéká oblastí svrchno-prvohorních metamorfovaných a vyvřelých hornin (žul, rul a podobně, v geologii se tato oblast označuje jako krystalinikum), které mají vyšší přirozené poměry $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$. Oblast těchto hornin leží přibližně od linie Znojmo – Dolní Kounice – Brno směrem na západ.

Výsledky izotopových analýz zubů jedinců z *Jižního předhradí* jsou v poměrně velkém rozsahu hodnot $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$. Jedince lze rozdělit do tří nestejných skupin (tab. 25). Dva jedinci mají výrazně vysoké hodnoty izotopového poměru (vzorky muž JP/42 a žena JP/121a) a jeden naopak nízké (žena JP/122). Ostatní hroby tvoří dominantní skupinu více či méně homogenní.

V dominantní skupině jsou všechny hodnoty $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ poměrně homogenní v rozsahu 0,709634 až 0,712036 a zároveň jsou konzistentní s hodnotami zjištěnými pro vzorky z prasete (0,710220; 0,710268). Jak bylo již zmíněno, tyto hodnoty odpovídají místnímu podloží. Data tedy odpovídají situaci, kdy děti převážně pobývají v místě rodiště a nemigrují, a konzumují především místní rostlinnou stravu. Dalším zajímavým rysem dominantní skupiny jedinců je, že ačkoliv je izotopové složení zuboviny variabilnější než u skloviny, většinou je izotopová hodnota zuboviny/dentinu vyšší než u skloviny/enamelu. Celkově jsou hodnoty složení zuboviny v intervalu 0,709839 až 0,712036. Horní limit je blízký vzorku rybí kosti (0,711676), který, jak bylo uvedeno, reprezentuje složení říční vody v Dyji, a tedy jakési průměrné složení celého povodí. Přímých vysvětlení může být několik, buď byl v jejich jídelníčku větší podíl říčních produktů, nebo se sami jedinci pohybovali v širším prostoru a měli pestřejší stravu, která zahrnovala i zdroje ze vzdálenějších krystalinických oblastí.

Dominantní skupinu tvoří 16 hrobů ze všech částí prozkoumané plochy – sedm mužů, šest žen a tři děti z věkové kategorie Infans II až III. Skupina je poměrně různorodá, nachází se v ní hroby s bohatou i průměrnou výbavou, ale i hroby bez inventáře. Čtyři hroby patří do kategorie s bojovnickou a jezdeckou výbavou (JP/38, 49, 118, 132, 176). Dospělý muž JP/175 vybavený železným nožem a přeslenem byl uložen s mladíkem JP/176 v dvojhrobu. Patří sem dále hrob s nálezem drobné sekery – JP/103, který byl antropologicky určen jako ženský. Poslední muž JP/129, nalezený v poloze na břiše, nebyl vybaven žádným pohřebním inventářem.

Ženské hroby z této skupiny obsahovaly hrobovou výbavu obsahující keramické nádoby, železné artefakty (nůž, přezka), jednoduchý podunajský šperk a málopočetné skleněné korálky (JP/55, 65, 106, 172, 209). Všechny tři analyzované dětské hroby také obsahovaly hrobový

inventář. Skrčenec JP/133 byl pohřben s nádobou u nohou, chlapec z hrobu JP/190 byl vybaven ocílkou a dívka z hrobu JP/56 měla u pasu železnou rolničku a u jejích nohou byly nalezeny střepy z jedné nádoby.

Heterogenita skupiny se projevuje i v orientaci pohřbených osob. Převažuje zde směr uložení hlavou k severozápadu (sedm hrobů – tři ženy, tři muži, jedno dítě ve skrčené poloze). Směr JZ–SV byl v dominantní skupině zastoupen pětkrát (dvě ženy, dva muži a jedno dítě). Hroby se nacházely v západní a střední části velké zkoumané plochy. Obě zmiňované skupiny obsahovaly mužské bojovnické/jezdecké hroby a na poměry jižního předhradí také bohatěji vybavené ženské hroby.

Dva hroby byly orientované ve směru Z–V (jezdec JP/49 a dítě JP/190). Každý z těchto hrobů se nacházel na opačné straně velké plochy, muž byl pohřben v západní části a dítě ve východní části. Zbylé dva hroby mají raritní orientace: J–S (hrob ženy JP/172) a JV–SZ (nepietní deponace muže na břiše JP/129).

Z uvedeného vyplývá, že skladba stravy byla velmi pravděpodobně u všech analyzovaných jedinců analogická a nelze tu zachytit výraznější rozdíly mezi chudými a bohatými hroby (sociální stratifikace), mezi jedinci pohřbenými regulérně či nestandardně. Nápadný rozdíl mezi izotopovou hodnotou dentinu a enamelu v dominantní skupině byl identifikován u 12 jedinců (JP/38, 55, 56, 103, 106, 118, 129, 133, 172, 175, 176, 190). Mezi tyto hroby patřily například hroby s jezdeckou a bojovnickou výbavou (JP/38, 118, 176), bohatší ženské hroby (JP/172, 106) nebo i dítě uložené ve skrčené poloze na levém boku (JP/133) či nepietně pohřbený jedinec JP/129. Je zde tedy zachyceno celé spektrum společenského žebříčku. Izotopový rozdíl je možné vysvětlit několika důvody: buď vyšším podílem ryb v jídelníčku (viz výše), nebo variabilitou stravy, která mohla pocházet ze vzdálenějších zdrojů. Je třeba brát v úvahu, že výsledky mohou být narušeny druhotnou alterací. Ta by pravděpodobně opět odrážela složení okolních sedimentárních hornin, případně meteorické vody, tudíž by nemělo docházet k významným posunům hodnoty $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ u „místních“, existuje však tendence ke stírání izotopicky kontrastního signálu migrujících jedinců.

Samostatně je třeba posuzovat jedince s kontrastním izotopovým složením. Především jsou to vzorky JP/42 (muž s jezdeckou výstrojí) a JP/121a (žena byla pochována bez inventáře spolu s dítětem ve věkové kategorii Infans I, které leželo v poloze nznak v prostoru mezi ženinými bérce) s vysokým obsahem radiogenního Sr jak ve sklovině, tak v zubovině. Takové hodnoty lze těžko vysvětlit jinak než dětským věkem stráveným v oblasti s radiogenním přírodním pozadím. V oblasti dolní Dyje přichází v úvahu výše zmíněná oblast krystalinika západně od Znojma, případně hornaté oblasti Západních Karpat nebo Alp. Nepravděpodobný je

původ z oblasti Panonské nížiny. Sklovina je přitom, na rozdíl od ostatních vzorků, radiogennější než zubovina. Je možné, že poslední léta života trávili jedinci částečně v nížinaté oblasti jižní Moravy, a jejich stronciový izotopový signál se přiblížil místnímu pozadí (tj. nižším hodnotám). Nelze ale vyloučit ani vliv druhotné alterace materiálu po uložení do hrobu.

Opačná situace je u jedince JP/122 (starší žena ozdobená jednoduchým kroužkovým bronzovým šperkem, uložená ve skrčené poloze na levém boku hlavou k SV), u kterého je zubní sklovina méně radiogenní. V úvahu přichází původ v některé vzdálenější oblasti Panonské nížiny, případně v nějaké dílčí lokalitě s nižším $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (např. Pavlovské vrchy). Zubovina má izotopovou hodnotu blízkou většině jedinců, což není v rozporu s pozdním věkem stráveným v oblasti Pohanska.

Ze tří jedinců s odlišným izotopovým složením se ve dvou případech jedná o ženy, které se mohly na jižní předhradí Pohanska dostat v důsledku sňatku s místním mužem. Ovšem jelikož nebylo možné provést vzorkování celé populace, nemůžeme vyloučit ani jiné možnosti. Na jižním předhradí se mohly usídlit celé rodiny, které mohly přijít ze zmíněných oblastí (Panonská nížina, Západní Karpaty, Alpy nebo oblasti západně od Znojma).

Z devatenácti analyzovaných jedinců je vysoká pravděpodobnost nelokálního původu u tří dospělých. Z analyzovaného vzorku dospělých jedinců můžeme u zhruba 18 % (3 z 16) z nich předpokládat, že se jednalo o „cizince“, ovšem určit přesně, ze kterých oblastí a jak vzdálených, je prozatím nemožné.

Co se týče sociálního postavení jedinců pravděpodobně nelokálního původu, v případě muže z hrobu číslo JP/42 se podle hrobového inventáře jedná o jedince patřícího k vyšší vrstvě společnosti (jezdecká výstroj). Mohlo se jednat o bojovníka, který byl přesunut do vojenské hotovosti na Pohansku ze vzdálenější části mojmírovské domény.

U žen je situace trochu komplikovanější. Pohřbeny byly ve střední části velké plochy, nedaleko od sebe. Žena JP/121a byla pohřbena spolu s dítětem, v regulérní poloze a v běžné orientaci, avšak bez inventáře. Vzhledem k odlišnému izotopovému složení jak u zubní skloviny, tak u zuboviny je možné, že tato žena přišla na předhradí teprve krátce před smrtí a z tohoto důvodu je izotopové složení odlišné od lokálního signálu na Pohansku.

Žena z hrobu JP/122 byla pohřbena s osmi jednoduchými kroužkovými bronzovými náušnicemi zdobenými drátěnými věnečky a plechovými trubičkovitými závěsky, ale v nestandardní skrčené poloze a v minoritní orientaci. O jejím sociálním statusu v rámci komunity není možné vyslovit jasný předpoklad. Zvláštní uložení ženy JP/122 v hrobě je snad další indicií pro její mimo-lokální původ.

Charakter dentálních mikroabrazí ukazuje, že se jedinci na jižním předhradí živilí smíšenou stravou abrazivního charakteru. U dospělých mužů do 35 let byl zjištěn vyšší poměr masité složky, u žen byl vyšší pouze od 20 do 35 let (Jarošová – Drozdová 2007). Strava Slovanů byla pestrá a mohla obsahovat i ryby, jejichž migrace ze vzdálených oblastí mohla ovlivnit izotopový poměr ve tkáních jedinců, kteří je konzumovali (losos). Stejně tak může být izotopový poměr ovlivněn přítomností dalších luxusních potravin (sůl, med), které se mohly dovážet ze vzdálených oblastí (Szostek – Mađrzyk – Cienkosz-Stepańczak 2015). Přítomnost těchto luxusních potravin je na hradisku na Pohansku pravděpodobnější vzhledem k jeho funkcím, mezi něž patřila také kontrola a organizace dálkového obchodu (Macháček 2005; 2010). Ovšem konzumace těchto luxusních produktů byla vyhrazena převážně elitě tehdejší společnosti. Je také nutné si uvědomit, že krátké migrační periody analýza poměru stroncia neodhalí.

Nelokální původ byl s velkou pravděpodobností potvrzen u tří jedinců, což je zhruba 18 % z celkového počtu dospělých analyzovaných jedinců. Předpoklad z hlediska původu raně středověké populace z jižního předhradí je tedy nutné dále testovat.