

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Diplomová práce

**Tafonomická analýza ve studiu pohřebního ritu
na pohřebišti epišňůrového kulturního komplexu
v Loděnici**

Jana Šínová

Plzeň 2024

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra antropologie

Studijní program Antropologie populací minulosti

Diplomová práce

**Tafonomická analýza ve studiu pohřebního ritu
na pohřebišti epišňůrového kulturního komplexu v
Loděnici**

Jana Šínová

Vedoucí práce:

Mgr. Anna Pankowská, Ph.D.

Katedra antropologie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Konzultant:

Mgr. Patrik Galeta, Ph.D.

Katedra antropologie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2024

Prohlašuji, že jsem práci zpracovala samostatně a použila jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2024

Poděkování

V první řadě velmi děkuji doktorce Anně Pankowské za vedení práce, za její rady, připomínky, cenné nápady, rychlé čtení a milou osobní podporu. Velmi děkuji také doktorovi Patriku Galetovi za konzultace ohledně struktury a statistické analýzy dat, za jeho doporučení, přínosné nápady a ochotu konzultovat v netradičním čase.

Děkuji Ivě Vondroušové, vedoucí archeologického výzkumu v Loděnici, za poskytnutí veškeré dostupné dokumentace a nálezových zpráv a za ochotu neúnavně odpovídat na mé dotazy. Děkuji sestře Tereze Wauters Provazníkové a Bartovi Wautersovi za korekturu anglického jazyka. Děkuji kolegům a přátelům Ivaně Vostrovské, Daně Fialové, Markétě Peřinové a Karlovi Nováčkovi za pomoc a podporu všeho druhu.

Nejvíce děkuji svému Lukášovi, za inspiraci, radu, podporu, pomoc, péči, zázemí a také ochotu zajišťovat nekonečné výpůjčky z knihovny ACO.

OBSAH

| | |
|---|-----------|
| SEZNAMY TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ | 2 |
| 1 ÚVOD A CÍLE PRÁCE | 6 |
| 2 TEORETICKÉ POZADÍ | 9 |
| 2.1 VARIABILITA POHŘBÍVÁNÍ V POZDNÍM ENEOLITU NA ÚZEMÍ MORAVY A ČESKÉHO SLEZSKA.. | 9 |
| 2.2 FUNERÁLNÍ TAFONOMIE | 18 |
| 2.3 DEPOZIČNÍ TAFONOMIE, ARCHEOTHANATOLOGIE | 19 |
| 2.4 ARCHEOLOGICKÝ KONTEXT | 34 |
| 3 MATERIÁL | 37 |
| 4 METODY | 40 |
| 5 VÝSLEDKY | 44 |
| 6 DISKUSE | 51 |
| 6.1 VELIKOST SOUBORU A SBĚR DAT | 51 |
| 6.2 ARCHEOLOGICKÉ DOKLADY PRIMÁRNÍHO DUTÉHO PROSTORU | 52 |
| 6.3 RELATIVNÍ FREKVENCE STAVU KLOUBNÍHO SPOJENÍ A PRIMÁRNÍ DUTÝ PROSTOR | 53 |
| 6.4 OBJEM HROBOVÉ JÁMY A PRIMÁRNÍ DUTÝ PROSTOR | 53 |
| 6.5 <i>TYPICALITY PROBABILITY</i> VE DVOUROZMĚRNÉM PROSTORU | 55 |
| 6.6 STAV JEDNOTLIVÝCH KLOUBNÍCH SPOJENÍ A PRIMÁRNÍ DUTÝ PROSTOR | 57 |
| 6.7 KLOUBNÍ DESKRIPTORY PRIMÁRNÍHO DUTÉHO PROSTORU | 59 |
| 6.8 KLOUBNÍ SPOJENÍ BEZ STATISTICKY VÝZNAMNÉHO VZTAHU K PDP | 62 |
| 6.9 DALŠÍ TAFONOMICKÉ ASPEKTY POHŘEBNÍHO RITU VE VZTAHU K PDP | 65 |
| 6.10 KVANTIFIKAČNÍ PŘÍSTUP V TAFONOMICKÉ ANALÝZE | 66 |
| 6.11 UNIFORMITA A VARIABILITA POHŘEBNÍHO RITU EPKK VE SVĚTLE TAFONOMICKÉ ANALÝZY | 69 |
| 7 ZÁVĚR | 71 |
| 8 LITERATURA, PRAMENY A SOFTWARE | 72 |
| 9 RESUMÉ | 80 |
| 10 PŘÍLOHY | 83 |

SEZNAMY TABULEK, GRAFŮ A OBRÁZKŮ

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Rozdělení kloubních spojení na základě předpokládaného pořadí disartikulace podle Duday (2009).

Tabulka 2. Vybrané aspekty pohřebního ritu z opavských pohřebišť kultury Chłopice-Veselé.

Tabulka 3. Hroby z lokality Loděnice vybrané k analýze.

Tabulka 4. Seznam hodnocených kloubních spojení.

Tabulka 5. Výsledky testování vztahu přítomnosti/nepřítomnosti konstrukce hrobové jámy a stavu kloubních spojení.

Tabulka 6. Popisné statistiky relativní frekvence stavu kloubního spojení podle přítomnosti/nepřítomnosti konstrukce hrobové jámy.

Tabulka 7. Popisné statistiky objemu hrobové jámy podle přítomnosti/nepřítomnosti konstrukce hrobové jámy.

Tabulka 8. Výsledky výpočtu *typicality probability* pro hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy.

Tabulka 9. Výsledky testování vztahu přítomnosti/nepřítomnosti konstrukce hrobové jámy a stavu kloubních spojení.

Tabulka 10. Výsledky testování vztahu mezi stavem jednotlivých kloubních spojení a přítomností/nepřítomností hrobové konstrukce před výpočtem a po výpočtu *typicality probability*.

Tabulka 11. Záznam stavu kloubních spojení pro jednotlivé hroby.

Tabulka 12. Výpočet relativní frekvence dislokovaných a těsných kloubních spojení.

Tabulka 13. Testování stavu artikulace na úrovni jednotlivých kloubů I.

Tabulka 14. Četnostní tabulka frekvence dislokovaných kloubů a kloubů v těsném spojení podle přítomnosti/nepřítomnosti dokladů konstrukce hrobové jámy.

Tabulka 15. Četnostní tabulka objemu hrobové jámy podle přítomnosti/nepřítomnosti dokladů konstrukce.

Tabulka 16. Mahalanobisovy vzdálenosti a p -hodnota pro hroby s doklady konstrukce hrobové jámy.

Tabulka 17. Výsledky všech t-testů a Mann-Whitney testů.

Tabulka 18. Testování stavu artikulace na úrovni jednotlivých kloubů II.

Tabulka 19. Hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy s hodnotami *typicality probability* a stavem artikulace pravého a levého ramenního kloubu.

Tabulka 20. Testování vztahu laterality těla a hodnocení artikulace ramenního kloubu.

Tabulka 21. Testování vztahu polohy trupu a PDP.

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1. Rozdělení hodnot relativní frekvence dislokovaných a těsných kloubních spojení pro hroby s doklady konstrukce a hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy.

Graf 2. Rozdělení hodnot objemu hrobové jámy pro hroby s doklady konstrukce a hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy.

Graf 3. Rozložení jednotlivých hrobů v prostoru dvou proměnných s vyznačenou množinou hrobů s doklady hrobové konstrukce po vyřazení odlehlého hrobu 806.

Graf 4. Rozložení jednotlivých hrobů s vyznačeným prostorem referenčního souboru a s rozdělením hrobů bez dokladů konstrukce na základě hodnot *typicality probability*.

Graf 5–7. Rozdělení hodnot relativní frekvence stavu kloubních spojení pro hroby s doklady konstrukce a hroby bez dokladů konstrukce pro odlišně definované skupiny kloubů.

Graf 8. Rozdělení hodnot hloubky hrobové jámy pro hroby s doklady konstrukce a hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy.

Graf 9. Rozdělení hodnot objemu hrobové jámy u hroby bez dokladu konstrukce pro dospělé ženy a dospělé muže.

Graf 10. Spinogramy vytvořené na základě četností stavu kloubního spojení a polohy dolních končetin pro pravý a levý kolenní kloub.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Grafická schémata vnitřních úprav hrobových jam v hrobech kultury zvoncovitých pohárů.

Obrázek 2. Rekonstrukce tzv. domu mrtvého z protoúnětického pohřebiště v Moravské Nové Vsi.

Obrázek 3. Rekonstrukce tzv. domu mrtvého z nitranského pohřebiště Ludanice, Mýtina Nová Ves na Slovensku.

Obrázek 4. Změna původní polohy těla zemřelého ve volném prostoru následkem tlaku plynů při rozkladných procesech.

Obrázek 5. Prezentace speciální pohřební polohy významných mužů pohledem archeologa.

Obrázek 6. Umístění jednotlivých pohřebišť kultury Chłopice-Veselé na Opavsku.

Obrázek 7. Umístění plochy záchranného archeologického výzkumu v Loděnici u Opavy.

Obrázek 8. Celkový plán záchranného archeologického výzkumu v Loděnici.

Obrázek 9. Výřez z celkového plánu výzkumu v Loděnici – oblast s hroby.

Obrázek 10. Výřez z celkového plánu výzkumu v Loděnici – severní skupina hrobů.

Obrázek 11. Výřez z celkového plánu výzkumu v Loděnici – jižní skupina hrobů.

Obrázek 12. Hrob 808: ukázka stop po dřevěném obložení nebo rakvi.

Obrázek 13. Hrob 808: ukázka stupňovitého zahloubení dna a kúlové jamky uvnitř hrobové jámy.

Obrázek 14. Hrob 804: ukázka kůlové jamky umístěné na hranici hrobové jámy a zasahující do okolního terénu.

Obrázek 15. Hrob 834: ukázka stupňovitě zahloubeného dna a kůlové jamky, která je vně hrobové jámy.

Obrázek 16. Hrob 828: nezvyklý tvar hrobové jámy, jedním z vysvětlení může být propojení s kůlovou jamkou

Obrázek 17. Hrob 803: ukázka stupňovitě zahloubeného dna nepravidelného tvaru.

Obrázek 18. Hrob 816: podoba skeletu pro oficiální terénní dokumentaci.

Obrázek 19. Hrob 816: podoba skeletu před vyzvednutím po dopreparování antropoložkou.

Obrázek 20. Vizualizace sekvence disartikulací jednotlivých kloubů, experimentálně pozorovaných u 15 lidských těl položených v různých pozicích na povrchu země.

Obrázek 21. Změna polohy česky v průběhu flexe a extenze kolenního kloubu.

1 ÚVOD A CÍLE PRÁCE

Pohřbívání je nedílnou součástí lidské kultury a historie. Každá společnost se nějakým způsobem vypořádává s fyzickou smrtí a nakládá s těly zemřelých. Pohřbívání bývá úzce spjato s vírou a představami o posmrtném životě. Úcta k zemřelým se projevuje různě, často na základě společenského postavení, pohlaví či věku. Obřady mívají řadu fází – od rozluky po samotné pohřbení (Rychlík, 2023).

Všechny posmrtné rituály zahrnují praktiky, v nichž mrtvé tělo není pouze biologickým objektem, ale pečlivě vytvářeným artefaktem (Parker Pearson, 2000). Rituální praktiky tělo přeměňují, manipulují, a nakonec předefinují ze života do smrti, z člověka na mrtvolu. Skrze rituální manipulace s tělem vzniká smrt, která je přijatelná, kontrolovaná a možná žádoucí a dobrá (Schotsmans, Georges-Zimmermann, Ueland, & Dent, 2022).

Studiem pohřbívání minulých populací se zabývá funerální archeologie. Zkoumá pohřební aktivity a zacházení s tělem zemřelého analýzou jednotlivých komponent pohřebního ritu (Černý, 1995; Duday, 2009). Pohřebním ritem označujeme soubor kulturních norem vztahujících se k zemřelému a zanechávající odkaz v archeologickém záznamu (Průchová & Chroustovský, 2009).

Interpretaci pohřebních kontextů z archeologického záznamu značně komplikuje vysoká míra rituální intencionality, která je pro ně typická. Hrob vytvářejí pozůstalí na základě přání zesnulého, vlastního přání a vzájemných vztahů se zesnulým, které neznáme (Härke, 1993; Parker Pearson, 2000). Kosterní pozůstatky v archeologickém kontextu představují vyvrcholení rituálů přechodu oddělujících mrtvé od živých. V případě vícefázových pohřebních aktivit archeologický kontext zachycuje pouze konečné fáze pohřebních procesů (Parker Pearson, 2000).

K interpretaci potřebuje funerální archeologie zapojit nejen intencionální, ale i funkční, neintencionální data, která nejsou pod vlivem pozůstalých (Härke, 1993). Z toho vyplývá nezbytnost interdisciplinárního přístupu (Sosna, Sládek, & Galeta, 2010).

Prvním a klíčovým bodem studia jakéhokoli archeologického kontextu, včetně těch pohřebních, je rozpoznání a správné pochopení transformačních procesů, které proměňují živou dynamickou kulturu v minulosti na mrtvý statický archeologický

záznam v přítomnosti (Duday, 2009). V případě kosterních pozůstatků a jejich vzájemných prostorových vztahů nalezených v archeologickém kontextu se hlásí o slovo depoziční tafonomie vycházející z francouzské školy archeothanologie Henriho Dudayho (Knüsel & Robb, 2016).

Poloha skeletu a jednotlivých kostí, zjištěná během terénního archeologického výzkumu, se liší od jejich primární polohy při uložení pohřbeného jedince (Černý, 1995). Depoziční tafonomie změny polohy kostí interpretuje a provádí inverzi zánikových a polohových transformací (Čech & Černý, 1996). Metodika depoziční tafonomie vychází z pozorování archeologických kontextů, díky proměnlivosti archeologického záznamu v čase a prostoru však dokáže přinést kvalitativně nová zjištění (Knüsel & Robb, 2016).

Formalizované záznamy dat a pokročilé statistické metody jsou běžnou součástí archeologie. Kosterní antropologie dává přednost méně přesným metodám, zato se statisticky vyjádřenou spolehlivostí. Přesto zůstává metodika depoziční tafonomie v kontextu funerální archeologie, i s prezentovanou exaktností, stále u popisů.

Jedním z aspektů pohřbívání, sledovatelným v archeologickém i tafonomickém záznamu, je variabilita pohřebního ritu vyjádřená přítomností či absencí rakve nebo úprav hrobové jámy zajišťujících dutý prostor – tzv. primární dutý prostor (Duday, 2009). Na jedné straně máme archeologický záznam s různými doklady přítomnosti rakve či hrobové konstrukce (intencionální data), na druhé straně máme tafonomický záznam polohových transformací kostí na základě přítomnosti dutého prostoru (funkční data).

Pohřbívání na konci eneolitu se vyznačuje jednak uniformitou ukládání těl podle genderu, ale zároveň značnou variabilitou tvaru, velikosti a vnitřní úpravy hrobových jam. Tyto úpravy pak archeologům často slouží jako interpretační východisko při studiu společenské struktury či postavení zemřelého (Bátora, 1991, 2018; Peška, 2013).

Při terénním odkryvu pohřebiště epišňůrového příkarpatského kulturního komplexu v Loděnici u Opavy bylo nalezeno hned několik druhů stop po vnitřních úpravách hrobových jam ve smyslu zajištění primárního dutého prostoru (Vondroušová, 2019). Zároveň zde byly nalezeny skelety s dostatečnou zachovalostí pro tafonomickou analýzu stavu kloubních spojení.

CÍLE PRÁCE

Cílem diplomové práce je ověřit, zda kvantifikované výsledky tafonomické analýzy stavu kloubních spojení u skeletů z pohřebiště v Loděnici odpovídají archeologickým dokladům přítomnosti primárního dutého prostoru. Práce by tak měla rozšířit informace z archeologického záznamu pohřebiště a prohloubit znalosti o pohřebním ritu epišňůrového přikarpatského kulturního komplexu na území Českého Slezska. Zároveň si práce klade za cíl prozkoumat možnosti kvantifikačního přístupu v tafonomické analýze stavu kloubních spojení vycházející z archeothanatologické školy Henriho Dudayho a přispět tak do diskuse o metodách depoziční tafonomie.

2 TEORETICKÉ POZADÍ

2.1 VARIABILITA POHŘBÍVÁNÍ V POZDNÍM ENEOLITU NA ÚZEMÍ MORAVY A ČESKÉHO SLEZSKA S PŘIHLÉDNUTÍM NA SLOVENSKO A DO MALOPOLSKA

2.1.1 Pozdní eneolit na Moravě

Období konce doby kamenné a počátku doby bronzové (2. pol. 3. tis. BC) představuje v prostoru střední Evropy významné období pravěku. Jako každé tranzitní období, je i toto mimořádně zajímavé, protože přineslo celou řadu změn, jejichž kořeny, příčiny a průběh se snaží vysvětlit nejen archeologie (např. Bátora, 1991; Kolář, 2016; Pěnička, 2010; Peška, 2013; Šebela L, 1990; Turek, 2001 a další), ale i bioarcheologie (např. Sládek et al., 2007), archeogenetika (např. Papac et al., 2021) nebo antropologie (např. Sosna, 2009).

Tranzice přinesla změny v hmotné kultuře, rituálních zvyklostech, ideologii, sídelních strategiích a sociálních strukturách (Kolář, 2016). Mezi inovativní rysy patří: přílohové zemědělství, zavedení oradla taženého dobyt看em, využití kolového vozu, zmenšování osad i obydlí, která sloužila párové rodině, zvládnutí technologie metalurgie mědi a barevných kovů, vznik samostatné vrstvy řemeslníků a obchodníků, budování nejstarších opevnění, rostoucí role muže v komunitě, zavedení symbolických systémů a zakládání mohylových pohřebišť (Peška, 2013). Ve srovnání s předchozími obdobími je archeologicky zaznamenán výrazný nárůst počtu pohřebišť a úbytek sídelních lokalit (Kolář, 2016; Peška, 2013).

2.1.2 Archeologické kultury pozdního eneolitu na Moravě

Pozdní eneolit (cca 2600–2000 BC), období definované pro území Moravy včetně Českého Slezska (a Slovenska), je z hlediska archeologie naplněn přítomností několika archeologických kultur: kultura se šňůrovou keramikou (KŠK), kultura zvoncovitých pohárů (KZP), protoúnětická kultura (PÚK), kulturní skupina Chłopice-Veselé a kultura Kosihy-Čaka/Makó (Kolář, 2015).

Vzhledem k tomu, že jádrem diplomové práce je tafonomická analýza, nebudeme až na jednu výjimku více rozvádět problematiku typochronologie, existence

archeologických kultur jako takových a jejich často problematický vztah k výsledkům absolutního datování. Archeologické kultury zde slouží pouze jako ilustrační pozadí.

Nejvýraznější symbolické systémy představují regionální skupiny dvou jinak panevropských pohárových kultur. Kultura se šňůrovou keramikou na Moravě patřila na jihovýchodní periferii archeologické kultury rozprostřené v zemích střední, severní, částečně západní a východní Evropy. Časové vymezení odpovídá rozmezí pozdního eneolitu na Moravě, tedy 2600–2000 BC.

Kultura zvoncovitých pohárů na Moravě skončila o něco dříve (2200 BC) než KŠK. Moravský region spadl v rámci KZK do tzv. východní provincie, která byla součástí rozsáhlého fenoménu rozšířeného od SZ Afriky na jihu po Malopolsko na severu a od Irska na západě až po ostrov Csepel u Budapeště na východě (Kolář, 2015; Peška, 2013).

Protoúnětická kultura představuje počáteční fázi vývoje pozdější starobronzové únětické kultury. Její vznik je předpokládán na území Moravy a rozšíření bylo doloženo pouze na území Moravy, Čech a Dolního Rakouska. Na formování této kultury se měly podílet KŠK i KZP, největší podíl je pak přisuzován kulturnímu komplexu Karpatské kotliny (Pěnička, 2008). Radiokarbonová data jsou prozatím k dispozici pouze z jedné lokality (2300–2100 BC), a tak zařazení do pozdního eneolitu vychází především na základě typochronologie (Kolář, 2015).

Kulturní skupina Chłopice-Veselé vznikla zřejmě na podkladě kultury se šňůrovou keramikou na území jižního Polska a západní Ukrajiny. Odsud se rozšířila přes Malopolsko skrz Moravskou bránu na východ Moravy (hranicí je zřejmě pravý břeh řeky Moravy) a jihozápadní Slovensko. Radiokarbonové datování z Polska ji časově vymezuje intervalem 2400/2300–2200 BC (Bátora, 2018). Spolu s nitranskou kulturou, která má být jejím přímým starobronzovým pokračováním, vytváří tzv. epišňůrový přikarpatský kulturní komplex (EPKK).

Pohled na uspořádání EPKK není mezi archeology jednotný. Nastíněný scénář vychází z práce Bátory (2018). V Polsku jsou typově srovnatelné nálezy součástí vnitřní chronologie kultury mierzanovické. Kolář (2015) uvádí radiokarbonová data, která by i nitranskou kulturu posunula do pozdního eneolitu. Peška (Peška & Králík, 2020) pak navrhuje zrušení kultury Chłopice-Veselé jako samostatné entity s tím, že

nálezy na sever od Moravské brány mají spadat do mierzanovické kultury a nálezy na jih od ní do kultury nitranské.

Nejednotnost kolem EPKK ilustruje situaci, kdy se archeologie pokouší postihnout kulturní změnu na základě typologie a malého množství radiokarbonových dat, navíc na hranici tří států, jejichž archeologické školy zaujímají rozdílný postoj. Námí zkoumaný kosterní soubor byl zařazen do kultury Chłopice-Veselé, proto byla situace kolem EPKK věnována větší pozornost. V dalším textu tedy používáme kulturu Chłopice-Veselé jako pozdně eneolitickou součást EPKK, na který navazuje starobronzová nitranská kultura. Tento postup není příklonem k žádné z výše uvedených teorií, pouze vycházíme z informací uvedených v archeologické nálezové zprávě.

Pro úplnost je třeba ještě zmínit kulturu Kosihy-Čaka/Makó, která představuje skupinu typově smíšených nálezů z jižní Moravy. Vzhledem k tomu, že k této kultuře není na území Moravy přiřazeno žádné pohřebiště a chybí k ní radiokarbonová data (Kolář, 2015), dále ji zmiňovat nebudeme.

2.1.3 Charakter pohřebišť

Pohřební areály kultury se šňůrovou keramikou tvoří menší skupiny kostrových hrobů. Často je obtížné rozeznat, zda se jedná o samostatné pohřebiště, nebo skupinu hrobů, která je součástí větší nekropole. Struktura pohřebních areálů je tvořena sítí nevelkých skupin mohylových hrobů volně rozptýlených po krajině, počet hrobů bývá v řádu jednotek, maximálně cca do 40 (Peška, 2013). Nejčastěji bývají pohřebiště umístěna na vyvýšených místech, která vynikají v krajině – je z nich dobrý výhled do kraje a jsou dobře viditelná z okolí. Méně často se nacházejí na mírných svazích, nebo na terasách řek (Kolář et al., 2011; Peška, 2013). Mohyly se, vyjma zalesněných oblastí, do dnešní doby ve většině nedochovaly. Dokládají je však pravidelné větší rozestupy mezi hroby, absence hrobů v superpozici a občasná přítomnost kruhového žlábků okolo hrobové jámy. Pohřbívací komunity KŠK byly často „zakládajícími členy“ pohřebních areálů, které dále využívali nositelé dalších kultur, ať už s menším či větším časovým odstupem (Kolář et al., 2011; Peška, 2013; Šebela et al., 1990).

Pohřebiště kultury zvoncovitých představují skupinky desítek převážně kostrových hrobů (cca 20–60). Bývají umístěna v nížinách vodních toků a málokdy přesahují

výšku 320 m n. m. Hroby jsou rozmístěny v nevelkých, ale pravidelných vzdálenostech a vzhledem k absenci superpozic jsou pravděpodobně menší hrobové násypy (Peška, 2013; Šebela et al., 1990).

Pohřebiště protoúnětické kultury jsou malá s maximálním počtem okolo 20 hrobů, téměř výhradně kostrových a bez mohylových násypů. Výjimku představuje jedno pohřebiště se 40 hroby. Skupiny protoúnětických hrobů jsou často součástí větších pohřebišť, a to buď v kombinaci s KZP, nebo představují počáteční fázi větších únětických nekropolí (Pěnička, 2008; Šebela et al., 1990).

Pohřebiště kultury Chłopice-Veselé na území Moravy a Slovenska jsou výlučně kostrová a plochá, umístěná nejčastěji na březích říčních teras, nebo na mírných svazích. Hroby jsou uspořádány v řadách v nepravidelných rozestupech, i velmi blízko u sebe. Hrobové jámy bývají celkem často narušené sídlištními objekty z pozdějších dob, takže se nepředpokládá přítomnost mohyl. Pohřebiště na eponymní lokalitě Veselé na Slovensku čítalo téměř 40 hrobů a po dlouhou dobu bylo jediné takového rozsahu, na území Moravy byly nacházeny pouze malé skupiny hrobů (Bátora, 1991; Šebela et al., 1990). Pozdější výzkumy na Opavsku pak odhalily několik pohřebišť čítajících cca 25–55 hrobů (Hlas, 2015; Juchelka, 2007, 2009, 2010, 2015; Vondroušová, 2019).

2.1.4 Hrobové jámy

Hrobové jámy kultury se šňůrovou keramikou jsou nejčastěji obdélné se zaoblenými rohy a oválné, s rovným, nebo mísovitě zahloubeným dnem. Hroby jsou orientovány nejčastěji ve směru S–J a SV–JZ, výrazně méně často ve směru V–Z (typické pro Čechy). U některých hrobů byly nalezeny stopy po vnitřní konstrukci: kúlové jamky v rozích a kúlové jamky a žlaby na dně hrobových jam jako doklady vnitřní kúlové, respektive srubové konstrukce komory nebo obložení. Kamenné obložení se na Moravě vyskytovalo pouze výjimečně (Kolář, 2015; Peška, 2013). Dalším důkazem konstrukce zejména ve starší literatuře je uváděna přítomnost čoček jílu v zásypu hrobové jámy jako stopa po výmazu (Peška, 2013), Kolář (2015) tento důkaz označuje za diskutabilní. Vnitřní úpravy pak Peška (2013) spojuje s vyšším sociálním statutem.

Lidé kultury zvoncovitých pohárů pohřbívali do jam stejného tvaru jako lidé KŠK, oválných jam však bylo výrazně méně a jámy byly orientovány podle osy S–J (Peška,

2013). Vnitřní úpravy jsou velmi časté. Zahrnují stupňovitě zahloubené dno, kúlové jamky a žlábký uvnitř hrobů, stopy po obložení (respektive konstrukci hrobové komory), přítomnost dřevěných rakví a vzácně kamenné obložení (Peška, 2013; Šebela et al., 1990). Matějčíková a Dvořák (2012) rozlišují u KZP tři typy hrobových konstrukcí (Obrázek 1, Příloha 1):

- Velké dřevěné hrobky na téměř čtvercovém půdorysu s předpokladem nadzemní části (hroby se žlábký) ve formě kruhové ohrady z kúlů.
- Hrobové komory, tedy dřevěná obložení hrobových jam, někdy v kombinaci se schůdky, a/nebo s několika vztyčenými kúly (jako opory pro desky dřevěného obložení hrobu). U těchto hrobů se nadzemní část nepředpokládá.
- Jednoduché překrytí hrobů větvemi, rohožemi, kúžemi a podobně.

Takové konstrukce měly chránit pohřbeného s výbavou před přímým zasypáním hlínou. Kameny mohly být podle Matějčíkové a Dvořáka (2012) buď součástí dřevěné konstrukce, nebo mohly sloužit původně jako venkovní označení hrobu, které se po zániku komory propadlo.

Na rozdíl od KŠK a KZP jsou úpravy hrobových jam u protoúnětické kultury spíše vzácné. Většina hrobů představuje jednoduché, prostorné, ale mělké jámy převážně oválného, někdy obdélného tvaru s orientací S–J (s odchylkami). V menším množství se v protoúnětických hrobech nacházejí rakve vydlabané z kmene stromu (Pěnička, 2008).

Hrobové jámy kultury Chłopice-Veselé mají buď obdélný tvar se zaoblenými rohy, nebo oválný, s orientací Z–V, S–J a SV–JZ. Podle Bátorý (1991) a Šebely (1990) se na Moravě jedná o hroby výlučně bez vnitřní úpravy či konstrukce. Naopak na nitranských pohřebištích na Slovensku, či mierzanovických pohřebištích v Polsku nalezneme různé typy úprav hrobové jámy: stupňovité zahloubení dna, obložení stěn i dna dřevěnými deskami, vymazání stěn i dna bílou vápenitou hmotou, kamenné obložení a ukládání zemřelých do rakví, či jejich zabalení do organických materiálů, jako jsou například látky, kúže a rohože. Výjimkou nejsou hroby s pozůstatky po kúlových konstrukcích vnitřních i vnějších, některé mohly vytvářet i domy mrtvých (Stuchlík, 2006).

Novější výzkumy na Opavsku však přinesly doklady vnitřní úpravy hrobů i pro kulturu Chłopice-Veselé, a to ve formě kúlových jamek uvnitř i vně hrobových jam, stupňovitě

zahloubeného dna a stop po dřevěném obložení. U jednoho hrobu se dokonce zvažuje i varianta domu mrtvých (Juchelka, 2007, 2015; Vondroušová, 2019).

2.1.5 Domy mrtvých

Domy mrtvých díky časovému a územnímu rozsahu představují zvláštní fenomén evropského pravěkého pohřbívání. Znamé jsou od neolitu, sílí v období přelomu eneolitu a starší doby bronzové, a přetrvávají v celém průběhu doby bronzové. Podobné stavby se objevují i později, například na laténském pohřebišti v Německu (Bátora, 2006). Na Moravě se domy mrtvých vyskytují na pohřebištech kultur pozdního eneolitu a doby bronzové. Spolehlivě jsou doloženy u kultury se zvoncovitými poháry a u protoúnětické kultury, na Slovensku u nitranské kultury (Obrázek 2 a 3, Příloha 2). Diskutovány jsou u některých hrobů kultury se šňůrovou keramikou a únětické kultury (Pěnička, 2010) a u zmíněného hrobu kultury Chłopice-Veselé z Opavy-Kateřinek (Juchelka, 2015).

Jedná se o nadzemní pohřební stavbu, která připomíná obydlí. Na dřevěných kůlech byla postavena lehká konstrukce se střechou – zřejmě sedlovou, která překrývala hrobovou komoru (s dřevěným obložení i bez). Stěny nadzemní části mohly být vypleteny proutím tak, jak se předpokládá u obydlí. V archeologickém záznamu spojujeme domy mrtvých nejčastěji s hroby se čtyřmi kúlovými jamkami umístěnými: (a) vně hrobové jámy, (b) uvnitř hrobové jámy v rozích a (c) uvnitř hrobové jámy v rozích, ale částečně zasahujícími do okolního terénu. Kúlové jamky uvnitř hrobové jámy však mohly sloužit pouze k upevnění obložení bez nadzemní části. U některých hrobů nelze vyloučit překrytí mohylovým náspem (Bátora, 2006; Pěnička, 2010; Peška, 2013).

Domy mrtvých se na pohřebištech nacházejí centrálně i na okrajích a jsou vždy respektovány sousedními hroby. To svědčí o jejich dlouhodobé viditelnosti. V domech mrtvých jsou pohřbeni převážně muži, ale ne výlučně, doloženy jsou i pohřby dětí a jedné mladé ženy. Hrobová výbava ukazuje na vyšší sociální status pouze u nitranské kultury na Slovensku, u ostatních je výbava srovnatelná s ostatními hroby, nebo dokonce chudší (Bátora, 2006; Pěnička, 2010; Peška, 2013).

2.1.6 Zacházení s těly zemřelých

Lidé kultury se šňůrovou keramikou ukládali do hrobů většinou nespálená těla podle pravidel, která odrážela genderovou identitu zesnulého. Tělo položené na bok, případně trup na zádech, se skrčenými dolními končetinami následovalo osu hrobové jámy. Muži byli ukládáni na pravý bok, ženy na levý a obličej směřoval k tzv. slunečné straně, tedy na jih, jihovýchod nebo východ v závislosti na orientaci hrobové jámy. Stejná pravidla platila i pro pohřby malých dětí (Kolář, 2015; Peška, 2013). Na pohřebištích převažují hroby s jedinci na pravém boku, takže se s částí žen v rámci pohřbívání zřejmě zacházeno jiným, archeologicky nezachyceným způsobem. Existují výjimky od popsaných pravidel, variabilnější jsou mužské pohřby (Kolář, 2015).

Horní končetiny zaujímaly polohu od natažených po silně skrčené, u polohy na zádech symetricky i asymetricky. Míra flexe dolních končetin se proměňovala od mírně skrčených po velmi výrazně skrčené. Existují typologické řady poloh horních a dolních končetin, které byly porovnávány s různými prvky pohřebního ritu. Turek (2001) u polohy horních končetin vidí symboliku, ale tu se doposud nepodařilo rozluštit a nejedná se ani o chronologicky nebo genderově citlivý prvek (Kolář, 2015; Peška, 2013).

Kremace se na Moravě u KŠK objevují do 5 %, mohou být uloženy v urně, nebo volně vsypány do hrobové jámy, nalezen byl i hrob kombinovaný. Rozměry i případné konstrukce hrobů odpovídají hrobům kostrovým. Na rozdíl od KZP jsou birituální hroby vzácné. Vícečetné pohřby se na pohřebištích vyskytují do 2 %, často se jedná o kombinace dospělý–dítě, ale nalezeny byly i hroby více dospělých bez ohledu na pohlaví (Kolář, 2015; Kolář et al., 2011; Peška, 2013).

Genderová identita je určující i pro pohřbívání zemřelých u kultury zvoncovitých pohárů. Stejně jako u KŠK byla těla pokládána na bok, v některých případech je trup na zádech, se skrčenými dolními končetinami tak, že trup kopíroval dlouhou osu hrobové jámy. Na rozdíl od KŠK však byli muži pokládáni na levý bok a ženy na pravý, s obličejem na východ, tedy opět na sluneční stranu. Stejná pravidla platila i pro pohřby dětí. I zde existují různé výjimky, ale bez patrného trendu. Kostrové pohřby převažují, ale podíl kremací je oproti KŠK větší, a to cca 10–15 %. Stejně jako u KŠK je na pohřebištích znát převaha jedinců pohřbených podle vzoru mužského genderu. Poloha

a míra skrčení horních a dolních končetin je stejně variabilní jako u KŠK bez prokázaného významu (Kolář, 2015; Peška, 2013).

Žárové pohřby kromě většího zastoupení vykazují u KZP i větší variabilitu uložení. Kromě uložení do urny a vsypu do hrobové jámy se objevují i hroby jamkové a jeden v kamenné skřínce. Vícečetné pohřby jsou vzácné, nejčastěji se objevuje kombinace muž–žena, nebo dospělý–dítě, zastoupeny jsou i birituální a vícečetné žárové hroby (Peška, 2013).

Protoúnětická kultura je z pozdního eneolitu jediná, u které není poloha pohřbených těl provázána s genderovou identitou. Zemřelí byli bez ohledu na pohlaví pokládáni ve skrčené poloze na pravý bok souběžně s dlouhou osou hrobové jámy. Na některých pohřebištích byli objeveni i jedinci na levém boku, vždy se jednalo o ženy. Výjimečně se objevuje i poloha těla nataženého na zádech. Vždy však obličej směřoval k východu. Děti byly pohřbívány podle stejných pravidel jako dospělí, i u nich existují výjimky v podobě jedinců na levém boku. Žárové pohřby i vícečetné hroby jsou u protoúnětické kultury doloženy, ale velmi vzácně (Pěnička, 2008).

Lidé kultury Chłopice-Veselé pohřbivali podle stejných pravidel jako KŠK, tedy v poloze na boku se skrčenými dolními končetinami v dlouhé ose hrobové jámy. V některých případech byl trup na zádech. Muži byli uloženi na pravém boku, ženy na levém a obličej směřoval na jih, jihovýchod nebo východ, tedy na sluneční stranu. Variabilita polohy horních i dolních končetin odpovídá variabilitě KŠK. Děti byly ukládány podle stejných pravidel jako dospělí. Vícečetné hroby ani žárové pohřby na Moravě nebyly doloženy (Bátora, 1991; Šebela et al., 1990).

2.1.7 Sekundární pohřební aktivity

Fenomén druhotného otvírání hrobů je v archeologii komplexní problematikou, která se již vymanila z nálepky „vykrádání hrobů“ (Sosna, 2007). Sekundární pohřební aktivity stojí na pomezí depozičních a postdepozičních procesů. Do postdepozičních spadají jakožto proces po primárním uložení zemřelého, ale samy o sobě se stávají depozičním procesem, jehož výsledkem je sekundární depozice. Důvody pro druhotné otevření hrobu mohou být: sekundární zacházení s ostatky, zisk hodnotných artefaktů, pohřbívání dalších jedinců, nebo intencionální znesvěcení hrobů (Kolář, 2012).

Ačkoli se jedná o významný fenomén zejména u kultur starší doby bronzové, jeho doklady byly nalezeny i na pohřebištích z pozdního eneolitu. U kultury se šňůrovou keramikou Kolář et al. (2011) uvádí cca 20 %, u kultury zvoncovitých pohárů se jedná o cca 11 % (Matějčková & Dvořák, 2012) a několik případů bylo nalezeno u protoúnětických hrobů (Peška, 2005; Stuchlík & Stuchlíková, 1996). Pro kulturu Chłopice-Veselé nebyly žádné sekundárně otevřené hroby publikovány. Na druhou stranu, pro její starobronzovou pokračovatelku nitranskou kulturu Bátora (2018) na Slovensku uvádí necelých 25 %. Nutno dodat, že tafonomická analýza byla součástí výzkumu pouze u Matějčkové & Dvořáka (2012).

2.1.8 Hrobová výbava

Hrobová výbava je komplexním tématem funerální archeologie, naší analýzy se však netýká, omezíme se proto pouze na stručné shrnutí. Hrobový inventář u všech kultur pozdního eneolitu vyjadřuje genderovou identitu, zároveň vykazuje značnou variabilitu. Kromě kultury Chłopice-Veselé jsou nedílnou součástí keramické nádoby. Muži u sebe často mívají kamenné či kovové zbraně, ženy pak kostěné nebo kovové ozdoby. Celkově je hrobová výbava uvnitř jednotlivých kultur a na pohřebištích značně variabilní, a kromě genderového rozdělení může odrážet i jiné sociální struktury (Bátora, 1991; Kolář, 2015; Pěnička, 2008; Peška, 2013).

2.1.9 Shrnutí principů pohřbívání pozdního eneolitu na Moravě

Na konci eneolitu lidé vytvářeli pro své zemřelé mohylová nebo plochá pohřebiště. Nespálené je ukládali se skrčenými dolními končetinami do jam, jejichž směr se řídil světovými stranami. Těla byla na boku nebo na zádech, s obličejem nejčastěji otočeným ke slunci. Vyjma protoúnětické kultury poloha těla zemřelého zřejmě vyjadřovala genderovou identitu, a to včetně pohřbů dětí.

Ačkoli byla pravidla pohřbívání přísná, archeologicky zachycený pohřební ritus ukazuje značnou variabilitu například v úpravě hrobových jam, od jednoduchých mělkých hrobů bez jakékoli konstrukce po domy mrtvých, nebo mohyly s ohrazením. V menší míře byla těla zemřelých spálena a ukládána buď do stejných hrobových jam jako u inhumací, nebo mohl být popel vsypán pouze do jednoduché jamky.

U kultur se šňůrovou keramikou a zvoncovitých pohárů se na pohřebištích s jistou pravidelností setkáváme se sekundárními pohřebními aktivitami.

2.2 FUNERÁLNÍ TAFONOMIE

„Funerary taphonomy – 40 years old and still emerging“ (Knüsel & Robb, 2016)

Tafonomie (z řečtiny: taphos = smrt, nomos = zákon) *sensu lato* je vědním oborem, který se zabývá přírodními nebo kulturními procesy přechodu živočišných pozůstatků z biosféry do litosféry, studuje způsoby uchování a/nebo změny organických prvků po uložení. Ve spolupráci s funerální archeologií studuje všechny mechanismy, které ovlivňují lidské ostatky po jejich pohřbení a mají vliv na jejich zachovalost a vzájemné uspořádání (Duday, 2009).

Rozvoj tafonomických metod v archeologii v průběhu 80. let 20. století čerpal ze tří hlavních zdrojů (Knüsel & Robb, 2016): (1) z paleontologie obratlovců a archeozoologie – studium vzniku depozitů pleistocenní fauny (např. Behrensmeyer & Hill, 1980), (2) z forenzní antropologie – studium vlivu environmentálních faktorů a okolností uložení na rozklad lidského těla (např. Haglund et al., 1997), a (3) z prvních pokusů o tafonomický pohled na pohřeb v archeologickém kontextu (např. Ubelaker, 1974).

Nejobecnějším úkolem funerální tafonomie je rozlišení přírodně podmíněných jevů od sociálně či kulturně podmíněných – vzniklých lidskou činností. Abychom mohli prokázat souvislost mezi pozorováním během exkavace a rituálním úkonem, musíme nejprve prokázat intencionalitu úkonu během uložení těla (Duday, 2009). Takový úkol zahrnuje podle Knüsela a Roba (2016) širokou škálu oblastí a dílčích témat, kterými se tafonomie může konkrétně zabývat, jako například: rozlišování jednotlivých typů jednočetných a vícečetných pohřbů, rekonstrukce a interpretace sekundárních pohřebních aktivit, otázka kanibalismu, otázka času a umístění a případné úpravy těla mezi úmrtím a pohřbem (vysoušení a mumifikace), interpretace nálezů jednotlivých kostí, rekonstrukce vzniku „skládek“ kostí a nakonec lidské kosti jako součást materiální kultury. Jednotlivá témata mohou být řešena hledáním příčin disartikulací a polohových transformací kostí v kontextu terénního nálezů, v součinnosti se studiem modifikací jednotlivých kostí – vliv klimatu, rostlin a živočichů na podobu povrchu kostí, studium fragmentace a podoby lomu, zkoumání řezných stop a stop po ohni.

Zkoumání může probíhat na dvou úrovních, kterým se věnují dvě tafonomická odvětví (Borrini, Mariani, Murgia, Rodriguez, & Tumbarello, 2012):

- úroveň celé kostry jako struktury, kde se poloha jednotlivých kostí mění v závislosti na typu pohřbu a na prostředí, ve kterém se pohřeb nachází – v hledáčku tzv. depoziční tafonomie (např. Henri Duday a jeho škola archeothanologie – teoretické východisko této práce);
- úroveň makroskopického i mikroskopického povrchu jednotlivých kostí, kde změny vzhledu a struktury odpovídají minulým i současným interakcím dané kosti se složkami prostředí – v hledáčku tzv. kontextuální tafonomie (např. Mandl et al., 2018; Pankowská, 2023).

2.3 DEPOZIČNÍ TAFONOMIE, ARCHEOTHANATOLOGIE

Depoziční tafonomie, která analyzuje disartikulace a polohové transformace kostí, má svůj původ ve francouzské škole tzv. archeothanologie – thanatologie jako studium biologického a sociálního aspektu smrti. Jejím hlavním představitelem je od 80. let 20. století Henri Duday. V českém prostředí můžeme uvést jako průkopnické práce Petra Čecha a Viktora Černého (Čech & Černý, 1996; Černý, 1995), z archeothanologie však vycházejí také. Charakteristickým znakem francouzské školy je podrobné a důsledné čtení archeologického záznamu v kombinaci s pozorováním, jaký vliv má dekompozice měkkých tkání na kvalitativní stav kloubních spojení a polohu jednotlivých kostí (Knüsel & Robb, 2016).

Základem pro archeothanologické analýzy jsou dvě premisy (Duday, Le Mort, & Tillier, 2014):

- Tělo zemřelého je *raison d'être* hrobu. Je ústředním prvkem, kolem kterého a kvůli kterému lidé vykonávali činnosti, které chce funerální archeologie rekonstruovat.
- Kosterní pozůstatky byly kdysi mrtvými těly. Znalost procesů, které vedou k transformaci mrtvol ve skelet, je klíčová pro pochopení rozdílu mezi původní instalací těla zemřelého a nálezovou situací skeletu.

Cílem archeothanologie je rekonstrukce postojů minulých populací ke smrti na základě studia lidské kostry a analýzy zacházení s mrtvým tělem (Duday, 2009).

2.3.1 Dekompozice těla z archeothanatologické perspektivy

Rozklad těla začíná v okamžiku smrti a v principu k němu dochází působením dvou obecných faktorů: endogenních – působících uvnitř mrtvého těla (především bakterie zemřelého), a exogenních – působících mimo tělo (přístup živočichů, hub a mikroorganismů – vliv architektiky hrobu). Celý proces končí skeletonizací, kdy jsou všechny měkké tkáně rozloženy nebo zkonsumovány. Nakonec může dojít k poškození, případně rozpuštění samotné kostní tkáně (Duday, 2009; Thurzo & Beňuš, 2005). Rozklad měkkých tkání je obvykle dělen do šesti stádií (Prokeš, 2007; Thurzo & Beňuš, 2005):

(1) Fermentativní autolýza je proces, který začíná v okamžiku smrti, kdy tkáně ztrácejí odolnost vůči trávicím šťávám a ty začnou rozkládat vlastní tkáň. Zároveň dochází k intracelulární autolýze – rozkladu buněk jejich vlastními enzymy.

Zajímavým jevem z hlediska archeothanatologie je posmrtná ztuhlost (*rigor mortis*). Vzniká vyčerpáním adenosintrifosfátu ve svazech, nástup a průběh je variabilní. Závisí například na teplotě okolí a může se objevit již 20 minut po smrti, většinou se však jedná o řád několika hodin. V těle se šíří od drobných svalů hlavy k větším, až dojde ke ztuhnutí úplně celého těla. Odezívá opět v závislosti na teplotě, v teple již cca po 48 hodinách, jinak v řádu dní. Jedním z efektů posmrtné ztuhlosti je otevření očních víček, což je v řadě kultur u mrtvého z různých důvodů nežádoucí. Následkem může být přítomnost kamínků, střepů nebo mincí v blízkosti pohřbu, které byly původně použity jako zátěž na oční víčka (Schotsmans et al., 2022).

Dalším aspektem, který se týká posmrtné ztuhlosti, je relativní načasování pohřbu po úmrtí, zejména pokud se jedná o pohřeb ve skrčené poloze. Pokud je posmrtná ztuhlost přítomna, je manipulace s tělem ve smyslu flexe končetin značně obtížná. Pokud je ve forenzní praxi nalezeno tělo ve skrčené poloze, zvažuje se taková manipulace v čase 1–4 hodiny od úmrtí. V případě pohřbívání minulých populací je pro manipulaci mrtvého těla do skrčené polohy pravděpodobnější několikadenní prodleva, než posmrtná ztuhlost odezní (Schotsmans et al., 2022).

(2) Hnití zpravidla začíná v tlustém střevě prostřednictvím bakterií střevní mikroflóry. Hniloba se ze střeva šíří cévami do celého těla. Hnilobné bakterie jsou většinou anaerobní grampozitivní tyčinky, které štěpí proteiny a glukózu za tvorby páchnoucích

plynů. Rychlost hnití je dána vlhkostí, činností bakterií a teplotou okolí. Plyny pronikají do podkožní tukové vrstvy, kterou nadouvají a vzniká tzv. mrtvolný emfyzém. Tlak hnilobných plynů v břiše může dosahovat až 2 atmosféry.

Pokud je tělo uloženo v nepropustné rakvi, vytvoří se na dně až několikacentimetrová hmota složená z vody a rozkládajících se měkkých tkání. Vznik hmoty je podpořen i přítomností textilií a hoblin. V takovém prostředí se tělo rozloží rychleji než tělo ve stejných podmínkách ale bez rakve.

Z pohledu archeothanatology je tato fáze mimořádně zajímavá u pohřbů ve volném prostoru, tedy i pohřbů v prostorném primárním dutém prostoru (bez omezení na stranách). Nahromaděný plyn může způsobit výrazné změny polohy horních i dolních končetin a rekonstrukce původní polohy těla je tím pádem obtížnější (Schotsmans et al., 2022).

Na Obrázku 4 (Příloha 3) je experimentálně získaná ukázka dekompozice těla ve volném prostoru, kde můžeme pozorovat, jak se změní poloha ostatků od původní polohy, kdy bylo tělo uloženo vleže na zádech, s horními končetinami ve flexi položenými na trup, a s nataženými dolními končetinami umístěnými k sobě. Výsledná poloha nápadně připomíná druhou sekvenci obrázků v Příloze 3 (Obrázek 5), kdy je tato poloha archeology často interpretována spolu s hrobovou výbavou jako speciální, pro významné muže – náčelníky, elitní bojovníky a podobně. Při interpretaci považují polohu těla z nálezové situace za původní intencionální instalaci. Variací na polohu v naší ukázce je mezi archeology, kteří se věnují období konce eneolitu a starší doby bronzové, známá tzv. *frog position*, často automaticky spojovaná s vyšším sociálním statutem pohřbeného (např. Bátora, 1991; Włodarczak, 2008). Není však možné, aby jedním z dokladů významného sociálního statusu byla tato speciální poloha, protože se nejedná o intencionální prvek pohřbu, ale o následek tafonomických procesů.

(3–5) Saponifikace, suchý rozklad a mumifikace jsou fáze, ke kterým může, ale nemusí dojít, v závislosti na okolních podmínkách. Výsledným produktem saponifikace je tzv. mrtvolný vosk (*adipocere*), jehož složení a charakter závisí na vlhkosti a teplotě prostředí a na rychlosti rozkladu. Přítomnost *adipocere* může mít negativní vliv na zachování textilií. K suchému rozkladu dochází zejména v aerobním prostředí (a za vyšší teploty), například v kryptách a hrobkách s přístupem vzduchu, především za

působení bakterií a plísní a postupně vede ke skeletonizaci těla. Pokud není kůže rozrušena působením organismů zvenku, může zůstat dlouho uchována. K přirozené mumifikaci dochází zejména v suchém prostředí. Může k ní dojít na povrchu země i v zemi, v suchém a teplém klimatu, v prostředí s velmi nízkou vlhkostí a v prostředí s nízkou teplotou. Mumifikaci podléhá především kůže, která má pro mikroorganismy malou nutriční hodnotu. K zástavě rozkladu a mumifikaci vnitřních orgánů dochází mnohem později. Pozdější změny mikroklimatu mohou způsobit degradaci mumifikované tkáně.

(6) Skeletonizace je procesem, kdy dochází k samotnému odhalení kostry. V našich klimatických podmínkách u ostatků uložených na povrchu může nastat v průběhu několika týdnů. Následně je samotná kostra vystavena různým vlivům prostředí, které ovlivňují její zachovalost. Působení rostlin, živočichů (hmyz i obratlovci) a mikroorganismů (bakterie, plísně a dřevokazné houby) způsobují biodegradaci. Zvětrávání narušuje integritu povrchu kostí. Voda (například spodní voda) vyplavuje minerální látky z kostní tkáně a tím urychluje její rozklad. V běžné kyselé půdě dochází k rozložení kostí v řádu deseti let, pokud je pH půdy neutrální či lehce alkalické, rozklad se řádově oddálí na stovky až tisíce let. Pokud dojde k fosilizaci, kost v přeměněné podobě v podstatě nikdy nezanikne.

Mezi inhibitory rozkladu v počátečních fázích patří například významná ztráta krve před smrtí, nízká teplota, přítomnost oděvu zejména u pohřbů bez rakve a přítomnost spodní vody. Zamezení přístupu vzduchu, zpomalení přístupu hmyzu a podmáčené půdy podporují vznik *adipocere*. Mezi akcelerátory rozkladu patří například vyšší teplota v době úmrtí, pohřební praktiky ve smyslu odstraňování měkkých tkání a umístění pohřbu v dřevěné rakvi, tedy přístup vzduchu a dřevokazných hub, záleží však na typu dřeva. Na druhou stranu u těl pohřbených bez oděvu i bez rakve dochází k poměrně rychlé skeletonizaci. Je třeba mít na paměti, že jednotlivé faktory nikdy nepůsobí odděleně a podoba nalezených ostatků v době nálezů je výsledkem působení několika faktorů najednou, navíc jejich charakter a působnost mohou být od chvíle úmrtí po dobu nálezů značně proměnlivé (Prokeš, 2007).

Tak jako působí okolí na rozkládající se tělo, stejně je bezprostřední okolí těla zasaženo rozkladnými reakcemi. To může mít vliv na podobu a zachování oděvu a hrobové výbavy a také na chemické složení sedimentu v okolí pohřbu. Znalost

chemických procesů, ke kterým dochází po úmrtí organismu pak má ve studiu pohřebního ritu praktické využití. Například v případě rozlišení hrobu s kompletně rozloženým skeletem od kenotafu, nebo k identifikaci sekundárních pohřebních praktik (Prokeš, 2007).

2.3.2 Disartikulace a kontextuální analýza

Tafonomická analýza stavu kloubních spojení a polohových transformací částí skeletu zahrnuje hned několik témat, které v souvislosti s pohřbíváním může diskutovat (Duday, 2009; Knüsel & Robb, 2016): (a) rekonstrukce primární pohřební polohy těla, (b) rekonstrukce sekundárních pohřebních aktivit – rozlišení primárního a sekundárního pohřbu, intencionální nebo bioturbační sekundární zásahy na tělech pohřbených, (c) rekonstrukce úprav těla zemřelého a manipulace s ním – svazování jednotlivých částí těla a balení těla, (d) časová rekonstrukce vzniku a studium funkce pohřbů s více jedinci – rozlišení tzv. vícečetného pohřbu (*multiple deposit*) a hromadného hrobu (*collective deposit*) a nakonec (e) detekce uložení těla do dutého prostoru – rakev, hrobová jáma upravená tak, aby zajišťovala dutý prostor.

Základem pro jakékoli analýzy je fakt, že poloha skeletu, respektive poloha jednotlivých kostí zjištěná během terénního odkryvu pohřebního kontextu neodpovídá primární poloze uložení pohřbeného jedince (Černý, 1995). Jedná se o výsledek dekompozice a následek vymizení hmoty měkkých tkání. Součástí dekompozičních procesů je i proces disartikulace. Jedná se o úplné vymizení měkkých tkání, které za života drží kosti pohromadě v kloubním spojení. Disartikulovaná kostra je tedy ta, u níž kosti nejsou pospojovány za pomoci měkké tkáně bez ohledu na to, zda jsou nebo nejsou jednotlivé kosti v anatomické poloze (Roksandic, 2002).

Rychlost a posloupnost disartikulace je klíčová u rekonstrukce posunů kostí, nebo celých částí skeletu. Dává nám totiž informaci o relativní chronologii proběhnuvších dějů v pohřebním kontextu, což je zásadní zejména u rekonstrukce primární pohřební polohy, u rozlišování primárních a sekundárních pohřbů, u časové rekonstrukce sekundárních pohřebních aktivit, u rozlišení jednotlivých typů pohřebních kontextů s více jedinci a u zjišťování stádia rozkladu těla v době pohřbu (Knüsel, 2014).

Experimenty s dekompozicí zvířecích těl ukázaly, že se jedná o druhově podmíněný proces. Thurzo & Beňuš (2005) z těchto experimentů uvádějí pořadí: lebka s dolní

čelistí, přední (horní) končetina, zadní (dolní) končetina, osový skelet a jako poslední z osového skeletu krční obratle. Duday (2009) rozdělil kloubní spojení z pohledu disartikulačního pořadí na klouby labilní a persistentní, a vyčlenil dva specifické případy, které se dají označit jako semilabilní (více rozvedeno v Knüsel, 2014; přehledně shrnuto v Mickleburgh & Wescott, 2018). Vstupními informacemi byla četná a detailní pozorování kosterních pozůstatků v archeologickém kontextu a předpoklad relativní trvanlivosti kloubů během rozkladu. Relativní trvanlivost během rozkladu byla odvozena jednak na základě biomechanické funkce a z ní vyplývající pevnosti kloubu, a dále z objemu podpůrného aparátu měkkých tkání za života. Rozdělení konkrétních kloubů na labilní a persistentní je uvedeno v Tabulce 1.

Tabulka 1. Rozdělení kloubních spojení na základě předpokládaného pořadí disartikulace podle Duday (2009; Knüsel, 2014).

| Labilní klouby | Persistentní klouby | Semilabilní klouby |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| čelistní kloub | atlantookcipitální kloub | zápěstní kloub |
| spojení krčních obratlů | spojení na hrudní páteři | kyčelní kloub |
| kostosternální spojení | spojení na bederní páteři | |
| kostovertebrální spojení | lumbosakrální spojení | |
| ramenní kloub | křížokyčelní kloub | |
| metakarpální klouby | loktopažní kloub | |
| klouby článků prstů | femorotibiální kloub | |
| femoropatelní spojení | hlezenní kloub | |
| metatarzální klouby | hleznotpatní kloub | |
| tarzální klouby | | |

(1) Labilní klouby: mají tendenci být nestabilní, pokud nejsou zajištěny měkkými tkáněmi. Jejich disartikulace je poměrně rychlá – během několika týdnů, protože mají jednodušší stavbu a gracilnější podpůrný aparát. Jejich setrvání v anatomické poloze po vymizení měkkých tkání závisí na opoře okolního sedimentu. Zachování těchto kloubů v anatomické poloze má svědčit o pohřbu, který zůstal následně neporušen.

(2) Persistentní klouby: jsou více odolné vůči disartikulaci díky masivnějšímu podpůrnému aparátu z kloubních vazů a šlach okolních svalů. Patří sem klouby, které za života odolávají velké mechanické zátěži, protože spojují kosti s důležitými biomechanickými funkcemi (lokomoce a nošení váhy těla). K disartikulaci dochází v řádu měsíců.

(3) Semilabilní klouby: za života jsou velmi pevné, ale v rámci rozkladu se chovají jako labilní. Patří sem zápěstní kloub, který je za života podpořen četnými vazivovými spoji, které zajišťují velkou pevnost, ale rychle se rozkládají. Dále sem patří kyčelní kloub, který je za života sice vystaven velké zátěži, ale jeho pevnost vychází z morfologie samotných kostí a vazivový podpůrný aparát je velmi gracilní, tudíž se rychle rozkládá.

Na základě rozdělení kloubních spojení na labilní a persistentní pak Duday (2009; Duday et al., 2014) navrhuje v principu jednoduchou úvahu, jak rozlišit primární a sekundární pohřby. Primární charakter pohřbu (jedinec po smrti pohřben rovnou na místo posledního uložení) se pozná podle přítomnosti/přetrvání labilních kloubních spojení a dále z anatomicky odpovídajícího uspořádání celého skeletu, protože se předpokládá, že jedinec byl na místo nálezu pohřben relativně krátce po smrti. Poznává však, že nedodržení těchto znaků automaticky neznamena, že se jedná o sekundární pohřeb, tj. jedinec byl po prvním uložení přemístěn, rozklad měkkých tkání nezačal v místě konečného uložení. Podobný princip je pak uplatňován u časové a funkční rekonstrukce pohřbů více jedinců, kdy na základě stavu zachování labilních kloubů můžeme odhadnout, zda byli jedinci do jednoho prostoru uloženi zároveň, nebo postupně a v jakém časovém rozmezí.

Schotsmans et al. (2022) zmiňují koncept tzv. paradoxní disartikulace, který navazuje na Dudayho rozdělení kloubů. Koncept ve stručnosti předkládá tvrzení, že pokud jsou zachována labilní spojení a perzistentní spojení nejsou, jedinec mohl být před uložením mumifikován.

Nakonec labilní klouby mají mít podle Duday (2009) větší vypovídající váhu i v detekci přítomnosti dutého prostoru (v době pohřbu), ale více tento vztah nerozvádí. Knüsel (2014) uvádí předpoklad, že labilní klouby by měly být po zániku měkkých tkání, který by měl být rychlejší než u persistentních kloubů, více nestabilní, a tudíž náchylnější k polohovým transformacím než klouby persistentní.

Některé pozdější tafonomické analýzy archeologických pohřebních kontextů však naznačily, že vztah mezi pevností a funkcí kloubu za života a jeho trvanlivostí po smrti není jednoznačný, a důležitou roli při pořadí disartikulací hraje poloha zemřelého (Gerdau-Radonic, 2012; Ortiz, Chambon, & Molist, 2013). Rozdělení kloubů na labilní

a perzistentní pak zpochybnily i poslední experimentální výzkumy s lidskými ostatky (Mickleburgh & Wescott, 2018). Pozorováním rozkladu lidských pozůstatků v kontrolovaném prostředí přineslo několik velmi zajímavých zjištění (Mickleburgh & Wescott, 2018; Mickleburgh, Wescott, Gluschitz, & Klinkenberg, 2022):

(a) Pořadí disartikulace závisí ve velké míře na poloze těla, i drobné nuance v poloze jednotlivých částí těla mohou pořadí změnit.

(b) Hmyz může značně ovlivnit pořadí disartikulace i následnou polohu zejména drobnějších kostí. Na základě dosavadních pozorování není jasné, zda hmyz preferuje klouby v blízkosti tělních otvorů a břicha, nebo preferuje konkrétní typy kloubů podle jejich struktury – přístupnosti měkkých tkání. Roli mohou hrát i sezónní změny v jeho aktivitě.

(c) Po disartikulaci kloubu a následném posunu kostí může dojít náhodným pohybem k tzv. re-artikulaci kloubu, kdy se kost vrátí do anatomicky správné polohy. Takový proces není zachytitelný v archeologickém záznamu, zachytitelný je pouze výsledek, kterým je kloubní spojení v anatomické poloze, ale s klamnou výpovědní hodnotou v rámci pořadí disartikulace.

(d) U některých kloubů bylo několik dní před disartikulací pozorováno natahování měkkých pojivových tkání – tzv. expanze kloubu. Tento proces by ovlivněn polohou těla, gravitací a vlhkostí prostředí. Výsledkem bylo pozorování kostí, které byly dislokované, ale nebyly disartikulované. Výsledná poloha dislokované kosti tedy byla korigována a tím značně ovlivněna přetrvávajícím spojením měkkými tkáněmi, a ne pouze překážkami v okolí těla (podložka, rakev, stěna jámy apod.).

(e) Disartikulace obecně většinou začíná v oblasti hlavy a pokračuje kaudálním směrem a od periferie směřuje ke středu těla. Pořadí jednotlivých kloubů je značně variabilní.

Je třeba zmínit, že provedené experimenty s lidskými pozůstatky z pochopitelných důvodů představují málo početný vzorek na to, aby z nich mohly být vyvozeny nějaké obecně platné závěry, nebo pravděpodobnost nějakého jevu. Odhalily však závažnou mezeru v poznání relativní chronologie disartikulace jednotlivých kloubů. Použití archeologicky získaných pořadí jako jediného interpretačního východiska například při

rozlišování primárních a sekundárních pohybů bez ohledu na pohřební polohu je při nejmenším diskutabilní. Pro podložené závěry bude potřeba více experimentů a jejich validační opakování, aby interpretační rámec archeoethanologie získal i statisticky podloženou pravděpodobnost pro popisované a rekonstruované procesy (Mickleburgh et al., 2022).

2.3.3 Polohové transformace kostí a detekce uložení těla do dutého prostoru

Pohyby částí těla mohou nastat ještě před rozložením měkkých tkání vlivem mrtvolného emfyzému. Pokud je zemřelý uložen v dutém prostoru, rozsah těchto pohybů je dán polohou těla, velikostí prostoru a možným rozsahem pohybu daného kloubu. Následkem těchto pohybů se změní poloha těla (nebo jeho částí) oproti původní depozici, avšak kosti v kloubech zůstávají v anatomické poloze (Roksandic, 2002).

V momentě disartikulace kloubu již kosti nejsou fixovány v anatomické poloze měkkými tkáněmi a vlivem gravitace může dojít k jejich posunu a/nebo rotaci do stabilní polohy, pokud je jejich poloha nestabilní. Efekt gravitace, tedy rozsah změny polohy kosti, bude záviset na velikosti prostoru kolem ní, pokud existuje. Prostor okolo kostí může být definován jak architektonikou hrobu, tak i měkkými tkáněmi po jejich rozkladu. Pokud žádný prostor není přítomen, kosti zůstanou v anatomické poloze zafixované okolním sedimentem (Černý, 1995; Roksandic, 2002).

Primární a sekundární dutý prostor

Z pohledu tafonomické terminologie můžeme rozlišovat primární dutý prostor (PDP) a sekundární dutý prostor (SDP). Primární dutý prostor představuje prostor, který zemřelého obklopuje v době uložení do hrobu. Může ho představovat rakev, dřevěné či kamenné obložení hrobové jámy se stropem a další konstrukční prvky zajišťující prostor okolo těla. Sekundární dutý prostor vzniká vymizením měkkých tkání. Jeho přítomnost závisí na charakteru sedimentu a jeho velikost odpovídá objemu měkkých tkání.

Abychom polohové transformace kostí mohli připsat přítomnosti PDP, je nutné nejprve vyloučit, zda se nejedná o transformace způsobené SDP (Černý, 1995; Duday, 2009).

Polohové transformace kostí v SDP s ohledem na okolní sediment

Pokud je sediment v okolí těla suchý a/nebo jemnozrný (písek, spraš), dochází k postupnému zaplňování dutin po měkkých tkáních téměř souběžně s jejich rozkladem. Tento proces označujeme jako progresivní/postupné zaplňování. Sekundární dutý prostor se v podstatě ani nevytvoří a pohyb kostí není patrný. Zachování anatomické polohy kloubů je v tomto případě determinující pouze pro kosti zafixované v normálně nestabilní poloze (Duday, 2009; Roksandic, 2002).

V případě, že je tělo v době rozkladu obklopeno vlhkým a/nebo hutnějším sedimentem (jíl), vzniká po vymizení měkkých tkání dočasný prostor, ve kterém se může kost pohybovat ve směru působení gravitace, dokud sediment nezkolabuje a kosti nezafixuje. Toto zaplňování označujeme jako diferenciální (Duday, 2009; Roksandic, 2002).

Pohyb kostí v SDP nikdy nepřesáhne objem mrtvého těla. Prostorově nejvýraznější dutiny vznikají po vymizení orgánů v oblasti hrudníku a břicha. Typické polohové transformace pro SDP zahrnují: oploštění hrudního koše a segmentace páteře do obratlových bloků. Pokud jsou ruce položeny na hrudi nebo na břicho, pak se jejich drobné kosti rozptýlí po celém prostoru trupu (Duday, 2009; Prokeš, 2007).

U zemřelých v poloze na zádech dochází k rozevření pánve, posunu křížové kosti směrem dovnitř do pánve, a kaudálnímu zhroucení žeber. V laterálním dekubitu dochází k tzv. skládání žeber a skelet celkově působí nápadně plochým dojmem. Statický tlak nadložních vrstev dokáže kosti stlačit téměř do jedné roviny. Tlakem sedimentu se také zmenšují intersegmentální úhly těla a významně se tak zvětšuje flexe pokrčených končetin. Hyperflexe v kolenních a loketních kloubech tak nemusí být dokladem svazování těla. Tlak nadloží může velice často způsobit ještě neanatomické rozevření dolní čelisti a dislokaci čelistního kloubu (Černý, 1995; Duday, 2009; Prokeš, 2007; Roksandic, 2002).

Polohové transformace kostí v PDP

V případě primárního dutého prostoru dochází po disartikulaci k nejvýraznějším polohovým transformacím kostí, protože pohyb probíhá i mimo původní objem těla. U dorzálního dekubitu s nataženými dolními končetinami se často odvalí lebka na stranu, případně dozadu. Určující je původní poloha hlavy a případná přítomnost polštáře

z organického materiálu (textilie, piliny). Dále se laterálně sklopí lopaty pánevních kostí, stehenní kosti rotují mediálním aspektem dopředu a následně se česky sesunou také laterálně. U pohřbu do úzké rakve je typickým projevem vertikalizace klíčnic kostí (Černý, 1995; Prokeš, 2007).

U laterálního dekubitu v PDP působí skelet celkově „členitým“ dojmem. Čech & Černý (1996) naměřili výškopisné rozdíly mezi kostmi 15–20 cm, zatímco u skeletů bez PDP byl rozdíl do 10 cm. V rámci horních končetin bývá znatelný pohyb zejména v ramenním kloubu u končetiny na povrchu těla. Horní končetina umístěná pod tělem bývá fixována vahou těla, pokud zůstane na boku a neodvalí se dopředu nebo dozadu. U kostí dolních končetin dochází často ke sklouznutí té horní (ve smyslu výškopisu), a to pod vlivem vlastní tíhy a v souvislosti s odvalením trupu dopředu nebo dozadu. Spodní dolní končetina zpravidla zůstává na svém místě. K posunu nebo rotaci jednotlivých kostí pak dochází ve směru působení gravitace do stabilní polohy (Čech & Černý, 1996; Duday, 2009; Prokeš, 2007). Je třeba si uvědomit, že popsané posuny kostí platí pro jasně definované dekubity. Archeologické doklady nám však ukazují různé kombinace poloh jednotlivých částí těla. Jak uvádějí Mickleburgh & Wescott (2018) právě původní poloha jednotlivých částí těla je zásadní pro výsledný obraz, a i drobné odchylky mohou v konečném výsledku způsobit výrazné změny.

Další faktory ovlivňující pohybové transformace kostí v PDP

Popsané polohové transformace kostí v primárním dutém prostoru mohou probíhat bez vnějších vlivů pouze na základě vlastní hmotnosti a uvolnění v nestabilní poloze. Další posuny kostí mohou způsobit například: (a) Pohyb spodní vody – v rámci PDP je voda schopná pohybovat drobnějšími kostmi. (b) Zánik desky pod tělem – pokud je tělo položeno na dřevěné desce nad dutinou, sesunou se kosti po jejím zániku do prostoru pod ní. (c) Bioturbace – pohyb drobných živočichů žijících v zemi. (d) Sekundární zásah do hrobu – rituální manipulace s kostmi, vyzvednutí artefaktů, ale i samotných kostí (Duday et al., 2014; Roksandic, 2002). (e) Expanze kloubu – výsledná poloha dislokované kosti může být dosažena ještě před disartikulací a ovlivněna mírou natažení měkkých tkání. (f) Hmyz – velké masy hmyzu, které se účastní rozkladných procesů mohou pohnout drobnou i větší kostí (Mickleburgh & Wescott, 2018).

V kontextu PDP se často diskutují stopy po rakvích a konstrukčních úpravách hrobové jámy v souvislosti se dřevem a kamenem. Primární dutý prostor ale může být zajištěn

i materiály (např. kůže), které se v archeologickém kontextu zachovají jen krátkou dobu, ale delší dobu, než proběhne rozklad těla. Navíc ani dřevo se do archeologického záznamu nemusí vždy dochovat. I bez jakéhokoli archeologického dokladu tak můžeme najít skelety, u nichž stav kloubních spojení a poloha kostí vykazují pohřeb do PDP (Duday et al., 2014).

Zajímavým efektem a zároveň dokladem PDP je tzv. efekt lineárního ohraničení (*effet de parois*), kdy jsou kosti lineárně zarovnané proti fyzické hranici (např. stěna rakve, zábal), jejíž podstata se však do archeologického záznamu nedochovala (Čech & Černý, 1996; Duday, 2009; Duday et al., 2014).

Nakonec může nastat i případ, kdy jsou při terénním odkryvu pozorovány stopy po přítomnosti dřeva, ale skelet žádné známky PDP nevykazuje. Je možné, že zbytky dřeva pocházejí z méně odolné konstrukce (například vyrobené z kůry), která by zanechala zbytky rozloženého dřeva, ale nemusela by nutně vytvořit bariéru bránící pronikání okolního sedimentu do vznikajících dutin rozkládajícího se těla (Schotsmans et al., 2022).

Klíčové poznatky ohledně polohových transformací v primárním a sekundárním dutém prostoru

- Pohyb kostí může nastat i před rozkladem měkkých tkání vlivem mrtvolného emfyzému za současného zachování anatomického sledu kostí.
- Rozsah pohybů kostí v PDP je dán velikostí prostoru a polohou těla.
- V SDP může docházet k posunům a rotaci kostí vlivem gravitace, ale pohyb kostí nikdy nepřesáhne objem mrtvého těla, přítomnost SDP je ovlivněna vlastnostmi okolního sedimentu.
- V PDP dochází k nejvýraznějším polohovým transformacím, protože pohyb může probíhat i mimo původní objem těla.
- Posun kostí v PDP může být způsoben i vnějšími činiteli, jako je pohyb spodní vody, bioturbace nebo lidský zásah.
- Stopy po PDP v archeologickém záznamu nemusí být vždy zachovány, ale tafonomický záznam může přítomnost PDP odhalit. Zároveň se však přítomnost PDP doložená archeologickým záznamem nemusí projevit v tafonomickém záznamu.

2.3.4 Tafonomie primárního dutého prostoru v příkladech

Existuje řada tafonomických studií, které se zabývají detekcí primárního dutého prostoru. Často se jedná o detailní popisy jednotlivých pohřbů (např. Čech & Černý, 1996; Duday, 2009; Průchová & Chroustovský, 2009; Šín & Dehnerová, 2019; Šín & Vránová, 2020). Zajímavější jsou však ty, které výsledky více analýz dávají do kontextu celého pohřebiště nebo období. Na našem území je většina takových výzkumů věnována velkomoravskému pohřbívání, tedy období raného středověku. Z této doby máme celkem velkou pramennou základnu a v rámci archeologie se jedná o téma vzniku, vrcholu a úpadku/transformace prvního stát připomínajícího útvaru na našem území. Pohřební aktivity na rozsáhlých slovanských pohřebištích byly detailně studovány z hlediska struktury a sociálního rozvrstvení slovanského obyvatelstva na daném území. Z toho mohly vyplývat i závěry o významnosti center, k nimž daná pohřebiště náležela. Jedním ze vstupních parametrů pro takové hodnocení byla i přítomnost rakví či jiné dřevěné úpravy hrobové jámy (tedy zajištění primárního dutého prostoru), která je nejen ve starší archeologické literatuře často přisuzována pouze elitám (např. Lutovský, 2001).

Tafonomické studie provedené zpětně z archeologické dokumentace však přinesly zjištění, že pohřbívání do primárního dutého prostoru bylo mnohem častějším jevem a rozhodně na něj nelze pohlížet jako na praxi užívanou v rámci elit (Píštěková, 2011; Přichystalová, 2012; Šín, 2014).

Ke stejnému výsledku nakonec dospěli i autoři velké archeologické studie o slovanském pohřbívání do primárního dutého prostoru (Mazuch, Hladík, & Skopal, 2017), kteří nepoužili ve vstupních datech tafonomickou analýzu, ale na základě statistického modelování mimo jiné dospěli k tomu, že: *„...přítomnost dřevěných konstrukcí v hrobech byla na velkomoravských pohřebištích naprosto běžným jevem, že tedy mohlo jít o nejčastější element hrobové výbavy...Máme za to, že dřevěná konstrukce mohla být tím prvním počinem/prvkem, kterým pozůstalí poctili své mrtvé, tudíž že šlo o primární materiální projev rituálu loučení se se zemřelým...sociální status zřejmě vyjadřovalo řemeslné provedení schránky, které není možné studovat spíš, než přítomnost schránky samotné...“* (Mazuch et al., 2017, str. 300). Tím v podstatě nepřímo validovali výsledky zmíněných tafonomických studií.

K podobnému výsledku dospěla Green (2022) v rámci tafonomického výzkumu ze tří raně středověkých pohřebišť v Anglii. Autorka zde došla ke zjištění, že ukládání do hrobu se zajištěným primárním dutým prostorem bylo opět mnohem běžnější (48 %), než jak původně ukazoval archeologický záznam (16 %). Studie, které vyvozují další archeologické struktury ohledně anglosaské společnosti pouze na základě archeologických dokladů PDP, je tak třeba přehodnotit.

Obsáhlejší tafonomickou analýzu pravěkého pohřebiště provedl Prokeš (2012) na pohřebišti kultury zvoncovitých pohárů Hoštice I, kde zjistil, že téměř 50 % pohřbů vykazuje známky uložení v primárním dutém prostoru. Vzhledem k tomu, že archeologická evidence PDP se týkala pouze 4 %, tafonomická analýza tuto praktiku přemístila z poměrně vzácného jevu mezi celkem běžné jevy (Matějčková & Dvořák, 2012).

Ze zahraničních tafonomických studií můžeme zmínit práce Willis & Tayles (2009) a Harris & Tayles (2012), kde autoři provedli tafonomickou analýzu pravěkých pohřebišť ze dvou lokalit z údolí řeky Mun v Thajsku. Na základě tafonomicky zjištěných dokladů pohřbívání do rakví a praktiky balení mrtvých dokázali, že pohřební ritus odráží regionální sociopolitický vývoj – z původních uvnitř i vně diverzifikovaných komunit neolitu došlo ke sjednocení ritu v průběhu doby bronzové v rámci lokalit, ale se zachováním vzájemné odlišnosti.

Chambon & Thevenet (2014) ve svém tafonomickém výzkumu na dvou francouzských lokalitách kultury s lineární keramikou poukázali na používání přenosných rakví jako nového rituálního nástroje. Obraz pohřebních praktik začátku neolitu na tomto území se tak stal mnohem složitějším. Navíc se jedná o chronologicky citlivou praktiku, která ve středním neolitu ustupuje pohřbívání ve skrčené poloze, kde se již doklady přenosných rakví nevyskytují.

Blaizot (2014) pak na základě specifických polohových transformací jednotlivých částí skeletů z raně středověkého hřbitova na lokalitě Les Ruelles v Serris u Paříže demonstruje vliv různých tvarů rakví a vnitřní architektiky hrobu na konečnou polohu kosterních pozůstatků.

Všechny výše uvedené tafonomické analýzy vycházejí z Dudayho školy archeoethanologie a jsou popisné. Nutno poznamenat, že Green (2022) vyvinula

metodikou na základě srovnávání s archeologickými doklady, ale bohužel také skončila u popisu, byť strukturovaného, bez údajů o pravděpodobnosti.

Částečný kvantifikační přístup v tafonomické analýze pohřebního ritu představují dvě práce: Sládek & Kavánová (2003) a Průchová (2006). První analýza se věnuje statistickým inferencím, kde autoři ukazují, jak korigovat správnost vyjádření četnosti určitého jevu, a tudíž jak ho správně interpretovat. Tento přístup demonstrují na vybraných aspektech pohřebního ritu, včetně tzv. míry uspořádanosti kostry, kterou posléze vztahují k přítomnosti primárního dutého prostoru. Studie však neřeší detekci PDP, ale metodický přístup k datům a jejich interpretaci.

Tafonomická analýza v diplomové práci Průchové (2006) analyzuje polohu čéšek a stav zachovalosti kloubních spojení na dolních končetinách, respektive míru uspořádanosti kostry dolní končetiny na hřbitově u kostela sv. Ducha ve Všerubech. Poloha čéšek je testována v rámci četnosti očekávaných a pozorovaných poloh, ale bez vztahu k primárnímu dutému prostoru. Ačkoli je na začátku práce definovaný stav kloubního spojení na čtyřech úrovních, konečné hodnocení stavu skloubení dolních končetin je popisné. Na základě popisu autorka dospěla k závěru, zda jedinec byl/nebyl uložen do primárního dutého prostoru a četnosti svých zjištění pak dále statisticky testuje například s datací, kdy oproti očekávání zjistila, že pohřeb do rakví byl po celou dobu fungování hřbitova běžnou součástí variability pohřbívání. Vstupní data jsou však popisná.

2.4 ARCHEOLOGICKÝ KONTEXT

2.4.1 Pohřebiště kultury Chłopice-Veselé na Opavsku

Jak bylo zmíněno dříve, stav výzkumů k počátku 90. let přisuzoval území Moravy pouze malé skupiny hrobů (maximálně 6) a největší pohřebiště s téměř 40 hroby bylo uváděno z eponymní lokality Veselé na Slovensku (Šebela et al., 1990). Pozdější záchranné archeologické výzkumy na Opavsku odhalily čtyři pohřebiště kultury Chłopice-Veselé (Hlas, 2015; Juchelka, 2007, 2010, 2015; Vondroušová, 2019):

- tři na území města Opavy – místní části Kylešovice, Kateřinky a Vávrovice,
- jedno asi 12 kilometrů severozápadně od Opavy – na území obce Holasovice, místní část Loděnice.

Vybrané údaje z terénních výzkumů tří opavských pohřebišť shrnuje Tabulka 2, umístění jednotlivých pohřebišť (včetně loděnického) je na Obrázku 6 a 7 (Příloha 4).

Tabulka 2. Vybrané aspekty pohřebního ritu z opavských pohřebišť kultury Chłopice-Veselé.

| | KYLEŠOVICE (Juchelka, 2007, 2010) | KATEŘINKY (Juchelka, 2015) | VÁVROVICE (Hlas, 2015 a ústní sdělení 2024) |
|-------------------------------|--|--|---|
| Počet hrobů (poznámka) | 54 (ze dvou výzkumů) | 24 (téměř celé pohřebiště?) | 28 (2 skupiny vzdálené 80 m) |
| Orientace hrobů | Z–V (98 %) S–J (2 %) | SV–JZ (96 %) S–J (4 %) | S–J (75 %) Z–V (25 %) |
| Tvar hrobové jámy | obdélný se zaoblenými rohy (100 %) | obdélný se zaoblenými rohy (96 %), oválný (4 %) | oválný až obdélný (75 %), oválný (25 %) |
| Hloubka hrobové jámy | převážně mělce zahloubené, pár hrobů objemnějších | variabilní, s hloubkou cca 10–100 cm | mělké |
| Doklady konstrukcí | ano | ano | ne |
| Typ dokladu | kúlové jamky vně hrobové jámy (nadzemní konstrukce?) | kúlové jamky (vně, uvnitř i na hraně hrobové jámy), dřevěné obložení/rakev, dům mrtvých (?) | x |
| Skelety | téměř nedochované | téměř nedochované, laterální pravý dekubitus | laterální pravý dekubitus (výlučné) |

2.4.2 Pohřebiště kultury Chłopice-Veselé v Loděnici u Opavy

Záchranný archeologický výzkum v Loděnici probíhal v letech 2017 až 2018. Pracovníci opavského pracoviště Archeologického ústavu AV ČR v Brně pod vedením Mgr. Ivy Vondroušové odkryli část pohřebiště a sídliště kultury Chłopice-Veselé, dále doklady osídlení lidem lužických popelnicových polí a několik objektů středověkých (Vondroušová, 2019).

Na pohřebišti bylo odkryto celkem 38 kostrových hrobů ve dvou výrazně oddělených skupinách, které od sebe byly vzdáleny 55 metrů. Severní skupina 18 hrobů (H 800–818) vytvářela dvě řady (východní a západní) navzájem se respektujících hrobových jam s orientací S–J. Ty měly obdélníkový až lichoběžníkový tvar se zaoblenými rohy, nebo se zaoblenými týlními stranami. Druhá, jižní skupina, čítala 20 hrobů (H 820–839), které již nebyly v prostoru uspořádány pravidelně a tvořily dva okrsky – severní a jižní. V severním okrsku se nacházelo sedm hrobů (H 820, H 821, H 829, H 835–838), jejichž jámy charakterem, včetně jejich orientace, odpovídaly severní skupině hrobů. V jižním okrsku bylo odkryto 13 hrobů, z toho dva hroby měly orientaci Z–V a tři hroby (H 825, H 826 a H 833) vybočovaly tvarem hrobové jámy, který by se dal označit jako kruhový. Není jisté, zda bylo prozkoumáno celé pohřebiště – kvůli velikosti skrývky v rámci jižní skupiny hrobů (Vondroušová, 2019). Celkový plán výzkumu, pohřebiště i jeho jednotlivých částí je uveden v Příloze 5 (Obrázek 8–11).

Pohřbení jedinci byli uloženi na bok nebo na záda se skrčenými dolními končetinami, případně byl trup přetočen ventrálně. Poloha těla s ohledem na pravou/levou stranu zřejmě vyjadřovala genderovou identitu. Obličej směřoval u severní skupiny hrobů na východ, respektive na jih a východ u jižní skupiny hrobů. Byli zde pohřbeni dospělí muži i ženy, juvenilní jedinci a děti (Fialová, 2018; Šínová, 2019).

Hrobová výbava byla celkově velmi chudá, vyjma jednoho hrobu s jednou nádobou (822), byla keramika zastoupena ve formě jednotlivých střepů, kovy byly zastoupeny pouze jedním bronzovým plíškem (830). Kamenné a kostěné nástroje, zbraně a ozdoby odpovídají variabilitě pohřbů kultury Chłopice-Veselé (Vondroušová, 2019).

U 11 hrobů byly pozorovány doklady primárního dutého prostoru: kúlová jamka, stupňovitě zahloubené dno a stopy po přítomnosti rakve nebo obložení hrobové jámy. V hrobě 808 byly pozorovány všechny tři typy dokladů. V hrobě 832 byla nalezena

kombinace zahloubení dna hrobové jámy a stop po obložení nebo rakvi a v hrobě 834 kombinace stupňovitého zahloubení dna s kúlovou jamkou. U ostatních hrobů byl zaznamenán vždy jen jeden doklad (Vondroušová, 2019).

Kúlová jamka se nacházela buď uvnitř hrobové jámy (H 808), nebo narušovala stěnu (H 804), respektive roh hrobové jámy (H 834). U hrobu 828 bylo propojení hrobové jámy s kúlovou jámou zvažováno jako možné vysvětlení pro nezvyklý tvar hrobové jámy. Stopy po obložení nebo rakvi se v průběhu snižování výplně hrobové jámy jeví jako tmavší oblast výplně pravidelného tvaru a odlišného charakteru, která mohla být olemována proužkem černé hlíny. U hrobu 806 se naopak jednalo o přítomnost úzkého proužku světlého jílu (Vondroušová, 2019). Schodek, který tvaruje stupňovitě zahloubené dno, mohl být pravidelný a po celém obvodu hrobové jámy (H 832, H 834), dále lehce nepravidelný a místy přerušovaný (H 803, H 808, H 830), anebo, jako u hrobu 822, pouze v náznaku. Ukázky dokladů primárního dutého prostoru jsou umístěny v Příloze 6 (Obrázek 12–17).

Loděnické pohřebiště svým umístěním, uspořádáním, variabilitou hrobových jam a zacházením s těly zemřelých zapadá do obrazu pozdně eneolitického pohřbívání. V kontextu opavských pohřebišť kultury Chłopice-Veselé mají loděnické hroby srovnatelně chudou výbavu. Byla zde však zachycena nejpestřejší paleta úprav hrobových jam, jako na jediném byly nalezeny hroby se stupňovitě zahloubeným dnem. V porovnání s pohřebištěm v Opavě-Kateřinkách se zde našlo více hrobů s doklady obložení/rakví, naopak kúlové jamky jsou zastoupeny v menší míře. Na rozdíl od všech opavských pohřebišť byly na loděnickém nalezeny nesrovnatelně lépe zachované skelety, které umožnily provést tafonomickou analýzu.

3 MATERIÁL

3.1 HROBY

K tafonomické analýze bylo z loděnického pohřebiště na základě stavu zachování kloubních spojení použito 29 pohřbů (Tabulka 3 a Příloha 18). Průměrná zachovalost kosterních pozůstatků byla 17,6 % (SD = 14,3 %). Jednalo se o pět nedospělých (17,2 %) a 24 dospělých jedinců (82,8 %), z toho 16 mužů (55,2 %), tři ženy (10,3 %) a jeden indiferentní jedinec (3,4 %). U zbývajících devíti dospělých (31,3 %) nebylo možné provést antropologický odhad pohlaví z důvodu špatné zachovalosti hodnotitelných znaků sexuálního dimorfismu.

Archeologický doklad primárního dutého prostoru (PDP) byl zaznamenán celkem u 10 hrobů, a to v případě přítomnosti alespoň jednoho znaku (zahlobení dna, obložení/rakev, kúlová jamka). V hrobech s doklady primárního dutého prostoru byli uloženi výhradně dospělí muži, respektive dospělí jedinci, jejichž skrčené dolní končetiny směřovaly vpravo.

Objem hrobové jámy jsme vypočítali z rozměrů hrobové jámy, případně jejich průměrů, změřených během terénního výzkumu (Vondroušová, 2019). Jedná se o tzv. idealizovaný objem, protože neznáme mocnosti nadloží v minulosti. Průměrný objem hrobových jam byl 0,69 m³ (SD = 0,41 m³). Celkem 10 koster bylo uloženo v dorzálním a pět koster ve ventrálním dekubitu, dále šest koster v laterálním pravém a osm koster v laterálním levém dekubitu. Skrčené dolní končetiny u 19 koster směřovaly vpravo a u devíti koster vlevo (jeden jedinec nehodnocen).

Tabulka 3. Hroby z lokality Loděnice vybrané k analýze.

| Hrob/ pohřeb | Zach (%) | Věk | Pohlaví | Doklad PDP | Typ dokladu PDP | | | Objem (m ³) | Dekubitus | |
|-----------------|----------|-----|---------|---------------|-----------------|-----|----|----------------------------|-----------|---------|
| | | | | | ZD | O/R | KJ | | Trup | Směr DK |
| 803 | 17,03 | D | M | A | A | N | N | 0,802 | D | P |
| 804 | 23,67 | D | M | A | N | N | A | 1,463 | LP | P |
| 806 | 27,50 | D | M | A | N | A | N | 1,222 | D | P |
| 807 | 23,44 | D | M | N | N | N | N | 0,925 | V | P |
| 808 | 58,75 | D | M | A | A | A | A | 1,329 | LP | P |
| 812 | 11,25 | N | M | N | N | N | N | 0,683 | D | P |
| 813 | 14,84 | D | M | N | N | N | N | 0,585 | D | P |
| 814 | 12,03 | N | N/A | N | N | N | N | 0,467 | LL | L |
| 815 | 8,28 | D | F | N | N | N | N | 0,420 | LL | L |
| 816 | 69,61 | D | M | N | N | N | N | 1,145 | V | P |
| 820 | 14,61 | D | M | N | N | N | N | 0,885 | V | P |
| 821 | 18,75 | D | M | A | N | A | N | 1,095 | D | P |
| 822 | 22,27 | D | M | A | A | N | N | 1,163 | D | P |
| 823 | 5,86 | D | M | N | N | N | N | 0,179 | LL | L |
| 824 | 8,20 | N | N/A | N | N | N | N | 0,330 | V | P |
| 825 | 5,16 | N | N/A | N | N | N | N | 0,035 | LL | L |
| 826 | 18,44 | N | N/A | N | N | N | N | 0,116 | LL | L |
| 827 | 2,58 | D | N/A | N | N | N | N | 0,198 | LL | L |
| 828 | 16,25 | D | M | A | N | N | A | 0,369 | LP | P |
| 829 | 12,19 | D | I | N | N | N | N | 0,398 | LL | L |
| 830 | 9,92 | D | M | A | A | N | N | 0,827 | LP | P |
| 831 | 15,86 | D | M | N | N | N | N | 0,725 | D | P |
| 832 | 15,63 | D | M | A | A | A | N | 0,771 | LP | P |
| 833 | 13,05 | D | F | N | N | N | N | 0,096 | LL | L |
| 834 | 6,02 | D | N/A | A | A | N | A | 1,358 | D | P |
| 835 | 11,56 | D | N/A | N | N | N | N | 0,641 | D | P |
| 836 | 19,53 | D | F | N | N | N | N | 0,465 | V | L |
| 837 | 17,11 | D | M | N | N | N | N | 0,640 | D | N/A |
| 838 | 10,47 | D | N/A | N | N | N | N | 0,668 | LP | P |

Pozn. 1. Záhloví tabulky: Zach – zachovalost, PDP – primární dutý prostor, ZD – zahloubené dno, O/R – obložení/rakev, KJ – kúlová jamka, DK – dolní končetiny. Objem – objem hrobové jámy.

Pozn. 2. Věk: D – dospělý (20–100 let), N – nedospělý (0–19 let).

Pozn. 3. Pohlaví: M – muž, F – žena, I – indiferentní, N/A – nelze odhadnout.

Pozn. 4. Doklad PDP a jednotlivé typy: A – Ano (přítomnost), N – Ne (nepřítomnost).

Pozn. 5. Poloha trupu: D – dorzální, V – ventrální, LL – laterální levý, LP – laterální pravý, směr dolních končetin: P – pravá strana, L – levá strana.

Pozn. 6. Žlutě vyznačeny hroby s přítomností dokladu hrobové konstrukce.

Pozn. 7. Zdroj dat: nálezová zpráva (Vondroušová, 2019), antropologické zprávy (Fialová, 2018; Šínová, 2019).

3.2 KLOUBNÍ SPOJENÍ

Tabulka 4 shrnuje kloubní spojení, jejichž stav artikulace byl v našem souboru sledován. Celkem jsme zaznamenali 14 kloubních spojení (11 párových a tři nepárové) u všech 29 jedinců (25*29=725 záznamů). Z celkového počtu bylo možné hodnotit pouze 246 (33,9 %). Ostatní kloubní spojení byla nehodnotitelná.

Do následné analýzy na úrovni jednotlivých kloubů jsme zařadili všech 29 jedinců. Do analýzy na úrovni pohřbů jsme zařadili jedince s alespoň čtyřmi hodnotitelnými kloubními spojeními. Jednalo se o 28 jedinců.

Tabulka 4. Seznam hodnocených kloubních spojení.

| Typ kloubního spojení | Kloub (označení v DP) | Počet hodnocených jedinců: n (%) | |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| | | Pravá strana | Levá strana |
| Labilní | Čelistní kloub | 11 (38 %) | 17 (59 %) |
| | Kostovertebrální klouby | 13 (45 %) | |
| | Ramenní kloub | 10 (34 %) | 16 (55 %) |
| | Karpometakarpální klouby | 1 (3 %) | 2 (7 %) |
| | Stydká spona (symfýza) | 5 (17 %) | |
| | Femoropatelní kloub | 8 (28 %) | 4 (14 %) |
| | Tarzometatarzální klouby | 3 (10 %) | 3 (10 %) |
| Semilabilní | Kyčelní kloub | 14 (48 %) | 12 (41 %) |
| | Zápěstní kloub | 2 (7 %) | 3 (10 %) |
| Persistentní | Loketní kloub (loktopažní kloub) | 19 (66 %) | 24 (83 %) |
| | Spojení na bederní páteři | 12 (41 %) | |
| | Křížokyčelní kloub | 4 (14 %) | 4 (14 %) |
| | Kolenní kloub (femorotibiální kloub) | 26 (90 %) | 25 (86 %) |
| | Hleznopatní kloub | 4 (14 %) | 4 (14 %) |

Pozn. Celkový počet zaznamenaných kloubů je 725, hodnocených 246 (33,9 %).

4 METODY

4.1 ZACHOVALOST KOSTRY A DEMOGRAFICKÉ PARAMETRY

Zachovalost kosterních pozůstatků byla původně hodnocena na několika úrovních, pro naši práci byla použita metoda podle Stojanowski, Seidemann, & Doran (2002). Jedná se o metodu, která v sobě zahrnuje kvantitativní i kvalitativní vyjádření zachovalosti, protože kvantifikuje míru hodnotitelnosti znaků na kostře, které jsou potřebné k odhadu základních demografických parametrů.

Věk nedospělých jedinců byl odhadnut na základě postupu mineralizace a prořezávání zubů (Ubelaker, 1989) a dále na základě hodnocení stavu osifikace (Ferembach, Schwindezky, & Stloukal, 1980). Věk dospělých jedinců byl odhadnut podle povrchových struktur a reliéfu *facies auricularis* kyčelní kosti (Schmitt, 2005), dále podle obrusu zubů (Lovejoy, 1985), a na základě stavu osifikace (Ferembach et al., 1980).

Pohlaví bylo odhadnuto ve většině případů na základě morfoskopického hodnocení pánve (Bruzek, 2002), lebky (Walrath, Turner, & Bruzek, 2004) a dolní čelisti (Loth & Henneberg, 1996). Metrické hodnocení pánevních kostí (Murail, Bruzek, Houët, & Cunha, 2005) bylo možné provést pouze u dvou jedinců.

Všechny potřebné údaje byly převzaty z antropologických zpráv (Fialová, 2018; Šínová, 2019).

4.2 SBĚR TAFONOMICKÝCH DAT

Zdrojem tafonomických dat byla vlastní terénní dokumentace (hroby 820–839) a primární archeologická dokumentace (hroby 803–816). Další údaje byly převzaty z archeologické nálezové zprávy, jejíž součástí jsou i dvě antropologické zprávy (Vondroušová, 2019).

Stav kloubních spojení jsme zaznamenali na čtyřech úrovních (podle Průchová a Chroustovský, 2009):

- Těsné spojení – artikulace těsná (AT): kosti v anatomické poloze s těsně přiléhajícími kloubními plochami.

- Volné spojení – artikulace volná (AV): mírně pozměněná poloha kostí, v anatomické poloze, ale mírně vzdálené, nebo s těsně se dotýkajícími kloubními plochami a mírným pootočením.
- Disartikulované – dislokované spojení (D): kosti mimo anatomickou polohu, výrazně dislokované (rotace a/nebo translace). Zaznamenali jsme i v případech poškozených či chybějících kloubních ploch.
- Nehodnotitelné spojení (N/A).

Původní záznam všech čtyř úrovní pro každý hrob je uveden v Tabulce 11 (Příloha 7). Pro analýzy jsme spojili kategorie AT a AV do skupiny „těsné spojení“ (AT) a dále tedy pracujeme se dvěma skupinami: těsné spojení (AT & AV) a dislokované spojení (D). Na rozdíl od metodiky Průchové (Průchová & Chroustovský, 2009) používáme pojem dislokované klouby, protože disartikulace je stavem po dekompozici měkkých tkání, které kosti spojovaly, a to bez ohledu na polohu kostí. Dislokovaný kloub v našem pojetí neodpovídá klinickému, respektive medicínskému významu, ale jedná se o stav disartikulace spojený s výraznou polohovou transformací kostí.

4.3 ANALÝZA DAT

Analýza dat probíhala ve třech krocích. Prvním krokem bylo hledání tzv. deskriptorů primárního dutého prostoru. Kvantifikovali jsme a následně testovali stav artikulace u jednotlivých kloubů a na úrovni pohřbů. Dále jsme analyzovali objem hrobové jámy. Ve druhém kroku jsme na základě dvou proměnných, a to objemu hrobové jámy a relativní frekvence dislokovaných kloubních spojení, zařadili některé hroby bez dokladů konstrukce ke skupině hrobů s konstrukcí. Ve třetím kroku jsme zopakovali analýzu stavu artikulace na úrovni jednotlivých kloubů s nově získanou sadou dat.

4.3.1 Kvantifikace a testování stavu artikulace na úrovni kloubů I

Pro každé hodnocené kloubní spojení jsme vyloučili pohřby, u nichž nebylo možné stav spojení posoudit. Vytvořili jsme kontingenční tabulku četnosti dislokovaných a těsných kloubních spojení v závislosti na přítomnosti/nepřítomnosti konstrukce hrobové jámy. Testovali jsme nulovou hypotézu (H_0): četnost dislokovaných a těsných kloubních spojení se u hrobů s konstrukcí a bez konstrukce neliší.

Vzhledem k nízkým hodnotám v jednotlivých polích tabulek jsme použili neparametrický Fisherův exaktní test. Ten vypočítá přesnou pravděpodobnost, se

kteřou naše konkrétní podoba kontingenční tabulky splňuje nulovou hypotézu (Holčík a Komenda, 2015).

4.3.2 Kvantifikace a testování stavu artikulace na úrovni pohřbů

Vypočítali jsme relativní frekvenci dislokovaných a těsných kloubních spojení pro každý pohřeb s minimálně čtyřmi hodnocenými klouby (Tabulka 12, Příloha 7). Testovali jsme, zda se frekvence liší u hrobů s konstrukcí a bez konstrukce.

Použili jsme neparametrický Mann-Whitneyho test, protože data nespĺňovala podmínky normálního rozdělení (Shapiro-Wilkův test) a homogenity rozptylů (Levenův test). Testovali jsme nulové hypotézy (H_0):

- Medián frekvence dislokovaných kloubů se u hrobů s konstrukcí a bez konstrukce neliší.
- Medián frekvence kloubů v těsném spojení se u hrobů s konstrukcí a bez konstrukce neliší (Holčík a Komenda, 2015).

4.3.3 Objem hřobové jámy

Vztah objemu hřobové jámy k přítomnosti/nepřítomnosti konstrukce jsme testovali dvouvýběřovým nepárovým t-testem, data splňovala normalitu rozdělení obou výběřů i shodu rozptylů (Holčík a Komenda, 2015).

Testovali jsme nulovou hypotézu (H_0): Průměrný objem hřobové jámy se u hrobů s konstrukcí a bez konstrukce neliší.

4.3.4 Přiřazení hrobů bez konstrukce ke skupině s konstrukcí na základě frekvence dislokovaných kloubů a objemu hřobové jámy

Jako referenční soubor jsme zvolili skupinu hrobů s doklady konstrukce hřobové jámy. Pro detekci odlehlých hodnot jsme vypočítali Mahalanobisovy vzdálenosti od centroidu a p -hodnoty. Tato vzdálenost dvou bodů i vícerozměrném v prostoru zvažuje, kolik standardních odchylek jsou od sebe body vzdáleny.

Pokud je jedním z bodů centroid, pak vzdálenost vyjadřuje, jak moc se zkoumaný bod liší od „průměru“ skupiny. P -hodnota pro každou vzdálenost je výsledkem výpočtu statistiky χ^2 a udává pravděpodobnost náhodného výskytu větší vzdálenosti, než je vzdálenost pozorovaná (Holčík a Komenda, 2015).

Hroby bez dokladů konstrukce jsme zařadili k hrobům s konstrukcí na základě výpočtu *typicality probability*. Ta udává pravděpodobnost, s jakou v referenčním souboru (v našem případě hroby s doklady konstrukce) najdeme jedince ve stejné nebo větší vzdálenosti od centroidu referenční populace, než je zkoumaný jedinec (hrob bez dokladu konstrukce). Tato metoda umožňuje získat kvantitativní informace o hypotéze, že zkoumaný jedinec náleží k referenční populaci. Vzdálenost je vyjádřena Mahalanobisovou vzdáleností (Mizoguchi, 2011; Wilson, 1981).

Získaná p -hodnota pro daný hrob udává pravděpodobnost, s jakou ho můžeme zařadit k referenční skupině. P -hodnota je tedy hodnotou *typicality probability*, čím vyšší hodnota, tím je větší pravděpodobnost, že hrob patří do skupiny s konstrukcí.

Nakonec jsme hroby bez dokladu konstrukce na základě hodnot *typicality probability* (TP) rozřadily do tří skupin:

- $TP > 0,05$: hroby spíše s konstrukcí.
- $TP < 0,05 \wedge TP > 0,001$: hroby spíše bez konstrukce.
- $TP < 0,001$: hroby bez konstrukce.

4.3.5 Testování stavu artikulace na úrovni kloubů II

Opakovali jsme testování stavu jednotlivých kloubních spojení s nově získanou sadou dat vůči přítomnosti/nepřítomnosti dokladů konstrukce. Použili jsme χ^2 test (v případě splněných podmínek minimálních hodnot četnosti) nebo Fisherův exaktní test.

Pro všechny statistické výpočty a tvorbu grafů byl použit statistický software R, verze 4.3.2 (R Core Team, 2023), s knihovnamí: *tidyverse* (Wickham et al., 2019), *rstatix* (Kassambara, 2023), *morpho* (Schlager, 2017), *vcd* (Meyer, Zeileis, & Hornik, 2006), a *lsr* (R Core Team, 2023).

5 VÝSLEDKY

5.1 TESTOVÁNÍ STAVU ARTIKULACE NA ÚROVNI KLOUBŮ I

Souhrn výsledků je uveden v Tabulce 5, kontingenční tabulky a grafy pro všechny hodnocené klouby jsou uvedeny v Tabulce 13 (Příloha 8). U některých kloubů nebylo možné vypočítat testovou statistiku kvůli nízkému počtu hodnocených pohrbů, celkově došlo u všech výpočtů k výraznému snížení počtu hodnocených jedinců.

Tabulka 5. Výsledky testování vztahu přítomnosti/nepřítomnosti konstrukce hrobové jámy a stavu kloubních spojení (Fisherův exaktní test).

| Typ spojení | Kloub | Pravá strana | | | Levá strana | | |
|--------------|-------------------|--------------|-------------------------|------------------|-------------|-------------------------|------------------|
| | | <i>N</i> | <i>n dislok. kloubů</i> | <i>p-hodnota</i> | <i>N</i> | <i>n dislok. kloubů</i> | <i>p-hodnota</i> |
| Labilní | Čelistní | 11 | 6 (55 %) | 0,46 | 17 | 10 (59 %) | 0,15 |
| | Kostovertebrální | 13 | 7 (54 %) | 0,10 | | | |
| | Ramenní | 10 | 3 (30 %) | 0,03 * | 16 | 10 (63 %) | 0,03 * |
| | Karpometakarpální | 1 | 1 (100 %) | - | 2 | 1 (50 %) | 1,00 |
| | Symfýza | 5 | 5 (100 %) | - | | | |
| | Femoropatelární | 8 | 3 (38 %) | 1,00 | 4 | 0 (0 %) | - |
| | Tarzometatarzální | 3 | 0 (0 %) | - | 3 | 1 (33 %) | 1,00 |
| Semilabilní | Kyčelní | 14 | 5 (36 %) | 1,00 | 12 | 7 (58 %) | 0,52 |
| | Zápěstní | 2 | 2 (100 %) | - | 3 | 1 (33 %) | 1,00 |
| Persistentní | Loketní | 19 | 9 (47 %) | 0,37 | 24 | 15 (63 %) | 0,08 |
| | Bederní páteř | 12 | 3 (25 %) | 0,24 | | | |
| | Křížokyčelní | 4 | 2 (50 %) | 1,00 | 4 | 2 (50 %) | 1,00 |
| | Kolenní | 26 | 11 (42 %) | 0,23 | 25 | 13 (52 %) | 0,23 |
| | Hleznopatní | 4 | 0 (0 %) | - | 4 | 0 (0 %) | - |

Pozn. 1. Údaje pro nepárové klouby (kostovertebrální, symfýza, bederní páteř) jsou uvedeny ve sloupci "Pravá strana".

Pozn. 2. Pokud nebylo možné počítat testovou statistiku, je ve sloupci *p-hodnota* uvedeno "-".

Pozn. 3. * signifikantní na hladině významnosti 0,05.

Jediný statisticky významný vztah ($p < 0,05$) mezi dislokací kloubů a přítomností hrobové konstrukce, respektive těsným spojením kloubů a nepřítomností hrobové konstrukce, jsme našli u ramenního kloubu pravé i levé strany.

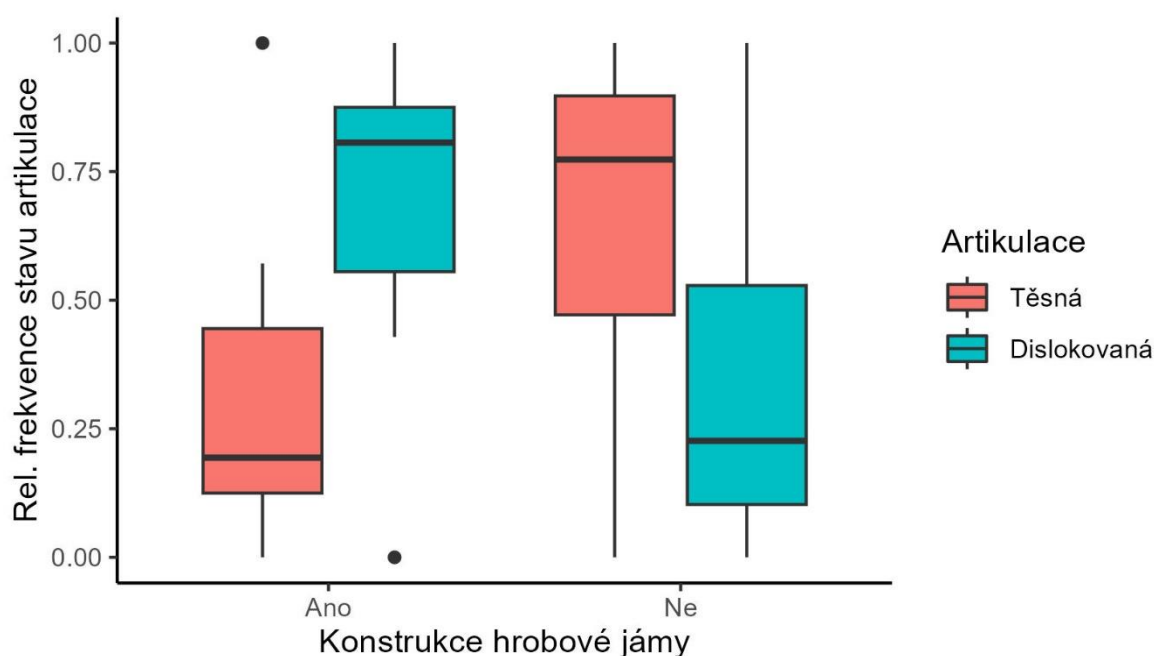
5.2 TESTOVÁNÍ STAVU ARTIKULACE NA ÚROVNI POHŘBŮ

Popisné statistiky frekvence dislokovaných a těsných kloubních spojení v hrobech s konstrukcí a bez konstrukce jsou uvedeny v Tabulce 6. Rozdělení frekvence dislokovaných a těsných kloubních spojení v rámci hrobů s konstrukcí a bez konstrukce je zobrazeno v Grafu 1.

Testy předpokladů ukázaly, že testované skupiny nemají normální rozdělení ($p < 0,05$), proto jsme použili pro testování rozdílů frekvence dislokovaných a těsných kloubních spojení u hrobů s konstrukcí a bez konstrukce neparametrický Mann-Whitneyho test. Dislokované klouby jsou významně častější u hrobů s konstrukcí ($p < 0,05$). Těsná kloubní spojení jsou významně častější u hrobů bez konstrukce ($p < 0,05$).

Tabulka 6. Popisné statistiky relativní frekvence stavu kloubního spojení podle přítomnosti/nepřítomnosti konstrukce hrobové jámy.

| Stav spojení | Konstrukce hrobové jámy | | | | | |
|---------------|-------------------------|-------|-------------|-------------|-------|-------------|
| | Ano (n = 10) | | | Ne (n = 18) | | |
| | Průměr | SD | IS (95 %) | Průměr | SD | IS (95 %) |
| Dislokace | 0,704 | 0,313 | 0,480–0,927 | 0,336 | 0,319 | 0,178–0,495 |
| Těsné spojení | 0,296 | 0,313 | 0,073–0,520 | 0,666 | 0,319 | 0,507–0,824 |



Graf 1. Rozdělení hodnot relativní frekvence dislokovaných a těsných kloubních spojení pro hroby s doklady konstrukce a hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy. Barevná pole krabicového grafu ohraničují mezikvartilové rozpětí a horizontální linie uvnitř pole zobrazuje medián.

5.3 TESTOVÁNÍ OBJEMU HROBOVÉ JÁMY

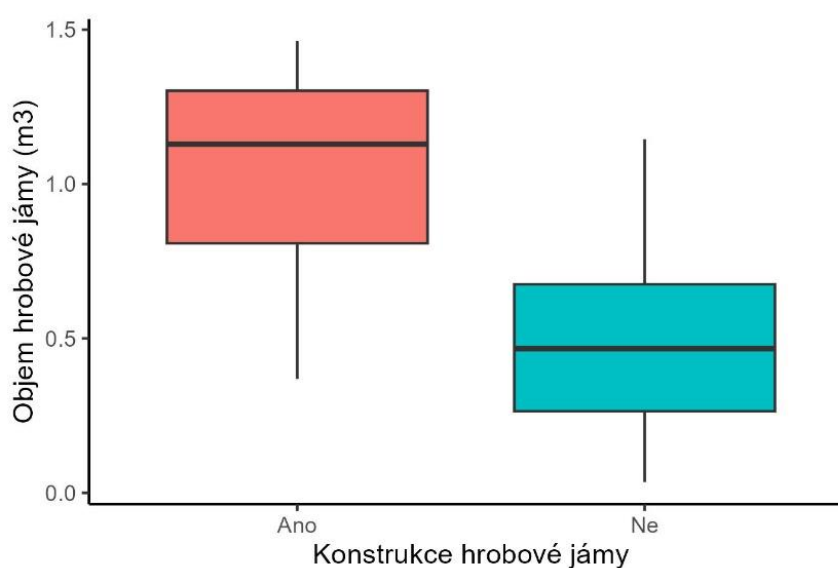
Popisné statistiky objemu hrobové jámy pro hroby s konstrukcí a bez konstrukce, jsou uvedeny v Tabulce 7. Rozdělení hodnot objemu hrobové jámy pro hroby s konstrukcí a bez konstrukce jsou znázorněny v Grafu 2.

Tabulka 7. Popisné statistiky objemu hrobové jámy podle přítomnosti/nepřítomnosti konstrukce hrobové jámy.

| Konstrukce hrobové j. | n | Průměr | SD | IS (95 %) |
|-----------------------|----|--------|-------|-------------|
| Ano | 10 | 1,040 | 0,340 | 0,797–1,283 |
| Ne | 19 | 0,505 | 0,305 | 0,358–0,652 |

Pozn. Objem hrobové jámy je uváděn v m³.

Průměrný objem hrobové jámy u hrobů s konstrukcí a u hrobů bez konstrukce jsme testovali dvouvýběrovým nepárovým t-testem, protože byl splněn jak předpoklad normálního rozdělení hodnot ($p > 0,05$), tak i předpoklad shody rozptylů ($p = 0,8$). Objem hrobové jámy je u hrobů s doklady konstrukce významně vyšší než u hrobů bez dokladů konstrukce hrobové jámy ($p < 0,001$).



Graf 2. Rozdělení hodnot objemu hrobové jámy pro hroby s doklady konstrukce a hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy. Barevná pole krabicového grafu ohraničují mezikvartilové rozpětí a horizontální linie uvnitř pole zobrazuje medián.

Četnostní tabulky pro hodnoty relativní frekvence stavu kloubních spojení a objemu hrobové jámy jsou uvedeny v Příloze 9 (Tabulka 14 a 15), testové statistiky a přesné p -hodnoty pak v Tabulce 17 (Příloha 10).

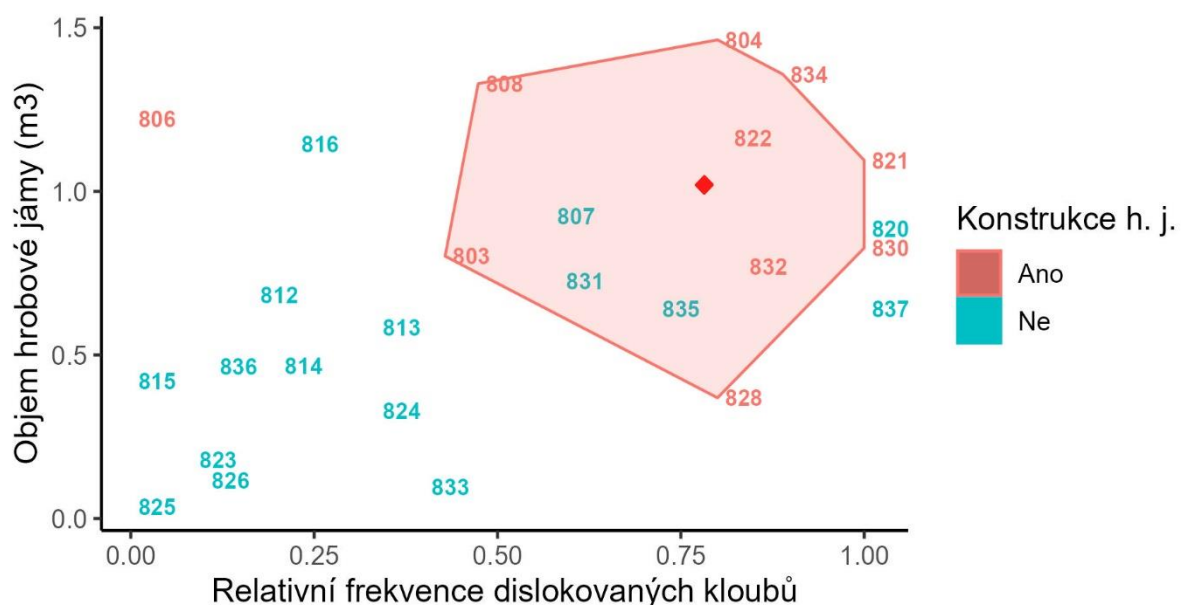
5.4 PŘÍRAZENÍ HROBŮ BEZ KONSTRUKCE KE SKUPINĚ HROBŮ S KONSTRUKCÍ NA ZÁKLADĚ FREKVENCE DISLOKOVANÝCH KLOUBŮ A OBJEMU HROBOVÉ JÁMY

Dosavadní analýza identifikovala pro náš soubor tři deskriptory primárního dutého prostoru – ukázala, že dislokace ramenního kloubu (pravého i levého), frekvence dislokovaných kloubů a objem hrobové jámy jsou statisticky významně spjaty s přítomností dokladů hrobové konstrukce.

Některé hroby bez konstrukce měly hodnoty deskriptorů podobné hodnotám hrobů s konstrukcí. Pokusili jsme se tedy ze skupiny hrobů bez dokladu konstrukce identifikovat ty, které konstrukci mít mohly, ale doklady se nedochovaly.

Tato identifikace probíhala na základě dvou proměnných – frekvence dislokovaných kloubů a objemu hrobové jámy, protože u nich bylo možné použít co nejvyšší možný počet jedinců ($n = 28$). Stav ramenních kloubů bylo možné hodnotit pouze u deseti (pravá strana), respektive 16 (levá strana) jedinců.

Z referenční skupiny hrobů s konstrukcí jsme na základě výpočtu Mahalanobisových vzdáleností k centroidu vyřadili hrob 806 ($p = 0,02$) jako atypický prvek (Tabulka 16, Příloha 9). Hraniční hrob 828 ($p = 0,05$) jsme ve skupině ponechali. Rozložení jednotlivých hrobů v prostoru zvolených proměnných s vyznačenou množinou referenčních hrobů zobrazuje Graf 3.



Graf 3. Rozložení jednotlivých hrobů v prostoru dvou proměnných s vyznačenou množinou hrobů (a jejím centroidem) s doklady hrobové konstrukce po vyřazení atypického hrobu 806.

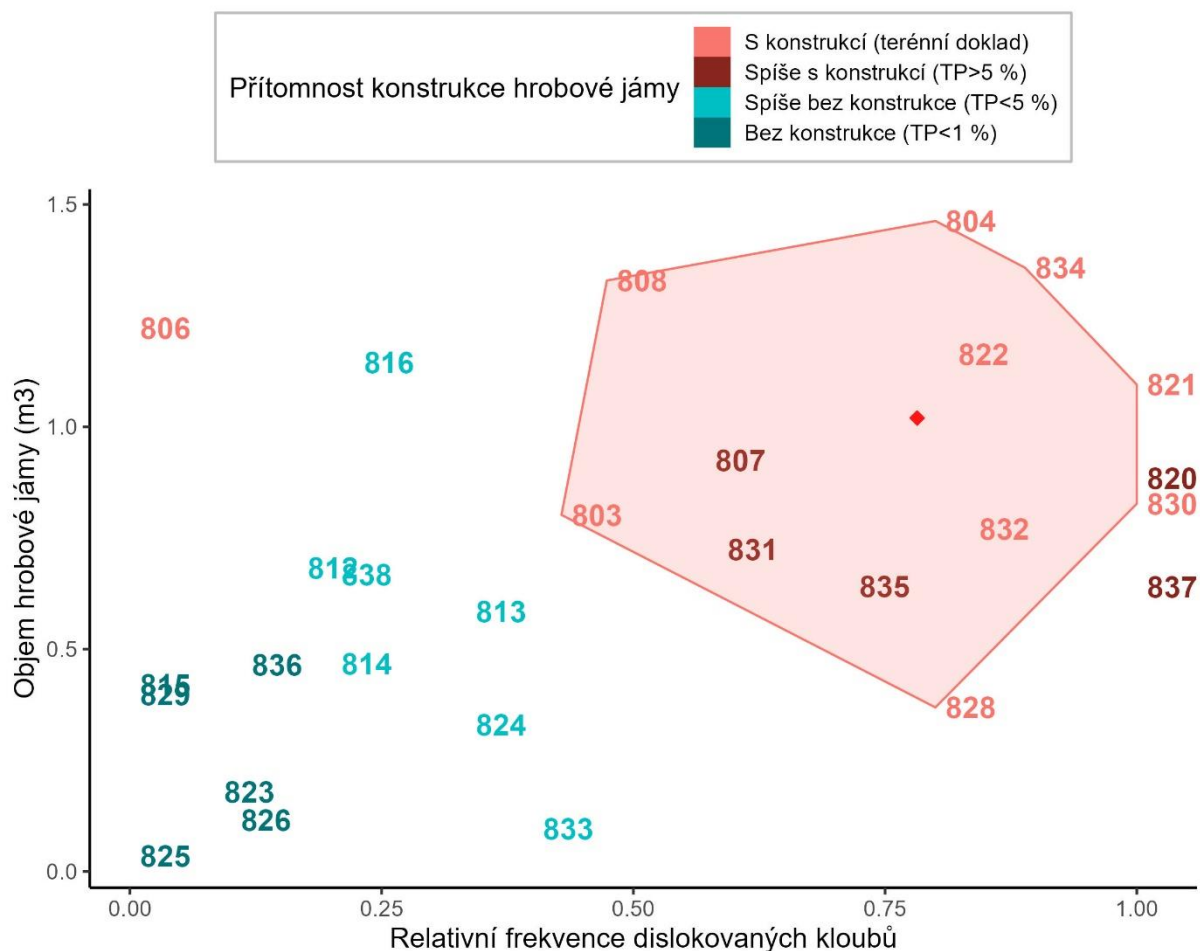
Vypočítali jsme hodnoty *typicality probability* (*TP*) pro všechny hroby bez dokladů hrobové konstrukce (Tabulka 8) a na jejich základě jsme tyto hroby rozřadili do tří skupin: hroby spíše s konstrukcí ($TP > 5\%$), hroby spíše bez konstrukce ($TP < 5\%$) a hroby bez konstrukce ($TP < 1\%$). Rozložení jednotlivých hrobů bez dokladů konstrukce a jejich rozdělení na základě hodnot *typicality probability* je znázorněno v Grafu 4.

Tabulka 8. Výsledky výpočtu *typicality probability* pro hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy.

| Hrob/ pohřeb | Frekvence dislok. kloubů | Objem h. j. (m ³) | <i>Typicality probability</i> | Kategorie |
|-----------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 807 | 0,571 | 0,925 | 0,559 | Spíše s konstrukcí |
| 812 | 0,167 | 0,683 | 0,006 | Spíše bez konstrukce |
| 813 | 0,333 | 0,585 | 0,037 | Spíše bez konstrukce |
| 814 | 0,200 | 0,467 | 0,004 | Spíše bez konstrukce |
| 815 | 0,000 | 0,420 | 0,0001 | Bez konstrukce |
| 816 | 0,222 | 1,145 | 0,022 | Spíše bez konstrukce |
| 820 | 1,000 | 0,885 | 0,530 | Spíše s konstrukcí |
| 823 | 0,083 | 0,179 | 0,0001 | Bez konstrukce |
| 824 | 0,333 | 0,330 | 0,011 | Spíše bez konstrukce |
| 825 | 0,000 | 0,035 | 0,00001 | Bez konstrukce |
| 826 | 0,100 | 0,116 | 0,0001 | Bez konstrukce |
| 829 | 0,000 | 0,398 | 0,0001 | Bez konstrukce |
| 831 | 0,583 | 0,725 | 0,426 | Spíše s konstrukcí |
| 833 | 0,400 | 0,096 | 0,005 | Spíše bez konstrukce |
| 835 | 0,714 | 0,641 | 0,527 | Spíše s konstrukcí |
| 836 | 0,111 | 0,465 | 0,001 | Bez konstrukce |
| 837 | 1,000 | 0,640 | 0,329 | Spíše s konstrukcí |
| 838 | 0,200 | 0,668 | 0,009 | Spíše bez konstrukce |

Pozn. Žlutě jsou vyznačeny hroby, které byly na základě hodnot *typicality probability* zařazeny mezi hroby s doklady konstrukce hrobové jámy.

Pět hrobů bez dokladů konstrukce (807, 820, 831, 835 a 837) bylo s 95% pravděpodobností zařazeno k hrobům s doklady konstrukce pomocí objemu hrobové jámy a frekvence dislokovaných kloubů.



Graf 4. Rozložení jednotlivých hrobů s vyznačeným prostorem referenčního souboru a s rozdělením hrobů bez dokladu konstrukce na základě hodnot *typicality probability*.

5.5 TESTOVÁNÍ STAVU ARTIKULACE NA ÚROVNI POHŘBŮ II

Testování proběhlo stejným způsobem jako v prvním kroku analýzy s tím rozdílem, že mezi hroby s konstrukcí přibylo na základě výpočtu *typicality probability* pět hrobů bez konstrukce. Souhrn výsledků je uveden v Tabulce 9, kontingenční tabulky a grafy ke všem hodnoceným kloubům jsou uvedeny v Tabulce 18 (Příloha 11).

Významný vztah ($p < 0,05$) mezi dislokací kloubů a přítomností hrobové konstrukce, respektive těsným spojením kloubů a nepřítomností hrobové konstrukce, jsme našli u čelistního, ramenního a loketního kloubu (u všech oboustranně), dále u kostovertebrálního spojení a spojení na bederní páteři.

Tabulka 9. Výsledky testování vztahu přítomnosti/nepřítomnosti konstrukce hrobové jámy a stavu kloubních spojení (Fisherův exaktní test, χ^2 test).

| Typ spojení | Kloub | Pravá strana | | | Levá strana | | |
|--------------|-------------------|--------------|------------------|-----------|-------------|------------------|------------|
| | | N | n dislok. kloubů | p-hodnota | N | n dislok. kloubů | p-hodnota |
| Labilní | Čelistní | 11 | 6 (55 %) | 0,02 * | 17 | 10 (59 %) | 0,015 * |
| | Kostovertebrální | 13 | 7 (54 %) | 0,005 ** | | | |
| | Ramenní | 10 | 3 (30 %) | 0,03 * | 16 | 10 (63 %) | 0,0001 *** |
| | Karpometakarpální | 1 | 1 (100 %) | - | 2 | 1 (50 %) | 1,00 |
| | Symfýza | 5 | 5 (100 %) | - | | | |
| | Femoropatelní | 8 | 3 (38 %) | 1,00 | 4 | 0 (0 %) | - |
| | Tarzometatarzální | 3 | 0 (0 %) | - | 3 | 1 (33 %) | 1,00 |
| Semilabilní | Kyčelní | 14 | 5 (36 %) | 1,00 | 12 | 7 (58 %) | 0,29 |
| | Zápěstní | 2 | 2 (100 %) | - | 3 | 1 (33 %) | 1,00 |
| Persistentní | Loketní | 19 | 9 (47 %) | 0,02 * | 24 | 15 (63 %) | 0,002 ** |
| | Bederní páteř | 12 | 3 (25 %) | 0,045 * | | | |
| | Křížokyčelní | 4 | 2 (50 %) | 1,00 | 4 | 2 (50 %) | 1,00 |
| | Kolenní | 26 | 11 (42 %) | 0,21 | 25 | 13 (52 %) | 0,07 |
| | Hleznotpatní | 4 | 0 (0 %) | - | 4 | 0 (0 %) | - |

Pozn. 1. Údaje pro nepárové klouby (kostovertebrální, symfýza, bederní páteř) jsou uvedeny ve sloupci "Pravá strana".

Pozn. 2. χ^2 test byl použit u obou kolenních kloubů. Hodnota testové statistiky je pro pravý kolenní kloub 1,58 a pro levý 3,21. U všech ostatních byl použit Fisherův exaktní test.

Pozn. 3. Pokud nebylo možné počítat testovou statistiku, pak je ve sloupci p-hodnota uvedeno "-".

Pozn. 4. * signifikantní na hladině významnosti 0,05, ** na hladině 0,01 a *** na hladině 0,001.

5.6 SOUHRN VÝSLEDKŮ

Na základě statisticky průkazných testů jsme pro loděnický soubor našli čtyři deskriptory primárního dutého prostoru: stav artikulace pravého a levého ramenního kloubu, frekvenci dislokovaných kloubů a objem hrobové jámy.

Pomocí dvou deskriptorů jsme s 95% pravděpodobností klasifikovali pět hrobů bez dokladů konstrukce hrobové jámy jako hroby původně s konstrukcí, která se však nedochovala.

Při opětovném testování kloubních spojení jsme skupinu deskriptorů primárního dutého prostoru pro loděnické pohřebiště rozšířili o stav artikulace dalších kloubních spojení: čelistní kloub pravý a levý, loketní kloub pravý a levý, kostovertebrální spojení a spojení na bederní páteři.

6 DISKUSE

Na souboru 29 hrobů z pozdně eneolitického pohřebiště epišňůrového přikarpatského kulturního komplexu v Loděnici jsme provedli tafonomickou analýzu stavu kloubních spojení. Kvantifikace dat potvrdila odraz primárního dutého prostoru i v tafonomickém záznamu. Zároveň nám pomohla zařadit pět hrobů bez archeologických dokladů vnitřní konstrukce mezi hroby s přítomností primárního dutého prostoru, a to s 95% pravděpodobností. Výsledky byly dosaženy statistickou analýzou, i když s relativně malým souborem dat.

6.1 VELIKOST SOUBORU A SBĚR DAT

První redukce dat z loděnického pohřebiště proběhla už při archeologického odkryvu. Záchranný archeologický výzkum byl prostorově omezen stavbou a jižní skupina hrobů pravděpodobně nebyla odkryta celá (Vondroušová, 2019).

Do analýzy, kvůli špatné zachovalosti skeletů, nebylo možné zahrnout všech 38 odkrytých hrobů. Na úrovni jednotlivých kloubů bylo analyzováno 29 jedinců a na úrovni celých pohřbů 28 jedinců, tedy cca 75 %. Hodnoceno bylo celkem 14 kloubních spojení (11 párových a tři nepárové), což u 29 jedinců představuje 725 kloubů. Hodnotitelných jich však bylo pouze 246, to je necelých 34 %.

Tato ztráta dat má hned několik příčin. Jednak byla nízká celková zachovalost skeletů (průměr 17,6 %), do níž se promítla i sekundární narušení hrobů (820, 827, 829, 832) – jak pravěká, tak i recentní. Další faktor představuje způsob sběru dat. U hrobů 803–816 probíhal zpětně z fotografické terénní dokumentace. Dokumentace byla pečlivá, každý hrob byl vyfotografován z více úhlů a s různými detaily. Klouby skryté pod skeletem však nebylo možné hodnotit. U hrobů 820–838 byl stav kloubních spojů zaznamenán *in situ*, ale v rytmu záchranného výzkumu a kvůli nezkušenosti autorky s tafonomickou analýzou byl záznam proveden pouze před vyzvednutím kostí, v jeho průběhu již záznam doplňován nebyl. Ztráta dat je tak pro všechny hroby v tomto ohledu stejná.

U hrobů 803–816 je nutné zohlednit i vliv schopnosti a šikovnosti preparátorů. Zvláště u špatně zachovaných kostí je obvyklá jistá opatrnost, která může vést k „nedopreparování“ skeletu. Na příkladu hrobu 816 (Obrázek 18 a 19, Příloha 12)

můžeme vidět oficiální fotografii z terénní dokumentace pořízenou po preparaci a fotografii pořízenou antropoložkou (pro sebe jako ilustrativní), která skelet vyzvedávala a dopreparovala. Dodatečná preparace (a její záznam) umožnila lépe vyhodnotit polohu trupu a stav kostovertebrálních spojení. U zbývajících skeletů byla k dispozici pouze oficiální terénní dokumentace, kde některá kloubní spojení nebylo možné hodnotit (hroby 803, 804, 812, 813, 815 – oblast hrudníku).

6.2 ARCHEOLOGICKÉ DOKLADY PRIMÁRNÍHO DUTÉHO PROSTORU

Na loděnickém pohřebišti byly pozorovány tři typy archeologických dokladů primárního dutého prostoru: kúlová jamka, stupňovitě zahloubené dno a stopy po rakvi/obložení hrobové jámy. Informace o přítomnosti stop PDP pocházely převážně z nálezové zprávy nebo z vlastní terénní dokumentace. Zachycení stop po rakvi/obložení je závislé na schopnostech terénního pracovníka, který samotný výkop provádí, na zkušenosti vedoucího archeologa a na vlastnostech geologického podloží (např. jeho velká probarvenost může ztížit detekci černé linie, která je jednou ze stop po rakvi/obložení).

Stupňovité zahloubení dna také nemusí být jednoznačným ukazatelem. Nezkušený terénní pracovník může schod při stěně hrobové jámy tzv. „překopnout“ a celkově jeho podoba může být diskutabilní (jako je to u hrobu 822), kdy se terénní záznam archeologa a antropologa lišil. Konkrétně u hrobu 822 hrobu bylo ale velmi dobře patrné tzv. lineární ohraničení, sice tafonomický příznak PDP, avšak potvrzující jeho zařazení do kategorie hrobů s doklady PDP.

Přítomnost kúlové jamky jako ukazatele PDP také nemusí být spolehlivá. Pokud je přítomna pouze jedna, její funkce je nejednoznačná – mohla být součástí vnitřní konstrukce i nadzemním označením hrobu (Juchelka, 2015). U hrobu 828 byla kúlová jamka pouze možným vysvětlením neobvyklého tvaru hrobové jámy.

Všechny výše popsané nepřesnosti záznamu a ztráta dat nejsou u záchranného archeologického výzkumu ničím neobvyklým. Kvantifikační přístup a vhodná vizualizace dat však umožňují s nimi i tak dále pracovat.

6.3 RELATIVNÍ FREKVENCE STAVU KLOUBNÍHO SPOJENÍ A PRIMÁRNÍ DUTÝ PROSTOR

U hrobů s primárním dutým prostorem mají skelety se čtyřmi a více hodnocenými klouby statisticky významně vyšší relativní frekvenci dislokovaných kloubů ve srovnání se skelety z hrobů bez PDP. Naopak, relativní frekvence těsných kloubních spojení je statisticky významně vyšší u hrobů bez primárního dutého prostoru. Minimální počet čtyř hodnotitelných kloubů byl stanoven arbitrárně a do analýzy byly zahrnuty vždy všechny klouby dohromady. Stanovená pravidla byla zvolena s ohledem na celkově nízký počet hodnocených kloubů, aby bylo do analýzy zahrnuto co nejvíce jedinců.

Statisticky významný vztah mezi frekvencí stavu kloubního spojení a přítomností/nepřítomností PDP se projevil jak při počáteční analýze ($p = 0,03$ pro hroby s konstrukcí, $p = 0,007$ pro hroby bez konstrukce), tak i po přeřazení pěti hrobů ze skupiny bez konstrukce do skupiny s PDP, a zesílil ($p < 0,001$ pro obě skupiny). Vzhledem k tomu, že se v tafonomické analýze jedná o novou proměnnou, provedli jsme testy, zda stanovená pravidla (minimální počet čtyř hodnocených kloubů, hodnocení všech kloubů dohromady) neovlivňují výsledky.

Testovali jsme vztah proměnné a přítomnosti/nepřítomnosti PDP: a) se zvýšeným minimem hodnocených kloubů na 6, b) zvláště pro labilní a persistentní klouby, a c) zvláště pro pravou a levou stranu. U testů b) a c) jsme zachovali minimální počet čtyř hodnocených kloubů na jedince. Ačkoli se ve všech případech značně snížil počet pohřbů, vztah zůstal u všech testů stejný a statisticky významný ($p < 0,05$, Příloha 10) a shodoval se s původním testováním (Graf 5–7, Příloha 13). Relativní frekvence stavu kloubního spojení se tak jeví jako spolehlivý ukazatel primárního dutého prostoru. V hrobech s PDP je relativně více dislokovaných kloubů, v hrobech bez PDP je relativně více kloubů v těsném spojení.

6.4 OBJEM HROBOVÉ JÁMY A PRIMÁRNÍ DUTÝ PROSTOR

Idealizovaný objem hrobové jámy na loděnickém pohřebišti je u hrobů s doklady konstrukce hrobové jámy statisticky významně vyšší než u hrobů bez dokladů konstrukce hrobové jámy. V počáteční analýze byl vztah velmi silný ($p = 0,0006$) a po zohlednění výpočtu *typicality probability* ještě více zesílil ($p = 0,000065$).

Velikost hrobové jámy často koresponduje s velikostí těla, a to především délka a šířka hrobové jámy (Šmejda, 2003). Vzhledem k tomu, že na loděnickém pohřebišti byli do hrobů s doklady konstrukce uloženi pouze muži, je nutné zvážit vliv pohlaví na vztah objemu hrobové jámy a přítomnosti PDP. Tvar jednotlivých hrobových jam nebyl pravidelný, proto nebylo možné přesněji zjistit vliv pohlaví na délku a šířku hrobové jámy. Je logickým předpokladem, že na hloubku hrobové jámy by velikost těla měla mít nejmenší vliv. Testovali jsme proto vztah hloubky hrobové jámy a přítomnosti/nepřítomnosti konstrukce. Hloubka hrobové jámy je na loděnickém pohřebišti významně ($p < 0,01$) větší u hrobů s doklady konstrukce, než u hrobů bez dokladů konstrukce (Příloha 10, Graf 8 – Příloha 14).

Snažili jsme se vyloučit přímý vliv pohlaví (respektive laterality uložení) pohřbených na objem hrobové jámy. Narazili jsme však na limitní velikost našeho souboru. Při výběru hrobů bez dokladů konstrukce za účelem porovnání objemů u hrobů dospělých mužů a žen (respektive jedinců ležících na pravém a levém boku), zbyly ve skupině mužů (jedinců na pravém boku) pouze dva hroby. Nutno podotknout, že se znatelně větším objemem, než měly hroby žen (Graf 9, Příloha 14). Vliv pohlaví na objem hrobové jámy tak nelze zcela vyloučit. Objem hrobové jámy proto nemůže na loděnickém pohřebišti sloužit jako jednoduchá aproximace přítomnosti konstrukce hrobové jámy. Může však být dobrým vodítkem v kombinaci s dalšími indikátory PDP.

Vzhledem k neznámé mocnosti nadloží v minulosti používáme tzv. idealizovaný objem hrobové jámy, který slouží jako relativní ukazatel pro dané pohřebišť. Na nedalekém pohřebišti kultury Chłopice-Veselé v Kateřinkách však můžeme předpokládat podobné geomorfologické podmínky. Hrobové jámy s doklady konstrukce zde dosahovaly idealizovaného objemu kolem 1 m^3 (výpočty provedeny pouze orientačně podle Juchelka, 2015). Obdobná situace je i na pohřebišti v Kylešovicích, kde idealizovaný objem hrobu s kůlovou jamkou dosahoval cca $0,85 \text{ m}^3$ (orientační výpočet podle Juchelka, 2007). Pro Opavsko se tak idealizovaný objem hrobové jámy zdá být dobrým vodítkem i v absolutních hodnotách. Detailnější porovnání je však vzhledem k velmi nízké zachovalosti skeletů z opavských pohřebišť nemožné.

Když bychom se podívali na vztah velikosti hrobové jámy a pohlaví u ostatních pozdně eneolitických kultur (KŠK, KZP i PÚP), pro všechny jsou uváděny velmi podobné informace (bez statistického testování): mužské hroby se zdají být celkově větší než

ženské a dětské, ale zároveň se hroby mužů, žen i dětí nacházejí v rámci celého rozptylu velikostí. Vztah je tak naznačen, ale není jednoznačný (Kolář, 2015; Matějčková & Dvořák, 2012; Pěnička, 2008).

6.5 TYPICALITY PROBABILITY VE DVOUROZMĚRNÉM PROSTORU

Na základě hodnot relativní frekvence dislokovaných kloubů a idealizovaného objemu hrobové jámy jsme pomocí výpočtu *typicality probability* zařadili pět hrobů (807, 820, 831, 835, 837) bez archeologických dokladů hrobové konstrukce k hrobům s doklady konstrukce. S 95% pravděpodobností se u těchto hrobů nacházel v době pohřbu a rozkladu měkkých tkání primární dutý prostor.

Výpočet *typicality probability* se používá v případech, kdy na základě více spojitých proměnných potřebujeme zjistit, zda zkoumaný jedinec s vyjádřenou pravděpodobností náleží k nějaké populaci (populací může být více). Tato metoda má oproti jiným (například lineární regrese) výhodu v tom, že součet pravděpodobností, se kterými jedinec náleží k nějakým populacím, nemusí být roven 1 (jako je to u posteriorních pravděpodobností). Ponechává prostor pro větší variabilitu, která jedince může zařadit k různým populacím v podstatě s neomezenou výší pravděpodobností zároveň (Santos, 2020). Takový model lépe odráží nejednoznačnost archeologického i tafonomického záznamu, protože výsledky neomezuje na přísné binární rozdělení posteriorních pravděpodobností.

V našem případě nemáme dvě jasně definované populace, ale pouze jednu – referenční soubor tvořený hroby s doklady konstrukce. Díky zvolené metodě jsme s 95% pravděpodobností k naší referenční skupině přiřadili pět hrobů. Pokud bychom však hypoteticky měli i referenční skupinu hrobů bez PDP, mohlo by k ní těchto pět stejných hrobů náležet s pravděpodobností, která může být i větší než 5 %. I když je takové vyjádření pravděpodobnosti méně jednoznačné, lépe odráží realitu archeologických dat.

Prvním krokem výpočtu *typicality probability* byla definice referenčního souboru – hrobů s archeologickými doklady konstrukce. Tento soubor jsme nejprve otestovali na přítomnost odlehklých hodnot výpočtem Mahalanobisových vzdáleností od centroidu pro každý hrob. Na 95% hladině spolehlivosti byl hrob 806 jako atypický ($p = 0,02$) z referenčního souboru vyřazen (Graf 3, kapitola Výsledky). U výpočtu

Mahalanobisových vzdáleností se standardně za odlehlou hodnotu označuje prvek, jehož vlastnosti se nevejdou 99,9 % všech prvků souboru, tedy $p < 0,001$ (Holčík et al., 2015).

Vzhledem k tomu, že do výpočtu *typicality probability* vstupují pouze dvě proměnné, můžeme se na hrob 806 z jejich perspektivy podrobněji zaměřit. Hrob 806 s objemem 1,222 m³ má čtvrtý největší objem na loděnickém pohřebišti. Skelet v něm je velmi dobře zachovaný (27,5 %), takže bylo možné hodnotit 16 (64 %) kloubních spojení. Žádné z nich však nebylo hodnoceno jako dislokované, ačkoli zde byl nalezen archeologický doklad vnitřní konstrukce: „V hloubce 20–25 cm byl v tmavé výplni na východní straně zachycen přímý úzký proužek světlého jílu, který je rovnoběžný se západní stěnou. Rovněž výplň na západní straně v této úrovni je odlišná – černější a mazlavější. Uprostřed tak vzniká prostor o šíři kolem 50 cm, který obklopoval samotnou kostru, a přináší tak doklady o určitém vnitřním obložení.“ (Vondroušová, 2019, str. 11). Podle osobního sdělení Ivy Vondroušové (archeoložka, vedoucí výzkumu v Loděnici, osobní emailová komunikace, 12. 2. 2024) byl hrob 806 jediný hrob, kde se podařilo zachytit tenkou „uhlíkovou“ vrstvu nejen po obvodu, ale i v ploše nad tmavou výplní. Podle Vondroušové tato vrstva mohla být přítomna i v jiných hrobech, ale nepodařilo se ji zachytit.

Přítomnost archeologického dokladu vnitřní konstrukce kontrastuje s tafonomickým záznamem, který naznačuje opak. Možné vysvětlení nabízí scénář, kdy primární dutý prostor zanikl ještě před disartikulací. V takovém případě by se skelet s klouby v anatomické poloze jevil jako pohřbený bez zajištění PDP. Tuto variantu ve svých pracích zmiňují například Harris & Tayles (2012), Green (2022) i Duda (2009). Z tafonomického hlediska se jedná o jeden z možných scénářů a patří tak do variability tafonomického záznamu jako takového. Z hlediska detekce primárního dutého prostoru za pomoci depoziční tafonomie se však nejedná o typický tafonomický záznam. Proto byl hrob 806 z referenční skupiny vyřazen, i když se matematicky nejedná přímo o odlehlou hodnotu, ale o krajní 2 % variability.

Vzhledem k umístění hrobu 816 v rámci Grafu 3 (kapitola Výsledky) můžeme uvažovat o podobném scénáři jako v případě hrobu 806. To znamená, že zde primární dutý prostor mohl existovat, ale zanikl ještě před disartikulací. U hrobu 816 však nebyly pozorovány žádné doklady konstrukce (!). Jedná se tedy o čistě hypotetickou možnost,

vycházející především z relativně velkého objemu hrobové jámy (1,145 m³), kterou však nemůžeme nijak ověřit.

Výpočet *typicality probability* je vhodné provádět ve vícerozměrném prostoru. Původním záměrem bylo vytvořit vícerozměrný prostor na základě čistě tafonomických charakteristik. Vzhledem k zachovalosti skeletů na loděnickém pohřebišti však nebylo možné bez výrazné redukce počtu jedinců přidat do modelu další proměnnou, jako je například stav spojení pro jednotlivé klouby. Další vhodnou proměnnou se statisticky silným vztahem k přítomnosti/nepřítomnosti primárního dutého prostoru jsme v rámci dostupných dat nenalezli. Deskriptory primárního dutého prostoru pro 28 loděnických pohřbů se tak staly pouze dvě proměnné: relativní frekvence stavu kloubního spojení a idealizovaný objem hrobové jámy.

6.6 STAV JEDNOTLIVÝCH KLOUBNÍCH SPOJENÍ A PRIMÁRNÍ DUTÝ PROSTOR

Vztah mezi přítomností/nepřítomností PDP a stavem jednotlivých kloubů byl analyzován ve dvou krocích: 1) Před výpočtem *typicality probability* (první testování), kdy bylo zjištěno, že statisticky významný vztah s PDP má pouze stav ramenního kloubu. 2) Po výpočtu *typicality probability* (druhé testování), kdy se počet kloubů statisticky významně souvisejících s PDP zvýšil na čtyři (ramenní kloub, čelistní kloub, kostovertebrální klouby a spojení na bederní páteři), a to díky celkovému nárůstu počtu hrobů s pravděpodobnou přítomností PDP.

Dislokace levého ramenního kloubu byla užitečným kontrolním prvkem výsledků výpočtu *typicality probability*. U všech pěti hrobů, které byly na základě výpočtu *typicality probability* zařazeny do kategorie hrobů s PDP, byl levý ramenní kloub dislokovaný. Stav pravého ramenního kloubu nemohl být u žádného z těchto hrobů hodnocen. To odráží již diskutovaný nedostatek ve sběru dat, kdy klouby skryté pod tělem nebyly hodnoceny (Tabulka 19, Příloha 15).

Testovali jsme závažnost zkreslení v podobě nezaznamenaných kloubů, tedy zda je hodnocení/nehodnocení ramenního kloubu závislé na lateralitě uložení těla (Tabulka 20, Příloha 15). Test neprokázal statisticky významný vliv laterality na hodnotitelnost ramenních kloubů ($p > 0,05$), ačkoli grafy nerovnoměrnost ve sběru dat ukazují. Předpokládáme, že zkreslení nebylo výraznější, protože u řady skeletů byla poloha trupu na zádech, takže v případě dobré zachovalosti byly viditelné oba ramenní klouby.

Nebylo však možné ověřit hypotézu, zda kloubní spojení umístěná pod tělem i v primárním dutém prostoru zůstávají zafixovaná v těsném spojení, jak uvádí například Prokeš (2012).

Souhrnné srovnání výsledků prvního a druhého testování je uvedeno v Tabulce 10. Do tabulky nebyla zahrnuta kloubní spojení, která byla hodnocena u méně než čtyř jedinců a/nebo u kterých nebylo možné vypočítat testovou statistiku (karpometakarpální kloub pravý a levý, femoropatelní kloub levý, tarzometatarzální kloub pravý a levý, zápěstní kloub pravý a levý, hleznotpatní kloub pravý a levý). Těmto kloubům se nebudeme dále věnovat.

Tabulka 10. Výsledky testování vztahu mezi stavem jednotlivých kloubních spojení a přítomností/nepřítomností hrobové konstrukce před výpočtem a po výpočtu *typicality probability* (první a druhé testování).

| Typ spojení | Kloub | n | % D: hroby s PDP | | % AT: hroby bez PDP | | Sign. | |
|-------------|--------------------|----|------------------|-----------------|---------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | | | první testování | druhé testování | první testování | druhé testování | první test. | druhé test. |
| L | Čelistní pravý | 11 | 100 % | 100 % | 56 % | 83 % | ns | * |
| | Čelistní levý | 17 | 78 % | 77 % | 63 % | 100 % | ns | * |
| | Kostovertebrální | 13 | 83 % | 88 % | 71 % | 100 % | ns | ** |
| | Ramenní pravý | 10 | 75 % | 75 % | 100 % | 100 % | * | * |
| | Ramenní levý | 16 | 100 % | 100 % | 60 % | 100 % | * | *** |
| | Symfýza | 5 | 100 % | 100 % | 0 % | 0 % | x | x |
| | Femoropat. pravý | 8 | 50 % | 50 % | 67 % | 75 % | ns | ns |
| S | Kyčelní pravý | 14 | 43 % | 40 % | 71 % | 75 % | ns | ns |
| | Kyčelní levý | 12 | 33 % | 43 % | 33 % | 20 % | ns | ns |
| P | Loketní pravý | 19 | 63 % | 73 % | 64 % | 88 % | ns | * |
| | Loketní levý | 24 | 89 % | 92 % | 53 % | 73 % | ns | ** |
| | Bederní páteř | 12 | 50 % | 60 % | 88 % | 100 % | ns | * |
| | Křížokyčelní pravý | 4 | 67 % | 67 % | 100 % | 100 % | ns | ns |
| | Křížokyčelní levý | 4 | 67 % | 67 % | 100 % | 100 % | ns | ns |
| | Kolenní pravý | 26 | 60 % | 57 % | 69 % | 75 % | ns | ns |
| | Kolenní levý | 25 | 70 % | 71 % | 60 % | 73 % | ns | ns |

Pozn 1. Použité zkratky: D – dislokované klouby, AT – klouby v těsném spojení, PDP – primární dutý prostor, L – labilní, S – Semilabilní, P – persistentní, test. – testování, Femoropat. – Femoropatelní.

Pozn. 2. Červeně jsou vyznačeny případy, kdy procento dislokovaných kloubů v hrobech s PDP, respektive kloubů v těsném spojení v hrobech bez PDP nepřesáhlo 50 % (nesplnily předpoklad).

Pozn. 3. Sign – významnost statistických testů: ns – bez významnosti, * signifikantní na hladině významnosti 0,05, ** na hladině 0,01 a *** na hladině 0,001, x – bez výpočtu testové statistiky.

U jednotlivých kloubních spojení jsme sledovali splnění dvou předpokladů:

- 1) V hrobech **s PDP je více** než 50 % kloubů **dislokovaných**.
- 2) V hrobech **bez PDP je více** než 50 % kloubů **v těsném spojení**.

Oba předpoklady splnila v tabulce většina kloubních spojení (75 %), což vysvětluje statisticky významný vztah mezi relativní frekvencí stavu kloubního spojení a PDP. U některých kloubů se splněnými oběma předpoklady došlo mezi prvním a druhým testováním k posunu ke statistické významnosti (čelistní klouby, loketní klouby a kostovertebrální spojení).

Křížokyčelní klouby a kolenní klouby sice také splnily oba předpoklady, ale v obou testováních bez statistické významnosti. U spojení na bederní páteři došlo mezi testováními ke změně v prvním předpokladu a k posunu ke statistické významnosti. První předpoklad nesplňoval v obou testech pravý femoropatelní kloub a pravý kyčelní kloub. Druhý předpoklad v obou testech nesplňovala symfýza. Oba předpoklady najednou v obou testech nesplňoval levý kyčelní kloub (bez statistické významnosti).

Na základě splnění podmínek a statistické významnosti druhého testu můžeme klouby pro loděnické pohřebiště rozdělit do tří skupin:

- Deskriptory primárního dutého prostoru: splňují oba předpoklady a mají statisticky významný vztah k PDP – čelistní, ramenní a loketní klouby, kostovertebrální spojení a spojení na bederní páteři.
- Klouby splňující oba předpoklady, ale bez statistické významnosti: možný částečný vliv PDP ale i dalších faktorů na stav kloubního spojení – křížokyčelní a kolenní klouby.
- Klouby nesplňující jeden nebo oba předpoklady: dislokace/těsné spojení nezávisí na PDP – symfýza, pravý femoropatelní kloub a oba kyčelní klouby.

6.7 KLOUBNÍ DESKRIPTORY PRIMÁRNÍHO DUTÉHO PROSTORU

U čelistního a ramenního kloubu jsme významný vztah s PDP očekávali. Čelistní kloub má výrazný vazivový aparát, který by se neměl rozkládat mezi prvními (Knüsel, 2014). Pokusy na zvířatech (Thurzo & Beňuš, 2005) i pozorování u lidí (Mickleburgh et al., 2022) ho však řadí mezi první disartikulované klouby. Celkově se lebka odděluje

od zbytku těla jako jedna z prvních částí (Duday et al., 2014; Mickleburgh et al., 2022). V PDP pak často dochází k jejímu odvalení, protože je díky své kulatosti nestabilní. Pohyb lebky může vést k rozevření dolní čelisti mimo fyziologický rozsah, nebo k jinému posunu dolní čelisti. Duday (2009) dislokaci dolní čelisti považuje za možný příznak PDP, ale upozorňuje, že absence dislokace neznamená, že se tělo v PDP nenacházelo. Náš výsledek by bylo vhodné konfrontovat s vyhodnocením intencionality výsledné polohy lebky, ale kvůli špatné zachovalosti a částečnému sběru dat *post hoc* jsme nemohli hodnotit polohu krčních obratlů.

Ramenní kloub (glenohumerální spojení) je nejpohyblivějším a zároveň již za života málo stabilním kloubem. Důvodem je anatomická podstata skloubených kostí – kloubní jamka lopatky odpovídá pouze třetině až čtvrtině plochy hlavice a rozsah jamky rozšiřuje chrupavčité pouzdro (Čihák, 2001). Po zániku měkkých tkání má pažní kost v rámci kloubních ploch jen velmi malou oporu a stává se tak v případě PDP značně nestabilní. Otázku fixace ramenního kloubu v anatomické poloze pod tělem nemůžeme vyhodnotit.

Loketní kloub (loktopažní spojení) patří podle Dudayho (2009; Knüsel, 2014) mezi persistentní klouby na základě vazivového aparátu a morfologie kostí. Zde narážíme na první nesrovnalost našich výsledků s předpokladem o persistentních a labilních kloubech. Podle Dudayho (2009; Knüsel & Robb, 2016) by měla po disartikulaci ramenního kloubu horní končetina (vlivem gravitace) „najít“ stabilní polohu a loketní kloub, který by se disartikuloval později, by zůstal v anatomické poloze.

V našem souboru byly loketní klouby hodnoceny u většího počtu jedinců (pravá strana – 19, levá strana – 24), takže vliv redukce dat je zde menší než u ostatních kloubů. Vysvětlení nabízí práce Mickleburgh et al. (2022), jejichž výsledky relativizují Dudayho sekvenci disartikulace. Například u dvou jedinců (z 15) pozorovali disartikulaci loketního kloubu dříve, než ramenního (Obrázek 20, Příloha 16). „Dudayho scénář“ tak nemusí platit a kosti po disartikulaci mohou „hledat“ stabilní polohu v různém pořadí. Mickleburgh et al. (2022) dále upozorňují, že Dudayho sekvence byly vytvořeny převážně u skeletů v dorzálním dekubitu s nataženými dolními končetinami. Na základě jejich pozorování pořadí disartikulace závisí především na poloze těla (a na prostředí).

V našem souboru byli jedinci uloženi převážně na boku/zádech se skrčenými dolními končetinami směřujícími na stranu, horní končetiny byly v různé míře skrčeny v loketním kloubu. To vede k odlišnému chování kostí v PDP po disartikulaci v porovnání s Dudayho modelem, protože poloha jejich těžiště (místo působení gravitační síly) se liší v závislosti na původní poloze kostí.

Kostovertebrální spojení patří mezi další, u nichž se dá předpokládat vliv PDP. Žebra tvoří kostěný základ hrudního koše a vedle břišní oblasti se jedná o další velký prostor vyplněný měkkými tkáněmi. I když je pohřbený jedinec ihned po uložení zasypán zeminou, prostor hrudního koše jako sekundární dutý prostor ovlivňuje uspořádání žeber. V takovém případě se projevují dva efekty: a) tzv. inferiorizace žeber (poloha na zádech), b) tzv. skládání žeber (poloha na boku). Tyto efekty jsou způsobeny pozdějším zánikem mezižebních spojení ve srovnání s kostovertebrálními spoji. Po jejich disartikulaci dochází k oploštění hrudního koše tlakem nadloží, ale v uspořádaném tvaru, protože žebra jsou vzájemně spojena (Černý, 1995; Duday, 2009; Knüsel, 2014). Po zániku kostovertebrálních spojů a s absencí tlaku okolního sedimentu se žebra mohou pohybovat v závislosti na postupném zániku mezižebních spojů s ohledem na jejich výchozí polohu, nebo pod případným vlivem okolních kostí. Výsledkem uložení v PDP tak může být očekávaná neuspořádanost jednotlivých žeber.

Spojení na bederní páteři představuje druhý neočekávaný deskriptor PDP v loděnickém souboru. Vztah mezi stavem tohoto spojení a přítomností PDP je nejslabší, s p -hodnotou na hranici statistické významnosti ($p = 0,0455$). Hodnoceno bylo celkem 12 jedinců, z nichž tři (821, 822, 831) měli dislokované bederní obratle a u zbylých devíti byly v těsném spojení. Všechny tři hroby s dislokovanými obratli patřily mezi hroby s PDP a všechny měly společnou polohu trupu na zádech. Dále se všechny tři hroby vyznačují značnou „neuspořádaností“ kostí v oblasti trupu. Například u hrobu 821 je nutné zvážit sekundární zásah v oblasti levé paže, u hrobu 822 zase formu schránky/rakve, kde tělo možná původně nebylo v dokonale horizontální poloze a došlo zde k jistému sesunutí různých částí těla v omezeném prostoru.

Nutno poznamenat, že změna směrem ke statistické významnosti byla způsobena přesunem pouze jednoho hrobu, tím se změnilo i vyznění prvního předpokladu, který původně splněn nebyl. Na rozdíl od předchozích deskriptorů PDP zde vyvstávají určité

pochybnosti, zda dislokace v oblasti bederní páteře není v loděnickém souboru spíše dílem náhody, a to i přes statisticky významný test, ale s ohledem na relativně malý počet hodnocených jedinců. U spojení bederní páteře by tak více než jinde bylo potřeba ověřit dalším tafonomickým výzkumem, zda je zjištěná dislokace v PDP systematickým nebo náhodným jevem.

6.8 KLOUBNÍ SPOJENÍ BEZ STATISTICKY VÝZNAMNÉHO VZTAHU K PDP

Stav **kolenních kloubů** (femorotibiální spojení) splnil oba předpoklady ve vztahu k přítomnosti/nepřítomnosti PDP, ale tento vztah je pro obě strany statisticky nevýznamný ($p > 0,05$). Kolenní klouby byly hodnotitelné pro největší počet jedinců (26 pro pravou stranu a 25 pro levou stranu) a jako pro jediné byl použit χ^2 test, takže výsledek můžeme považovat za spolehlivý. Porovnání výsledků prvního a druhého testování ukazuje zajímavou proměnu p -hodnot, která je patrná i z grafů (Příloha 8, Příloha 11). U pravého kolenního kloubu není změna nijak výrazná: p -hodnota pro první testování je 0,29 a p -hodnota pro druhé testování je 0,21. U levého kolenního kloubu je však situace jiná: p -hodnota pro první testování je 0,23, a p -hodnota pro druhé testování je 0,07. To naznačuje vliv primárního dutého prostoru, ale pouze na levý kolenní kloub.

Na základě těchto zjištění jsme se zaměřili na vztah mezi stavem artikulace obou kolenních kloubů a lateralitou těla (Graf 10, Příloha 16). Tedy zda má vliv poloha jedince na boku (pravý/levý) na stav artikulace pravého a levého kolenního kloubu. Z kontingenčních tabulek a grafů vyplývá:

- Jedinci ležící na levém boku mají **pravý kolenní kloub** ve více případech v těsném spojení. U jedinců ležících na pravém boku je stav pravého kolenního kloubu zhruba vyrovnaný.
- U jedinců na levém boku má **levý kolenní kloub** ve více případech těsné spojení a u jedinců na pravém boku je ve více případech levý kolenní kloub dislokovaný. Vztah je bez statistické významnosti ($p = 0,16$).

Na loděnickém pohřebišti jsou v primárním dutém prostoru pohřbíváni jedinci pouze na pravém boku a tento fakt se nezměnil ani po zohlednění výpočtu *typicality probability* na rozdělení hrobů. Primární dutý prostor má tedy u laterálního dekubitu větší vliv na výše umístěnou dolní končetinu než na spodní dolní končetinu. U

kolenních kloubů nebyl žádný z testů statisticky významný, takže zde popisujeme pouze trendy, které nezmění celkový výsledek – stav spojení kolenních kloubů statisticky významně nesouvisí s přítomností/nepřítomností PDP. Tyto trendy však poukazují na rozdílné chování stejných kloubních spojení s ohledem na vzájemnou polohu končetin. Spíše tak podporují tvrzení Mickleburgh et al. (2022) o důležitosti polohy těla na základě experimentálního pozorování, než že by odrážely Dudayho model dělení na labilní a persistentní klouby.

Domnělý vliv PDP na **křížokyčelní kloub** obou stran je pravděpodobně náhodný. Hodnocení proběhlo pouze u čtyř jedinců a mezi hodnocenými hroby nebyl žádný, u kterého by se dal zohlednit výpočet *TP*. Nízký počet hodnocení a nemožnost sledovat změny v četnostech u křížokyčelních kloubů výrazně snižují výpovědní hodnotu výsledků.

Symfýza byla hodnocena u pěti jedinců, u všech bylo spojení dislokované. Vzhledem k absenci zástupce těsného spojení nebylo možné vypočítat testovou statistiku. Těsné spojení lze dle polohy pánevních kostí zvažovat u hrobů 806, 812 a 813. Samotná symfýza u těchto jedinců chybí, zřejmě kvůli horší zachovalosti kostí a/nebo kvůli anatomické poloze spojení. V případě persistence totiž místo spojení (spolu s lebkou) výrazně vyčnívá nad plochu skeletu a je náchylné k destrukci při samotném odkryvu.

Dislokace symfýzy byla hodnocena u třech jedinců v PDP a dvou jedinců bez PDP. Rozpojení symfýzy a sklopení/rozevření lopat pánevních kostí jsou popisovány jako znaky sekundárního dutého prostoru (Černý, 1995; Duday, 2009). Časné rozpojení je dáno polohou nad břišní dutinou – místem intenzivních rozkladných procesů. Sklopení je v případě laterálního dekubitu způsobeno zánikem měkkých tkání v břišní dutině, v případě dorzálního dekubitu se pánevní kosti opticky rozevírají zánikem velké hmoty měkkých tkání v oblasti hýždí. Vliv PDP je tak těžko odlišitelný od SDP a zachování/dislokace symfýzy, spíše než o primárním dutém prostoru, vypovídá o progresivním nebo diferenciativním zaplňování SDP. Dislokace symfýzy sama o sobě je běžná jak u hrobů s PDP, tak bez PDP, což koresponduje i s našimi (byť omezenými) pozorováními.

Stav artikulace **kyčelních kostí** obou stran v našem souboru nesouvisí s přítomností/nepřítomností PDP. Jak již bylo zmíněno, poloha kyčelních kostí se

výrazně mění vlivem sekundárního dutého prostoru. Břišní dutina a prostor vymezený hýžděmi poskytují pánevní kostem velký prostor pro pohyb jak u dorzálního, tak u laterálního dekubitu (Černý, 1995; Duday, 2009). Pokud nedojde k progresivnímu zaplňování SDP, pánevní kosti vždy změni polohu, ať už vlivem tlaku nadloží do SDP a/nebo přítomností PDP. Stav kyčelního kloubu pak závisí na vzájemné poloze pánevní a stehenní kosti, které v prostoru „hledají“ stabilní pozici. Pohyby stehenní kosti vyvolané pohyby pánevní kosti mohou být jedním z faktorů, které vylučují kolenní klouby z potencionálních deskriptorů PDP. Díky hluboké kloubní jamce kyčelního kloubu může docházet k polohovým transformacím obou kostí, bez jejich rozpojení, k dislokacím kyčelního kloubu pak dochází bez ohledu na PDP. To koresponduje i s naším tafonomickým záznamem.

Stav **pravého femoropatelního spojení** na loděnickém pohřebišti nesouvisí s přítomností/nepřítomností PDP. Poloha česky se běžně používá pro detekci PDP u skeletů v dorzálním dekubitu s nataženými dolními končetinami. Vlivem rozpojení symfýzy dochází ke sklopení pánevních kostí za předpokládané persistence kyčelního kloubu. Pohyb pánevních kostí tak způsobí rotaci stehenních kostí a sesunutí česek laterálním směrem mimo kolenní kloub (Černý, 1995; Duday, 2009; Harris & Tayles, 2012). Diskuse pro laterální dekubitus v literatuře chybí.

V našem souboru bylo pozorováno, že česky zůstávají z větší části v těsném spojení se stehenní kostí. Na levé straně byly všechny čtyři hodnocené česky v těsném spojení, přitom tři jedinci byli uloženi v PDP. Na pravé straně byly i dislokované česky, ale bez ohledu na přítomnost PDP (dvě dislokace na čtyři jedince v PDP, jedna dislokace u jedince bez PDP). Naše zjištění není ojedinělé – celkem často byly pozorovány i u pohřbů s PDP nitranské kultury na Olomoucku (Lukáš Šín, antropolog, ústní sdělení o terénním pozorování na výzkumu v Křelově, 15. 4. 2024).

Jedním z možných vysvětlení, proč česky u zemřelých uložených se skrčenými dolními končetinami zůstávají spíše v těsném spojení se stehenní kostí, může být právě flexe dolních končetin. Během normálního pohybu (za života) česka při flexi kolenního kloubu klouže distálně a při extenzi proximálně. Reliéf její zadní strany slouží jako vodící lišta a omezuje její pohyb na prostor vymezený kondyly stehenní kosti (Neumann, 2017). Čím je flexe větší, tím „níže“ se česka na stehenní kosti posune a zároveň je silou šlachy čtyřhlavého stehenního svalu (která je větší než při extenzi

kolenního kloubu) tlačena směrem pod stehenní kost mezi její kondyly (Obrázek 21, Příloha 17). Tato poloha může být pro česku stabilnější než poloha při extenzi kolene, kdy se nachází výše na přední straně stehenní kosti. Dalším faktorem, který může hrát roli, je například oblečení, které v součinnosti s popsáním mechanismem může česku ve flektovaném kolenním kloubu lépe fixovat.

Diskutovali jsme výsledky pro 16 (z 25 analyzovaných) kloubních spojení, z nichž osm vykazuje statisticky průkazné výsledky ve vztahu k primárnímu dutému prostoru. U deseti kloubních spojení však počet hodnocených jedinců nedosáhl ani poloviny našeho souboru (29 hrobů). Náhoda zde tak může hrát významnější roli, než jakou připouští statistické testy. Naše výsledky a jejich interpretaci by bylo vhodné dále ověřit na dalších souborech s větším počtem hodnotitelných jedinců.

6.9 DALŠÍ TAFONOMICKÉ ASPEKTY POHŘEBNÍHO RITU VE VZTAHU K PDP

Efekt lineárního ohraničení (*effet de parois*) je podle literatury jedním z indikátorů primárního dutého prostoru (Duday, 2009). Projevuje se uspořádáním kostí v jedné rovině podél fyzické překážky, která se nemusí dochovat (stěna rakve). Rozložení kostí vytváří optickou linii, která bývá nápadně vzdálená od stěny hrobové jámy. Spolu s charakteristickou polohou kostí se efekt zmiňuje u příkladů pohřbů do úzkých rakví na středověkých pohřebištích (Green, 2022; Píštěková, 2011).

Vzhledem ke skrčené poloze kosterních pozůstatků na loděnickém pohřebišti může být efekt méně nápadný. Zřetelnější je spíše z dokumentace při celkovém pohledu na uspořádání skeletu v kontextu hrobové jámy než při terénním průzkumu. Na loděnickém pohřebišti lze tento efekt s jistotou pozorovat u hrobu 822 kde kosti rovnoměrně vyplňují jasně ohraničenou hypotetickou obdélníkovou plochu. Dalšími hroby s možným projevem efektu jsou: 807, 821, 828 a 837. U těchto skeletů jsou klouby v dislokovaném stavu, přitom celkové uspořádání kostí pokrývá relativně úzkou obdélníkovou plochu, která je nápadně užší než šířka hrobové jámy. Překážkou vytvářející lineární efekt nemusí být pouze stěna rakve, ale také například zábal z organického materiálu (Duday, 2009; Harris & Tayles, 2012; Schotsmans et al., 2022).

Na loděnickém pohřebišti jsme u 15 jedinců pozorovali trup v dorzální nebo ventrální poloze. Poloha trupu na boku je nestabilní a v dostatečném prostoru se s vysokou

pravděpodobností jedním nebo druhým směrem přetočí (Babel, 2006). Prokeš (2012) i Babel (2006) přetočení trupu u laterálního dekubitu uvádějí jako doklad primárního dutého prostoru. U Prokeše (2012, str. 25) z textu úplně nevyplývá, z jakého zdroje při tomto tvrzení čerpal, Babel (2006) pak interpretuje výsledky svého výzkumu. Na loděnickém pohřebišti se však tato poloha vyskytuje jak v hrobech s PDP, tak i bez PDP. V hrobech s primárním dutým prostorem je sice častější (Tabulka 21, Příloha 17), ale rozdíly v četnosti mezi oběma typy hrobů nejsou statisticky významné ($p > 0,05$).

Přetočení trupu dorzálně nebo ventrálně na loděnickém pohřebišti nesouvisí s primárním dutým prostorem. U polohy na zádech můžeme zvažovat záměr, u polohy na břiše je intencionalita méně pravděpodobná. U hrobů bez PDP může být příčinou jistá časová prodleva mezi uložením těla do hrobové jámy a jeho zasypáním (například kvůli pohřebním rituálům), která však netrvala déle, než rozklad měkkých tkání. Tělo s trupem na boku tak mohlo být po určitou dobu v otevřeném prostoru, kde se přetočilo, ale rozklad měkkých tkání již probíhal v zasypaném hrobě. U hrobů s PDP je taková časová prodleva také možná, ale z hlediska depoziční tafonomie nehraje významnou roli.

6.10 KVANTIFIKAČNÍ PŘÍSTUP V TAFONOMICKÉ ANALÝZE

Knüsel & Robb (2016) poukazují na absenci tafonomicky hodnocených prvků se statisticky vyjádřenou pravděpodobností a na problémy ekvifinality, je tedy trochu překvapivé, že dosud nikdo nezkusil kvantifikovat alespoň již existující data. Náš kvantifikační přístup byl založen na sběru dat pouze jednoho typu: stav artikulace jednotlivých kloubů. Vycházeli jsme z jednoduchého předpokladu: v primárním dutém prostoru dochází po disartikulaci k polohovým transformacím částí skeletu, které po uvolnění z kloubního spojení ve volném prostoru hledají stabilní polohu (Duday, 2009). Z předpokladu existence polohových transformací v PDP vyplývá, že by v něm mohlo být více dislokovaných kloubů – alespoň některých.

Tento přístup má několik výhod. (a) Jednoduchá aplikace i při *post hoc* analýze: na rozdíl od popisných analýz není nutné detailně studovat aspekt každé kosti, což může být pouze z terénní dokumentace občas velmi obtížné. (b) Jasná interpretace: binární záznam umožňuje použití jednoduchých statistických metod s jasně

interpretovatelnými výsledky (t-test, kontingenční tabulky). (c) Vhodný pro menší soubory dat: binární záznam je použitelný i pro menší archeologická data, která sama o sobě procházejí značnou redukcí (viz začátek Diskuse). Informace se tak nerozmělní do velkého množství málo zastoupených skupin dat. (d) Expanze kloubu není překážkou: proces tzv. expanze kloubů pro náš typ dat nepředstavuje překážku. Nehodnotíme polohu kostí ani faktory, které k ní vedly. Pro náš záznam není důležité, jaký typ překážky zastavil kost při hledání stabilní polohy. Důležitý je pro nás samotný pohyb (jehož podstatou je okolní prostor) a s ním spojená dislokace kloubu bez ohledu na perzistující měkkou tkáň.

Zásadní nevýhodou našeho záznamu je, že nerozlišuje původ stavu hodnoceného kloubu. Dislokace kloubu nemusí být způsobena pouze pohybem kostí v primárním dutém prostoru. Důvodem může být i sekundární manipulace s kosterními pozůstatky v době po disartikulaci. V takovém případě se v našem tafonomickém záznamu mylně projeví jako dislokovaný kloub, který mohl být původně v těsném spojení. U dobře zachovaných skeletů s velkým počtem hodnocených kloubů nemusí sekundární manipulace (vedená jen do určitého místa) výrazně ovlivnit tafonomický záznam. V souboru s nízkým počtem hodnotitelných kloubů na jedince (jako je loděnický) však může každý chybný záznam zkreslit výsledky, a to jak při testování jednotlivých kloubů, tak u relativní frekvence stavu kloubního spojení.

Na druhou stranu náš výpočet *typicality probability* je částečně odolný vůči chybám v tafonomickém záznamu díky přítomnosti další proměnné, která jimi není zatížena. Vhodná vizualizace dat v minimálně dvourozměrném prostoru pak může jistě odchyly odhalit (například hrob 806 a jeho poloha v Grafu 3). Je však třeba připustit, že pokud by k sekundárním manipulacím u hrobů s PDP docházelo na celém pohřebišti systematicky, zůstane tento jev v našem kvantifikačním přístupu skrytý.

Na loděnickém pohřebišti je pohřeb do primárního dutého prostoru archeologicky doloženým jevem. Naše testování tedy vycházelo z oprávněného předpokladu, že dislokace kloubů jsou způsobeny především přítomností PDP. Při archeologickém výzkumu probíhalo snižování výplní hrobových jam plošně (pouze s výjimkou hrobu 837), bez dokumentace kontrolního profilu (Vondroušová, 2019). Systematické sekundární vstupy do hrobů tak archeologický záznam nepotvrdil ani nevyvrátil, a proto je nelze vyloučit jako zdroj dislokací, i když se na první pohled jeví jako méně

pravděpodobné. Řešením by mohl být kvantifikovaný záznam, který by zohledňoval i polohu kostí. Ten by však vyžadoval velké množství dobře zachovaných skeletů, aby bylo možné smysluplně testovat větší množství vzniklých variant a kombinací dat.

Re-artikulace kloubu je dalším jevem, který může způsobit chybu v tafonomickém záznamu (Mickleburgh et al., 2022). Náhodný návrat kostí do původního těsného spojení po dislokaci z principu nemůžeme vyloučit, ale nepředpokládáme, že by se jednalo o častý jev. U nízkého počtu hodnocených jedinců může i re-artikulace ovlivnit výsledek mylným posouzením kloubu. Nicméně prozatím předpokládáme, že se jedná o náhodný jev, se kterými statistické metody pracují, alespoň dokud se experimentálně nepodaří zjistit jeho pravděpodobnost. Stejný postoj autorka zaujímá i k možnosti, kdy velké masy měkkých tkání mohou vytvořit sekundární dutý prostor s podobným vlivem na možný pohyb kostí jako primární dutý prostor (Mickleburgh et al., 2022). Vzhledem k tomu, že sami autoři takový případ označili za „extrémní“, předpokládáme, že kvantifikační přístup s 95% hladinou pravděpodobnosti nemusí brát tuto variantu v interpretaci v potaz. Zůstane tak jako položka v diskusi, kterou nelze vyvrátit, ale zásadně neovlivňuje výsledek.

Ačkoli má naše tafonomická analýza limity, které vyplývají z nízkého počtu hodnocených kloubů a vědomé redukce informace, přinesla dva zajímavé metodické poznatky:

- Kombinace „tafonomické“ a „archeologické“ proměnné se ve výpočtu *typicality probability* ukázala jako výhodná. Společný výsledek je tak méně ovlivněn případnými systematickými chybami v tafonomickém záznamu. I když obě proměnné měly samostatně výpovědní hodnotu, jejich kombinace vytvořila vizualizační prostor, který nabídl interpretační rámec i pro malý soubor dat.
- Vliv polohy těla na tafonomickou detekci primárního dutého prostoru se projevil při analýze na úrovni jednotlivých kloubních spojení. Rozdělení kloubů na labilní a persistentní se ukázalo jako nevýznamné při analýze na úrovni jednotlivých kloubních spojení i na úrovni jedinců. Naše výsledky korespondují spíše s experimentálními studii, které relativizují Dudayho pořadí disartikulace a zdůrazňují, že kromě vlivu prostředí má zásadní vliv na výsledné uspořádání kosterních pozůstatků i poloha těla.

6.11 UNIFORMITA A VARIABILITA POHŘEBNÍHO RITU EPKK VE SVĚTLE TAFONOMICKÉ ANALÝZY

Tafonomická analýza potvrdila genderovou uniformitu pohřebního ritu, ale zároveň zdůraznila variabilitu úpravy pohřební jámy. Na loděnickém pohřebišti bylo v primárním dutém prostoru pohřbeno celkem 15 jedinců, z toho 13 mužů. Pohlaví u dvou jedinců (834 a 835) se nepodařilo určit. U pěti mužů bylo pohlaví odhadnuto na základě metriky a morfologie pánevních kostí, u osmi na základě morfologie lebky a dolní čelisti. Morfologie lebky je populačně specifická, a tak metoda odhadu pohlaví (Walrath et al., 2004) bude méně spolehlivá než u pánevních kostí. Pohřebiště v Loděnici patří do kulturního okruhu s genderově vyjádřenou pohřební polohou. V hrobech s PDP byli pohřbeni jedinci výhradně na pravém boku, v souladu se vzorem mužského genderu. Nicméně ne všichni muži byli pohřbeni do hrobů s PDP – pět mužů bylo pohřbeno do hrobů bez PDP. Jedinci pohřbení na levém boku, v souladu se vzorem ženského genderu, se nacházeli výhradně v hrobech bez primárního dutého prostoru.

Zajímavým prvkem loděnického pohřebiště je výrazný nepoměr pohřbených mužů a žen. V našem souboru je 21 mužů a devět žen (podle genderového vyjádření pohřební polohy), což přibližně odpovídá i celkovému poměru v odkrytých hrobech. Navíc, z genderově vyjádřených devíti žen je pouze šest dospělých (a z nich pouze tři ženy na základě antropologického odhadu pohlaví). Částečným vysvětlením může být fakt, že pohřebiště nemuselo být odkryto celé (Vondroušová, 2019), takže přesný počet a poměr pohřbených neznáme. Dalším vysvětlením může být variabilita pohřebního ritu žen – s jejich těly mohlo být částečně nakládáno způsobem, který se v archeologického záznamu nezachoval (Kolář, 2015). Větší podíl mužů na pohřebišti a archeologicky doložené variabilnější mužské pohřby korespondují s pozorovanými pohřebními zvyklostmi pozdního eneolitu, konkrétně u KZK a KŠK (Kolář, 2016; Peška, 2013).

Podíl hrobů s primárním dutým prostorem se na základě tafonomické analýzy v našem souboru zvýšil z jedné třetiny na polovinu. Tento výsledek je statisticky podložený a koresponduje s poznatky z popisných tafonomických studií, které pohřby do primárního dutého prostoru řadí mezi běžné pohřební praktiky minulých populací (Green, 2022; Přichystalová, 2012; Prokeš, 2012; Šín, 2014). Nárůst počtu hrobů s PDP v našem souboru doprovází i rozšíření variability vnitřních úprav hrobových jam.

Pouze na základě archeologických dokladů PDP (tři typy, samostatně nebo v kombinacích) můžeme v našem souboru rozlišit celkem šest variant hrobů. Tafonomická analýza tyto varianty rozšířila o další čtyři. (a) Hrob s archeologickým dokladem PDP, ale bez odezvy v tafonomickém záznamu – hrob s takovou úpravou, která nevydržela déle, než rozklad těla. (b) Hroby bez archeologických dokladů PDP, ale s odezvou v tafonomickém záznamu – hroby s úpravou, která vydržela delší čas, než jaký byl potřeba k rozložení měkkých tkání, ale stopy po této úpravě se nedochovaly. (c, d) Nakonec jsou zde hroby bez archeologických i tafonomických dokladů PDP, ale se dvěma základními typy tvarů jam – obdélná a oválná.

Celkem můžeme rozlišit deset variant na 29 hrobů, a to pouze optikou primárního dutého prostoru a nejzákladnějšího rozdělení tvarů hrobových jam. Nutno poznamenat, že o variabilitě pohřbívání žen máme jen minimum informací.

Doposud jsme tafonomické příznaky primárního dutého prostoru vnímali pouze v kontextu úprav hrobové jámy. Pro úplnost je však nutné zmínit i možný vliv zacházení se samotnými těly zemřelých. U hrobů bez archeologických dokladů PDP, ale s tafonomickým příznakem PDP, existuje varianta, kdy se tělo rozkládalo v otevřené hrobové jámě (chráněné před zvířaty) až do stavu disartikulace a teprve poté bylo zasypáno zeminou. V případě hrobu 806 (archeologický doklad PDP, ale tafonomický záznam bez PDP) můžeme uvažovat o variantě uložení mumifikovaného těla do hrobu s PDP, kde mumifikovaná tkáň zafixovala kloubní spoje během disartikulace simulovala tak rozklad v zaplněném prostoru. Tyto interpretace však přesahují rámec depoziční tafonomie a k jejich ověření by mohly přispět metody kontextuální tafonomie.

Nicméně pohřbívání na loděnickém pohřebišti zřejmě probíhalo v souladu se základním symbolickým systémem, který může odrážet příslušnost ke komunitě a sdílené hodnoty a představy o životě a o smrti. Zároveň je však pravděpodobné, že každý hrob může odrážet i individualizovaná přání zemřelého nebo pozůstalých, kteří poslední místo odpočinku připravovali.

7 ZÁVĚR

Tafonomická analýza loděnického pohřebiště ověřila, že tafonomický záznam v kvantifikované podobě odpovídá archeologickým dokladům primárního dutého prostoru. Na jejím základě byl pak rozšířen počet hrobů s primárním dutým prostorem, a to za pomoci nové proměnné – relativní frekvence stavu kloubního spojení, s podporou statisticky vyjádřené pravděpodobnosti.

Metoda naší depoziční tafonomické analýzy vycházela z francouzské školy archeothanologie Henriho Dudayho. Výsledky však nekorespondují s jeho rozdělením kloubů na labilní a persistentní. Odpovídají spíše závěrům experimentálních studií forenzní tafonomie, které ukazují, že pořadí disartikulace kloubů je variabilní a výrazně ovlivněno původní polohou těla zemřelého.

Tafonomická analýza loděnického pohřebiště potvrdila genderově odlišné pohřební praktiky v pozdním eneolitu, a to i z hlediska primárního dutého prostoru. Kromě potvrzení genderové uniformity analýza zároveň rozšířila již tak velkou variabilitu pohřbů z hlediska možností vnitřní úpravy hrobových jam.

Naše kvantifikované výsledky navazují na zmíněné popisné tafonomické studie, které ukazují, že pohřby do primárního dutého prostoru v pravěku a raném středověku byly mnohem častější, než je na první pohled patrné z archeologických dokladů, takže například nemusely být výsadou pro elity. Budoucí tafonomické analýzy by tak mohly přinést nové poznatky do stávajících archeologických struktur nalezených studiem pohřebního ritu pouze na základě archeologických dokladů.

Kromě toho, že depoziční tafonomická analýza sama o sobě poskytuje kvalitativně nové informace o pohřebním ritu, může také posloužit jako jedna z podstatných iterací archeologické či antropologické analýzy pohřebního ritu. Měla by tak být, pokud možno, nedílnou součástí studia pohřbívání minulých populací.

8 LITERATURA, PRAMENY A SOFTWARE

- Babel, J. T. (2006). *Cmentarzyska społeczności kultury mierzanowickiej na Wyżynie Sandomierskiej*. Rzeszów: Instytut Archeologii Uniwersytetu Rzeszowskiego.
- Bátora, J. (1991). The Reflection of Economy and Social Structure in the Cemeteries of Chłopice-Veselé and Nitra Cultures. *Slovenská Archeológia*, XXXIX(2–3), 91–142.
- Bátora, J. (2006). K problematike hrobov s domami mrtvych v praveku. *Študijné Zvesti Archeologického Ústavu SAV*, 39, 11–18.
- Bátora, J. (2018). *Slovensko v staršej dobe bronzovej*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave.
- Behrensmeyer, A. K., & Hill, P. A. (1980). *Fossils in the Making, Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*. Chicago: University Of Chicago Press.
- Blaizot, F. (2014). From the skeleton to the funerary architecture: a logic of the plausible. *Anthropologie*, 52(3), 263–284.
- Borrini, M., Mariani, P. P., Murgia, C., Rodriguez, C., & Tumbarello, M. V. (2012). Contextual taphonomy: superficial bone alterations as contextual indicators. *Journal of Biological Research – Bollettino Della Società Italiana Di Biologia Sperimentale*, 85(1). <https://doi.org/10.4081/jbr.2012.4115>
- Bruzek, J. (2002). A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 117(2), 157–168. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10012>
- Čech, P., & Černý, V. (1996). Nové možnosti studia pohřebního ritu na příkladu únětických hrobů z Konobrzí, okr. Most. *Archeologické Rozhledy*, 48, 35–59.
- Černý, V. (1995). Význam tafonomických procesů při studiu pohřebního ritu. *Archeologické Rozhledy*, 47, 301–313.
- Chambon, P., & Thevenet, C. (2014). Coffins and stretchers in Middle Neolithic burials: a comparative study of the Paris Basin and the Upper Rhine plain. *Anthropologie*, 52(3), 247–262.
- Čihák, R. (2001). *Anatomie 1. Druhé, doplněné a upravené vydání*. Praha: Grada.
- Duday, H. (2009). *The Archaeology of the Dead. Lectures in Archaeoethanatology*. Oxford: Oxbow Books.
- Duday, H., Le Mort, F., & Tillier, A. M. (2014). Archaeoethanatology and funeral archaeology. Application to the study of primary single burials. *Anthropologie*, 52(3), 235–246.
- Ferembach, D., Schwindezky, I., & Stloukal, M. (1980). Recommendation for Age and Sex Diagnoses of Skeletons. *Journal of Human Evolution*, 9, 517–549.

- Fialová, D. (2018). *Loděnice. Základní antropologická analýza*. Olomouc.
- Gerdau-Radonic, K. (2012). Archaeological insights into the disarticulation pattern of a human body in a sitting/squatting position. In D. Piers, J. Buckberry, & M. Buckberry (Eds.), *Proceedings of the Twelfth Annual Conference of the British Association for Biological Anthropology and Osteoarchaeology* (pp. 151–160). BAR International Series, Archaeopress.
- Green, E. C. (2022). An Archaeothanatological Approach to the Identification of Late Anglo-Saxon Burials in Wooden Containers. In *The Routledge Handbook of Archaeothanatology* (pp. 436–455). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/97811351030625-27>
- Haglund, W. D., Sorg, M. H., Scott, D. D., Connor, M., Dirkmaat, D. C., Adavasio, J. M., ... Jimenez S. B. (1997). *Forensic Taphonomy. The Postmortem Fate of Human Remains* (W. D. Haglund & M. H. Sorg, Eds.). Boca Raton: CRC Press .
- Härke, H. (1993). Intentionale und funktionale Daten. Ein Beitrag zur Theorie und Methodik der Gräberarchäologie. *Archaeologisches Korrespondenzblatt*, 23, 141–146.
- Harris, N. J., & Tayles, N. (2012). Burial containers – A hidden aspect of mortuary practices: Archaeothanatology at Ban Non Wat, Thailand. *Journal of Anthropological Archaeology*, 31(2), 227–239. <https://doi.org/10.1016/J.JAA.2012.01.001>
- Hlas, J. (2015). Opava (k. ú. Vávrovice, okr. Opava). *Přehled Výzkumů*, 56(1), 191–191.
- Hlas, J, archeolog [ústní sdělení]. 4. 3. 2024
- Holčík, J., Komenda, M., Janoušová, E., Haruštiaková, D., Littnerová, S., Jarkovský, J., ... Martínková, N. (2015). *Matematická biologie: e-learningová učebnice [online]* (1. vydání; J. Holčík & M. Komenda, Eds.). Brno: Masarykova univerzita. Retrieved from <https://portal.matematickabiologie.cz/>
- Juchelka, J. (2007). *Akce ARÚB – Opava číslo: 15/07. Záchraný archeologický výzkum*. Opava.
- Juchelka, J. (2009). Nové nálezy eneolitických hrobových celků z českého Slezska. *Acta Musei Moraviae, Scientiae Sociales*, XCIV(1/2), 89–97.
- Juchelka, J. (2010). *Akce ARÚB – Opava číslo: 6/10. Záchraný archeologický výzkum*. Opava.
- Juchelka, J. (2015). *Dílčí zivěrečná zpráva z 1. etapy Záchraného archeologického výzkumu. Silnice I/11 Opava, severní obchvat – východní část. Akce ARÚB – Opava číslo: 25/12 - 2/2*. Opava.
- Kassambara, A. (2023). *rstatix: Pipe-Friendly Framework for Basic Statistical Tests*. R package version 0.7.2, <https://rpkgs.datanovia.com/>

- Knüsel, C. J. (2014). Crouching in fear: Terms of engagement for funerary remains The recording example can be found at <http://jsa.sagepub.com/>. *Journal of Social Archaeology*, 14(1), 26–58. <https://doi.org/10.1177/1469605313518869>
- Knüsel, C. J., & Robb, J. (2016). Funerary taphonomy: An overview of goals and methods. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 10, 655–673. <https://doi.org/10.1016/J.JASREP.2016.05.031>
- Kolář, J. (2012). Secondary Mortuary Practices during the Late Eneolithic in Moravia, Czech Republic: State of Knowledge, History of Research, Terminology and Interpretations. In J. Kolář & F. Trampota (Eds.), *Theoretical and Methodological Considerations in Central European Neolithic Archaeology*. (pp. 25–44). Oxford: Archaeopress.
- Kolář, J. (2015). *Teritorialita a regionalizace v pozdním eneolitu na Moravě* (Dizertační práce). Masarykova univerzita, Brno.
- Kolář, J. (2016). Idealized world or Real Society? Social Patterns of Corded Ware Culture in Moravia (Czech Republic). In M. Furholt, R. Großmann, & M. Szmyt (Eds.), *Transitional Landscapes? The 3rd Millennium BC in Europe. proceedings of the International Workshop “Socio-Environmental Dynamics over the Last 12,000 years: The Creation of Landscapes III (15th–18th April 2013)” in Kiel* (pp. 192–207). Bonn: Verlag Dr. Rudolf Habelt GmbH.
- Kolář, J., Dobisíková, M., Dreslerová, G., Drozdová, E., Fojtová, M., Hložek, M., ... Wagenknechtová, M. (2011). *Kultura se šňůrovou keramikou v povodí říčky Hané na střední Moravě: pohřební areály z prostoru dálnice D1 v úseku Vyškov – Mořice a dalších staveb*. Brno: Ústav archeologické památkové péče Brno, v. v. i.
- Loth, S. R., & Henneberg, M. (1996). Mandibular ramus flexure: A new morphologic indicator of sexual dimorphism in the human skeleton. *American Journal of Physical Anthropology*, 99(3), 473–485. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(199603\)99:3<473:AID-AJPA8>3.0.CO;2-X](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199603)99:3<473:AID-AJPA8>3.0.CO;2-X)
- Lovejoy, C. O. (1985). Dental wear in the Libben population: Its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, 68(1), 47–56. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680105>
- Lutovský, M. (2001). *Encyklopedie slovanské archeologie v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Praha: Libri.
- Mandl, K., Novotny, F., Teschler-Nicola, M., & Weiss-Krejci, E. (2018). The Corpse in the Early Bronze Age. Results of Histotaphonomic and Archaeothanatological Investigations of Human Remains from the Cemetery of Franzhausen I, Lower Austria. *Archaeologia Austriaca*, 1, 135–168. <https://doi.org/10.1553/archaeologia102s135>
- MAPY.CZ. Olomouc. Online. Seznam.cz, 2024. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?vlastni-body&uc=&x=17.8892304&y=49.9246523&z=11> [citováno 2024-04-21].

- Matějčková, A., & Dvořák, P. (2012). Hroby s kruhovými žlábkami, vnitřní konstrukce v hrobových jámách a stará druhotná narušení hrobů na Moravě. In A. Matějčková & P. Dvořák (Eds.), *Pohřebiště z období zvoncovitých pohárů na trase dálnice D1 Vyškov – Mořice: Vol. I-Vyhodnocení* (pp. 49–72). Brno: ÚAPP Brno.
- Mazuch, M., Hladík, M., & Skopal, R. (2017). *Úpravy hrobových jam a dřevěné konstrukce v hrobech na pohřebištích Velké Moravy (sociální, duchovní a chronologický fenomén)*. Brno: Archeologický ústav Akademie věd ČR.
- Meyer, D., Zeileis, A., & Hornik, K. (2006). The Strucplot Framework: Visualizing Multiway Contingency Tables with vcd. *Journal of Statistical Software*, 17(3). <https://doi.org/10.18637/jss.v017.i03>
- Mickleburgh, H. L., & Wescott, D. J. (2018). Controlled experimental observations on joint disarticulation and bone displacement of a human body in an open pit: Implications for funerary archaeology. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 20, 158–167. <https://doi.org/10.1016/J.JASREP.2018.04.022>
- Mickleburgh, H. L., Wescott, D. J., Gluschitz, S., & Klinkenberg, M. V. (2022). Exploring the Use of Actualistic Forensic Taphonomy in the Study of (Forensic) Archaeological Human Burials. In *The Routledge Handbook of Archaeoethnology* (pp. 542–562). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351030625-33>
- Mizoguchi, Y. (2011). Typicality probabilities of Late Pleistocene human fossils from East Asia, Southeast Asia, and Australia: implications for the Jomon population in Japan. *Anthropological Science*, 119(2), 99–111. <https://doi.org/10.1537/ase.090330>
- Murail, P., Bruzek, J., Houët, F., & Cunha, E. (2005). DSP: A tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurements. *Bulletins et Mémoires de La Société d'anthropologie de Paris*, 17(3–4), 167–176. <https://doi.org/10.4000/bmsap.1157>
- Neumann, D. A. (2017). *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation* (Third Edition). St. Louis: Elsevier.
- Ortiz, A., Chambon, P., & Molist, M. (2013). “Funerary bundles” in the PPNB at the archaeological site of Tell Halula (middle Euphrates valley, Syria): analysis of the taphonomic dynamics of seated bodies. *Journal of Archaeological Science*, 40(12), 4150–4161. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2013.06.014>
- Pankowská, A. (2023). Význam histotafonomie a terénní antropologie při rekonstrukci pohřebního ritu kultury se šňůrovou keramikou na Moravě. *Archeologické Rozhledy*, 74(4), 462–478. <https://doi.org/10.35686/AR.2022.22>
- Papac, L., Ernée, M., Dobeš, M., Langová, M., Rohrlach, A. B., Aron, F., ... Haak, W. (2021). Dynamic changes in genomic and social structures in third millennium BCE central Europe. *Science Advances*, 7(35). <https://doi.org/10.1126/sciadv.abi6941>

- Parker Pearson, M. (2000). *The Archaeology of Death and Burial*. Texas A&M University Press.
- Pěnička, R. (2008). *Pohřební ritus a zacházení s těly zemřelých v protoúnětické kultuře na Moravě* (Magisterská diplomová práce). Masarykova univerzita, Brno.
- Pěnička, R. (2010). Domy mrtvých (pohřební nadzemní stavby na přelomu eneolitu a doby bronzové na Moravě). In R. Tichý (Ed.), *Hroby, pohřby a lidské pozůstatky na pravěkých a středověkých sídlištích*. (pp. 13–20). Hradec Králové: Katedra archeologie Filozofické fakulty Univerzity Hradec Králové.
- Peška, J. (2005). Protoúnětické pohřebiště z Pavlova. *Pravěk*, 15, 83–118.
- Peška, J. (2013). *Morava na konci eneolitu*. Olomouc: Filozofická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci.
- Peška, J., & Králík, M. (2020). Periodizace epišňurového přikarptského kulturního komplexu na Moravě a ve Slezsku. *Slovenská Archeológia*, 68(2), 219–252. <https://doi.org/10.31577/slovarch.2020.68.11>
- Píštěková, H. (2011). *Tafonomie v archeologickém kontextu. Analýza velkomoravského pohřebiště Břeclav-Pohansko-Lesní hrúd* (Bakalářská práce). Masarykova univerzita, Brno.
- Přichystalová, R. (2012). *Problematika pohřbívání na Jižním předhradí velkomoravského hradiska Břeclav-Pohansko* (Masarykova univerzita). Masarykova univerzita, Brno. Retrieved from <https://is.muni.cz/th/ibvp0/>
- Prokeš, L. (2007). *Posmrtné změny a jejich význam při interpretaci pohřebního ritu (ke vztahu mezi archeologií a forenzními vědami)*. *Archaeologia mediaevalis Moravica et Silesiana* (1.; Z. Měřínský, Ed.). Brno: ÚAM FF MU.
- Prokeš, L. (2012). Tafonomický výzkum na pohřebišti Hoštice I. In A. Matějčková & P. Dvořák (Eds.), *Pohřebiště z období zvoncovitých pohárů na trase dálnice D1 Vyškov – Mořice: Vol. I-Vyhodnocení* (pp. 97–112). Brno: ÚAPP Brno.
- Průchová, E. (2006). *Tafonomie kosterních pozůstatků dospělých jedinců z pohřebiště u kostela sv. Ducha (Všeruby)* (Magisterská diplomová práce). Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň.
- Průchová, E., & Chroustovský, L. (2009). Vícečetný pohřeb ze starší doby bronzové z Velkých Přílep. Příspěvek ke studiu tafonomie, vzniku a účelu pohřebního komplexu. *Archeologické Rozhledy*, LXI(1), 77–100.
- R Core Team. (2023). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna. Retrieved from <https://www.R-project.org>
- Roksandic, M. (2002). Position of Skeletal Remains as a Key to Understanding Mortuary Behavior. In W. D. Haglund & M. Sorg (Eds.), *Advances in Forensic Taphonomy. Method, Theory, and Archaeological Perspectives* (pp. 99–117). New York: CRC Press.

- Rychlík, M. (2023). *Dějiny lidí. Pestrost lidstva v 73 kapitolách*. Praha: Academia.
- Santos, F. (2020). Frédéric Santos' notebook. Emacs and R tricks for anthropologists and archaeologists. Retrieved April 12, 2024, from <https://f-santos.gitlab.io/>
- Schlager, S. (2017). Morpho and Rvcg -- Shape Analysis in {R}. In G. Zheng, S. Li, & G. Szekely (Eds.), *Statistical Shape and Deformation Analysis* (pp. 217–256).
- Schmitt, A. (2005). Une nouvelle méthode pour estimer l'âge au décès des adultes à partir de la surface sacro-pelvienne iliaque. *Bulletins et Mémoires de La Société d'anthropologie de Paris*, 17(1–2), 89–101. <https://doi.org/10.4000/bmsap.943>
- Schotsmans, E. M. J., Georges-Zimmermann, P., Ueland, M., & Dent, B. B. (2022). From Flesh to Bone. In *The Routledge Handbook of Archaeoethanatology* (pp. 500–541). London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351030625-32>
- Šebela, L., Dvořák, P., & Langová, J. (1990). Burial Rite in the Late Eneolithic Moravia. *Anthropologie*, 28(2–3), 129–135.
- Šín, L. (2014). *Člověk doby hradištní na Olomoucku* (Disertační práce). Masarykova univerzita, Brno.
- Šín, L. Antropolog [ústní sdělení]. 15. 4. 2024
- Šín, L., & Dehnerová, H. (2019). Novověký pohřeb ženy s dítětem – tafonomická analýza. *Ročenka 2018. Archeologické Centrum Olomouc*, 226–236.
- Šín, L., & Vránová, V. (2020). Analýza posmrtných změn s antropologickým rozбором jedinců pocházejících z lokality Horní Moštěnice – Příčky . *Ročenka 2019. Archeologické Centrum Olomouc*, 163–171.
- Šínová, J. (2019). *Suchá nádrž Loděnice, OHO ARÚB – Opava 32/17. Antropologická zpráva*. Olomouc.
- Sládek, V., Berner, M., Sosna, D., & Sailer, R. (2007). Human manipulative behavior in the Central European Late Eneolithic and Early Bronze Age: Humeral bilateral asymmetry. *American Journal of Physical Anthropology*, 133(1), 669–681. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20551>
- Sládek, V., & Kavánová, B. (2003). Statistické hodnocení tafonomických, osteoarcheologických a antropologických parametrů pohřebiště u 12. kostela v Mikulčicích. In Petr Kouřil (Ed.), *Mikulčice – pohřebiště u 6. a 12. kostela*, . Brno: Archeologický ústav AV ČR Brno 22.
- Šmejda, L. (2003). Hlavní osy variability pohřebního ritu na lokalitě z mladšího eneolitu a starší doby bronzové u Holešova, okr. Kroměříž . In L. Šmejda & P. Vařeka (Eds.), *Sedmdesát neustupných let* (pp. 179–198). Plzeň: Katedra archeologie, FHS ZČU v Plzni.
- Sosna, D. (2007). Sekundární pohřební aktivity: srovnávací studie. In I. Budil & T. Zíková (Eds.), *Antropologické symposium V* (pp. 169–182). Ústí nad Labem, Plzeň: Vlasta Králová, Západočeská univerzita.

- Sosna, D. (2009). *Social Differentiation in the Late Copper Age and the Early Bronze Age in South Moravia (Czech Republic)*. Oxford: BAR International Series 1994. <https://doi.org/10.30861/9781407305288>
- Sosna, D., Sládek, V., & Galeta, P. (2010). Investigating Mortuary Sites: The Search For Synergy. *Anthropologie*, 48(1), 33–40.
- Stojanowski, C. M., Seidemann, R. M., & Doran, G. H. (2002). Differential skeletal preservation at Windover Pond: Causes and consequences. *American Journal of Physical Anthropology*, 119(1), 15–26. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10101>
- Stuchlík, S. (2006). Úprava hrobových jam na přelomu doby kamenné a Bronzové na Moravě. *Študijné Zvesti*, 39, 85–100.
- Stuchlík, S., & Stuchlíková, J. (1996). *Pravěká pohřebiště v Moravské Nové Vsi – Hruškách*. Brno: Archeologický ústav AV ČR Brno.
- Thurzo, M., & Beňuš, R. (2005). *Základy tafonomie hominidov a iných stavovcov*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Turek, J. (2001). Late Eneolithic Mortuary Practices and their Social Significance. In P. F. Biehl, F. Bertemes, & H. Meller (Eds.), *The Archaeology of Cult and Religion* (pp. 219–234). Budapest: Archaeolingua.
- Ubelaker, D. H. (1974). Reconstruction of Demographic Profiles from Ossuary Skeletal Samples: A Case Study from the Tidewater Potomac. *Smithsonian Contributions to Anthropology*, (18), 1–79. <https://doi.org/10.5479/si.00810223.18.1>
- Ubelaker, D. H. (1989). *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation*. (Second Edition). Washington DC: Taraxacum Press.
- Vondroušová, I. (2019). *Akce ARÚB – Opava číslo: 32/17. Záchraný archeologický výzkum*. Opava.
- Vondroušová, I. Archeoložka [e-mailová komunikace]. 12. 2. 2024
- Walrath, D. E., Turner, P., & Bruzek, J. (2004). Reliability test of the visual assessment of cranial traits for sex determination. *American Journal of Physical Anthropology*, 125(2), 132–137. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10373>
- Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L., François, R., ... Yutani, H. (2019). Welcome to the Tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43), 1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>
- Willis, A., & Tayles, N. (2009). Field anthropology: application to burial contexts in prehistoric Southeast Asia. *Journal of Archaeological Science*, 36(2), 547–554. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2008.10.010>
- Wilson, S. R. (1981). On comparing fossil specimens with population samples. *Journal of Human Evolution*, 10(3), 207–214. [https://doi.org/10.1016/S0047-2484\(81\)80059-0](https://doi.org/10.1016/S0047-2484(81)80059-0)

Włodarczak, P. (2008). Unique Burial of the Bell Beaker Culture from the Cemetery in Samborzec (Southern Poland). In M. Baioni, V. Leonini, D. Lo Vetro, F. Martini, R. Poggiani Keller, & L. Sarti (Eds.), *Bell Beaker in Everyday Life. Proceedings of the 10th Meeting "Archéologie et Gobelets"* (pp. 393–396). Florence: Museo Fiorentino di Preistoria «Paolo Graziosi».

9 RESUMÉ

Burial is an essential part of human culture and history. Every society deals with physical death in some way, as well as disposal of the deceased (Rychlík, 2023). The science dealing with the study of burying past populations is called funerary archaeology. It examines funeral activities and the treatment of the body of the deceased by analysing the individual components of the burial rite (Černý, 1995; Duday, 2009).

The key point in the study of the funerary context is the recognition and proper understanding of the transformation processes that change a living culture in the past into a static archaeological record in the present (Duday, 2009). In the case of skeletal remains and their mutual special relationships found in archaeological context, depositional taphonomy based on the French school of archaeoethanatology by H. Duday comes into play (Knüsel & Robb, 2016).

The position of skeletal remains upon recovery does not reflect the original placement of the fleshed corpse at the time of burial (Černý, 1995). Depositional taphonomy interprets changes of bones position and performs an inversion of extinction and positional transformations (Čech & Černý, 1996). Existing taphonomic studies are of a descriptive nature only.

One of the aspects of burial, identifiable in the archaeological and taphonomic record, is the variability of the burial rite depending on presence or absence of a coffin, or inner grave pit modifications ensuring a hollow space – the so-called original void (Duday, 2009). The variability of burials in terms of providing the original void can also be observed in the archaeological record at the burial site of the Chłopice-Veselé culture in Loděnice near Opava (Vondroušová, 2019). Here, the bodies were buried in a crouched position on their sides; the specific side was an expression of gender (men on the right-hand side, women on the left).

The aim of the diploma thesis was to verify whether the quantified results of the taphonomic analysis of the state of articulation in skeletons from the burial ground in Loděnice correspond to the archaeological evidence of the original void presence. The work should, thus, deepen the knowledge of the Epicorded Carpathian Cultural

Complex burial rite in the Czech Silesia area. At the same time, it aims to explore the possibilities of a quantification approach in the state of articulation taphonomic analysis based on the archaeothanatological school of Henri Duday and thus contribute to the discussion on the methods of depositional taphonomy.

In total 29 graves from the burial site in Loděnice have been used for taphonomic analysis evaluating 25 joint articulations (dislocated, tightly connected). Archaeological evidence of original void was recorded at 10 graves (posthole, traces of paneling/coffin, step-like modification of bottom) in which individuals were buried on the right-hand side only. Quantitative analysis was carried out on two levels: on the level of individual joints and on the level of the individuals using a new variable – the state of articulation relative frequency.

We have found out that the relative frequency of dislocated joints is statistically significantly higher at individuals buried in an original void in comparison to individuals buried in a grave without an original void. We have also discovered that graves with archaeologically documented construction have a significantly larger volume of grave pits. Based on typicality probability calculations using the frequency of dislocated joints and the volume of the grave pit, we assigned five graves without archaeological evidence of inner construction among graves with construction, with 95% probability. Individuals in these graves were also buried only on the right-hand side.

At the individual joint level, we found a statistically significant relationship between the presence/absence of an original void and state of articulation in the jaw, shoulder, and elbow joints, costovertebral joints, and lumbar spine joints. However, our results do not correspond to Duday's division of joints into labile and persistent ones.

Our taphonomic analysis confirmed that the taphonomic record in quantified form corresponds to archaeological evidence of original void. The method of our depositional taphonomic analysis was based on Henri Duday's French archeothanatological school. However, the results are more in line with conclusions from experimental forensic taphonomy studies, which show that the order of joint disarticulation is variable and is significantly influenced by the original position of the deceased's body.

The taphonomic analysis of the Loděnice burial site confirmed gender-specific burial practices in the late Eneolithic period, even in terms of the original void. In addition to confirming gender uniformity, the analysis also expanded the already great burial variability in terms of possibilities for internal modification of grave pits.

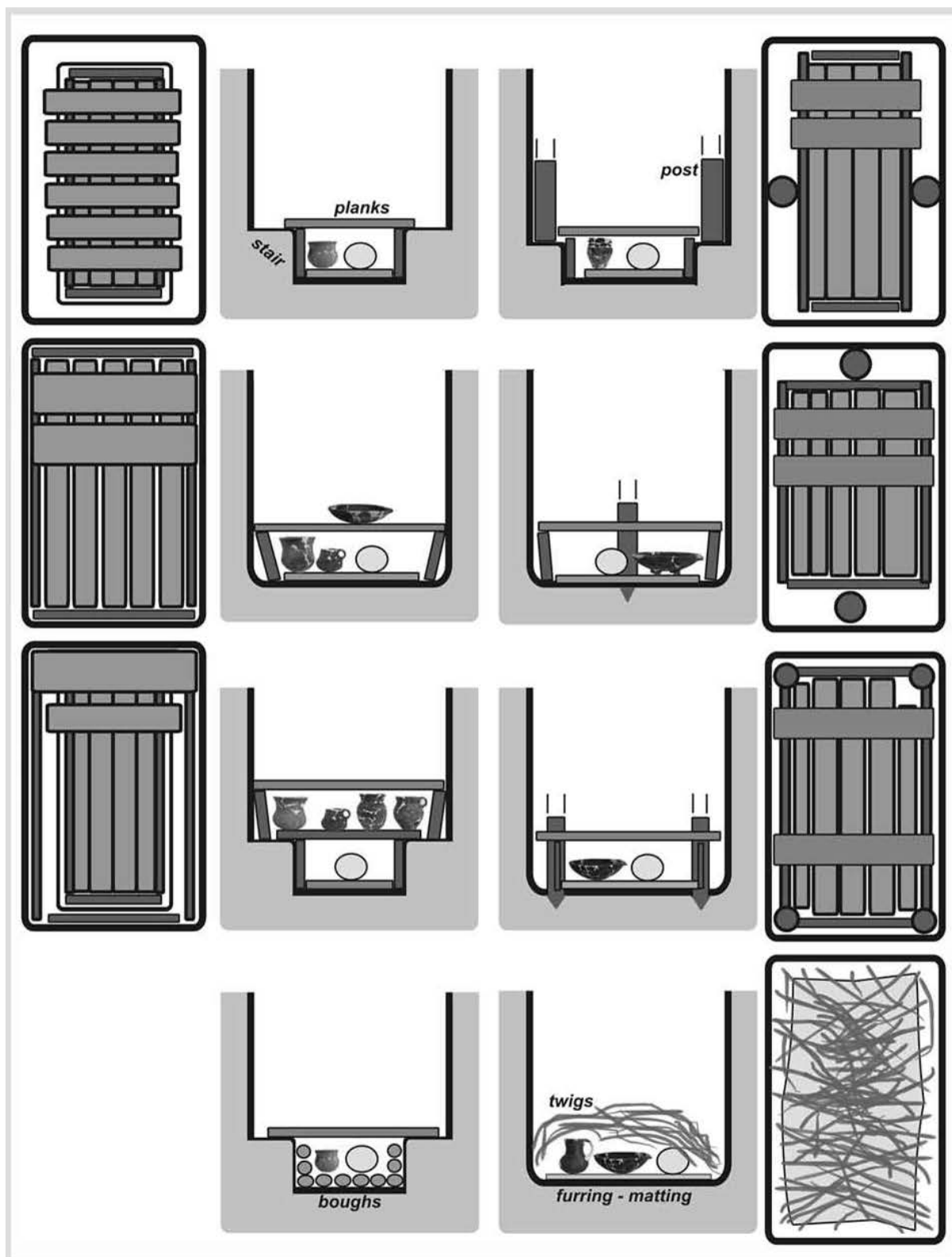
Our quantified results build upon descriptive taphonomic studies, which show that in prehistory and the early Middle Ages, burials into an original void were much more common than initially apparent from archaeological evidence. In addition to providing qualitatively new information about burial rituals, depositional taphonomic analysis can also serve as a significant iteration of archaeological or anthropological burial ritual analysis. Thus, if possible, it should be an integral part of studying burial practices of past populations.

10 PŘÍLOHY

SEZNAM PŘÍLOH

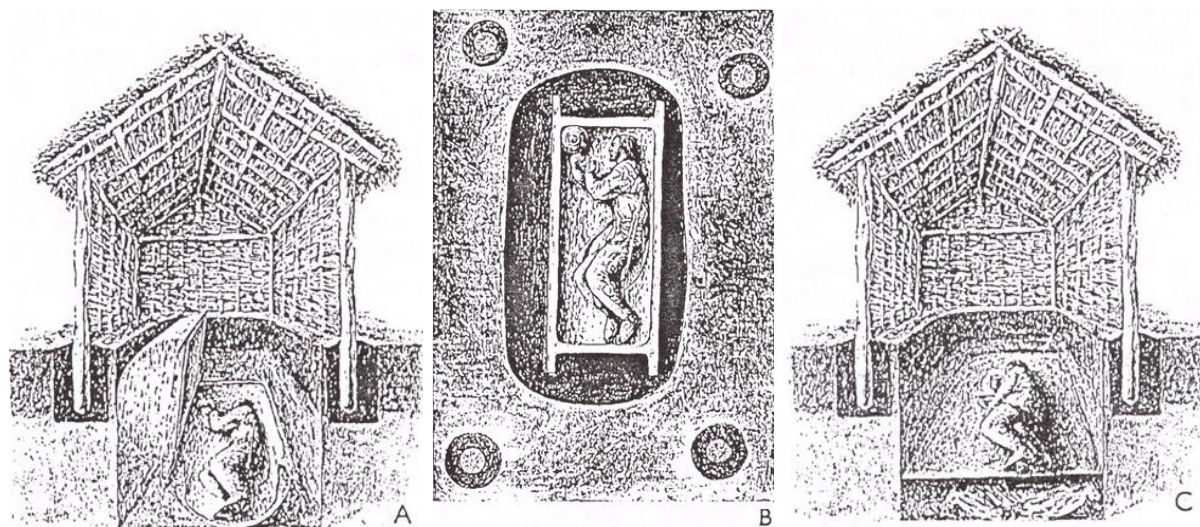
- Příloha 1. Rekonstrukce vnitřních hrobových konstrukcí. 84
- Příloha 2. Domy mrtvých. 85
- Příloha 3. Ukázka možné záměny tafonomických procesů za intencionální instalaci pohřbu. 86
- Příloha 4. Umístění pohřebišť kultury Chłopice-Veselé na Opavsku. 87
- Příloha 5. Plány z výzkumu v Loděnici: celkový, pohřebiště a jeho části. 88
- Příloha 6. Archeologické doklady konstrukcí hrobových jam na pohřebišti v Loděnici. 92
- Příloha 7: Tabulka se záznamem stavu kloubních spojení a tabulka s výpočtem relativní frekvence dislokovaných a těsných spojení. 95
- Příloha 8. Kontingenční tabulky, spinogramy a výsledky statistických testů. 98
- Příloha 9. Četnostní tabulky a výpočet Mahalanobisových vzdáleností k centroidu pro hroby s doklady hrobové konstrukce. 101
- Příloha 10. Výsledky t-testů a Mann-Whitney testů. 102
- Příloha 11. Kontingenční tabulky, spinogramy a výsledky statistických testů. 103
- Příloha 12. Vliv práce preparátora na hodnotitelnost kloubních spojení. 106
- Příloha 13. Krabicové grafy. Rozdělení hodnot relativní frekvence dislokovaných a těsných kloubních spojení pro hroby s doklady konstrukce a hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy. 107
- Příloha 14. Krabicové grafy. Analýza vlivu pohlaví na velikost hrobové jámy. 108
- Příloha 15. Kontrolní tabulka po výpočtu typicality probability a výsledky testování vlivu sběru dat na stav hodnocení ramenního kloubu. 109
- Příloha 16. Sekvence disartikulace jednotlivých kloubních spojení na základě experimentů s lidskými pozůstatky a vztah artikulace kolenních kloubů k poloze dolních končetin. 110
- Příloha 17. Poloha česky v kolenním kloubu a poloha trupu v PDP. 111
- Příloha 18. Katalog hrobů. 112

Příloha 1. Rekonstrukce vnitřních hrobových konstrukcí.

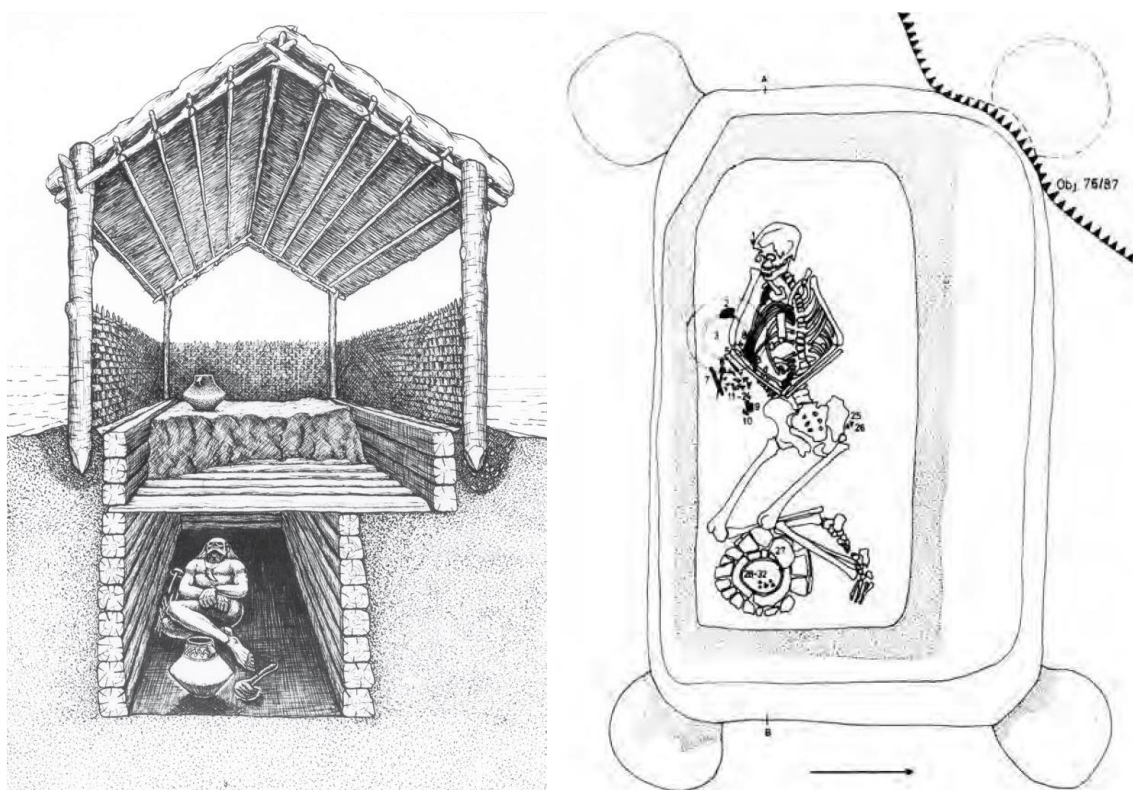


Obrázek 1. Grafická schémata vnitřních úprav hrobových jam v hrobech kultury zvoncovitých pohárů (podle Matějčková & Dvořák 2012, str. 61).

Příloha 2. Domy mrtvých.

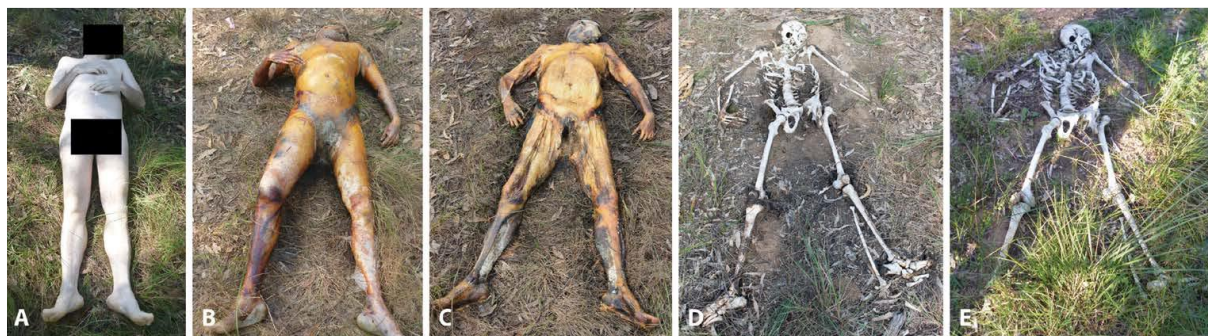


Obrázek 2. Rekonstrukce tzv. domu mrtvého z protoúnětického pohřebiště v Moravské Nové Vsi (podle Stuchlík & Stuchlíková 1996, str. 77).

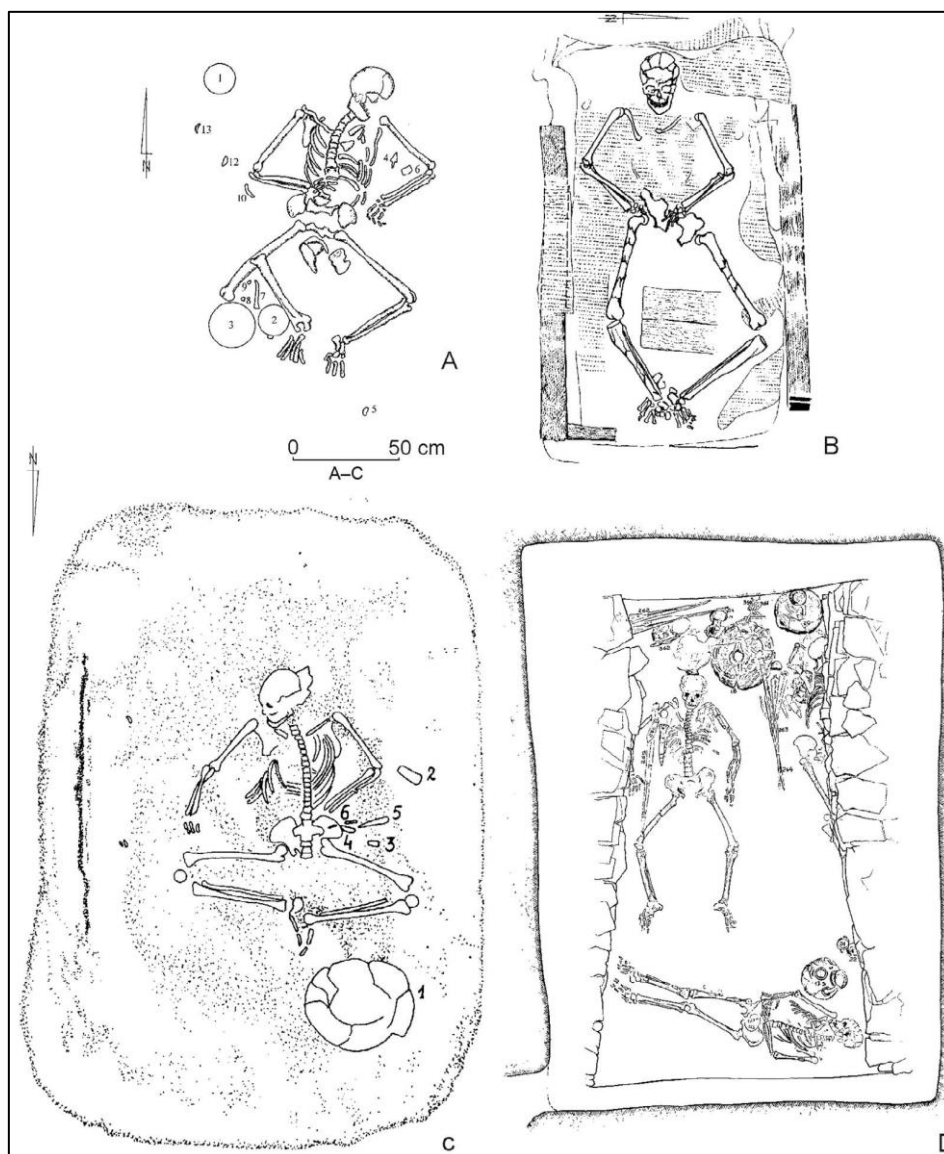


Obrázek 3. Rekonstrukce tzv. domu mrtvého z nitranského pohřebiště Ludanice, Mýtňa Nová Ves na Slovensku (podle Bátora 2006, str. 13 a Bátora 1991, str. 104).

Příloha 3. Ukázka možné záměny tafonomických procesů za intencionální instalaci pohřbu.



Obrázek 4. Změna původní polohy těla zemřelého ve volném prostoru následkem tlaku plynů při rozkladných procesech (podle Schotsmans et al., 2022, strana 506).



Obrázek 5. Prezentace speciální pohřební polohy významných mužů pohledem archeologa (podle Włodarczak, 2008, strana 394).

Příloha 4. Umístění pohřebišť kultury Chłopice-Veselé na Opavsku.

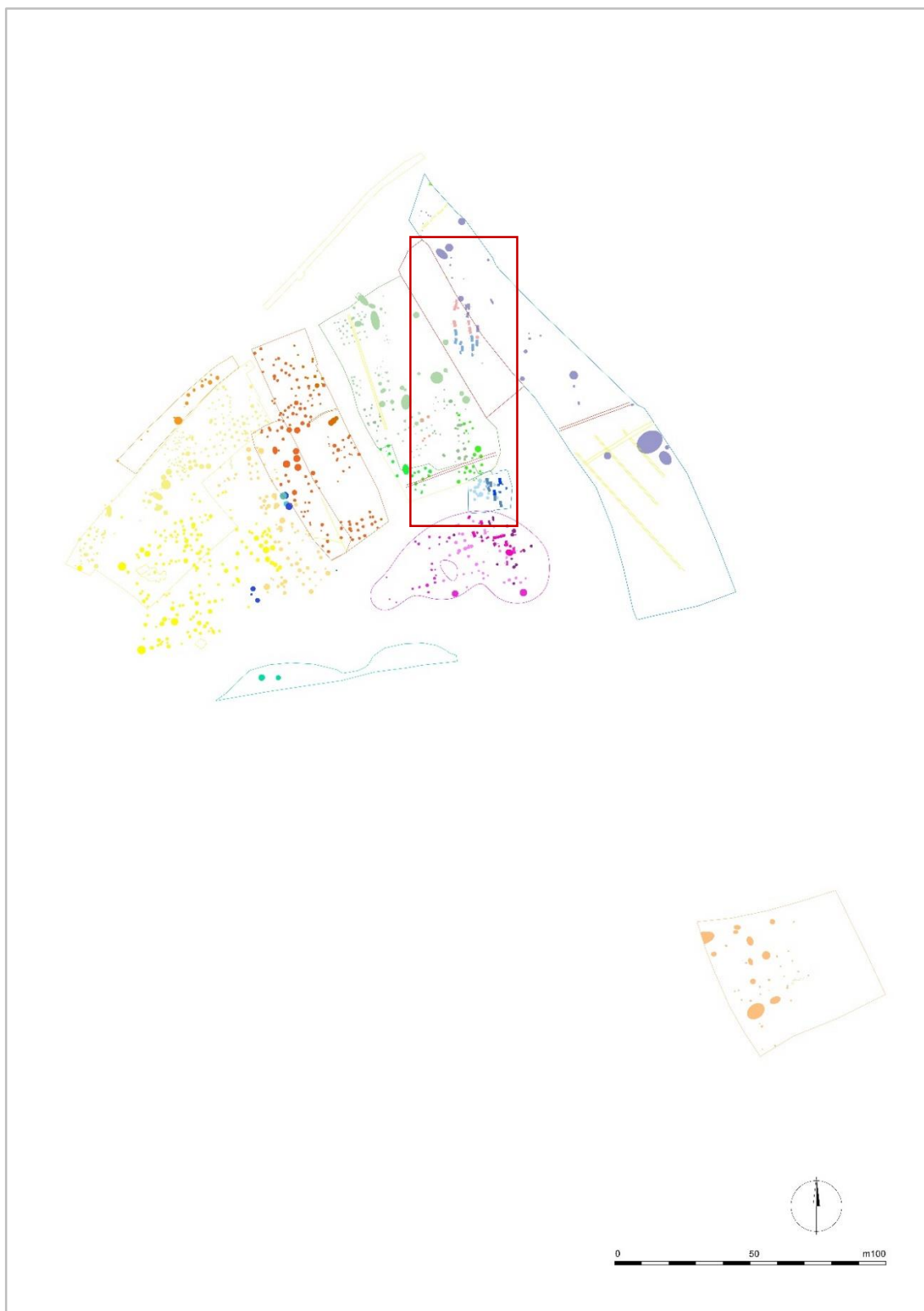


Obrázek 6. Umístění jednotlivých pohřebišť kultury Chłopice-Veselé na Opavsku: 1) Kylešovice, 2) Kateřinky, 3) Vávrovice, 4) Loděnice (Mapy.cz).

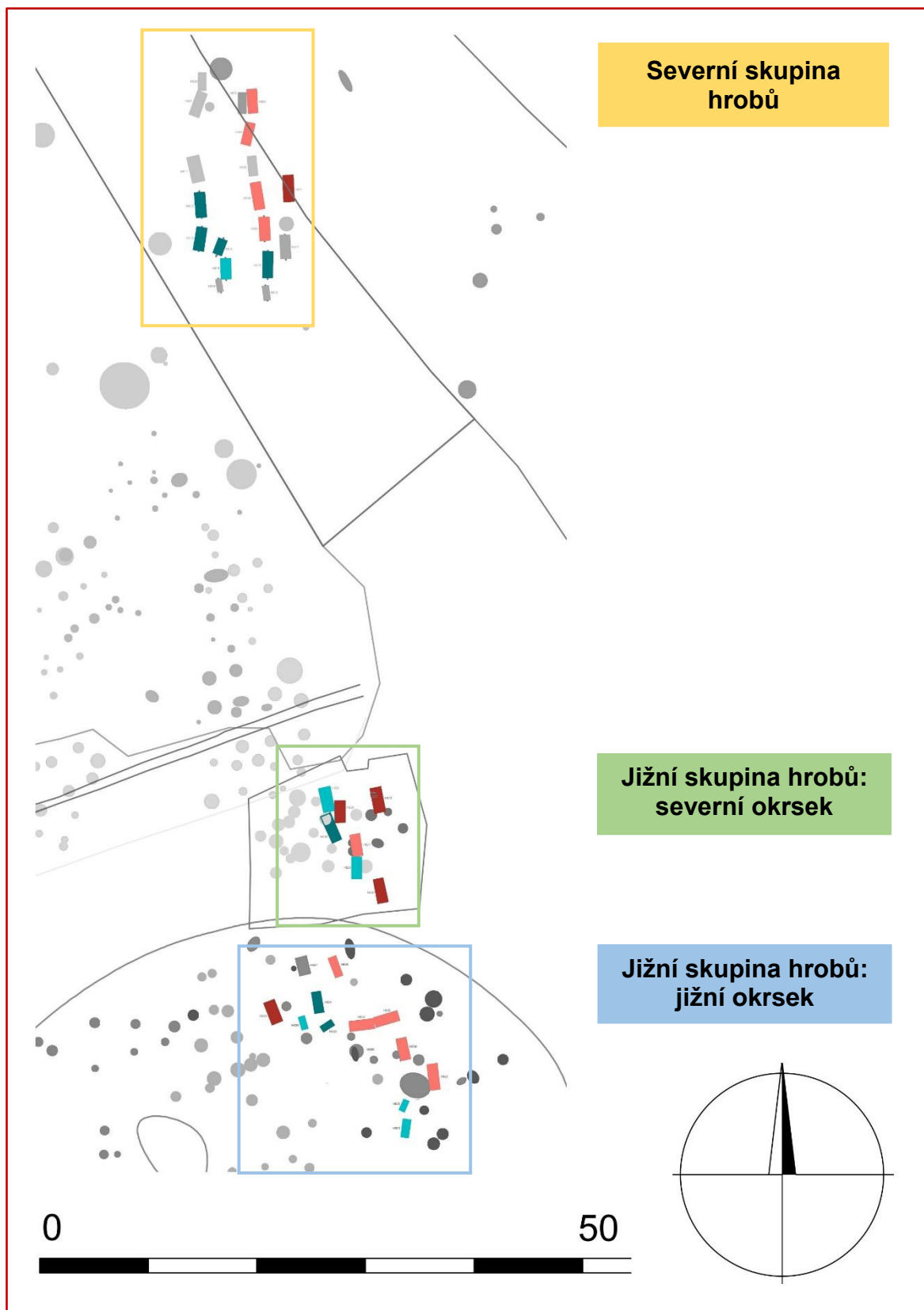


Obrázek 7. Umístění plochy záchraného archeologického výzkumu v Loděnici u Opavy (podle Vondroušová, 2019, str. 4).

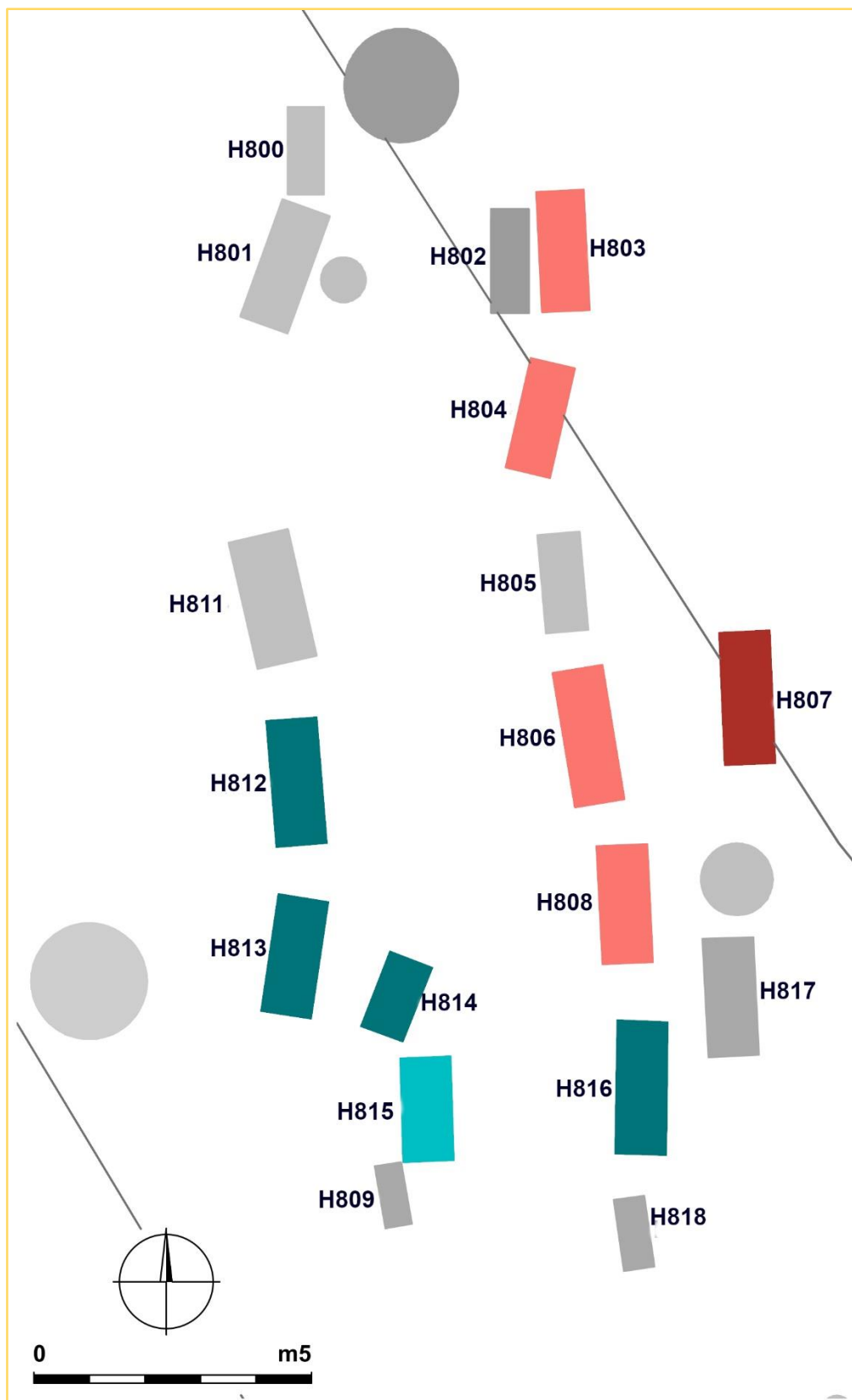
Příloha 5. Plány z výzkumu v Loděnici: celkový, pohřebiště a jeho části (zdroj: archiv ARÚB – Opava, upraveno).



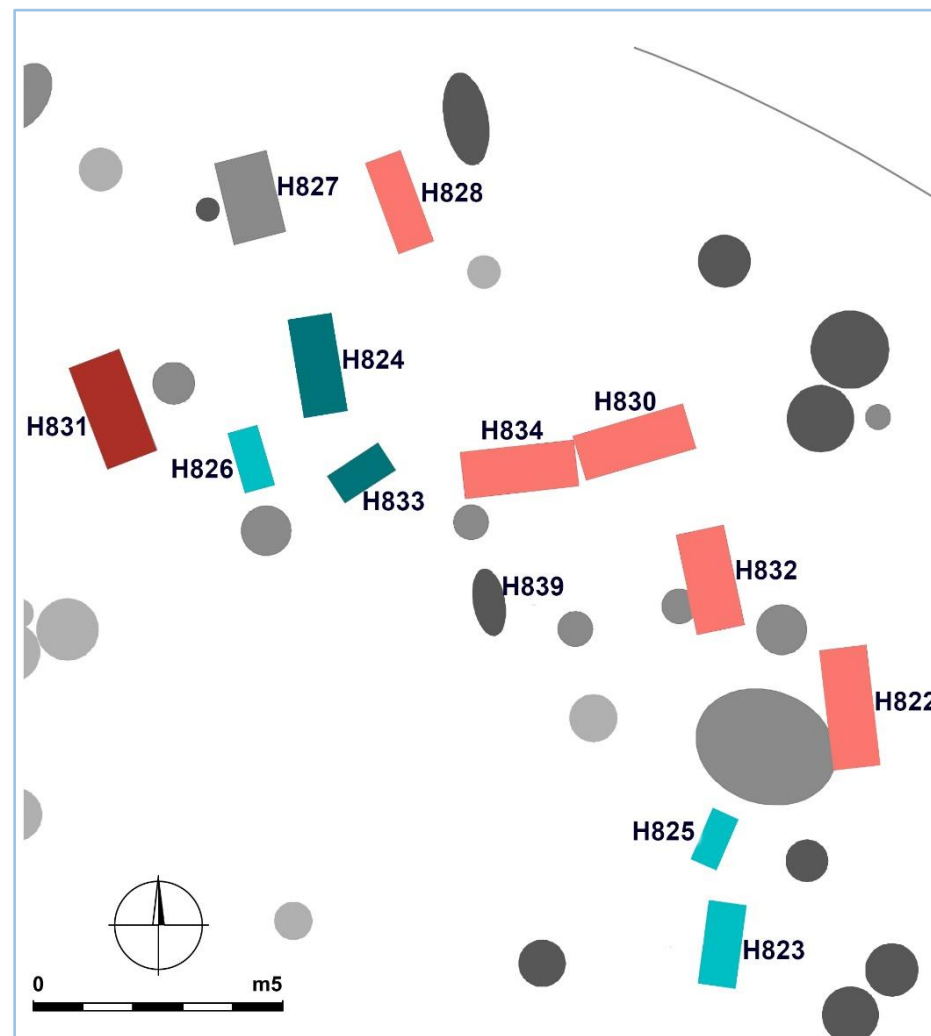
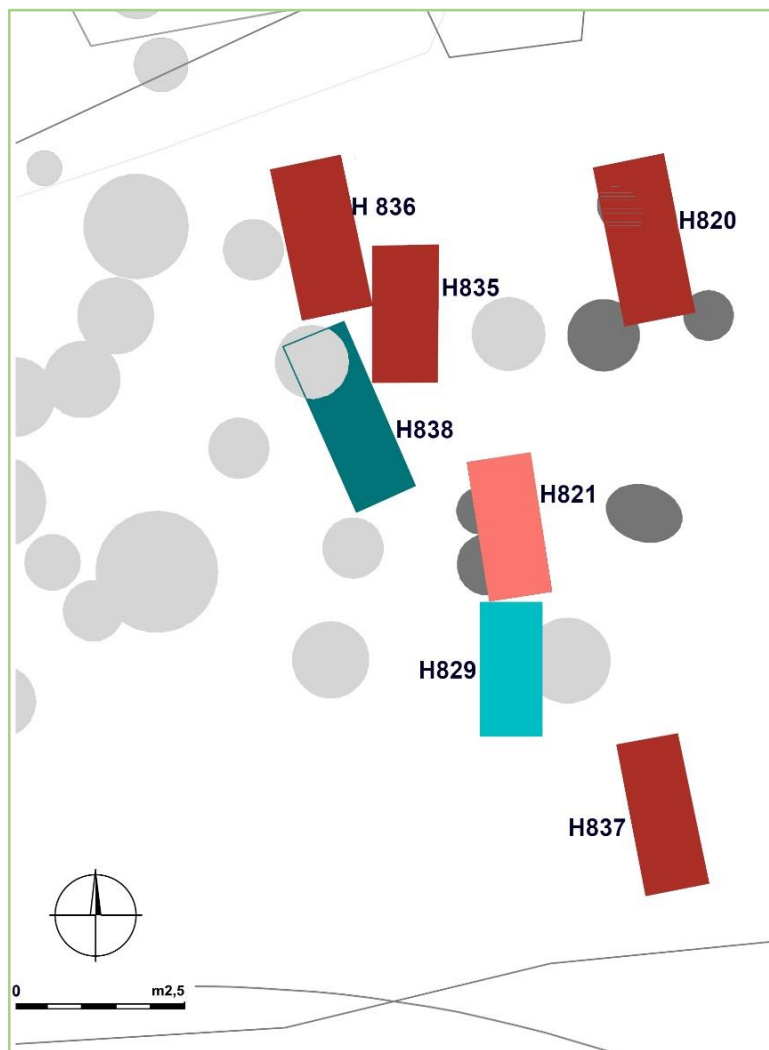
Obrázek 8. Celkový plán záchranného archeologického výzkumu v Loděnici, červený obdélník ohraničuje oblast s hroby.



Obrázek 9. Výřez z celkového plánu výzkumu v Loděnici – oblast s hroby. Jednotlivé hroby jsou označeny barevně jako v Grafu 4 podle výsledků výpočtů *typicality probability*: světle červená – hroby s doklady konstrukce, tmavě červená – spíše s konstrukcí, tmavě tyrkysová – spíše bez konstrukce, světle tyrkysová – bez konstrukce, šedá – hroby mimo analýzu.



Obrázek 10. Výřez z celkového plánu výzkumu v Loděnici – severní skupina hrobů. Barevné označení hrobů: světle červená – hroby s doklady konstrukce, tmavě červená – spíše s konstrukcí, tmavě tyrkysová – spíše bez konstrukce, světle tyrkysová – bez konstrukce, šedá – hroby mimo analýzu.



Obrázek 11. Výřez z celkového plánu výzkumu v Loděnici – jižní skupina hrobů: severní okrsek (vlevo) a jižní okrsek (vpravo). Barevné označení hrobů: světle červená – hroby s doklady konstrukce, tmavě červená – spíše s konstrukcí, tmavě tyrkysová – spíše bez konstrukce, světle tyrkysová – bez konstrukce, šedá – hroby mimo analýzu.

Příloha 6. Archeologické doklady konstrukcí hrobových jam na pohřebišti v Loděnici.



Obrázek 12. Hrob 808: ukázka stop po dřevěném obložení nebo rakvi – obdélná oblast výplně hrobové jámy odlišné barvy i charakteru, podél jižní a západní strany (na obrázku vlevo a nahoře) znatelný tenký černý uhlíkový pruh (foto: archiv ARÚB – Opava).



Obrázek 13. Hrob 808: ukázka stupňovitého zahloubení dna a kúlóvé jamky uvnitř hrobové jámy (foto: archiv ARÚB – Opava).



Obrázek 14. Hrob 804: ukázka kůlové jamky umístěné na hranici hrobové jámy a zasahující do okolního terénu (foto: archiv ARÚB – Opava).



Obrázek 15. Hrob 834: ukázka jednak stupňovitě zahloubeného dna, kdy je schodek po celém obvodu a vytváří uvnitř pravidelný obdélný prostor, a dále kůlové jamky, která je vně hrobové jámy (foto: archiv ARÚB – Opava).



Obrázek 16. Hrob 828: nezvyklý tvar hrobové jámy, jedním z vysvětlení může být propojení s kúlovou jamkou (foto: archiv ARÚB – Opava).



Obrázek 17. Hrob 803: ukázka stupňovitě zahloubeného dna nepravidelného tvaru (foto: archiv ARÚB – Opava).

Příloha 7: Tabulka se záznamem stavu kloubních spojení a tabulka s výpočtem relativní frekvence dislokovaných a těsných spojení.

Tabulka 11 (a). Záznam stavu kloubních spojení pro jednotlivé hroby.

| Typ spojení | Kloub | 803 | | 804 | | 806 | | 807 | | 808 | | 812 | | 813 | | 814 | | 815 | | 816 | | |
|--------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | |
| Labilní | Čelistní | N/A | D | N/A | D | N/A | AT | N/A | AV | N/A | D | N/A | AT | N/A | N/A | D | N/A | N/A | N/A | N/A | AV | |
| | Kostovertebrální | N/A | | N/A | | AT | | D | | D | | N/A | | N/A | | AT | | N/A | | AT | | |
| | Ramenní | AV | D | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | D | N/A | D | AV | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | AV | |
| | Karpometakarpální | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |
| | Symfýza | N/A | | N/A | | N/A | | N/A | | D | | N/A | | N/A | | N/A | | N/A | | N/A | | |
| | Femoropatelní | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | AT | N/A | N/A | AT | AT | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | AT | AT | AT | N/A |
| | Tarzometatarzální | N/A | N/A | N/A | N/A | AT | AT | N/A | N/A | AT | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |
| Semilab. | Kyčelní | AT | N/A | AT | N/A | AT | AT | AV | D | AT | AV | N/A | N/A | AV | D | N/A | N/A | N/A | N/A | D | D | |
| | Zápěstní | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | D | AV | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |
| Persistentní | Loketní | N/A | D | N/A | D | AV | AV | N/A | N/A | D | D | AT | D | AT | D | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |
| | Bederní páteř | N/A | | N/A | | AT | | N/A | | AV | | N/A | | AT | | AT | | N/A | | AT | | |
| | Křížokyčelní | N/A | N/A | N/A | N/A | AV | AV | N/A | N/A | D | D | N/A | N/A | AV | AT | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |
| | Kolenní | AT | AT | D | D | AT | AT | AV | D | AT | AV | AT | AT | AV | D | AT | AV | AT | AT | AT | AV | |
| | Hleznotpatní | N/A | N/A | N/A | N/A | AT | AT | N/A | N/A | AT | AT | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |

Pozn. Použité zkratky: P – pravá strana, L – levá strana, AT – těsné spojení, AV – volné spojení, D – dislokované spojení, N/A – nelze hodnotit.

Tabulka 12 (a). Výpočet relativní frekvence dislokovaných a těsných kloubních spojení.

| Výpočet relativní frekvence | Všechny klouby | 803 | | 804 | | 806 | | 807 | | 808 | | 812 | | 813 | | 814 | | 815 | | 816 | |
|-----------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|
| | | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| | D | 3 | 0,4 | 4 | 0,8 | 0 | 0 | 4 | 0,6 | 9 | 0,5 | 1 | 0,2 | 3 | 0,3 | 1 | 0,2 | 0 | 0 | 2 | 0,2 |
| | AT + AV | 4 | 0,6 | 1 | 0,2 | 16 | 1 | 3 | 0,4 | 11 | 0,6 | 5 | 0,8 | 6 | 0,7 | 4 | 0,8 | 4 | 1 | 7 | 0,8 |
| | Celkem | 7 | 1 | 5 | 1 | 16 | 1 | 7 | 1 | 20 | 1 | 6 | 1 | 9 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 | 9 | 1 |

Pozn. Použité zkratky: AT – artikulace těsná, AV – artikulace volná, D – dislokované spojení, N/A – nelze hodnotit.

Tabulka 11 (b). Záznam stavu kloubních spojení pro jednotlivé hroby.

| Typ spojení | Kloub | 820 | | 821 | | 822 | | 823 | | 824 | | 825 | | 826 | | 827 | | 828 | | 829 | | | |
|--------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | | |
| Labilní | Čelistní | D | D | D | N/A | N/A | D | AT | N/A | N/A | AT | N/A | N/A | AT | N/A | N/A | N/A | N/A | D | D | AT | N/A | |
| | Kostovertebrální | N/A | | D | | D | | N/A | | AT | | AT | | N/A | | N/A | | N/A | | N/A | | | |
| | Ramenní | N/A | N/A | D | D | D | D | AT | AT | N/A | AV | N/A | N/A | AT | AT | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | AV | N/A |
| | Karpometakarpální | N/A | N/A | N/A | N/A | D | D | N/A | AV | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| | Symfýza | N/A | | N/A | | N/A | | D | | N/A | | N/A | | N/A | | N/A | | N/A | | N/A | | | |
| | Femoropatelární | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | AT | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| | Tarzometatarzální | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | D | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Semilab. | Kyčelní | N/A | N/A | N/A | D | D | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | AV | D | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |
| | Zápěstní | N/A | N/A | N/A | N/A | D | D | N/A | AV | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |
| Persistentní | Loketní | D | D | D | D | AT | D | AT | AV | N/A | AV | AT | AV | AV | AV | N/A | AT | AV | N/A | AT | AT | | |
| | Bederní páteř | N/A | | D | | D | | AT | | N/A | | AT | | AT | | N/A | | N/A | | N/A | | | |
| | Křížokyčelní | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |
| | Kolenní | N/A | N/A | D | D | D | D | AT | AT | D | D | N/A | N/A | AT | AV | D | N/A | D | D | N/A | N/A | | |
| | Hleznopatní | N/A | N/A | N/A | N/A | AT | AV | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |

Pozn. Použité zkratky: P – pravá strana, L – levá strana, AT – těsné spojení, AV – volné spojení, D – dislokované spojení, N/A – nelze hodnotit.

Tabulka 12 (b). Výpočet relativní frekvence dislokovaných a těsných kloubních spojení.

| Výpočet relativní frekvence | Všechny klouby | 820 | | 821 | | 822 | | 823 | | 824 | | 825 | | 826 | | 827 | | 828 | | 829 | |
|-----------------------------|----------------|-----|---|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| | | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| | D | 4 | 1 | 10 | 1 | 14 | 0,8 | 1 | 0,1 | 2 | 0,3 | 0 | 0 | 1 | 0,1 | 1 | 0,5 | 4 | 0,8 | 0 | 0 |
| | AT + AV | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0,2 | 11 | 0,9 | 4 | 0,7 | 4 | 1 | 9 | 0,9 | 1 | 0,5 | 1 | 0,2 | 4 | 1 |
| | Celkem | 4 | 1 | 10 | 1 | 17 | 1 | 12 | 1 | 6 | 1 | 4 | 1 | 10 | 1 | 2 | 1 | 5 | 1 | 4 | 1 |

Pozn. Použité zkratky: AT – artikulace těsná, AV – artikulace volná, D – dislokované spojení, N/A – nelze hodnotit.

Tabulka 11 (c). Záznam stavu kloubních spojení pro jednotlivé hroby.

| Typ spojení | Kloub | 830 | | 831 | | 832 | | 833 | | 834 | | 835 | | 836 | | 837 | | 838 | | |
|--------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | P | L | |
| Labilní | Čelistní | N/A | D | D | D | N/A | AT | AT | N/A | N/A | D | N/A | N/A | AT | N/A | D | D | N/A | AT | |
| | Kostovertebrální | | D | | D | | N/A | | N/A | | D | | N/A | | AT | | N/A | | N/A | |
| | Ramenní | D | D | N/A | D | N/A | N/A | AT | AT | N/A | D | N/A | D | AT | N/A | N/A | D | | N/A | AV |
| | Karpometakarpální | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| | Symfýza | | N/A | | N/A | | D | | D | | N/A | | D | | N/A | | N/A | | N/A | |
| | Femoropatelární | N/A | N/A | AT | AT | N/A | N/A | N/A | N/A | D | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | D | N/A | D | N/A |
| | Tarzometatarzální | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | AT | AT |
| Semilab. | Kyčelní | N/A | N/A | N/A | AV | D | N/A | AV | D | D | N/A | AV | AV | N/A | AV | D | D | N/A | N/A | |
| | Zápěstní | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |
| Persistentní | Loketní | D | D | D | D | D | D | D | AV | D | D | N/A | D | AT | AT | D | D | N/A | D | |
| | Bederní páteř | | N/A | | D | | N/A | | N/A | | N/A | | N/A | | AT | | N/A | | N/A | |
| | Křížokyčelní | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | D | D | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | |
| | Kolenní | D | D | AV | AT | D | D | D | AT | AV | D | D | D | AV | D | D | D | D | AV | AV |
| | Hleznopatní | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | AT | AT |

Pozn. Použité zkratky: P – pravá strana, L – levá strana, AT – těsné spojení, AV – volné spojení, D – dislokované spojení, N/A – nelze hodnotit.

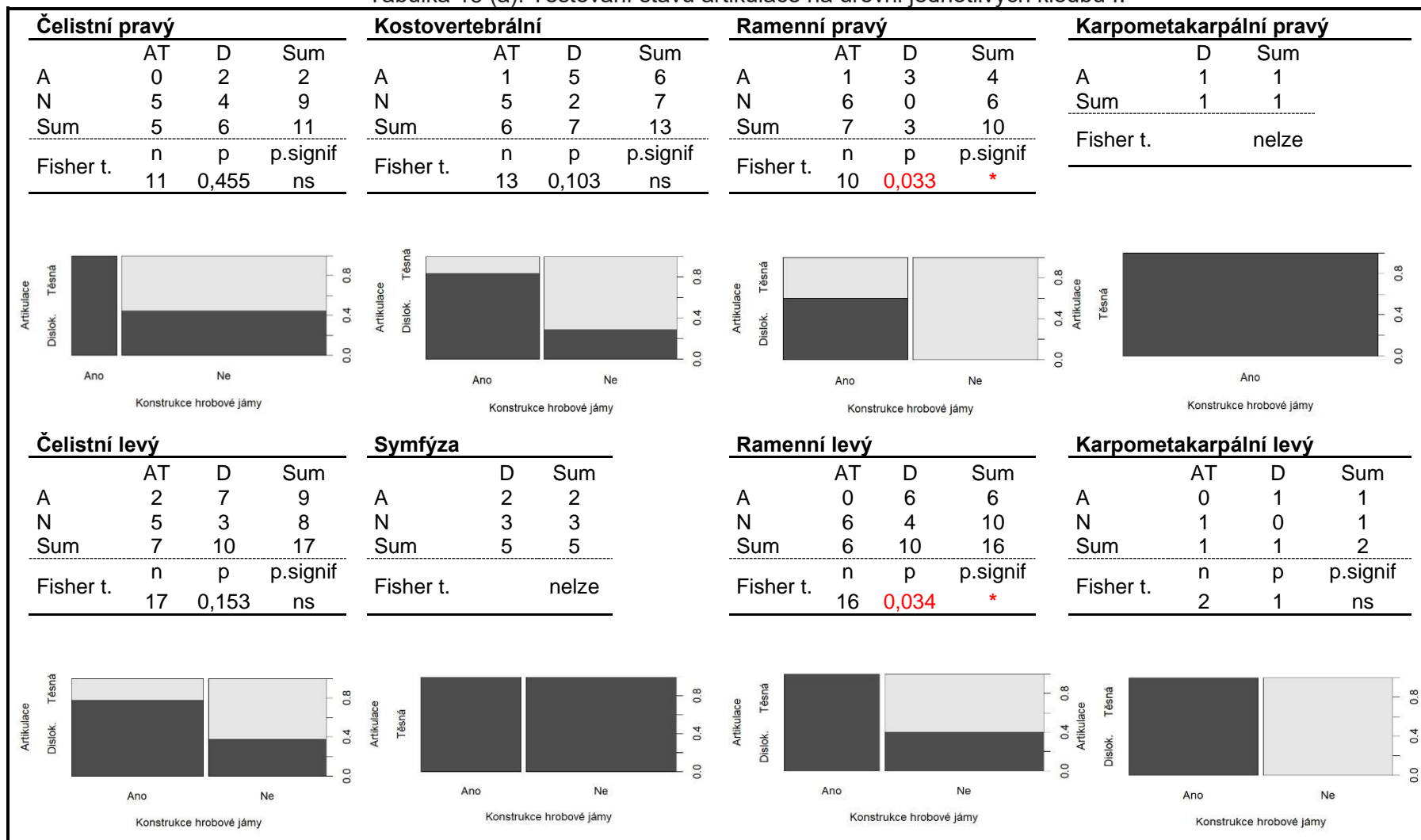
Tabulka 12 (c). Výpočet relativní frekvence dislokovaných a těsných kloubních spojení.

| Výpočet relativní frekvence | Všechny klouby | 830 | | 831 | | 832 | | 833 | | 834 | | 835 | | 836 | | 837 | | 838 | |
|-----------------------------|----------------|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|
| | | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % | n | % |
| | D | 8 | 1 | 7 | 0,6 | 5 | 0,8 | 4 | 0,4 | 10 | 0,9 | 5 | 0,7 | 1 | 0,1 | 10 | 1 | 2 | 0,2 |
| | AT + AV | 0 | 0 | 5 | 0,4 | 1 | 0,2 | 6 | 0,6 | 1 | 0,1 | 2 | 0,3 | 8 | 0,9 | 0 | 0 | 8 | 0,8 |
| | Celkem | 8 | 1 | 12 | 1 | 6 | 1 | 10 | 1 | 11 | 1 | 7 | 1 | 9 | 1 | 10 | 1 | 10 | 1 |

Pozn. Použité zkratky: AT – artikulace těsná, AV – artikulace volná, D – dislokované spojení, N/A – nelze hodnotit.

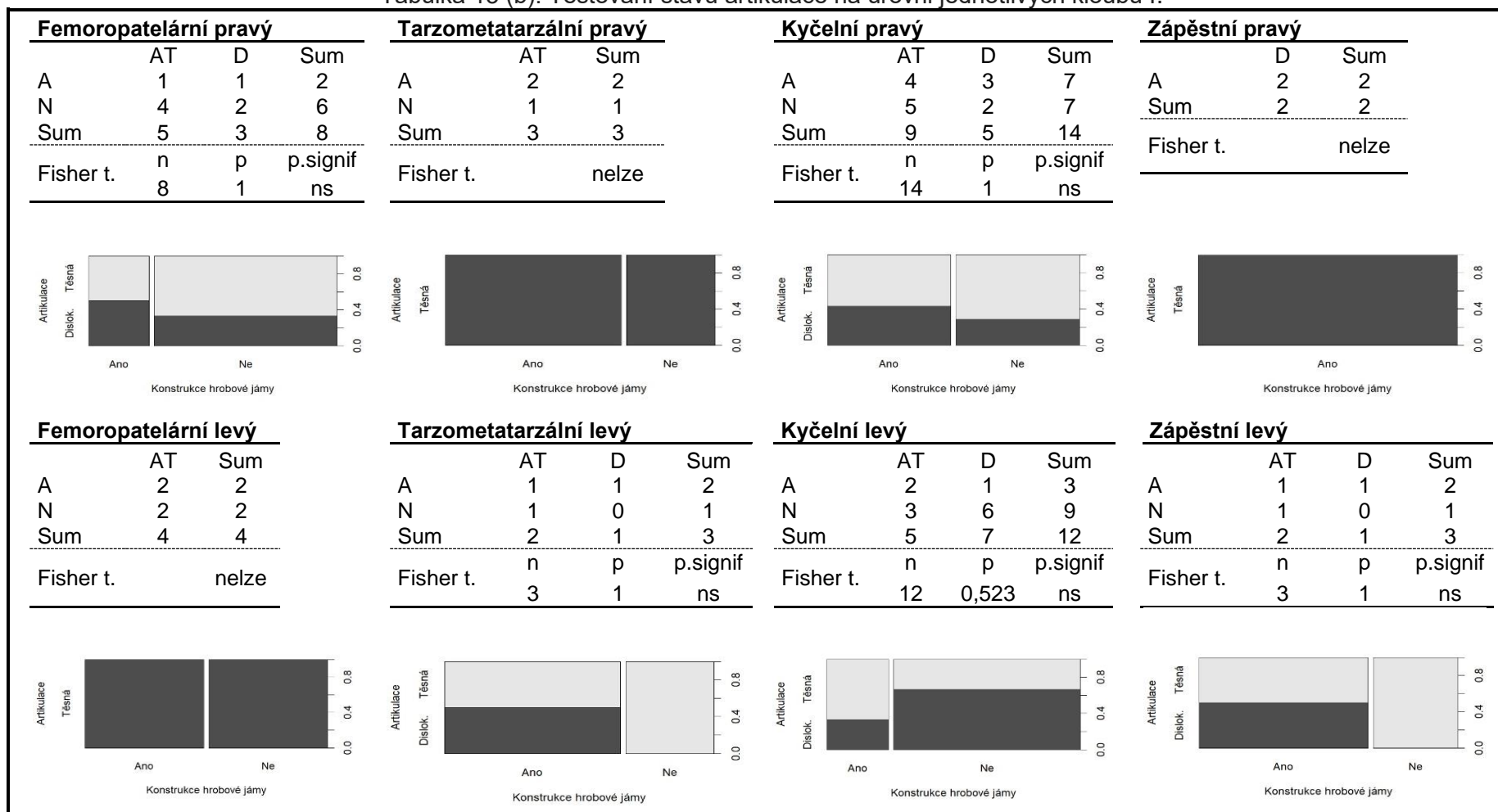
Příloha 8. Kontingenční tabulky, spinogramy a výsledky statistických testů.

Tabulka 13 (a). Testování stavu artikulace na úrovni jednotlivých kloubů I.



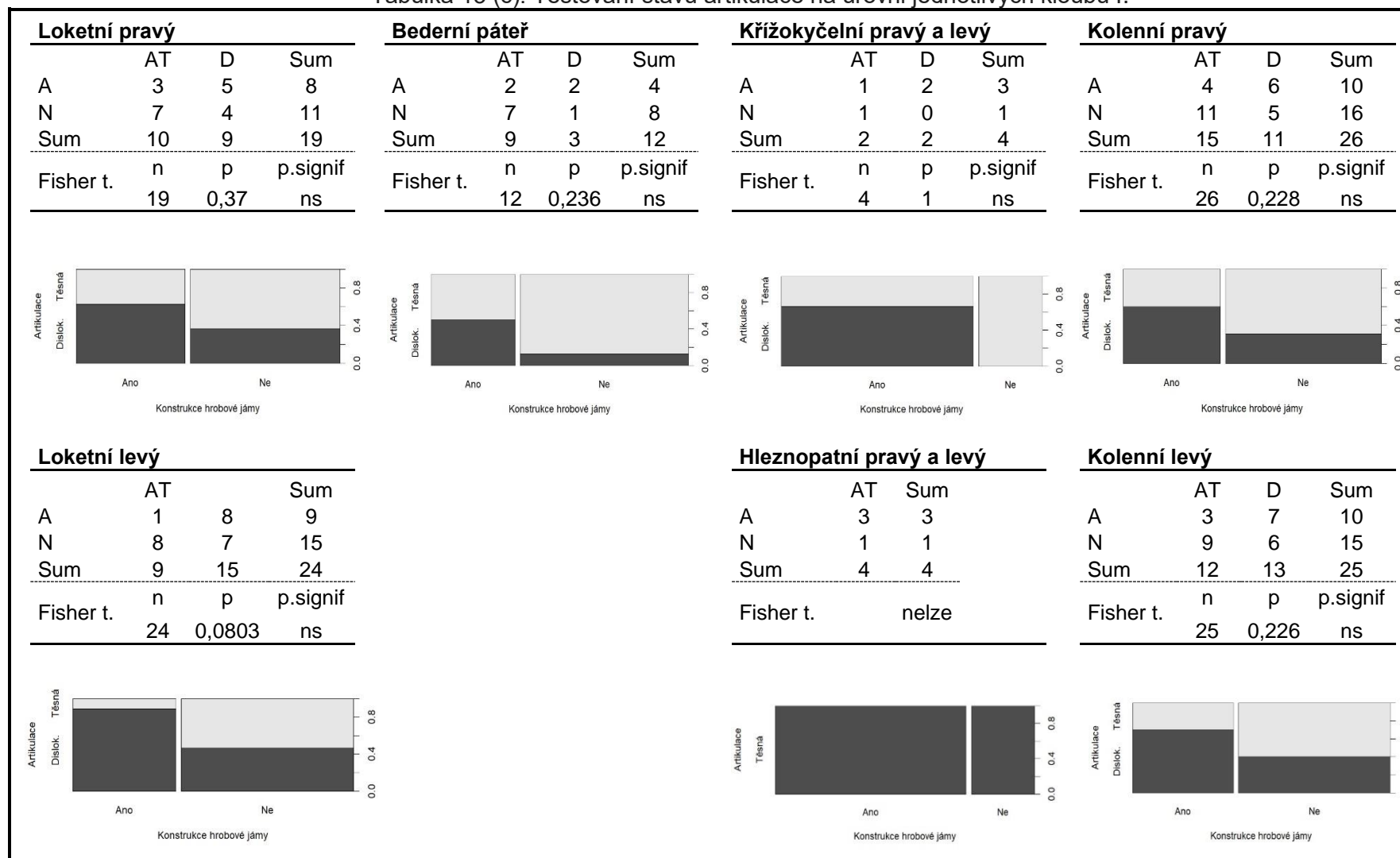
Pozn. Graf ke každému kloubnímu spojení je umístěn pod příslušnou kontingenční tabulkou.

Tabulka 13 (b). Testování stavu artikulace na úrovni jednotlivých kloubů I.



Pozn. Graf ke každému kloubnímu spojení je umístěn pod příslušnou kontingenční tabulkou.

Tabulka 13 (c). Testování stavu artikulace na úrovni jednotlivých kloubů I.



Pozn. Graf ke každému kloubnímu spojení je umístěn pod příslušnou kontingenční tabulkou.

Příloha 9. Četnostní tabulky a výpočet Mahalanobisových vzdáleností k centroidu pro hroby s doklady hrobové konstrukce.

Tabulka 14. Četnostní tabulka frekvence dislokovaných (D) a těsných kloubů (AT) podle přítomnosti/nepřítomnosti dokladů konstrukce hrobové jámy.

| Frekvence (%) | Konstrukce hrobové jámy | | | | | | | |
|---------------|-------------------------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| | Ano | | | | Ne | | | |
| | D | | AT | | D | | AT | |
| | <i>n</i> | % | <i>n</i> | % | <i>n</i> | % | <i>n</i> | % |
| (0,20] | 1 | 10,00 | 4 | 50,00 | 6 | 33,33 | 2 | 11,11 |
| (20,40] | 0 | 0,00 | 3 | 20,00 | 6 | 33,33 | 1 | 5,56 |
| (40,60] | 2 | 20,00 | 2 | 20,00 | 3 | 16,67 | 2 | 11,11 |
| (60,80] | 2 | 20,00 | 0 | 0,00 | 1 | 5,56 | 5 | 27,78 |
| (80,100] | 5 | 50,00 | 1 | 10,00 | 2 | 11,11 | 8 | 44,44 |
| Celkem | 10 | 100,00 | 10 | 100,00 | 18 | 100,00 | 18 | 100,00 |

Tabulka 15. Četnostní tabulka objemu hrobové jámy podle přítomnosti/nepřítomnosti dokladů konstrukce.

| Objem h. j. (m3) | Konstrukce hrobové jámy | | | |
|------------------|-------------------------|--------|----------|--------|
| | Ano | | Ne | |
| | <i>n</i> | % | <i>n</i> | % |
| (0, 0,3] | 0 | 0,00 | 5 | 26,32 |
| (0,3, 0,6] | 1 | 10,00 | 6 | 31,58 |
| (0,6, 0,9] | 3 | 30,00 | 6 | 31,58 |
| (0,9, 1,2] | 2 | 20,00 | 2 | 10,53 |
| (1,2, 1,5] | 4 | 40,00 | 0 | 0,00 |
| Celkem | 10 | 100,00 | 19 | 100,00 |

Tabulka 16. Mahalanobisovy vzdálenosti a *p*-hodnota pro hroby s doklady konstrukce hrobové jámy (referenční skupina).

| Hrob/ Pohřeb | Frekvence dislok. kloubů | Objem h. j. (m3) | Mahalanobisova vzdálenost | <i>p</i> -hodnota (<i>df</i> = 1) |
|-----------------|-----------------------------|------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 803 | 0,429 | 0,802 | 1,516 | 0,22 |
| 804 | 0,800 | 1,463 | 1,827 | 0,18 |
| 806 | 0,000 | 1,222 | 5,084 | 0,02 |
| 808 | 0,474 | 1,329 | 1,083 | 0,30 |
| 821 | 1,000 | 1,095 | 1,004 | 0,32 |
| 822 | 0,813 | 1,163 | 0,304 | 0,58 |
| 828 | 0,800 | 0,369 | 3,898 | 0,05 |
| 830 | 1,000 | 0,827 | 1,120 | 0,29 |
| 832 | 0,833 | 0,771 | 0,707 | 0,40 |
| 834 | 0,889 | 1,358 | 1,456 | 0,23 |

Pozn. Červeně vyznačen hrob, který byl před výpočtem *typicality probability* vyřazen jako atypický

Příloha 10. Výsledky t-testů a Mann-Whitney testů.

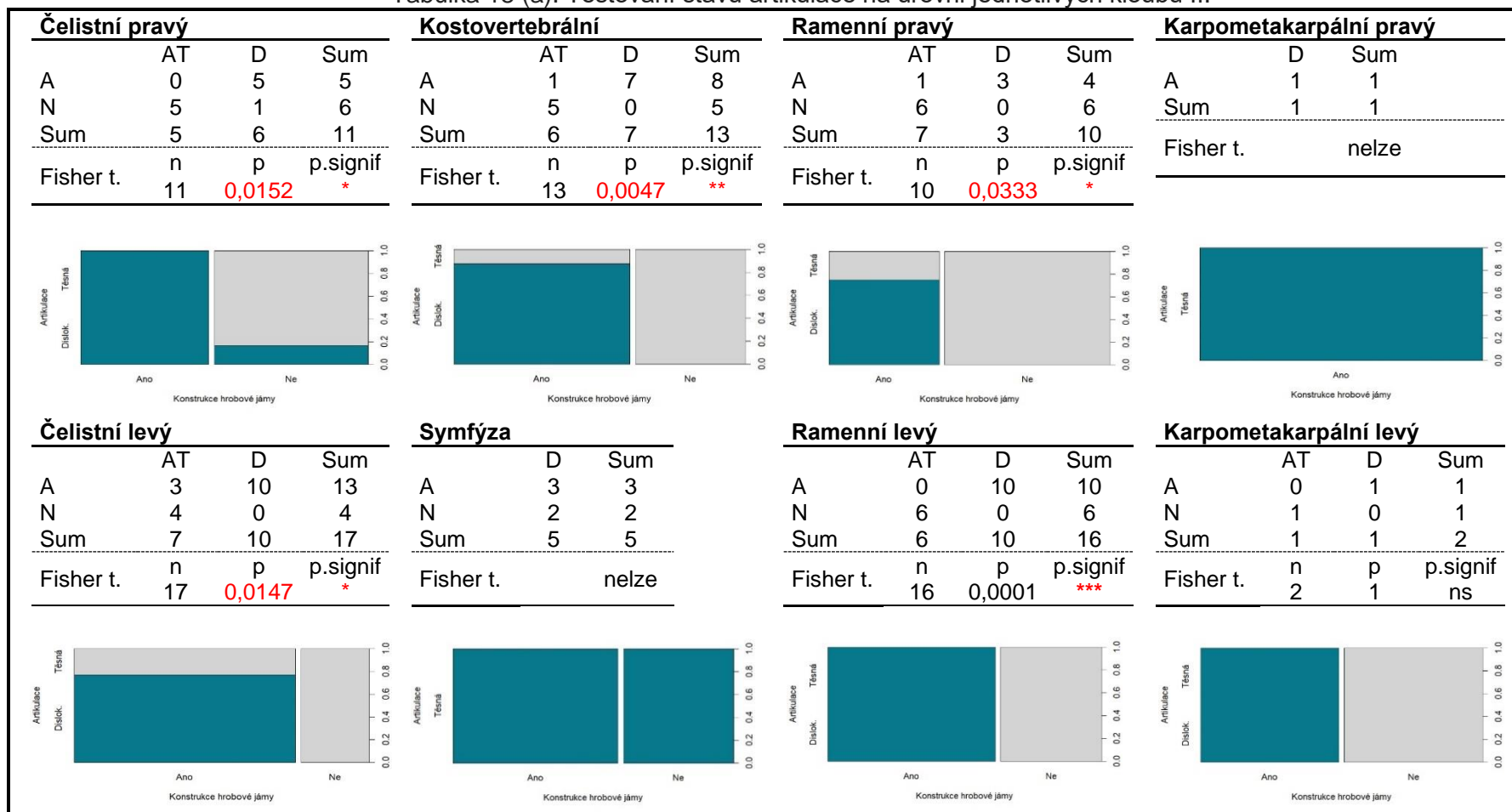
Tabulka 17. Výsledky všech t-testů a Mann-Whitney testů.

| Testování a proměnné | N | Statistický test | Testová statistika | P-hodnota | Sign. |
|---|----|------------------|--------------------|-----------|-------|
| Frekvence stavu kloubních spojení | | | | | |
| Frekvence stavu kloubů x přítomnost konstrukce hrobové jámy | 20 | Mann-Whitney | 21,00 | 0,031 | * |
| Frekvence stavu kloubů x nepřítomnost konstrukce hrobové jámy | 36 | Mann-Whitney | 247,00 | 0,007 | ** |
| Objem hrobové jámy | | | | | |
| Objem hrobové jámy: hroby s konstrukcí x hroby bez konstrukce | 29 | t-test | 4,17 | 0,0007 | *** |
| Hloubka hrobové jámy | | | | | |
| Hloubka hrobové jámy: hroby s konstrukcí x hroby bez konstrukce | 29 | t-test | 3,22 | 0,004 | ** |
| Frekvence stavu kloubních spojení, zohlednění výsledků typicality probability | | | | | |
| Počet hodnocených kloubů n = 6: frekvence stavu kloubů x přítomnost konstrukce hrobové jámy | 24 | Mann-Whitney | 25,00 | 0,007 | ** |
| Počet hodnocených kloubů n = 6: frekvence stavu kloubů x nepřítomnost konstrukce hrobové jámy | 18 | Mann-Whitney | 81,00 | 0,0004 | *** |
| Labilní klouby: frekvence stavu kloubů x přítomnost konstrukce hrobové jámy | 16 | Mann-Whitney | 10,00 | 0,017 | * |
| Labilní klouby: frekvence stavu kloubů x nepřítomnost konstrukce hrobové jámy | 8 | Mann-Whitney | 16,00 | 0,029 | * |
| Persistentní klouby: frekvence stavu kloubů x přítomnost konstrukce hrobové jámy | 18 | Mann-Whitney | 14,00 | 0,019 | * |
| Persistentní klouby: frekvence stavu kloubů x nepřítomnost konstrukce hrobové jámy | 14 | Mann-Whitney | 48,50 | 0,003 | * |
| Pravá strana: frekvence stavu kloubů x přítomnost konstrukce hrobové jámy | 18 | Mann-Whitney | -3,08 | 0,007 | ** |
| Pravá strana: frekvence stavu kloubů x nepřítomnost konstrukce hrobové jámy | 16 | Mann-Whitney | 7,67 | 2E-06 | *** |
| Levá strana: frekvence stavu kloubů x přítomnost konstrukce hrobové jámy | 24 | Mann-Whitney | 19,50 | 0,002 | ** |
| Levá strana: frekvence stavu kloubů x nepřítomnost konstrukce hrobové jámy | 16 | Mann-Whitney | 62,00 | 0,002 | ** |

Pozn. 3. Sign. – významnost statistických testů: * signifikantní na hladině významnosti 0,05, ** na hladině 0,01 a *** na hladině 0,001.

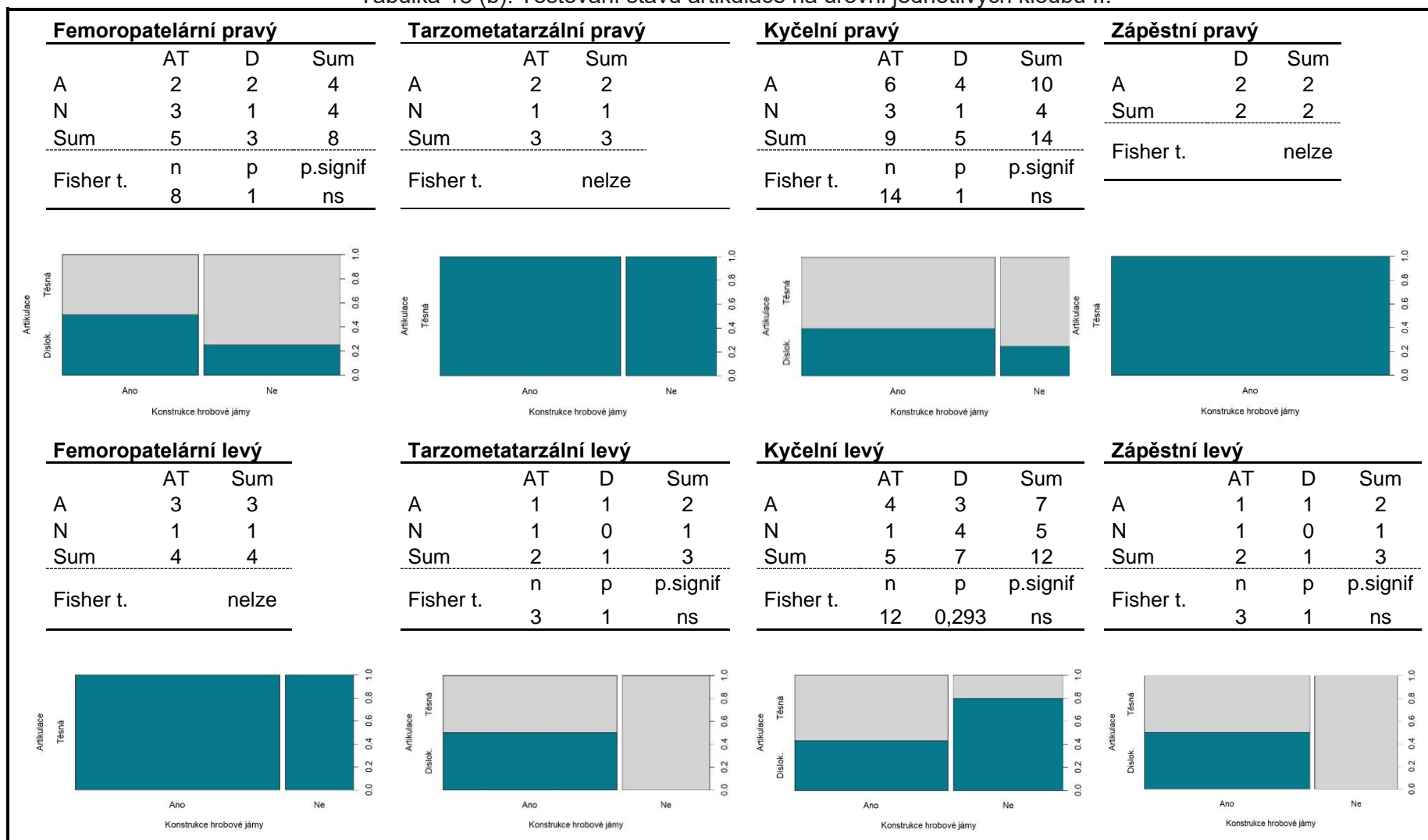
Příloha 11. Kontingenční tabulky, spinogramy a výsledky statistických testů.

Tabulka 18 (a). Testování stavu artikulace na úrovni jednotlivých kloubů II.



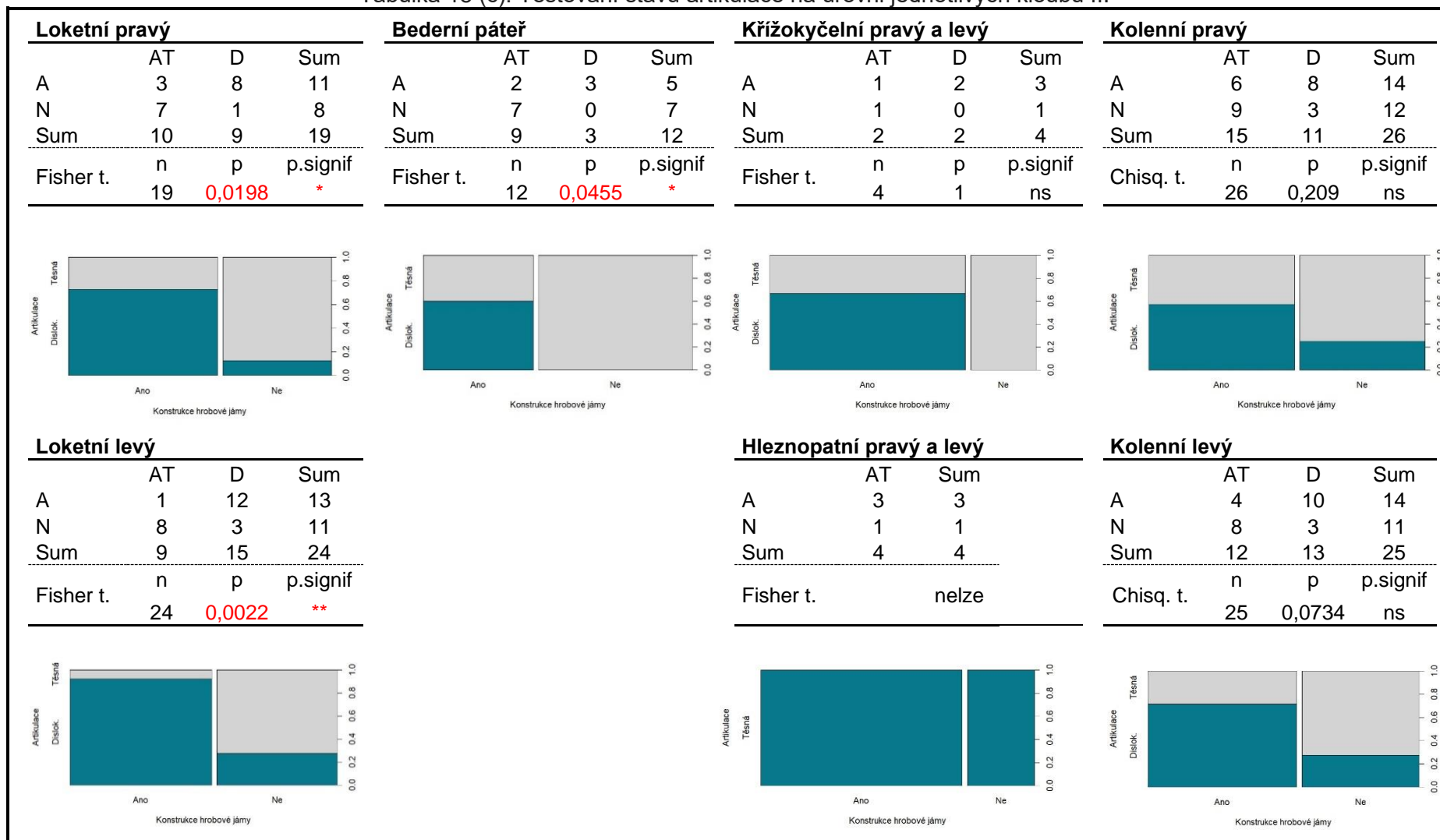
Pozn. Graf ke každému kloubnímu spojení je umístěn pod příslušnou kontingenční tabulkou.

Tabulka 18 (b). Testování stavu artikulace na úrovni jednotlivých kloubů II.



Pozn. Graf ke každému kloubnímu spojení je umístěn pod příslušnou kontingenční tabulkou.

Tabulka 18 (c). Testování stavu artikulace na úrovni jednotlivých kloubů II.



Pozn. Graf ke každému kloubnímu spojení je umístěn pod příslušnou kontingenční tabulkou.

Příloha 12. Vliv práce preparátora na hodnotitelnost kloubních spojení.

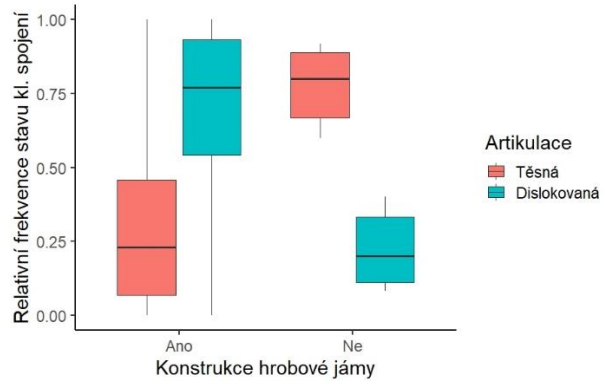


Obrázek 18. Hrob 816: podoba skeletu pro oficiální terénní dokumentaci (foto: archiv ARÚB – Opava)

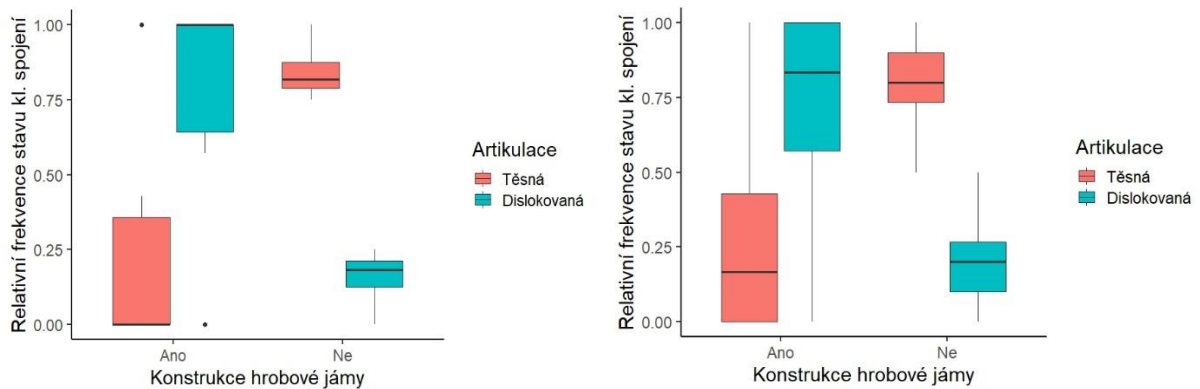


Obrázek 19. Hrob 816: podoba skeletu před vyzvednutím po dopreparování antropoložkou (foto: archiv Dana Fialová).

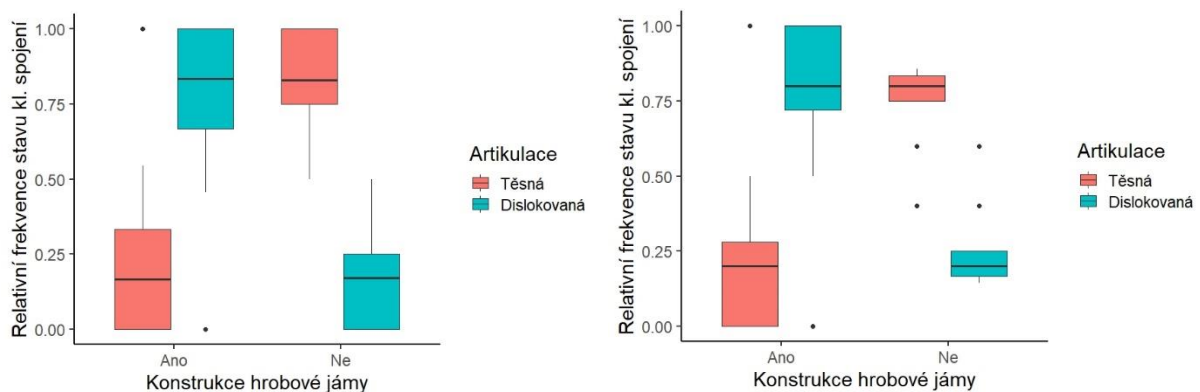
Příloha 13. Krabicové grafy. Rozdělení hodnot relativní frekvence dislokovaných a těsných kloubních spojení pro hroby s doklady konstrukce a hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy pro odlišně definované skupiny kloubů.



Graf 5. Alespoň šest hodnocených kloubů (n = 21).



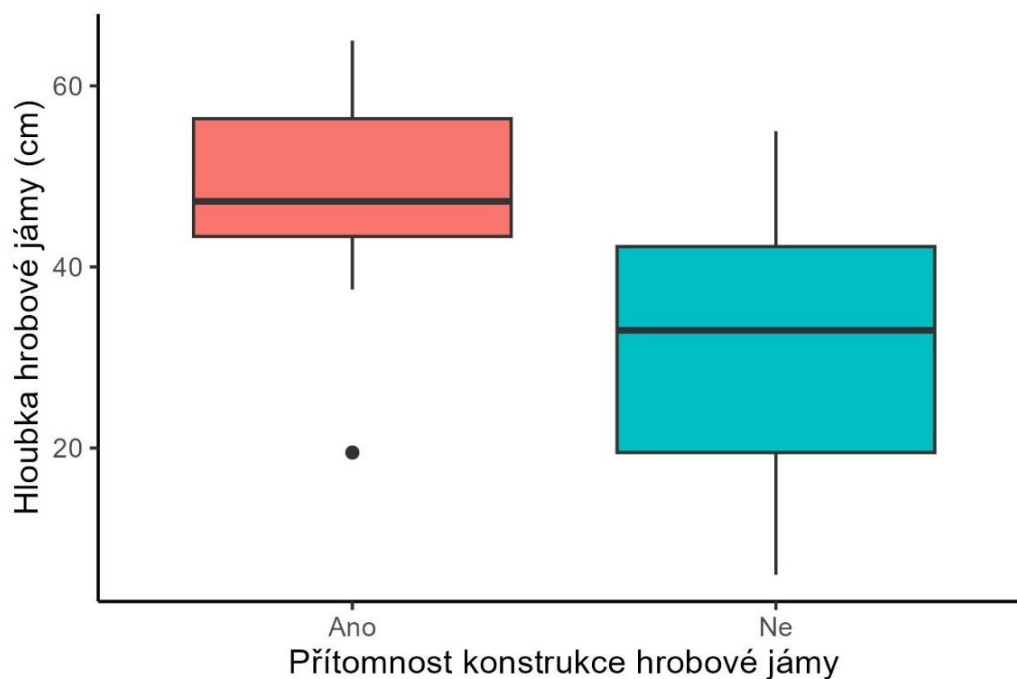
Graf 6. Alespoň čtyři hodnocené klouby, vlevo pro labilní klouby (n = 12), vpravo pro persistentní klouby (n = 16).



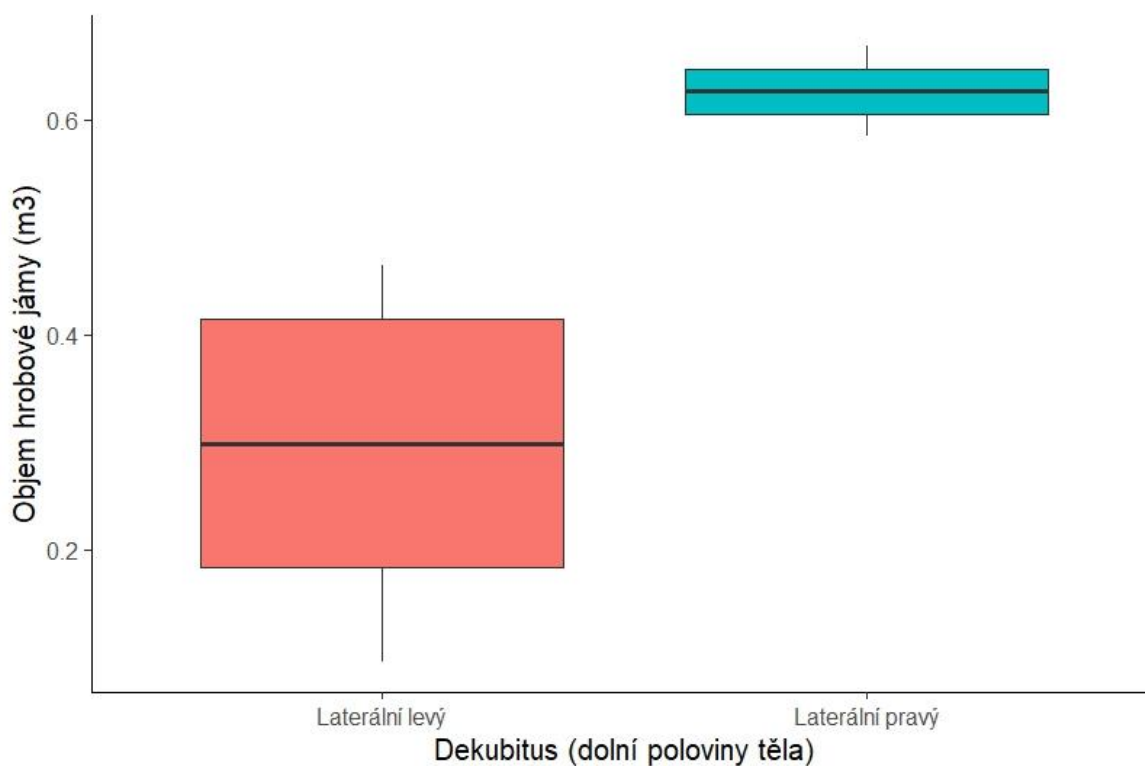
Graf 7. Alespoň čtyři hodnocené klouby, vlevo klouby pravé strany těla (n = 17), vpravo klouby levé strany těla (n = 20).

Poznámka: n udává počet jedinců, výsledky statistických testů jsou uvedeny v Příloze 10.

Příloha 14. Krabicové grafy. Analýza vlivu pohlaví na velikost hrobové jámy.



Graf 8. Rozdělení hodnot hloubky hrobové jámy pro hroby s doklady konstrukce a hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy.



Graf 9. Rozdělení hodnot objemu hrobové jámy u hroby bez dokladu konstrukce pro dospělé ženy (jedinice na levém boku, n = 6) a dospělé muže (jedinice na pravém boku, n = 2).

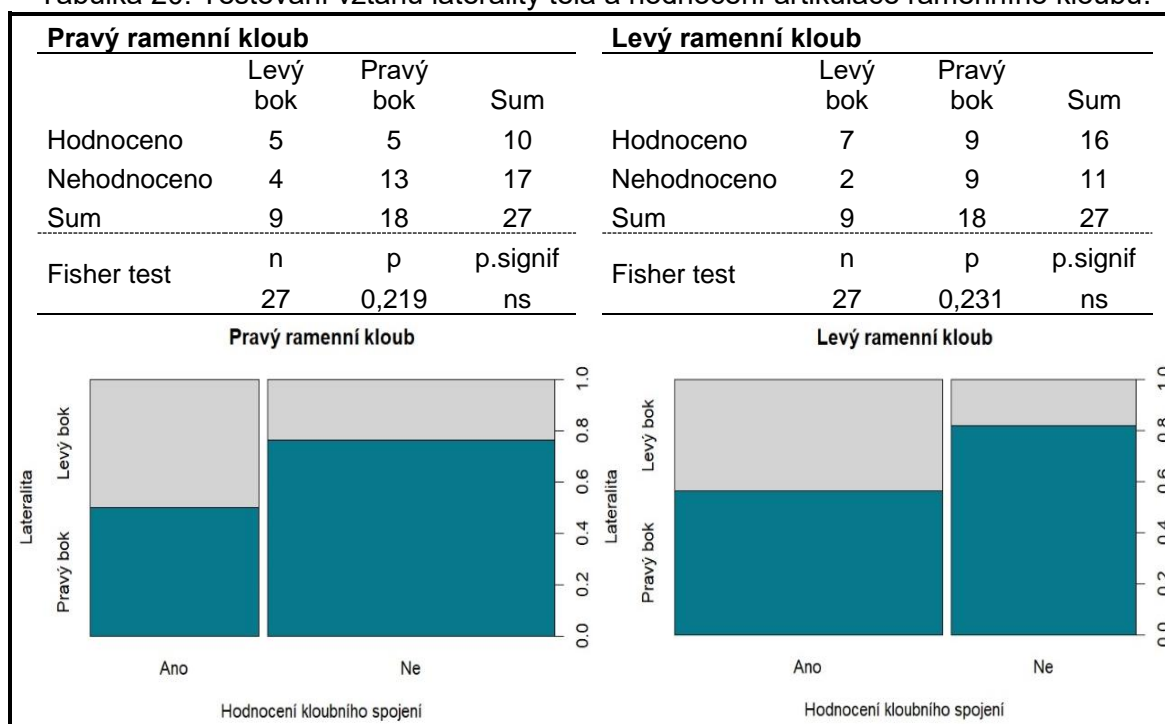
Příloha 15. Kontrolní tabulka po výpočtu *typicality probability* a výsledky testování vlivu sběru dat na stav hodnocení ramenního kloubu.

Tabulka 19. Hroby bez dokladů konstrukce hrobové jámy s hodnotami *typicality probability* (TP) a stavem artikulace pravého a levého ramenního kloubu.

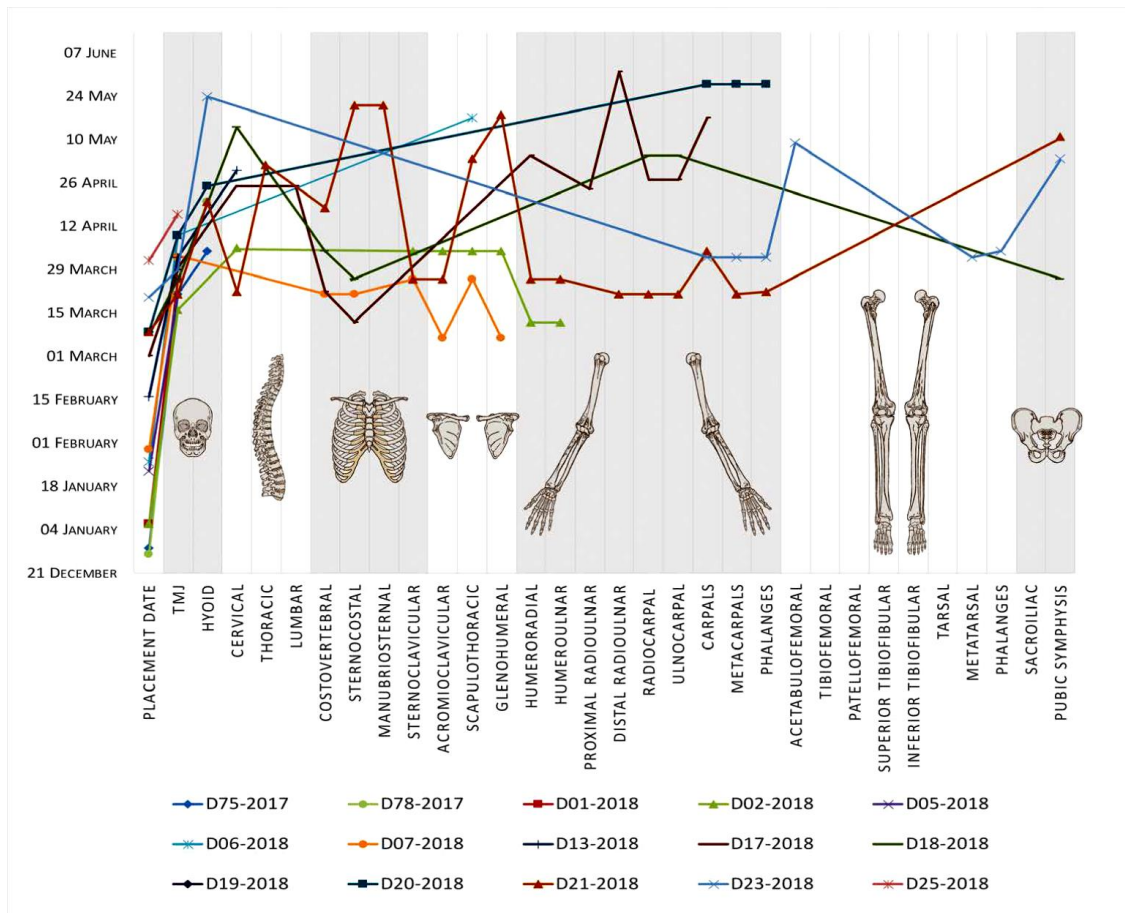
| Hrob/ Pohřeb | <i>Typicality probability</i> | Artikulace pravého ramenního kloubu | Artikulace levého ramenního kloubu |
|-----------------|-----------------------------------|--|---------------------------------------|
| 807 | 0,5589 | N/A | Dislokace |
| 812 | 0,0059 | Těsné spojení | N/A |
| 813 | 0,0374 | N/A | N/A |
| 814 | 0,0042 | N/A | N/A |
| 815 | 0,0001 | N/A | N/A |
| 816 | 0,0219 | N/A | Těsné spojení |
| 820 | 0,5302 | N/A | N/A |
| 823 | 0,0001 | Těsné spojení | Těsné spojení |
| 824 | 0,0113 | N/A | Těsné spojení |
| 825 | 0,0000 | N/A | N/A |
| 826 | 0,0001 | Těsné spojení | Těsné spojení |
| 829 | 0,0001 | Těsné spojení | N/A |
| 831 | 0,4263 | N/A | Dislokace |
| 833 | 0,0048 | Těsné spojení | Těsné spojení |
| 835 | 0,5271 | N/A | Dislokace |
| 836 | 0,0011 | Těsné spojení | N/A |
| 837 | 0,3289 | N/A | Dislokace |
| 838 | 0,0091 | N/A | Těsné spojení |

Pozn. Žlutě vyznačeny hroby přiřazené na základě TP k hrobům s PDP.

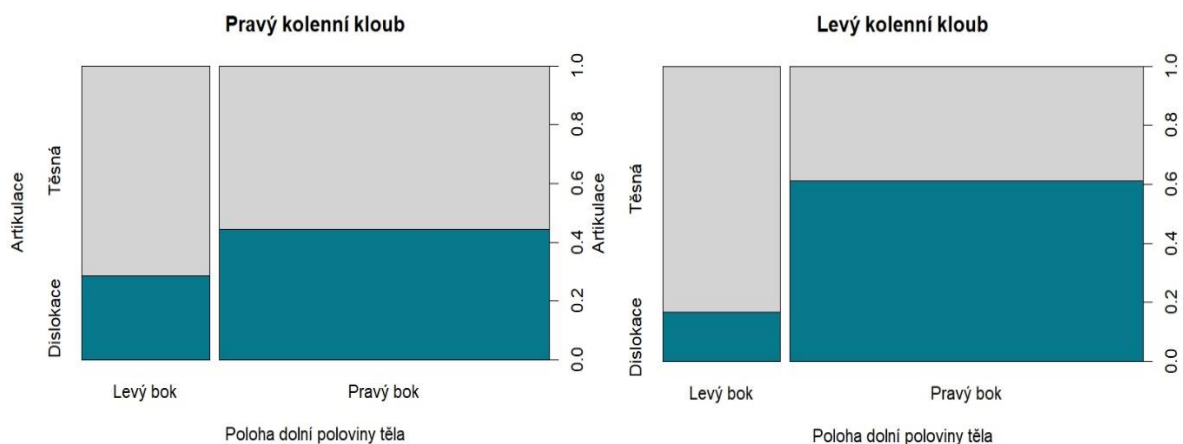
Tabulka 20. Testování vztahu laterality těla a hodnocení artikulace ramenního kloubu.



Příloha 16. Sekvence disartikulace jednotlivých kloubních spojení na základě experimentů s lidskými pozůstatky a vztah artikulace kolenních kloubů k poloze dolních končetin.

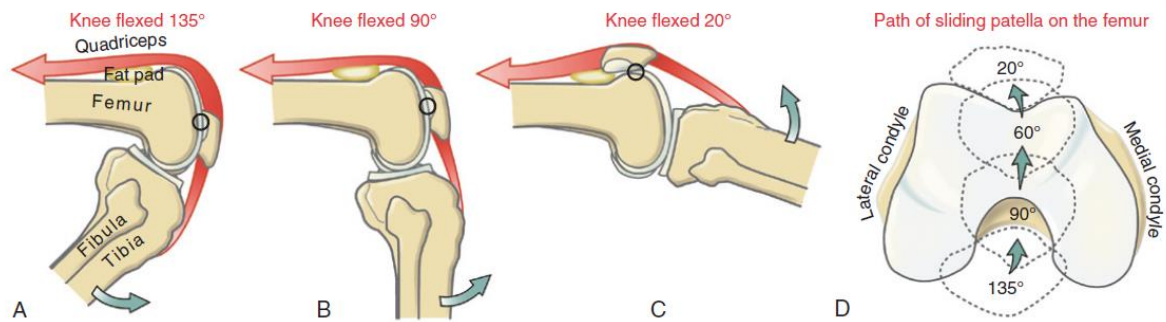


Obrázek 20. Vizualizace sekvence disartikulací jednotlivých kloubů experimentálně pozorovaných u 15 lidských těl položených v různých pozicích na povrchu země. U jedinců D02 a D21 byla zaznamenána disartikulace humeroulnárního spojení v dřívější době, než disartikulace glenohumerálního spojení (podle Mickleburgh et al., 2022, str. 554).



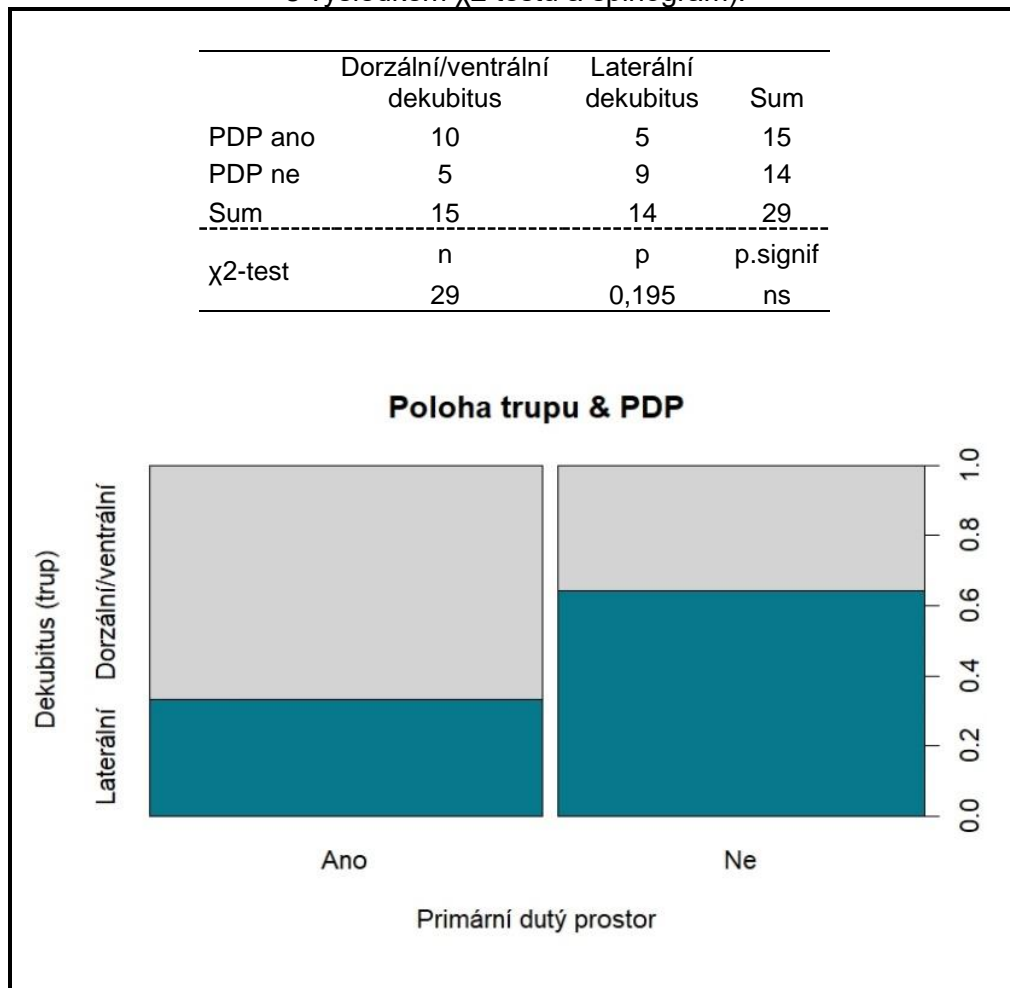
Graf 10. Spinogramy vytvořené na základě četností stavu kloubního spojení a polohy dolních končetin pro pravý (vlevo) a levý (vpravo) kolenní kloub.

Příloha 17. Poloha čěšky v kolenním kloubu a poloha trupu v PDP



Obrázek 21. Změna polohy čěšky v průběhu flexe a extenze kolenního kloubu (podle Neumann, 2017, str. 557).

Tabulka 21. Testování vztahu polohy trupu a PDP (kontingenční tabulka s výsledkem χ^2 testu a spinogram).



Příloha 18. Katalog hrobů (foto: archiv ARÚB – Opava)

Hrob/pohřeb 803

Zachovalost: 17,03 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: JJV–SSZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ano

- Typ dokladu: zahloubené dno

Počet hodnocených kloubů: 7 (28 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,43

Objem hrobové jámy: 0,802 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na zádech.
- Poloha pánve: odpovídá spíše poloze na pravém boku.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže podél těla, výrazná flexe loketního kloubu, předloktí směřuje k rameni.
 - Levá: paže podél těla, flexe loketního kloubu v pravém úhlu, předloktí položeno přes trup.
- Poloha dolních končetin: kolena ve výrazné flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub levý, ramenní kloub levý, loketní kloub levý.



Hrob/pohřeb 804

Zachovalost: 23,67 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: J–S

Doklad konstrukce hrobové jámy: ano

- Typ dokladu: kúlová jamka

Počet hodnocených kloubů: 5 (20 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,8

Objem hrobové jámy: 1,463 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na pravém boku.
- Poloha pánve: odpovídá spíše poloze na zádech.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže před trupem, flexe loketního kloubu, předloktí směřuje před obličej.
 - Levá: paže položena na trupu téměř podélně.
- Poloha dolních končetin:
 - Pravá: stehenní kost směřuje v pravém úhlu vůči trupu vpravo, kosti bérce dislokované mimo kolenní kloub, uloženy podél podélné osy těla od pánve distálním směrem.
 - Levá: stehenní kost ve směru podélné osy těla, kosti bérce dislokované mimo kolenní kloub a uloženy podél kostí pravého bérce, pod stehenní kostí.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub levý, loketní kloub levý, kolenní kloub pravý a levý.



Hrob/pohřeb 806

Zachovalost: 27,50 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: JJV–SSZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ano

- Typ dokladu: stopy po obložení/rakvi

Počet hodnocených kloubů: 16 (64 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0

Objem hrobové jámy: 1,222 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na zádech.
- Poloha pánve: odpovídá spíše poloze na pravém boku.
- Poloha horních končetin: oba lokty ve výrazné flexi, ruce spojeny na hrudníku v oblasti pod bradou.
- Poloha dolních končetin: kolena v mírné flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

žádná.



Hrob/pohřeb 807

Zachovalost: 23,44 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: J–S

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

- Efekt lineárního ohraničení (?)

Počet hodnocených kloubů: 7 (28 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,57

Objem hrobové jámy: 0,925 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na břicho.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin: výrazně skrčené pod trupem, dlouhé kosti podélně s osou trupu, předloktí směřuje k obličeji.
- Poloha dolních končetin: kolena v mírné flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

kostovertebrální klouby, ramenní kloub levý, kyčelní kloub levý,
kolenní kloub levý.

Kategorie podle *TP*: *spíše s konstrukcí*.



Hrob/pohřeb 808

Zachovalost: 58,75 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: J–S

Doklad konstrukce hrobové jámy: ano

- Typ dokladu: zahloubené dno, stopy po obložení/rakvi, kúlová jamka

Počet hodnocených kloubů: 20 (80 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,45

Objem hrobové jámy: 1,329 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na pravém boku.
- Poloha pánve: levá pánevní kost sice posunuta směrem dopředu, ale aspekty odpovídají poloze trupu.
- Poloha horních končetin: kosti výrazně dislokované.
- Poloha dolních končetin: kolena ve flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub levý, kostovertebrální klouby, ramenní kloub levý, symfýza, zápěstní kloub pravý, loketní kloub pravý a levý, křížokyčelní kloub pravý a levý.



Hrob/pohřeb 812

Zachovalost: 11,25 %

Věková kategorie: nedospělý

Pohlaví: muž

Orientace: JJV–SSZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 6 (24 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,17

Objem hrobové jámy: 0,683 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na zádech.
- Poloha pánve: odpovídá spíše poloze na pravém boku.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže podél těla, výrazná flexe loketního kloubu, předloktí směřuje k rameni.
 - Levá: paže podél těla, flexe loketního kloubu v pravém úhlu, předloktí položeno přes trup.
- Poloha dolních končetin: kolena ve flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

lokenní kloub levý.

Kategorie podle *TP*: *spíše bez konstrukce.*



Hrob/pohřeb 813

Zachovalost: 14,84 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: Muž

Orientace: J–S

Doklad konstrukce hrobové jámy: Ne

Počet hodnocených kloubů: 9 (36 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,33

Objem hrobové jámy: 0,585 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na zádech.
- Poloha pánve: odpovídá spíše poloze na pravém boku.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže podél těla, výrazná flexe loketního kloubu, předloktí směřuje k rameni.
 - Levá: paže podél těla, flexe loketního kloubu v pravém úhlu, předloktí položeno přes trup.
- Poloha dolních končetin: kolena ve výrazné flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

kyčelní kloub levý, loketní kloub levý, kolenní kloub levý.

Kategorie podle *TP*: *spíše bez konstrukce*.



Hrob/pohřeb 814

Zachovalost: 12,03 %

Věková kategorie: nedospělý

Pohlaví: nelze

Orientace: S–J

Doklad konstrukce hrobové jámy: Ne

Počet hodnocených kloubů: 5 (20 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,2

Objem hrobové jámy: 0,467 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své levé straně.
- Poloha trupu: na levém boku.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin: nelze hodnotit.
- Poloha dolních končetin: kolena ve velmi výrazné flexi směřují vlevo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub pravý.

Kategorie podle *TP*: *spíše bez konstrukce*.



Hrob/pohřeb 815

Zachovalost: 8,28 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: Žena

Orientace: SSZ–JJV

Doklad konstrukce hrobové jámy: Ne

Počet hodnocených kloubů: 4 (16 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0

Objem hrobové jámy: 0,420 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své levé straně.
- Poloha trupu: na levém boku.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin: nelze hodnotit.
- Poloha dolních končetin: kolena ve výrazné flexi směřují vlevo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

žádná.

Kategorie podle *TP*: *bez konstrukce*.



Hrob/pohřeb 816

Zachovalost: 69,61 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: Muž

Orientace: J–S

Doklad konstrukce hrobové jámy: Ne

Počet hodnocených kloubů: 9 (36 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,22

Objem hrobové jámy: 1,145 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na břiše.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin: oba lokty ve výrazné flexi, předloktí před trupem v podélné ose těla, ruce směřují před obličej.
- Poloha dolních končetin: kolena v mírné flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

kyčelní kloub pravý a levý.

Kategorie podle *TP*: *spíše bez konstrukce*.



Hrob/pohřeb 820

Zachovalost: 14,61 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: JJV–SSZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 4 (16 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 1

Objem hrobové jámy: 0,885 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na břicho.
- Poloha pánve: nelze hodnotit.
- Poloha horních končetin: výrazně skrčené pod trupem, dlouhé kosti podélně s osou trupu.
- Poloha dolních končetin: nelze hodnotit.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub pravý a levý, loketní kloub pravý a levý.

Kategorie podle *TP*: *spíše s konstrukcí*.



Hrob/pohřeb 821

Zachovalost: 18,75 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: J–S

Doklad konstrukce hrobové jámy: ano

- Typ dokladu: stopy po obložení/rakvi
- Efekt lineárního ohraničení (?)

Počet hodnocených kloubů: 10 (40 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 1

Objem hrobové jámy: 1,095 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: nelze hodnotit.
- Poloha trupu: na zádech.
- Poloha pánve: odpovídá spíše poloze na pravém boku.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže podél těla, výrazná flexe loketního kloubu, předloktí směřuje k rameni.
 - Levá: kosti dislokované.
- Poloha dolních končetin: obě stehenní kosti natažené (s vnější rotací) podél dlouhé osy těla, kosti bérce dislokované, podle umístění kostí nohou původně kolena směřovala vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub pravý, kostovertebrální klouby, ramenní kloub pravý a levý, kyčelní kloub levý, loketní kloub pravý a levý, bederní páteř, kolenní kloub pravý a levý.



Hrob/pohřeb 822

Zachovalost: 22,27 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: JJV–SSZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ano

- Typ dokladu: zahloubené dno
- Efekt lineárního ohraničení

Počet hodnocených kloubů: 17 (68 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,82

Objem hrobové jámy: 1,163 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na zádech.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže i předloktí natažené podél těla.
 - Levá: paže podél těla, flexe loketního kloubu v pravém úhlu, předloktí položeno přes trup.
- Poloha dolních končetin: kolena ve výrazné flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub levý, kostovertebrální klouby, ramenní kloub pravý a levý, karpometakarpální kloub pravý a levý, tarsometatarzální kloub levý, kyčelní kloub pravý, zápěstní kloub pravý a levý, loketní kloub levý, bederní páteř, kolenní kloub pravý a levý.



Hrob/pohřeb 823

Zachovalost: 5,86 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: S–J

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 12 (48 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,08

Objem hrobové jámy: 0,179 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své levé straně.
- Poloha trupu: na levém boku.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin: oba lokty ve výrazné flexi, obě předloktí před tělem směřují před obličej.
- Poloha dolních končetin: Kolena ve velmi výrazné flexi směřují vlevo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

symfýza.

Kategorie podle *TP*: *bez konstrukce*.



Hrob/pohřeb 824

Zachovalost: 8,20 %

Věková kategorie: nedospělý

Pohlaví: nelze

Orientace: J-S

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 6 (24 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,33

Objem hrobové jámy: 0,330

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na břiše.
- Poloha pánve: nelze hodnotit.
- Poloha horních končetin: výrazně skrčené pod trupem, dlouhé kosti podélně s osou trupu, předloktí směřují k obličeji.
- Poloha dolních končetin: kolena v mírné flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

kolenní kloub pravý a levý.

Kategorie podle *TP*: *spíše bez konstrukce*.



Hrob/pohřeb 825

Zachovalost: 5,16 %

Věková kategorie: nedospělý

Pohlaví: nelze

Orientace: S–J

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 4 (16 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0

Objem hrobové jámy: 0,035 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své levé straně.
- Poloha trupu na levém boku.
- Poloha pánve: nelze hodnotit.
- Poloha horních končetin: oba lokty ve výrazné flexi, obě předloktí před tělem směřují před obličej.
- Poloha dolních končetin: Kolena ve velmi výrazné flexi směřují vlevo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

žádná.

Kategorie podle *TP*: *bez konstrukce*.



Hrob/pohřeb 826

Zachovalost: 18,44 %

Věková kategorie: nedospělý

Pohlaví: nelze

Orientace: S–J

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 10 (40 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,1

Objem hrobové jámy: 0,116 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své levé straně.
- Poloha trupu: na levém boku, mírně přetočen dorzálně.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže položena na trupu, mírně odchýlena od dlouhé osy těla, flexe loketního kloubu v pravém úhlu, předloktí směřuje před tělo.
 - Levá: Paže podél těla, loket ve velmi výrazné flexi, předloktí směřuje před obličej.
- Poloha dolních končetin: kolena ve velmi výrazné flexi směřují vlevo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

kyčelní kloub levý.

Kategorie podle *TP*: *bez konstrukce*.



Hrob/pohřeb 827

Zachovalost: 2,58 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: nelze

Orientace: SSZ–JJV

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 2 (8 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,5

Objem hrobové jámy: 0,198

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své levé straně.
- Poloha trupu: na levém boku.
- Poloha pánve: nelze hodnotit.
- Poloha horních končetin: loketní klouby ve výrazné flexi, obě předloktí před tělem směřují k obličeji.
- Poloha dolních končetin:
 - Pravá: stehenní kost dislokovaná.
 - Levá: koleno ve flexi směřuje vlevo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

kolenní kloub pravý.

Kategorie podle *TP*: nehodnoceno.



Hrob/pohřeb 828

Zachovalost: 16,25 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: JJV–SSZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ano

- Typ dokladu: kúlová jamka
- Efekt lineárního ohraničení

Počet hodnocených kloubů: 5 (20 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,8

Objem hrobové jámy: 0,369 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na pravém boku.
- Poloha pánve: nelze hodnotit.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: pod tělem, pažní kost dislokovaná, flexe loketního kloubu, předloktí směřuje k obličeji.
 - Levá: paže podél těla, výrazná flexe loketního kloubu, předloktí směřuje k rameni.
- Poloha dolních končetin: stehenní kosti natažené v podélné ose těla, kosti bérce dislokované, patologicky tvarované, umístěné více vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub pravý a levý, kolenní kloub pravý a levý.



Hrob/pohřeb 829

Zachovalost: 12,19 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: Indiferentní

Orientace: SSZ–JJV

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 4 (16 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0

Objem hrobové jámy: 0,398 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své levé straně.
- Poloha trupu: na levém boku.
- Poloha pánve: nelze hodnotit.
- Poloha horních končetin: obě velmi výrazná flexe v loketním kloubu, obě paže podél dlouhé osy těla, obě předloktí směřují k obličeji.
- Poloha dolních končetin: pravá stehenní kost dislokovaná, podle umístění pánve (a polohy trupu) zřejmě skrčené směřovaly vlevo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

žádná.

Kategorie podle *TP*: *bez konstrukce*.



Hrob/pohřeb 830

Zachovalost: 9,92 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: Z–V

Doklad konstrukce hrobové jámy: ano

- Typ dokladu: zahloubené dno

Počet hodnocených kloubů: 8 (32 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 1

Objem hrobové jámy: 0,827 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na pravém boku.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže podél těla, výrazná flexe loketního kloubu, předloktí směřuje k rameni.
 - Levá: paže položena šikmo dolů přes tělo, předloktí směřuje šikmo směrem k obličeji, loket dislokován.
- Poloha dolních končetin: kolena ve flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub levý, kostovertebrální klouby, ramenní kloub pravý a levý, loketní kloub pravý a levý, kolenní kloub pravý a levý.



Hrob/pohřeb 831

Zachovalost: 15,86 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: JJV–SSZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 12 (48 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,58

Objem hrobové jámy: 0,725 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: temenem leží na dně hrobové jámy, obličejová část směřuje kaudálně k tělu.
- Poloha trupu: na zádech.
- Poloha pánve: odpovídá spíše poloze na pravém boku.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže podél těla, výrazná flexe loketního kloubu, předloktí směřuje k rameni.
 - Levá: paže podél těla, flexe loketního kloubu v pravém úhlu, předloktí položeno přes trup.
- Poloha dolních končetin: kolena ve flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub pravý a levý, kostovertebrální klouby, ramenní kloub levý, loketní kloub pravý a levý, bederní páteř.

Kategorie podle *TP*: *spíše s konstrukcí*.



Hrob/pohřeb 832

Zachovalost: 15,63 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: JJV–SSZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ano

- Typ dokladu: zahluobené dno, stopy po obložení/rakvi

Počet hodnocených kloubů: 7 (28 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,83

Objem hrobové jámy: 0,771 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na pravém boku.
- Poloha pánve: dislokovaná.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže podél těla, výrazná flexe loketního kloubu, předloktí směřuje před obličej.
 - Levá: paže položena šikmo dolů přes tělo, loket v pravouhlé flexi, předloktí směřuje před obličej.
- Poloha dolních končetin: kosti obou končetin lehce dislokované, ale kolenní klouby jsou ve flexi a směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

symfýza, kyčelní kloub pravý, loketní kloub pravý a levý, kolenní kloub pravý a levý.



Hrob/pohřeb 833

Zachovalost: 13,05 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: žena

Orientace: SV–JZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 10 (40 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,4

Objem hrobové jámy: 0,096 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své levé straně.
- Poloha trupu: na levém boku.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže položena šikmo dolů přes tělo, předloktí směřuje šikmo vzhůru a dopředu.
 - Levá: paže podél těla, loketní kloub ve výrazné flexi, předloktí směřuje k obličeji.
- Poloha dolních končetin: kolenní klouby ve výrazné flexi směřují vlevo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

symfýza, kyčelní kloub levý, loketní kloub pravý, kolenní kloub pravý.

Kategorie podle *TP*: *spíše bez konstrukce*.



Hrob/pohřeb 834

Zachovalost: 6,02 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: nelze

Orientace: Z–V

Doklad konstrukce hrobové jámy: ano

- Typ dokladu: zahloubené dno, kůlová jamka

Počet hodnocených kloubů: 11 (44 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,91

Objem hrobové jámy: 1,358 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na zádech.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže podél těla, předloktí směřuje kraniálně ke středu trupu, loketní kloub je dislokovaný.
 - Levá: paže podél těla, kosti předloktí dislokované.
- Poloha dolních končetin: mírná dislokace kostí, kolenní klouby jsou ve flexi a směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub levý, kostovertebrální klouby, ramenní kloub levý, femoropatelární kloub pravý, kyčelní kloub pravý, loketní kloub pravý a levý, křížokyčelní kloub pravý a levý, kolenní kloub levý.



Hrob/pohřeb 835

Zachovalost: 11,56 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: nelze

Orientace: JJV–SSZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 7 (28 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,71

Objem hrobové jámy: 0,641 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: temenem směřuje na dno hrobové jámy, týlem k tělu.
- Poloha trupu: na zádech.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže podél těla, předloktí směřuje kaudálně, uloženo pod pravou pánevní kostí.
 - Levá: paže podél těla, předloktí dislokované.
- Poloha dolních končetin: kolena v mírné flexi směřují vpravo, kosti bérce mírně dislokované.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

ramenní kloub levý, symfýza, loketní kloub levý, kolenní kloub pravý a levý.

Kategorie podle *TP*: *spíše s konstrukcí*.



Hrob/pohřeb 836

Zachovalost: 19,53 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: Žena

Orientace: SSZ–JJV

Doklad konstrukce hrobové jámy: Ne

Počet hodnocených kloubů: 9 (36 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,11

Objem hrobové jámy: 0,465 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své levé straně.
- Poloha trupu: na břiše.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: paže podél těla, loket ve výrazné flexi, předloktí pod trupem směřuje k obličeji.
 - Levá: pod trupem natažena šikmo kaudálně směrem před pánev.
- Poloha dolních končetin: kolena v mírné flexi směřují vlevo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

kolenní kloub levý.

Kategorie podle *TP*: *bez konstrukce*.



Hrob/pohřeb 837

Zachovalost: 17,11 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: muž

Orientace: JJV–SSZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

- Efekt lineárního ohraničení (?)

Počet hodnocených kloubů: 10 (40 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 1

Objem hrobové jámy: 0,640 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na své pravé straně.
- Poloha trupu: na zádech.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: natažená podél těla, předloktí směřuje pod pravou pánevní kost.
 - Levá: paže podél těla, loket v pravouhlé flexi, předloktí položeno přes trup.
- Poloha dolních končetin: obě nataženy podél dlouhé osy těla, bérce vzájemně překříženy (původně zřejmě vertikální skrčení)

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

čelistní kloub pravý a levý, ramenní kloub levý, femoropatelní kloub pravý, kyčelní kloub pravý a levý, loketní kloub pravý a levý, kolenní kloub pravý a levý.

Kategorie podle *TP*: *spíše s konstrukcí*.



Hrob/pohřeb 838

Zachovalost: 10,47 %

Věková kategorie: dospělý

Pohlaví: nelze

Orientace: JJV-SSZ

Doklad konstrukce hrobové jámy: ne

Počet hodnocených kloubů: 10 (40 %)

Relativní frekvence dislokovaných kloubů: 0,14

Objem hrobové jámy: 0,668 m³

Dekubitus

- Poloha lebky: leží na svém pravém boku.
- Poloha trupu: na pravém boku.
- Poloha pánve: odpovídá poloze trupu.
- Poloha horních končetin:
 - Pravá: výrazně skrčená pod tělem, předloktí směřuje k obličeji.
 - Levá: paže před trupem, podélně k dlouhé ose těla, loket ve výrazné flexi, předloktí směřuje k obličeji.
- Poloha dolních končetin: kolena ve flexi směřují vpravo.

Kloubní spojení hodnocená jako dislokovaná:

femoropatelární kloub pravý, loketní kloub levý.

Kategorie podle *TP*: *spíše bez konstrukce*.

