

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Biologie

Studijní obor: Antropologie a genetika člověka



Bc. Tomáš Pinkr

Biologické charakteristiky jedinců z barokní fáze pohřebiště Sv. Benedikta v Praze – analýza demografické krize.

Biological characteristics of individuals from the baroque level of St. Benedict cemetery in Prague – an analysis of the demographical crisis.

Diplomová práce

Školitel: doc. RNDr. Jaroslav Brůžek, CSc., Ph.D.

Konzultant: RNDr. Petr Velemínský Ph.D.

Praha 2015

Prohlášení:

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

V Praze, 3. května 2015

Podpis

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat panu doc. RNDr. Jaroslavu Brůžkovi, CSc., Ph.D. za odborné vedení práce a cenné rady, které mi pomohly tuto práci zkompletovat. Zároveň bych také rád poděkoval panu RNDr. Petru Velemínskému, Ph.D. za pomoc při studiu dentálních epigenetických znaků a zaměstnancům Antropologického oddělení Národního muzea v Praze (zejména Mgr. Šárce Bejdové) za pomoc s orientací v dokumentaci a při práci s kosterním materiálem. Nakonec bych chtěl poděkovat své manželce za podporu při vypracovávání této diplomové práce.

Obsah

OBSAH	- 4 -
ABSTRAKT	- 6 -
ABSTRACT.....	- 7 -
SEZNAM ZKRATEK	- 8 -
<u>1. ÚVOD</u>	<u>- 9 -</u>
<u>2. ARCHEOLOGICKÝ A HISTORICKÝ KONTEXT</u>	<u>- 10 -</u>
2.1. POHŘEBIŠTĚ KOLEM KOSTELA SV. BENEDIKTA.....	- 10 -
2.1.1. POPIS LOKALITY.....	- 10 -
2.1.2. HISTORIE LOKALITY	- 10 -
2.1.3. SOUČASNÝ STAV VÝZKUMU	- 12 -
2.2. FORMOVÁNÍ ARMÁD V LETECH 1630 – 1780.....	- 15 -
2.2.1. VERBOVÁNÍ VOJÁKŮ	- 15 -
2.2.2. TVORBA ARMÁD - RUSKO	- 16 -
2.2.3. TVORBA ARMÁD - PRUSKO	- 16 -
2.2.4. TVORBA ARMÁD – RAKOUSKO.....	- 17 -
2.2.5. TVORBA ARMÁD – FRANCIE.....	- 17 -
2.3. BIOARCHEOLOGIE	- 17 -
2.3.1. PALEODEMOGRAFIE A DEMOGRAFICKÉ KRIZE	- 18 -
2.3.2. BIOLOGICKÉ VZDÁLENOSTI A JEJICH PŘÍNOS	- 20 -
<u>3. HYPOTÉZY A CÍLE.....</u>	<u>- 22 -</u>
<u>4. BIOARCHEOLOGIE DEMOGRAFICKÉ KRIZE/KRIZÍ POSLEDNÍ FÁZE POHŘBÍVÁNÍ V AREÁLU KOSTELA SV. BENEDIKTA</u>	<u>- 23 -</u>
4.1. MATERIÁL A - ARCHEOLOGICKÁ DOKUMENTACE.....	- 23 -
4.2. IDENTIFIKACE MNOHOČETNÝCH HROBŮ	- 24 -
4.2.1. MNOHOČETNÉ HROBY	- 24 -
4.2.2. METODY IDENTIFIKACE MNOHOČETNÝCH HROBŮ	- 26 -
4.2.3. IDENTIFIKOVANÉ MNOHOČETNÉ HROBY	- 26 -
4.3. TVORBA VYŠŠÍCH HROBOVÝCH CELKŮ	- 41 -
4.3.1. HROBOVÉ CELKY VYBRANÉ PRO DALŠÍ ANALÝZU	- 49 -

<u>5. PŘÍSPĚVEK K IDENTIFIKACI DEMOGRAFICKÉ KRIZE /</u>	
<u>DEMOGRAFICKÝCH KRIZÍ</u>	- 51 -
5.1. MATERIÁL B - SOUPIS JEDINCŮ HROBOVÝCH CELKŮ	- 51 -
5.1.1. ZÁKLADNÍ DEMOGRAFICKÉ ÚDAJE SOUBORŮ KOSTER.....	- 51 -
5.1.2. STAV ZACHOVANOSTI KOSTER	- 52 -
5.2. METODY IDENTIFIKACE (PODOBNOST ČI PŘÍBUZNOST) POPULAČNÍCH VZORKŮ –	
EPIGENETICKÉ ZNAKY NA ZUBECH	- 53 -
5.2.1. EPIGENETICKÉ ZNAKY NA ZUBECH A JEJICH ODEČET.....	- 53 -
5.3. METODY IDENTIFIKACE (PODOBNOST ČI PŘÍBUZNOST) POPULAČNÍCH VZORKŮ –	
VÝŠKA POSTAVY	- 64 -
5.3.1. VÝŠKA POSTAVY A JEJÍ URČENÍ.....	- 65 -
5.3.2. SROVNÁVACÍ MATERIÁL	- 65 -
5.4. STATISTICKÉ METODY	- 66 -
5.4.1. POPISNÁ STATISTIKA.....	- 66 -
5.4.2. INTRA A INTER OBSERVER ERROR.....	- 68 -
5.4.3. ZJIŠŤOVÁNÍ BIOLOGICKÉ VZDÁLENOSTI MEZI POPULAČNÍMI SKUPINAMI.....	- 69 -
5.4.4. Z-SKÓRE	- 70 -
<u>6. VÝSLEDKY.....</u>	- 72 -
6.1. INTER A INTRA OBSERVER ERROR	- 72 -
6.1.1. INTRA-OBSERVER ERROR	- 72 -
6.1.2. INTER-OBSERVER ERROR.....	- 74 -
6.2. FREKVENCE VÝSKYTU POZOROVANÝCH ZNAKŮ.....	- 77 -
6.3. BIOLOGICKÁ PŘÍBUZNOST	- 77 -
6.3.1. BIOLOGICKÁ PŘÍBUZNOST CELKŮ 2 A 3.....	- 80 -
6.3.2. BIOLOGICKÁ PŘÍBUZNOST CELKŮ 2 A 4.....	- 82 -
6.3.3. BIOLOGICKÁ PŘÍBUZNOST CELKŮ 3 A 4.....	- 84 -
6.4. VÝŠKA POSTAVY	- 86 -
6.4.1. VÝŠKA POSTAVY JEDINCŮ A SROVNÁVACÍCH POPULACÍ	- 86 -
6.4.2. Z - SKÓRE VÝŠKY POSTAVY S POROVNÁVANÝMI SOUBORY.....	- 87 -
<u>7. DISKUZE O ODHADECH SOUVISLOSTÍ MEZI MOŽNÝMI</u>	
<u>DEMOGRAFICKÝMI KRIZEMI.....</u>	- 90 -
<u>8. ZÁVĚR.....</u>	- 93 -
<u>9. SEZNAM LITERATURY</u>	- 94 -
<u>10. PŘÍLOHY</u>	- 103 -

Abstrakt

Cílem předkládané práce bylo identifikovat hromadné hroby na pohřebišti kolem bývalého kostela sv. Benedikta v Praze datované po roce 1635 a pomocí epigenetických znaků na zubech a výšky postavy určit, zda jsou vybrané celky hromadných hrobů biologicky příbuzné a zda náleží k jedné populaci.

Zásadní částí diplomové práce byla analýza archeologicko-antropologické dokumentace, která umožnila hromadné hroby identifikovat a sloučit je do vyšších celků dle těchto kritérií: lokalizace hromadného hrobu na pohřebišti, orientace jednotlivých pohřbů v hromadných hrobech, způsob pohřbu a nalezené artefakty. Nápomocné byly také předchozí výzkumy prováděné francouzsko-českým týmem, zejména pak radiokarbonová datace několika hrobů. Vlastní zkoumání biologické příbuznosti jedinců hromadných hrobů bylo provedeno pomocí epigenetických znaků na zubech, které byly hodnoceny dle slovních popisů a sádrových odlitků zubů (Turner et al. 1991). Ze statistických metod byly použity míra divergence a střední míra divergence, které udávají míru nepodobnosti pravděpodobností výskytu odpovídajících si znaků.

Porovnáním výšky postavy byla zjišťována příbuznost jedinců s francouzskými a rakousko-uherskými vojáky z období 18. století. Tato příbuznost byla vyhodnocena metodou z-skóre.

Výsledkem práce je identifikování 19 mnohočetných hrobů, ze kterých bylo sloučením několika hromadných hrobů vytvořeno pět celků. Z těchto pěti celků byly pro další analýzy použity pouze tři celky, u kterých bylo prokázáno, že jedinci v těchto celcích nejsou biologicky příbuzní. Výška postavy nebyla dostatečným identifikátorem pro zjištění, zda jedinec náleží k francouzským nebo rakousko-uherským vojákům.

Klíčová slova: kostel sv. Benedikta, bioarcheologie, demografické krize, biodistance, dentální epigenetické znaky

Abstract

The target of this thesis was to identify mass graves in the cemetery around the former St. Benedict Church in Prague dated after 1635 and to determine, by means of dental epigenetic traits, if there is a biological relation among selected groups of mass graves and if they belong to one population.

The analysis of the archaeology-anthropologic documentation was the essential part of this thesis. By this analysis it was possible to identify mass graves and to combine them to higher groups according to the following criteria: a location of the mass grave at the cemetery, a position of individual burials in the mass graves, the burial way and artefacts found. The previous research made by the French-Czech team, namely radiocarbon dating of several graves, was also supportive. The actual investigation of the biological relation (similarity) of individuals from mass graves was carried out by means of dental epigenetic traits. These traits were evaluated according to verbal description and plaster casts of teeth (Turner et al. 1991). The following statistical methods were used for the evaluation: a measure of divergence and the mean measure of divergence stating the unlikeness of probability occurrence of corresponding features.

The relation of individuals, from mass graves, and French and Austro-Hungarian soldiers from 18th century was determined by comparison of their body heights. Then the relation was evaluated by z-score method.

The result of this work was the identification of 19 mass graves and setting five higher groups by combination of some selected mass graves. Three of those five groups only were used for next analyses and it was proved that individuals from them are not biologically related. The body height was not a sufficient identifier for the determination whether the individual belongs to French or Austro-Hungarian soldiers

Key words: St. Benedict Church, bioarchaeology, demographic crisis, biodistance, dental epigenetic traits

Seznam zkratek

DAS ASU	Dental Anthropology System Arisona State University - systém pro odečet zubních znaků
κ	koeficient kappa
MD	míra divergence
MMD	střední míra divergence
SD	směrodatná odchylka
S^2_{MD}	rozptyl míry divergence
S^2_{MMD}	rozptyl střední míry divergence

Zuby

L	left - levá strana
R	right - pravá strana
I1	první řezák
I2	druhý řezák
C	špičák
P1	první třenový zub
P2	druhý třenový zub
M1	první stolička
M2	druhá stolička
M3	třetí stolička

1. Úvod

Novověk (1492-1789) bylo v Evropě období, kdy docházelo k častým politickým a hospodářským změnám. Tyto změny měly, až na drobné výjimky, veliký vliv na životní podmínky obyvatelstva celé Evropy. V 17. století došlo v mnoha zemích vlivem vojenských výbojů, ekonomické nestability, nedostatku potravin nebo vlivem epidemií nemocí ke krizi, která se projevovala zastavením populačního růstu obyvatelstva a místy jeho úbytkem. Tato krize byla překonána až během 18. století (Munck 2002, Black 2003, Tzortzis et al. 2009).

Hlavní příčinou krizí v novověku byly bezesporu válečné konflikty, některé menšího rozsahu, jiné zasáhly celou Evropu nebo dokonce celý svět. Všechny tyto konflikty způsobily hospodářské problémy většině zúčastněných států a zásadním způsobem negativně zasáhly do života obyčejných lidí (Munck 2002). Zvýšená úmrtnost obyvatelstva souvisí nejen přímo s vojenským konfliktem, ale také s potravinovým nedostatkem a rychlým šířením infekčních nemocí, proti kterým v té době prakticky neexistovala žádná obrana. Epidemie infekčních nemocí představovaly v tomto období velmi velký problém. Obávanou nemocí byl zejména mor. Udává se, že v některých postižených oblastech byly ztráty na obyvatelstvu následkem epidemií až 90 % (Black 2003). Příčinou vysoké nakažlivosti, zejména ve městech, byly bezpochyby velmi špatné hygienické podmínky.

V podstatě celé období po roce 1635 bylo v Evropě provázáno většími či menšími krizemi úmrtnosti. Dokladem jsou, kromě skromných písemných pramenů, hlavně hromadné hroby nalézané na pohřebištích (Signoli et al. 2002, Tran et al. 2011). Několik takových hrobů bylo nalezeno při záchranném výzkumu pohřebiště u kostela sv. Benedikta na Starém Městě Pražském (Hanáková et al. 1988). Tyto hroby jsou archeologicky datovány do V. fáze pohřbívání, tj. období od roku 1635 do roku 1786. Zpočátku jednoduché vysvětlení jejich přítomnosti – zemřelí jedinci jsou oběťmi morové epidemie (Hanáková et al. 1988) – bylo v rámci několika výzkumů a podrobným prozkoumáním historických dokumentů odmítnuto (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013).

2. Archeologický a historický kontext

2.1. Pohřebiště kolem kostela sv. Benedikta

2.1.1. Popis lokality

Kostel svatého Benedikta a přilehlý hřbitov se nacházely v prostoru mezi dnešními ulicemi Rybná a Králodvorská a přilehlou částí náměstí Republiky na Starém Městě pražském.

2.1.2. Historie lokality

Počátkem 70. let 20. století bylo rozhodnuto postavit nový obchodní dům v Praze. Švédská společnost Siab začala v roce 1972 s výstavbou obchodního domu Kotva, podle architektonického návrhu manželů Věry a Vladimíra Machoninových, který je od roku 1975 součástí náměstí Republiky v Praze (Vlček 1996). V této lokalitě, dnes náměstí Republiky, dříve stával románský kostel sv. Benedikta, později komenda řádu německých rytířů a barokní chrám sv. Norberta (Hanáková et al. 1988, Merhout 2002).

Vzhledem k písemným pramenům (první zmínka pochází z roku 1306) a předchozí archeologické sondě z let 1928 až 1929 požadovaly památkové orgány před zahájením vlastní stavby provedení záchraného výzkumu. Původně požadované tři roky na výzkum byly zkráceny na šest až osm měsíců (uvádím intervalem, protože literatura se v tomto faktu rozchází). Výzkum tedy probíhal v letní sezóně roku 1971. Za tuto dobu bylo nutné prozkoumat plochu o rozloze 72 arů do hloubky cca 14metrů, přičemž archeologické nálezy byly do hloubky asi šesti metrů (Holec 1973, Martinec 1977, Ječný et al. 1992).

Před zahájením výzkumu byla provedena sonda odkryvem asi 2 metrů navážky, která ukázala komplikovaný vztah mezi pohřby, proto byla zvolena metoda plošného odkryvu za částečného využití těžké techniky. Archeologové rozdělili plochu pohřebiště na čtverce o rozměrech 10x10 metrů, které byly souvisle odkryty. Nevýhodou této metody exkavace lokalit je méně detailní výpovědní hodnota informací, avšak touto metodou bylo možné prozkoumat největší možnou plochu. Bohužel, nedostatek času si vynutil selekci některých lokalit, zejména těch, které neobsahovaly architektonické památky (Holec 1973, Hanáková et al. 1988). Z těchto míst proto nejsou k dispozici žádná nebo jen omezená data a pozůstatky. Prozkoumána byla velká část lokality, ale pohřebiště jako celek odkryto a prozkoumáno nebylo (Martinec 1977). Využití těžké techniky navíc způsobilo značné poškození mnoha hrobů (Martinec 1977, Hanáková et al. 1988).

Záchranný výzkum doložil, že v průběhu staletí se v této lokalitě vystřídala řada odlišných sociálních struktur, uzavřených do sedmi etap (Ječný et al. 1992). Tyto etapy byly stanoveny archeology až po ukončení terénních prací a jsou odlišné od etap používaných v antropologické dokumentaci, protože archeologové zpracovávali výsledky zejména z pohledu architektonického vývoje a vývoje sociální struktury na lokalitě (Ječný et al. 1992). Antropologická dokumentace uvádí etap pět. Z dokumentace nelze přesně zjistit, proč tomu tak je, přesto je evidentní, že byly vynechány etapy, které následovaly po ukončení činnosti kostela a zrušení hřbitova (tj. po roce 1786). Vzhledem k tomu, že nebyly v těchto etapách nalezeny žádné kosterní pozůstatky, soudilo se v době tvorby archeologické i antropologické dokumentace, že se tehdy již na lokalitě nepohrbívalo (Ječný et al. 1992, Martinec 1977).

Etapy architektonického vývoje podle archeologické dokumentace (Ječný et al. 1992):

- I. etapa – 11. a část 12. století: nejstarší fáze, před postavením kostela sv. Benedikta
 - II. etapa – 12. století: výstavba románského kostela sv. Benedikta a panského domu v jeho blízkosti.
 - III. etapa – 13. století: příchod Řádu německých rytířů a přestavba areálu – výstavba komendy, vznik staroměstského opevnění.
 - IV. etapa – 14. až počátek 15. století: gotická přestavba kostela sv. Benedikta i přilehlé komendy.
 - V. etapa – 15. až počátek 17. století: rozprodání komendy, přestavba areálu, zbourání hradeb.
 - VI. etapa – 17. a 18. století: objekt přešel pod správu strahovského řádu Premonstrátů (1635) jako náhrada za objekty chrámu Sv. Mikuláše. Noví majitelé pověřili Domenica Orsiho výstavbou nového barokního chrámu Sv. Norberta a přilehlé vysokoškolské koleje – Norbertinum. V letech 1787 a 1791 sloužily objekty jako kasárna a polní nemocnice.
 - VII. etapa – od konce 18. století do roku 1928: zrušení klášterního semináře; v budově koleje byl umístěn ústav šlechticů a na místě zbořeného kostela a zaniklého hřbitova vznikla ústavní zahrada.
- Po poslední, VII. etapě, byla barokní budova Norbertina zbourána, v šedesátých letech 20. století byl prostor zahrady včetně bývalého hřbitova upraven na veřejný park a

dětské hřiště. Následně zde byl v sedmdesátých letech 20. století postaven obchodní dům Kotva.

Fáze pohřbívání podle antropologické dokumentace, která vychází z datace v době výzkumu (Hanáková et al. 1988):

I. fáze – datována před rokem 1180, před výstavbou románského kostela (asi 39 pohřbů),

II. fáze – pohřebiště bylo součástí panského dvorce, kostel sv. Benedikta byl soukromý. Fáze trvala do roku 1240, do příchodu Řádu německých rytířů. Celkem 83 pohřbů.

III. fáze – Pozemky jsou pod správou Řádu německých rytířů, fáze trvá až do roku 1380. Celkem 101 vyzvednutých hrobů.

IV. fáze – od 1380 do poloviny 17. století (do Třicetileté války). Celkem 160 hrobů.

V. fáze – kostel pod správou Premonstrátů (od roku 1635), výstavba Norbertina, přestavba kostela na chrám. Pohřbívání končí před rokem 1636 (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013). Z této fáze se dochovalo celkem 462 hrobů (Hanáková et al. 1988).

Dle pozdějších výzkumů a zkoumání archeologické dokumentace vyplývá, že i přes ukončení pohřbívání Premonstráty kolem roku 1636 dochází i později na pohřebišti k pohřbívání a to zejména do hromadných hrobů (Dokumentace I. 1988, Katalog hrobů 1988, Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013).

Vyzvednuté hroby dle antropologické zprávy nereprezentují celou populaci, je více než pravděpodobné, že v průběhu staletí byly některé hroby zničeny – ať již tafonomickými jevy nebo při různých stavebních úpravách (Hanáková et al. 1988).

2.1.3. Současný stav výzkumu

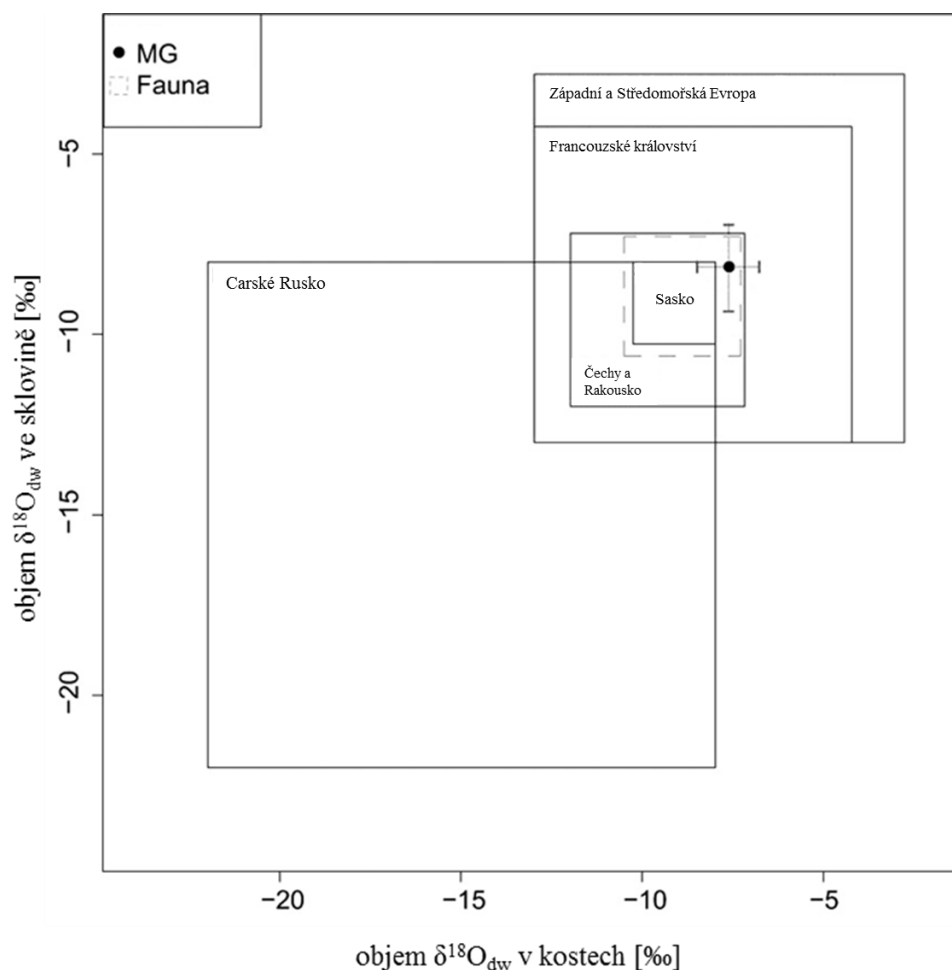
V minulé době se výzkumem hřbitova u kostela sv. Benedikta zabýval francouzsko-český tým, který publikoval dvě studie zabývající se mnohočetnými pohřby lokalizovanými podél severní zdi objektu; součástí výzkumu bylo také několik diplomových prací (např. Seve 2008, Salesse 2010). První z publikací se zabývá krizemi úmrtnosti na pohřebišti sv. Benedikta v 17. a 18. století. Tato studie určila demografický profil části pohřebiště ze 17. a 18. století a porovnála jej s profilem tří pohřebišť z Francie, na kterých byli pohřbíváni jedinci nakažení morem. Výsledkem této práce bylo, že jedinci pohřbení v těchto hrobech mohli zemřít důsledkem morové nákazy. Protože se však

demografická křivka „morových“ a „normálních“ pohřebišť neliší, není toto vysvětlení jediné možné (Castex et al. 2011).

Druhá studie analyzovala u vybraných jedinců izotop ^{14}C (datování) a stabilní izotopy ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{18}\text{O}$). Stabilní izotopy byly využity k charakterizaci složení stravy daného jedince a k odhadnutí environmentálních a geografických vlivů na jedince. Výsledkem studie bylo konstatování, že jedinci pohřbení v hromadných hrobech podél severní zdi kostela prožili značnou část svého života mimo Čechy. Dokladem je zjištění, že jedinci v těchto hromadných hrobech měli složení stravy netypické pro obyvatele Prahy/Čech. Bohužel těmito metodami nelze jednoznačně říci, z jakého regionu jedinci pocházejí, protože se může jednat o jedince narozené v Čechách, kteří v rámci života hodně cestovali mimo Čechy. Dle výsledků studie se může jednat o jedince pocházející z Čech, Rakouska, Saska (Pruska), Francouzského království nebo Carského Ruska (Obrázek 1) (Salesse et al. 2013).

Obě práce francouzsko-českého týmu se snaží ukázat na možnou událost nebo události, které mohly vést ke vzniku těchto mnohočetných hrobů. Podle historických dokumentů uložených v knihovně řádu Premonstrátů ve Strahovském klášteře v Praze sloužil kostel v roce 1639 jako lazaret Německé říšské armády, která pochodovala Prahou (DJ IV 1. 1637–1736, DJ IV 2. 1736–1785). V kronikách je uvedeno, že několik vojáků bylo pohřbeno důsledkem smrti po nemoci. Nemocí nemusel být myšlen nutně mor. Kromě této události byl v Praze mor evidován také v letech 1680 a 1711 až 1714 (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013).

Zároveň se obě práce shodují, že pohřbívání na hřbitově po roce 1635 nebylo pravidelné a běžné. Dokumenty z archivu řádu Premonstrátů ukazují, že po roce 1635 proběhlo na pohřebišti jen velmi málo pohřbů (DJ IV 1. 1637–1736, DJ IV 2. 1736–1785), což zároveň potvrzuje i datování ^{14}C u vybraných ostatků. Dokumenty ze Státního archivu v Praze nedokládají pohřby v prostoru hřbitova sv. Benedikta v 17. a 18. století (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013).



Obrázek 1: Model možného geografického pôvodu/pohybu jedinců z hromadných hrobů (MG) a nalezených zvířecích ostatků (Fauna). Model byl vytvořen podle srovnání objemů izotopu ^{18}O absorbovaného z pitné vody ($\delta^{18}\text{O}_{\text{dw}}$) a poté deponovaného v kostech a zubní sklovině (*upraveno podle Salesse et al. 2013*).

Dále byla u vybraných hrobů provedena analýza nalezených částí oděvu (knoflíky), která ukázala, že knoflíky byly součástí vojenského oděvu pocházejícího z období 17. nebo 18. století (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013). Ozdobné prvky na knoflíkách, které by ukazovaly na příslušnosť ke konkrétní jednotce, se objevují až po roce 1769 (Turinský 2010).

Výsledky historických zkoumání spolu s výsledky práce francouzsko-českého týmu ukazují na tři možné události.

1. Prahu v letech 1741 a 1742 okupovala Francouzsko-Bavorsko-Saská armáda, která si v kostele a přilehlé koleji zvané Norbertinum zřídila polní nemocnici. Pohřbení jedinci

mohou být tedy vojáci této armády, kteří zde zemřeli (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013).

2. Jedinci také mohli být pohřbeni v období okupace Prahy Pruskou armádou v letech 1744 a 1757 (Castex et al. 2011).

3. Může se jednat o pohřbené vojáky Rakouské armády, která během válek o Rakouské dědictví (1740 až 1748) a Sedmileté války (1756 až 1763) bojovala v Praze (Castex et al. 2011).

Francouzsko-český tým se zabýval pouze pohřby při severním okraji kostela sv. Benedikta (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013). Na pohřebišti se ale nalézají několik dalších mnohočetných hrobů, které pravděpodobně nesouvisí s mnohočetnými pohřby u severního okraje kostela. K těmto hrobům existuje pouze písemná nálezová dokumentace (Hanáková et al. 1988).

2.2. Formování armád v letech 1630 – 1780

Rozsah celého sledovaného období je velmi velký, stejně jako rozmanitost přístupů k verbování. Armády po třicetileté válce musely nutně projít restrukturalizací a to jak v oblastech taktiky, tak ve velikosti a uspořádání (Manning 2007). Všechny uvedené armády (Rakouská, Pruská, Ruská, Francouzská) prošly celou řadou reforem, které do značné míry měnily podmínky služby i celou organizaci ozbrojených sil. Na počátku tohoto období (1630) se vojenské jednotky verbovaly, což zajišťoval držitel plukovníkého patentu (viz. např. „malá armáda“ Albrechta z Valdštejna), případně byla ještě sporadicky využívána také zemská (nebo městská) hotovost (Black 2003, Munzar 2014). Na konci tohoto období (1780) byl stále větší význam kladen na pravidelný vojenský výcvik a stálost armády – vojáci byli verbováni na určité období a v případě nutnosti byl stav doplněn (ve většině armád fungoval konskripční systém) (Black 2003, Munzar 2014).

Zásadním problémem armád všech států byly dezerce, zejména kvůli velmi špatným podmínkám a nucenému verbování (např. Bavorská armáda byla složená z Němců, Francouzů, Italů, Řeků, Poláků, Maďarů a dokonce Turků) (Black 2003).

2.2.1. Verbování vojáků

Vojenská služba v době po roce 1630 byla v zásadě dvojího typu – dobrovolná a povinná. Povinné odvody byly řízeny buď organizovaně na základě požadavku držitele plukovního patentu, nebo častěji zcela libovolně na základě rozhodnutí velitelů (Avant 2000). Verbování probíhalo zejména mezi nejchudší vrstvou obyvatelstva, protože

vojenský život znamenal pro většinu civilistů zbavení se těžkostí běžného života. Často v této době docházelo k verbování osob na dobytém území nebo zahraničních vojáků, zejména žádaných profesí (např. dělostřelci). Nespornou výhodou vojenských jednotek složených z cizinců byla jejich politická spolehlivost - převážně v případě vnitrostátních nepokojů. Další běžnou metodou bylo verbování zločinců, tuláků a jiných nežádoucích osob stojících na okraji společnosti. Velmi často se tyto osoby verbovaly násilně, např. dohodou obce s armádou (Tilly 1985, Avant 2000, Black 2003).

Průměrný věk rekruta býval 24 let; více než 60 % rekrutů bylo ve věku 20-30 let (v letech 1670-1691). Např. ve švédské armádě bylo jen 6 % vojáků starších 40-ti let, ale 18 % mladších 21-ti let (Tilly 1985, Black 2003).

2.2.2. Tvorba armád - Rusko

Od roku 1699 byla formována regulérní armáda. Povinné odvody zavedl v roce 1705 Petr I. pro doplnění stavu armády. Postupně došlo k přezbrojení a doplnění stavů armády o západoevropské důstojníky, kteří měli za úkol zavést západoevropské organizování armády a udržovat bojeschopnost i v dobách míru (Avant 2000, Black 2003). I přes zavedení stálé armády docházelo velmi často k verbování zahraničních vojáků, zejména důstojníků. Zajímavostí je, že v Ruské armádě bylo naverbováno značné množství Skotů. Z literatury je možné zjistit, že toto bylo způsobeno nenávistí Skotů k Britskému impériu, se kterým často Rusko soupeřilo (Black 2003).

2.2.3. Tvorba armád - Prusko

V letech 1727-1735 Fridrich Vilém I. rozhodl o rozdělení země na kantony. Toto rozdělení umožňovalo efektivnější verbování vojáků. Zároveň zavedl Fridrich Vilém I. tvrdou vojenskou disciplínu a pravidelné manévry. Rekrutem se voják stal v podstatě hned po narození a teprve v průběhu života mohl být rekrut zbaven vojenské povinnosti (Black 2003). Neznamenal to ovšem, že by voják byl celou dobu v kasárnách. Po dosažení vhodného věku (v průběhu let se měnil dle potřeby od cca 24 let, ale např. v době válek mohl být i 18 let) nastoupil vojenskou službu, během které podstoupil základní výcvik (3-5 let). Po tomto výcviku se mohl vrátit domů a v pravidelných intervalech se musel účastnit cvičení. (Black 2003).

2.2.4. Tvorba armád – Rakousko

Po porážkách v období válek o Rakouské dědictví (1756–1763) došlo v Rakouské armádě k zásadním reformám v podobě zdokonalení výcviku a lepší výstroje i výzbroje (Black 2003). Postupně došlo také k odstranění soukromého vlastnictví pluků. Nicméně systém povinných odvodů byl zaveden až Josefem II. v roce 1781 a vztahoval se jen na Rakousko a Čechy (Black 2003, Manning 2007).

2.2.5. Tvorba armád – Francie

Reformy ve francouzské armádě nastaly oproti ostatním velmocím velmi pozdě, až po porážce v Sedmileté válce (1756-1763). Většina vojáků byli synové současných vojáků. Stejně jako byli do ruské armády verbováni Skotové, tak ve francouzské armádě sloužili Irové, opět zejména kvůli nenávisti Irů k Britskému impériu, se kterým byla Francie často ve válce. Další velmi početnou národnostní skupinou ve francouzské armádě byli Švýcaři (Black 2003, Manning 2007).

Všechny armády v uvedeném období prošly výraznými změnami, které ale nebyly aplikovány ihned a mnohdy nebyly ani akceptovány. Týká se to zejména povinných odvodů, které sice měly v každé zemi svá pravidla, ale tato pravidla byla porušována a odvody byly prováděny svévolně (Black 2003).

2.3. Bioarcheologie

Bioarcheologie je odvětví antropologie, které se zabývá lidskými ostatky z archeologicko-antropologického pohledu. Při bioarcheologickém výzkumu se uplatňují poznatky z historie, demografie, osteologie, archeologie a dalších věd (Larsen 2002). Tento komplexní náhled přináší zajímavé výsledky a zjištění o minulých populacích. Současná bioarcheologie se snaží důkladně a komplexně shromáždit všechny dostupné teoretické poznatky sociálních věd (historie, archeologie, sociologie, ...), které následně kombinuje s poznatky získanými antropologickými metodami (osteologie, genetika, paleopatologie, ...). Tímto způsobem je možné podrobně popsat zkoumaného jedince či populaci (Perry 2007, Knudson et al. 2008).

Pohlaví a věk zemřelého jsou dva základní ukazatele bioarcheologického zkoumání. Slouží zejména jako základní demografická data zkoumaných populací/jedinců (Baker et al. 2006). Paleodemografie využívá věk a pohlaví při tvorbě „úmrtnostních“ tabulek a

zjištění fertility pro zkoumanou populaci. Tyto tabulky ukazují zdravotní stav, složení včetně adaptační schopnosti dané populace (Knudson et al. 2008).

Bioarcheologie navíc pomáhá zjistit příbuznost zkoumaných populací, ať už se jedná o vnitřní příbuznost mezi jedinci jedné populace nebo příbuznost dvou a více populací. Biologickou příbuznost lze zjišťovat dvěma metodami: nákladnými genetickými analýzami, nebo zkoumáním tzv. nemetrických znaků na kostře nebo zubech. Nemetrické znaky jsou fenotypové projevy genetických odlišností mezi jedinci a jsou dědičné (viz kapitola 5.2); a navíc je tato metoda také méně nákladná, než zkoumání genetického kódu. Zkoumání biologické příbuznosti ukazuje, jak se měnily vztahy uvnitř a mezi populacemi v průběhu zkoumaného období (Knudson et al. 2008).

Častými metodami používanými v bioarcheologii jsou metody zkoumající radioizotopy. Využívají se např. k určení stravy (lehké stabilní izotopy uhlíku, dusíku, síry, ...), odhadují mobilitu/migraci jedinců (izotopy stroncia a kyslíku) a v neposlední řadě lze, na základě izotopů uhlíku, zpřesnit archeologické datování nalezených ostatků (Knudson et al. 2008, Knüsel 2010).

Bioarcheologické zkoumání pohřebišť využívá i poznatky tafonomie. Na zchovalost kostí mají vliv různé jevy – počasí, působení zvěře, teplota, ... (Scott et al. 1997, Stodder 2007). Jedním z hlavních úkolů tafonomie je zjistit pohřební ritus, který může mít zásadní vliv na pochopení vztahů mezi jednotlivými hroby (Stodder 2007). Negativní vliv na zchovalost kosterních pozůstatků může mít i samotný archeologický odkryv (Dirkmaat et al. 2006), zejména použití těžké techniky, kdy často dochází ke ztrátě informací (Hanáková et al. 1988, Stodder 2007).

Tento výčet není a nemůže být kompletní, jsou zde naznačeny pouze takové oblasti bioarcheologie, které byly použity při výzkumu pohřebiště kolem kostela sv. Benedikta, případně, kterými se budu zabývat v této diplomové práci. Samozřejmostí je, že bioarcheologové veškerá zkoumání a pozorování/měření podrobují různým statistickým analýzám. Statistické metody použité v této práci budou popsány v příslušných částech.

2.3.1. Paleodemografie a demografické krize

Paleodemografie pomáhá odpovědět nejen na otázku, jaké bylo složení populace, ale pomáhá také zjistit zdravotní stav a životní styl jednotlivců i celku, včetně časových odlišností uvnitř populace, socioekonomických vztahů v populaci a vlivu environmentálních podmínek na její vývoj (Meindl et al. 2007, Milner et al. 2007).

Historičtí antropologové využívají pro studium minulých populací dva typy zdrojů. Jedním z nich jsou údaje zapsané v historických dokumentech, hlavně demografická data - farní monografie, oddací, úmrtní a křestní matriky včetně kronik. Tyto prameny umožňují detailně studovat trendy a populační vývoj ve sledovaném období. Nevýhodou těchto pramenů bývá nejednotnost záznamů včetně jazyka zápisu, neúplnost zápisů nebo celé chybějící zápisy. Druhým zdrojem jsou data, která poskytují kosterní pozůstatky. Analýzou historických dokumentů je možné odhalit tzv. demografické krize (Scott et al. 1997, Signoli et al. 2002, Němečková 2009). Historické prameny z dobře zmapovaných období (od 16. století) mohou poskytovat více informací o demografických krizích, než samostatné kosterní pozůstatky (Scott et al. 1997, Signoli et al. 2002).

Demografická krize je taková událost, při které dochází k neobvykle vysokému úmrtí obyvatelstva nebo části populace za určitý časový úsek. Obvykle se jedná o minimálně dvojnásobné zvýšení počtu pohřbů, oproti normálu/průměru, po dobu nejméně tří měsíců (Němečková 2009). Typickými krizemi jsou morové epidemie, války nebo hladomory (Němečková 2009). Nelze zcela předpokládat, že zemřelí při velké katastrofě kopírují složení konkrétní populace. Je pravděpodobné, že mezi zemřelými jedinci dané populace jsou i jedinci z populace jiné, zejména na pohřebištích velkých středověkých měst (např. Praha). Také je možné, že skupina lidí určitého věku nebo pohlaví je pohřbena na jiném než obvyklém místě (mimo hřbitov, v jiné části hřbitova) a tím může dojít ke zkreslení výsledků při zpracování pohřebiště, protože tato skupina jedinců na daném místě chybí (Milner et al. 2007).

Mnoha faktory je ovlivněna i samotná úmrtnost, a ne vždy stojí za úmrtím jedince předpokládaná katastrofa, i když je jedinec pohřben ve společném hrobě (Milner et al. 2007). Proto je nutné demografické informace získané z historických pramenů doplnit o archeologické poznatky získané při odkryvu pohřebiště a o data získaná antropologickými analýzami (Signoli et al. 2002, Signoli et al. 2004, Stojanowski et al. 2006).

Práce zabývající se bioarcheologií pohřebiště často vycházejí z analýzy historických dokumentů a zkoumání archeologické dokumentace daného pohřebiště (Meyer et al. 2011, Tran et al. 2011, Le Bras-Goude et al. 2013). Jako zásadní se hlavně jeví rekonstrukce pohřebiště na základě dat poskytnutých archeology. Tato rekonstrukce pomůže odhalit pohřební praktiky, rozložení pohřbívaných jedinců a někdy také rychlost, s jakou krize postupovala (Signoli 2012). Pohlaví a věk nalezených ostatků doplňuje informaci o demografickém složení pohřbené skupiny. Pokud se získané informace zkombinují

s dalšími relevantními informacemi (nalezené artefakty, detaily hrobu a pohřbu, místo pohřbu, patologie na kostech, atd.) je možné zjistit pohřební praktiky zkoumané společnosti (Meindl et al. 2007, Milner et al. 2007, Stojanowski et al. 2006). Artefakty předmětů a oděvů mohou být nápovědou k tomu, zda daní jedinci byli pohřbeni podle tradic pro dané období nebo „ve spěchu“, důsledkem krize, kdy bylo nutné jedince pohřbít rychle. Samozřejmě opět nelze generalizovat jen na základě ne/přítomnosti artefaktů. Stává se, že pohřbení jedinci nemají žádnou pohřební výbavu nebo tato výbava byla zničena (Signoli 2012).

Některá východiska paleodemografického přístupu ke zkoumání pohřebišť a vícečetných hrobů byla využita i v této práci (viz kapitola 4).

2.3.2. Biologické vzdálenosti a jejich přínos

Biologická vzdálenost je příbuznost nebo nepříbuznost mezi populacemi nebo skupinami uvnitř populací (Larsen 2000, Stojanowski et al. 2007). Jedná se o zkoumání genetického driftu nebo toku genů v populacích (Stojanowski et al. 2006). Zjišťování biologické vzdálenosti je založeno na metrickém nebo nemetrickém zkoumání fenotypu kosterních znaků (Alt et al. 1998, Stojanowski et al. 2007), případně je možné využít i metody genetické (Konigsberg 2006). Analýzy fenotypu mohou být vzhledem k multifaktoriální dědičnosti znaků problematické (multifaktoriální znak je ovlivněn jak geneticky, tak negeneticky – zejména prostředím). Přesto je prokázáno, že antropologická analýza fenotypu poskytuje podobné výsledky jako analýza genotypu (Larsen 2000, Jackes et al. 2001). Nespornou výhodou skopických nebo metrických metod je jejich nedestruktivnost a samozřejmě cenová nenáročnost (Stojanowski et al. 2006).

Základním předpokladem analýzy biologické vzdálenosti je fakt (skutečnost), že fenotypový projev znaků mezi příbuznými jedinci je podobný nebo stejný. To může při zkoumání morfologických znaků znamenat, že některé znaky a jejich kombinace se statisticky významně u členů jedné rodiny ne/vyskytují. Existují určité znaky, které jsou podmíněné spíše geneticky a naopak znaky více ovlivněné prostředím. Znaky podmíněné převážně geneticky jsou pro určení biologické příbuznosti vhodnější než ostatní znaky, protože výsledek analýzy větší měrou odpovídá skutečné biologické příbuznosti (Alt et al. 1998). Na druhou stranu není možné u archeologických populací zjistit přesnou dědičnost znaků bez exaktní znalosti genealogických vztahů; často je možné pouze konstatovat, že nalezení jedinci mohli být příbuzní, přesný vztah mezi nimi ale nelze určit (Alt et al. 1998).

To však neznamena, že znaky s nízkým stupněm genetického ovlivnění jsou špatné a nepoužitelné. Pro environmentální studie je naopak výhodnější zkoumat právě tyto znaky, protože jejich projev, případně míra jejich projevu je závislá zejména na environmentálních faktorech (Stojanowski et al. 2006).

Posuzování biologické příbuznosti podle fenotypu (diskrétní/morfologické znaky) musí splňovat následující tři podmínky:

- 1) sledované znaky jsou podmíněny zejména geneticky (vnější podmínky mají na projev znaku minimální vliv),
- 2) je známa frekvence projevu znaku,
- 3) projev znaku nesmí být ovlivněn/podmíněn projevem jiného znaku (Alt et al. 1998, Larsen 2000, Stojanowski et al. 2006).

Jedním z možných přístupů k určování biologické vzdálenosti je využití nemetrických znaků na zubech (morfologie zubů) (Turner et al. 1991, Turner 2006, Pacelli et al. 2010). Tato analýza byla využita v této práci (viz kapitola 5.2).

3. Hypotézy a cíle

Na základě známých skutečností ohledně pohřbívání na hřbitově okolo kostela sv. Benedikta v Praze (viz kapitola 2.1) byla stanovena následující nulová hypotéza:

Všechny jedince z hromadných hrobů (1635-1781) na hřbitově u kostela sv. Benedikta v Praze lze přiřadit k jedné konkrétní populaci.

Alternativní hypotéza zní:

Jedinci z hromadných hrobů pohřbení po roce 1635 náležejí několika různým populacím a není možné pouze na základě metod kosterní antropologie tyto populace identifikovat.

Potvrzení nebo zamítnutí nulové hypotézy bude podpořeno definováním těchto dílčích cílů:

1. Identifikace hromadných hrobů z let 1635-1781, jejich sloučení do vyšších celků a výběr vhodných celků pro další analýzy (vše na základě analýzy archeologické a antropologické dokumentace);
2. Zjistit, pomocí epigenetických znaků na zubech a výšky postavy, biologické příbuznosti mezi jedinci z vybraných celků hromadných hrobů a srovnávacími populacemi.

4. Bioarcheologie demografické krize/krizí poslední fáze pohřbívání v areálu kostela sv. Benedikta

Zdroje informací pro tuto práci byly dvojího typu. Prvním byly veškeré archeologické dokumenty, tj. nálezové zprávy, deníky, fotografie, plány pohřebiště a také archeologická dokumentace (A). Druhým typem byly vybrané kosterní pozůstatky (B), které jsou uloženy v depozitáři Národního muzea v Praze Horních Počernicích. Způsob výběru kosterních pozůstatků je popsán dále. Nejprve byly zanalyzovány archeologické dokumenty a poté byly vybrány kosterní pozůstatky k dalšímu zkoumání.

Protože se tato práce zabývá jak archeologickou dokumentací, tak i kosterní antropologií, nebylo možné se držet klasického schématu struktury odborného textu, protože by kapitoly byly velmi nepřehledné. Proto bylo přistoupeno k netypickému rozdělení těchto kapitol podle témat. Následující kapitola se zabývá dokumentací a výsledkům z ní získaných.

4.1. Materiál A - archeologická dokumentace

Archeologická dokumentace pochází z archivů Národního památkového ústavu územního odborného pracoviště v hlavním městě Praze, Na Perštýně 12, Praha 1. Tato dokumentace obsahovala pracovní deníky a nálezovou dokumentaci k jednotlivým hrobům, fotografickou dokumentaci k vybraným hrobům a nekompletní plány pohřebiště. Celkový rozsah dokumentace byl 1081 stran s popisy jednotlivých hrobů, 463 fotografií a 76 plánů pohřebiště (Katalog hrobů 1988). Dále byla použita antropologická dokumentace a poznámky antropologů čítající přes 1000 stran (Dokumentace I 1988), a také souborná publikace, která má celkem 190 stran (Hanáková et al. 1988). I přesto nebyla dokumentace kompletní, resp. některé plány a fotografie pravděpodobně nebyly vytvořeny. Pomocí této dokumentace bylo nutné zjistit, zda se na pohřebišti nalézají mnohočetné hroby a kteří konkrétní jedinci do těchto hromadných hrobů náleží. Mnohočetné hroby totiž nebyly předem definovány, čímž by nebylo možné odhadovat krize, které vznik těchto hrobů mohly zapříčinit.

K archeologické dokumentaci patří také publikace Národního muzea v Praze – Přírodovědeckého muzea z roku 1988 (Hanáková et al. 1988). Tato publikace shrnuje dosavadní poznatky o pohřebišti, stručně popisuje jednotlivé pohřbené jedince (pohlaví, věk, zchovalost kostry, abnormality) a obsahuje některé míry a indexy kostí jednotlivých

hrobů. Z celkového počtu 850 hrobů zaznamenaných v antropologické zprávě nebyla nálezová dokumentace dostupná u hrobů 1-34 a u hrobů 801-850 a to proto, že při počátečních výkopových pracích byly tyto hroby poničeny těžkou technikou. Celkem nebyla analýza písemné dokumentace provedena u 84 hrobů z 850; u těchto 84 hrobů byla provedena analýza fotografií a plánů, ta však nemohla být dostatečná. Proto byly tyto hroby vyřazeny a dále nebudou v této diplomové práci zmíněny (Hanáková et al. 1988, Katalog hrobů 1988, Dokumentace I 1988).

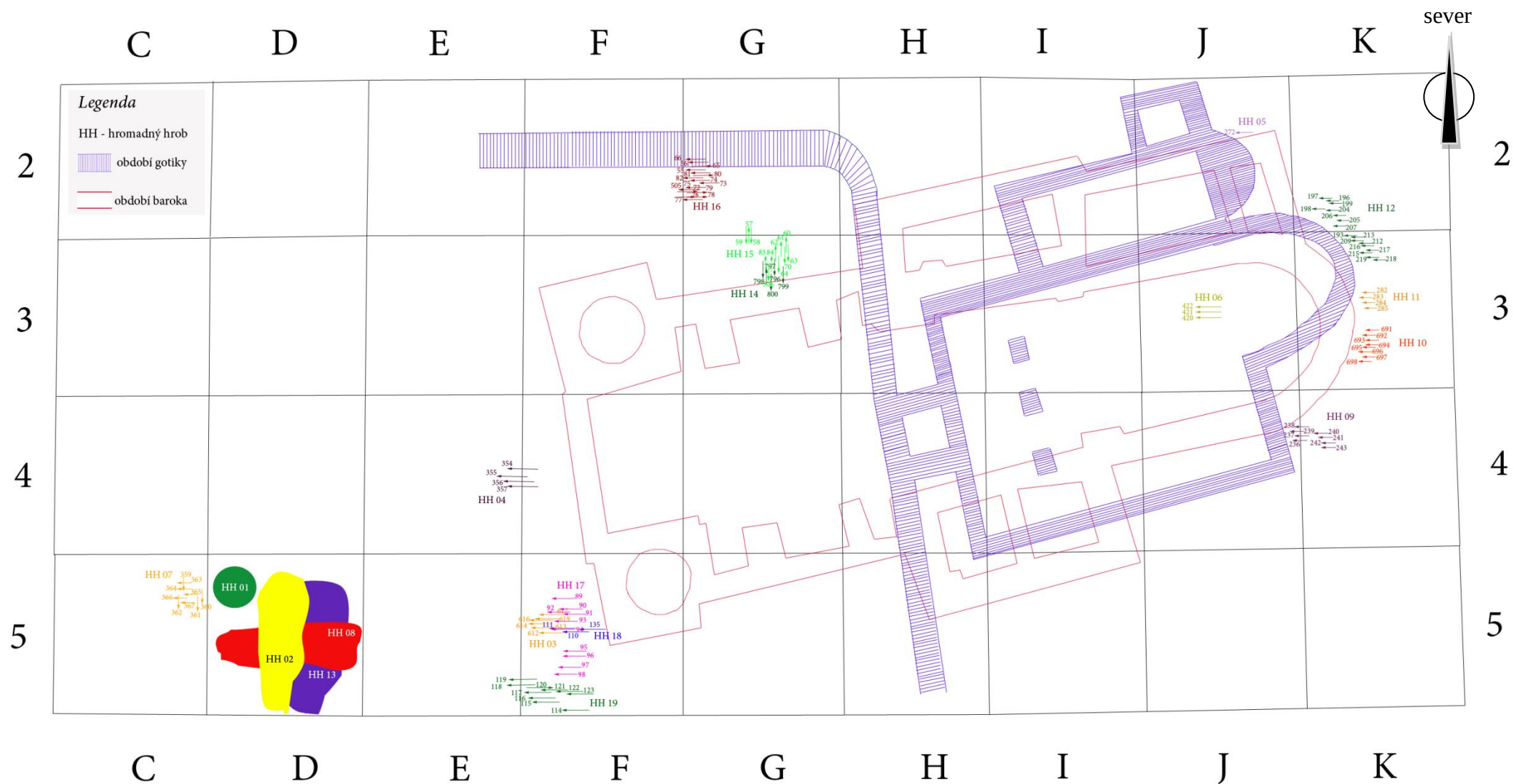
4.2. Identifikace mnohočetných hrobů

4.2.1. Mnohočetné hroby

Vzhledem k rozsáhlosti pohřebiště a době pohřbívání přesahující sedm století bylo nutné prostudovat kompletní nálezovou dokumentaci, podle které bylo teprve možné určit konkrétní kosterní materiál, který byl použit v této diplomové práci.

V této diplomové práci se zabývám krizemi úmrtnosti po roce 1635 pohřbívání doloženými na pohřebišti u kostela sv. Benedikta. Nejprve bylo nutné identifikovat všechny odpovídající hromadné hroby prostudováním veškeré nálezové dokumentace a poté vybrat takové hroby, které by podle písemných zdrojů, fotografií a plánů mohly být mnohočetnými hroby. Tyto hroby byly zaznamenány do tabulky (příloha 1). Následně mezi nimi byly podrobně zkoumány možné souvislosti. Na základě odpovídajících souvislostí byly z těchto vícečetných hrobů sestaveny vyšší celky. (viz kapitola 4.3.). Pro přehlednost byl vytvořen plán pohřebiště, do kterého byly zaznamenány všechny hromadné hroby pohřbené na hřbitově po roce 1635 (obrázek 2).

Francouzsko-český tým provedl v předchozích studiích radiokarbonovou analýzu vybraných kosterních pozůstatků. Tato analýza prokázala, že některé tyto pozůstatky pocházejí z období výrazně starších – např. 1030 až 1192 našeho letopočtu (Castex et al. 2011). Takovýto údaj se neshoduje s cíli této práce, a proto byl daný hromadný hrob ze studie vyloučen.



Obrázek 2: Plán pohřebiště kolem kostela sv. Benedikta s vyznačenými hromadnými hroby.

4.2.2. Metody identifikace mnohočetných hrobů

Aby byl hrob považován za mnohočetný, byly pro tuto studii stanoveny následující podmínky:

1. V hrobové jámě byly přítomny minimálně kosterní pozůstatky tří jedinců;
2. Většina kosterních pozůstatků v hrobové jámě, tj. více než 50 %, měla podobnou prostorovou orientaci (např. hlavou k východu nebo k západu) nebo bylo archeology doložené společné pohřbení jedinců;
3. Pohřební ritus byl u všech jedinců stejný nebo podobný.

V rámci pohřebiště byli někteří jedinci pohřbeni také v kostelních prostorách. Tito jedinci byli zaznamenáni a popsáni, ale nejsou předmětem této práce. Je totiž pravděpodobné, že se, vzhledem ke zvyklostem pohřbívání uvnitř kostelů, jedná o významné osoby nebo církevní hodnostáře (Kudláčová 2006).

4.2.3. Identifikované mnohočetné hroby

Cílem první analýzy dokumentace (Hanáková et al. 1988, Katalog hrobů 1988, Dokumentace I 1988) bylo rozčlenit hroby na jednočetné a na vícečetné. Základem byly údaje z dokumentace v kategoriích Okolí, Jáma, Obaly, Předměty a zejména Pozorování. Po tomto prvním zkoumání byly vyloučeny dvoučetné pohřby a vícečetné pohřby jedinců do 18let. Celkem takto bylo určeno 18 hrobových celků, které byly pro lepší přehlednost zaneseny do tabulky i s některými vybranými údaji (příloha 1).

Následně bylo k těmto hrobům doplněno datování získané z výsledků radiokarbonové analýzy, která byla provedena již dříve, tj. před mou analýzou dokumentace, a to pouze u vybraných hrobů (Salesse et al. 2013). Celkem takto bylo zanalyzováno osm kosterních pozůstatků, z toho sedm z hrobů V. fáze a jeden z hrobu IV. Fáze (dle archeologického datování). Analýzu prováděly dvě laboratoře – *Laboratorium Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg* a *Research Laboratory for Archeology and the History of Art, University of Oxford* (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013). Výsledky radiokarbonové analýzy ukázaly, že některé pohřby datované archeology do V. fáze, tj. do let 1635-1786, byly datovány nepřesně. Konkrétně hrob 270 je datován archeology do V. fáze, ale výsledky radiokarbonové analýzy ukázaly, že hrob pochází s 95,4% pravděpodobností z období 1449 – 1634 našeho letopočtu. Tento konkrétní údaj neměl vliv na identifikaci hrobových celků, protože se jedná o dvojhrob 270 a 269.

Výsledek ale ovlivnil náhled na přesnost archeologického datování, kterou lze považovat ne vždy za směrodatnou.

V průběhu analyzování plánů pohřebiště byl objeven jeden hromadný hrob, který byl archeologicky datován do IV. fáze a proto původně nebyl vybrán. Podle plánů ale mohl mít souvislost s několika již zanalyzovanými hroby a proto byl dodatečně doplněn do výběru a prozkoumán.

Po kompletní analýze bylo na pohřebišti identifikováno 19 mnohočetných hrobů. V následujících popisech jednotlivých identifikovaných hrobů je uvedena stručná souhrnná informace včetně tabulky počtu jedinců rozdělených podle pohlaví do věkových kategorií. Tyto tabulky byly vytvořeny podle předběžné antropologické zprávy a věkové skupiny a pohlaví jsou uvedeny tak, jak byly uvedeny v této zprávě (Katalog hrobů 1988, Dokumentace I 1988).

Popis hromadných hrobů byl vytvořen na základě dostupné archeologicko-antropologické dokumentace. V následujícím popisu hromadných hrobů mohou některé údaje chybět, protože tyto údaje nejsou z literatury zřejmé nebo v literatuře chybí.

Hromadný hrob č. 1

Hromadný hrob číslo 1 se nalézal v sektoru D5 (viz obrázek 2) v nivelační výšce 192,58 m n. m. a 192,39 m n. m. Hrob je archeologicky datován do V. fáze pohřbívání. Celkem bylo do tohoto hrobu pohřbeno 11 jedinců, z toho pět jedinců bylo pohřbeno hlavou k západu, pět jedinců hlavou k severu a u jednoho jedince nebyla orientace uvedena. Všichni jedinci leželi v hrobě naznak. U tří jedinců je doložena rakev, jeden jedinec byl zasypán vápnem a u zbylých sedmi jedinců nebyly obaly doloženy. Věkové složení pohřbených jedinců ukazuje tabulka č. 1.

Tabulka 1: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 1.

pohlaví	věková skupina							celkem
	< 20	20-30	20-40	20-60	40-60	13-30	neurčité	
<i>muž</i>	1	1	0	0	2	1	0	5
<i>žena</i>	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>neurčité</i>	1	0	0	2	0	0	2	5
celkem	2	1	1	2	2	1	2	11

Téměř všichni jedinci měli v hrobové jámě přiloženy předměty (mimo hrobů č. 147, 148, 149). Jedná se o tyto předměty: hřeby železné (více druhů), zelený kachel, keramické střepy, malý blok tkaniny, zdobená střenka nože, zápona opasku a zlomky keramiky. U dvou jedinců bylo pozorováno zbarvení kostí tohoto typu: měděnkové skvrny pod hlavicí levé kosti stehenní, stopy měděnky na prstu levé horní končetiny a bronzové skvrny na levé pánevní kosti. Detailnější popis jedinců je uveden v příloze (příloha 1).

Hromadný hrob č. 2

Tento hromadný hrob se nalézal v sektoru D5 (viz obrázek 2). Hromadný hrob č. 2 tvoří tyto hroby: 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 546, 548, 549 (podrobný popis viz příloha 1). U jednoho pohřbeného jedince (hrob č. 549) byla provedena radiokarbonová datace. Na základě výsledků poskytnutých radiokarbonovou analýzou byl hrob datován s přesností 95,4% do období 1472 – 1653 - tento celek nenáleží do V. fáze pohřbívání.

Tento mnohočetný hrob obsahuje celkem 21 jedinců. Z toho 16 jedinců bylo pohřbeno ve stejné orientaci východo-západním směrem (hlava buď k východu, nebo západu), tři jedinci byli pohřbeni v severo-j jižním směru. U dvou jedinců nebyla orientace kostry uvedena. Celkem 17 jedinců bylo pohřbeno naznak, dva na levý bok a u dvou jedinců nebyla poloha těla uvedena. Žádný z pohřbených jedinců nebyl pohřben v rakvi a nebyl u nich nalezen důkaz o přítomnosti jiných obalů (vápno apod.).

Antropologická analýza zjistila, že v hrobové jámě bylo pohřbeno sedm mužů, dvanáct žen a u dvou jedinců nebylo pohlaví určeno. Věkové rozložení pro jednotlivá pohlaví je uvedeno v tabulce 2.

Tabulka 2: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 2.

pohlaví	věková skupina									celkem
	<20	20-30	30-40	40-50	50-60	60+	20-40	20-60	neurčeno	
<i>muž</i>	0	2	3	1	0	0	0	1	0	7
<i>žena</i>	2	4	0	1	1	0	1	3	0	12
<i>neurčité</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
celkem	3	6	3	2	1	0	1	4	1	21

Z celkového počtu 21 jedinců nebyly v 14 případech nalezeny u pohřbených žádné předměty. Dva jedinci měli na některých kostech zelené zabarvení; předměty, které zabarvení mohly způsobit, nebyly nalezeny. Ostatní předměty patřily k běžně nalézaným předmětům, např. fragment kůže, bronzový háček, tkanina, hřeby, bronzový plech, železný háček. Tyto předměty jsou velmi časté také u ostatních hromadných hrobů.

Hromadný hrob č. 3

Hrob byl lokalizován v sektoru F5 (viz obrázek 2). Nivelační výška nalezených ostatků byla od 191,50 metrů do 191,61 metrů nad mořem. Celkem bylo v hromadném hrobě pohřbeno šest jedinců, z toho dva muži, tři ženy a jeden jedinec neurčeného pohlaví. Věkové zastoupení ukazuje tabulka 3. Bližší popis jednotlivých hrobů viz příloha 1. Hrob je datován do V. fáze pohřbívání, nebyla u něj provedena radiokarbonová datace.

Všichni jedinci byli pohřbeni hlavou k západu, dva s odchylkou 15° k jihu. Poloha těl byla různá, jedinci v hrobech 612, 614 a 615 leželi naznak, jedinec v hrobě 617 byl pohřben v poloze naznak s pokrčenými nohama, jedinec v hrobě 616 ležel na pravém boku a u jedince v hrobě 613 nebyla poloha těla uvedena. Schéma polohy všech jedinců je zobrazeno na obrázku (obrázek 2).

Tabulka 3: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 3.

pohlaví	věková skupina					celkem
	30-40	40-50	50-60	>60	20-60	
<i>muž</i>	0	0	1	0	1	2
<i>žena</i>	0	2	0	1	0	3
<i>neurčeno</i>	1	0	0	0	0	1
celkem	1	2	1	1	1	6

Hrobová výbava jedinců byla bohatší, než u většiny ostatních mnohočetných hrobů. U pohřbených jedinců byly nalezeny tyto předměty: háčky, železné hřeby, čelenka, zlomek čepele železného nože a háčky bronzové s modrou patinou se zbytky tkaniny.

Hromadný hrob č. 4

Hromadný hrob se nalézal v na pomezí sektorů E4/F4 (viz obrázek 2) a zahrnoval celkem čtyři hroby: č. 354, č. 355, č. 356 a č. 357, z toho bylo u jednoho jedince odhadnuto ženské pohlaví a u tří jedinců pohlaví nebylo určeno. Hrob byl archeologicky datován do V. fáze pohřbívání. Věkové zastoupení ukazuje tabulka 4. Všichni jedinci leželi naznak hlavou k západu s odchylkou 10° na jih a byli zasypáni vápnem.

Tabulka 4: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 4.

pohlaví	věková skupina			celkem
	<20	50-60	neurčeno	
<i>muž</i>	0	0	0	0
<i>žena</i>	0	1	0	1
<i>neurčeno</i>	2	0	1	3
celkem	2	1	1	4

Hrobová výbava jedinců byla velmi chudá. Kromě hrobu č. 355, ve kterém byly nalezeny zlomky železného předmětu, nebyly u ostatních hrobů žádné předměty nalezeny.

Hromadný hrob č. 5

Hromadný hrob č. 5 je tvořen pouze jedním hrobem (H272), do kterého byli pohřbeni celkem 4 jedinci – jeden muž ve věku 50-60 let, dvě ženy ve věku 30-40 let a jedna žena ve věku 40-50 let. Tento hrob se nalézal v sektoru J2, jedinci byli pohřbeni v nivelační výšce 191,55 metrů nad mořem. Hrob je archeologicky datován do V. fáze, radiokarbonové datování nebylo u tohoto hrobu provedeno.

V hrobě byly nalezeny následující předměty: polokulový cvoček z bronzového plechu, železný hřeb, dva věnečky spletené ze dvou drátků z bílého kovu se zelenou patinou a ozdůbka z drátu se stříbrnými perličkami. Takto vybaven nebyl žádný z mnohočetných hrobů na pohřebišti. Vzhledem k poloze hrobu na pohřebišti (u kostelní zdi) a k poloze těl je možné, že se jednalo o rodinnou hrobku významnější nebo bohatší rodiny (viz obrázek 2).

Hromadný hrob č. 6

Hrob zahrnuje tři jedince – dvě ženy (40-60 let a 50-60 let) a jednoho jedince neurčitého pohlaví (20-60 let). Tito jedinci byli pohřbeni v kryptě kostela v barokním presbytáři v sektoru J3 (viz obrázek 2). Archeologická datace zařadila hroby do V. fáze pohřbívání. U hrobu číslo 421 byla provedena radiokarbonová analýza, která tento hrob datovala do období 1487 – 1797, nelze tedy spolehlivě říci, o jakou fázi pohřbívání se jedná. Vzhledem k tomu, že všichni jedinci leželi v rakvích s bohatou výbavou a byli pohřbeni v kryptě uvnitř kostela, je pravděpodobné, že se jedná o velmi významné osoby. Bez prostudování církevních dokumentů není možné stanovit, zda byly tyto osoby pohřbeny v krátkém sledu za sebou, nebo zda se jedná o tři rozdílné pohřby v průběhu několika let až staletí. V této kryptě nebyla nalezena žádná další těla.

Hrobová výbava byla velmi bohatá, nejbohatší výbavu měl jedinec v hrobě 420, nejméně artefaktů pak obsahoval hrob 422. Většina z nalezených artefaktů je na zbytku pohřebiště zcela ojedinělá, zejména tyto: čtvercová rozetka z bronzového pásku obtočená tenkým páskem zlata, pěticipá rozetka z drátu, který je omotán tenkým zlatým drátkem, růženec z hnědého kovu s temně zelenou patinou, zlomky oválného medailonu se závěsným poutkem a s knoflíkem, amorfní zlomky ze šedého kovu, kůže nebo tkanina s bronzem, lasturka, perlička (patrně z říčního písku). Tyto předměty poukazují na významné, pravděpodobně církevní osoby, protože se v jiných hrobech z celého pohřebiště nevyskytují.

Přikláním se tedy spíše k variantě pohřbů v průběhu několika let. Nejedná se tudíž o hromadný hrob, ale spíše o jednotlivé pohřby.

Hromadný hrob č. 7

Hromadný hrob sedm se nalézal v sektoru C5, některé hroby na pomezí sektorů C5/D5 (viz obrázek 2). Archeologicky byl hrob datován do V. fáze pohřbívání. Hrob obsahuje celkem devět jedinců, z toho čtyři jedinci byli pohřbeni hlavou k západu, jeden hlavou k východu a čtyři jedinci hlavou k jihu s 10° odchylkou k východu; všichni jedinci leželi naznak, tři jedinci byli posypáni vápnem, jeden byl pohřben pravděpodobně v rakvi a u pěti jedinců nebyly obaly zaznamenány. Věkové složení a zastoupení pohlaví ukazuje tabulka 5. Bližší popis viz příloha 1.

Tabulka 5: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 7.

pohlaví	věková skupina			celkem
	20-30	20-40	20-60	
<i>muž</i>	0	0	2	2
<i>žena</i>	1	1	0	2
<i>neurčeno</i>	0	0	5	5
celkem	1	1	7	9

V hrobech byly nalezeny tyto předměty: nůž železný (cca 152mm, jednostranný břit), nůž železný (cca 91cm, jednostranný břit), železné hřeby (13 zlomků), keramické střepy a skleněné střepy. U hrobů č. 362, 363 a 365 bylo zaznamenáno zelenožluté zbarvení na některých kostech (bližší popis v příloze 1).

Hromadný hrob č. 8

V tomto hromadném hrobě bylo pohřbeno celkem 13 jedinců. Hrob se nalézal v sektoru D5 (viz obrázek 2) a byl datován archeology do V. fáze pohřbívání. Zastoupení pohlaví a věkové složení pohřbených jedinců ukazuje tabulka 6. Z pohřbených jedinců jich sedm leželo naznak, dva na pravém boku a u ostatních nebyla poloha těla zaznamenána; žádné obaly nebyly nalezeny. Orientace koster byla následovná: sedm jedinců bylo pohřbeno hlavou směrem na západ, pět jedinců hlavou k východu a jeden jedinec hlavou na sever. Bližší popis jedinců je v příloze (příloha 1).

Tabulka 6: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 8.

pohlaví	věková skupina				celkem
	<20	20-30	20-60	neurčeno	
<i>muž</i>	2	1	1	0	4
<i>žena</i>	1	0	1	0	2
<i>neurčeno</i>	2	0	2	3	7
celkem	5	1	4	3	13

V hrobě č. 477 byl nalezen bronzový prsten. U jedince pohřbeného v hrobě č. 480 bylo zjištěno zelené zbarvení na klíční kosti. U ostatních jedinců nebyly zaznamenány stopy po předmětech.

Hromadný hrob č. 9

Tento hromadný hrob byl datován do V. fáze a nalézal se v sektoru K4 (viz obrázek 2). Všichni jedinci byli pohřbeni naznak hlavou k západu. Z celkového počtu osmi jedinců byli čtyři pohřbeni v rakvi, u ostatních není rakev ani jiný obal doložen. Tabulka 7 ukazuje věkové rozložení jedinců pohřbených v tomto hromadném hrobě; z jedinců mladších 20 let byli dva ve věku 7-9 let, jeden ve věku 10 let a jeden ve věku 14 let. Podrobnější informace viz příloha 1.

Tabulka 7: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 9.

pohlaví	věková skupina				celkem
	< 20	20-60	50-60	>60	
<i>muž</i>	0	1	1	0	2
<i>žena</i>	0	1	0	1	2
<i>neurčeno</i>	4	0	0	0	4
celkem	4	2	1	1	8

U jedinců tohoto hromadného hrobu nebyly nalezeny téměř žádné předměty, pouze několik hřebíků v hrobě č. 240.

Hromadný hrob č. 10

Hromadný hrob rozkládající se v sektoru K3 obsahuje celkem osm jedinců, z nichž pět bylo pohřbeno naznak hlavou k západu; u zbylých tří jedinců není poloha známa. Obaly nebyly nalezeny. V tomto hromadném hrobě byli pohřbeni jedinci z V. fáze pohřbívání. Věkové složení ukazuje tabulka 8; z celkového počtu čtyř jedinců mladších 20 let byl jeden jedinec ve věku 4-5 let, jeden ve věku 7-13 let a dva ve věku 13-19 let.

Tabulka 8: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 10.

pohlaví	věková skupina			celkem
	< 20	20-60	30-40	
<i>muž</i>	1	3	1	5
<i>žena</i>	0	0	0	0
<i>neurčeno</i>	3	0	0	3
celkem	4	3	1	8

U dvou jedinců tohoto hromadného hrobu byly nalezeny železné hřeby a střepy. Podrobnější informace jsou součástí přílohy (příloha 1).

Hromadný hrob č. 11

Hromadný hrob č. 11 je lokalizován ve čtverci K3 (viz obrázek 2). Nivelační výška nalezených ostatků byla v rozmezí od 190,70 metrů do 192,09 metrů nad mořem. Celkový počet pohřbených jedinců byl 7; jedná se o tyto hroby: 282, 283 (2 jedinci), 284, 285 (3 jedinci). Bližší popis jednotlivých hrobů viz příloha 1. Archeologové hroby datovali do V. fáze pohřbívání, radiokarbonová analýza nebyla provedena u žádného z hrobů.

Všichni jedinci byli pohřbeni naznak s hlavou k západu, dva (H282 a H284) s odchylkou 10° na jih. Jedinci v hrobech 283 a 284 byli pohřbeni v rakvi, u ostatních jedinců nebyly nalezeny žádné obaly. Schéma polohy všech jedinců je zobrazeno na obrázku (viz obrázek 2).

Antropologická zpráva uvádí, že v tomto hrobovém celku byli pohřbeni dva muži, dvě ženy a tři děti do 8let věku. Věkové zastoupení ukazuje tabulka 9.

U jedinců tohoto celku byly nalezeny celkem dva předměty: esovitá záušnice z bronzového drátu a železný slitek (bez bližšího popisu).

Tabulka 9: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 11.

pohlaví	věková skupina		celkem
	<20	40-50	
<i>muž</i>	0	2	2
<i>žena</i>	0	2	2
<i>neurčeno</i>	3	0	3
celkem	3	4	7

Hromadný hrob č. 12

Lokalizace tohoto hrobu byla v sektoru K3 a K2 (viz obrázek 2). Nivelační výška nalezených ostatků byla 191,04 metrů až 191,21 metrů nad mořem. Celkový počet pohřbených jedinců byl 8; jedná se o tyto hroby: 193, 195, 199, 212 (2 jedinci), 216 a 218 (dva jedinci). Bližší popis jednotlivých hrobů viz příloha 1. Archeologicky byly hroby datovány do IV. fáze pohřbívání. U hrobu č. 193 bylo provedeno datování pomocí radiokarbonové metody, které tento hrob datovalo do období 1030 - 1192. Tento výsledek

upřesňuje archeologickou dataci a hrob je přeřazen z IV. fáze pohřbívání do I. až II. fáze pohřbívání. Vzhledem k informacím z nálezové dokumentace je nutné předatovat nejen hrob 193, ale také celý hromadný hrob.

Všichni jedinci byli pohřbeni naznak s hlavou k západu s odchylkou maximálně 30° na jih. Jedinci v hrobech 212 a 216 byli pohřbeni bez obalů (rakev, vápno), ostatní jedinci byli pohřbeni v rakvích. Schéma polohy všech jedinců je zobrazeno na obrázku (viz obrázek 2).

Podle antropologické zprávy bylo šest jedinců mužského pohlaví a dva jedinci pohlaví ženského. V tomto mnohočetném hrobě nebyl přítomen žádný jedinec ve věkové kategorii do 20 let. Věkové zastoupení ukazuje tabulka 10.

Tabulka 10: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 12.

pohlaví	věková skupina					celkem
	30-40	40-50	50-60	>60	20-60	
<i>muž</i>	0	3	1	1	1	6
<i>žena</i>	1	0	1	0	0	2
celkem	1	3	2	1	1	8

Nalezené předměty pocházejí pravděpodobně z rakví – jedná se zejména o železné hřeby různých tvarů a velikostí. Dále byly také nalezeny střepy v hrobě 199.

Hromadný hrob č. 13

Tento hromadný hrob se nacházel ve čtverci D5 (viz obrázek 2). U tohoto celku nebyla provedena radiokarbonová datace, ale způsob pohřbu je velmi podobný způsobu pohřbu celku 14 – celkem 68 % jedinců leží v hrobové jámě ve východo-západním směru, stejně jako u hromadného hrobu č. 14. Hrob obsahuje 31 jedinců, z toho 18 jedinců je v hrobové jámě orientováno východo-západním směrem a 13 jedinců ve směru severo-jihním, z nichž dva jedinci leží hlavou směrem k jihu s odchylkou na 30° západ. Žádný jedinec nebyl pohřben v rakvi.

V hrobové jámě tohoto celku bylo podle předběžné antropologické zprávy pohřbeno 14 mužů, 16 žen a u jednoho jedince nebylo pohlaví určeno. Věkové rozložení pro jednotlivá pohlaví je uvedeno v tabulce 11, věkové kategorie korespondují s odhadnutým věkem (Hanáková et al. 1988).

Tabulka 11: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 13.

pohlaví	věková skupina							celkem
	<20	20-30	30-40	40-50	50-60	60+	20-60	
<i>muž</i>	0	5	2	3	1	1	2	14
<i>žena</i>	1	6	4	1	0	0	4	16
<i>neurčité</i>	1	0	0	0	0	0	0	1
celkem	2	11	6	4	1	1	6	31

Celkem 22 jedinců z tohoto hromadného hrobu leží v poloze nznak; jeden jedinec byl pohřben v poloze na levém boku a jeden jedinec v poloze na břiše, tři jedinci leží v poloze natažené bez bližšího popisu a u čtyř jedinců popis polohy nebyl uveden (fotografie k těmto hrobům nejsou k dispozici, nebylo tedy možné polohu dohledat).

Z celkového počtu 31 jedinců pohřbených v jedné hrobové jámě nebyla u 19 nalezena žádná hrobová výbava. U ostatních pohřbených jedinců byly nalezeny různé předměty – zbytky dřeva, zbytky hřebů nebo hřeby, špendlíky, zbytky oděvů. Tyto předměty nebyly u pohřbených jedinců neobvyklé, patří k běžným předmětům hromadných hrobů č. 14, 15 a 16. Dále byly také některé kosterní pozůstatky zbarveny zelenou barvou (celkem u tří jedinců), ale nebyly nalezeny předměty, které zelené zbarvení mohly způsobit. S ohledem na hrobovou výbavu se jeví zajímavý hrob 469. U tohoto pohřbeného jedince byly nalezeny předměty nezvyklé pro pohřebiště: váček s mincemi, pečetítko a mince z let 1594-1634. Poslední jmenovaný předmět, mince z let 1594-1634, pomohl datovat hrobový celek (jedinec byl musel být pohřben po roce 1594). Dle původní dokumentace hrob patří do V. fáze, tedy fáze datované do let 1635-1786.

Hromadný hrob č. 14

Tento hromadný hrob se nacházel ve čtverci G3 (viz obrázek 2). U tohoto celku byla provedena radiokarbonová datace a to u hrobu č. 797, která hrob datovala do období 1683 – 1929; archeology byl hrob datován do V. fáze. Všichni pohřbení jedinci byli pohřbeni nznak v severo-jížní orientaci. V tomto hrobě bylo pohřbeno celkem pět jedinců. Hrobové obaly nebyly zaznamenány. Věkové rozložení pro jednotlivá pohlaví je uvedeno v tabulce 12, věkové kategorie korespondují s odhadnutým věkem (Hanáková et al. 1988).

Tabulka 12: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 14.

pohlaví	věková skupina			celkem
	30-40	40-50	neznámý	
<i>muž</i>	1	2	0	3
<i>žena</i>	0	0	0	0
<i>neurčitě</i>	0	0	2	2
celkem	1	2	2	5

V dokumentaci nejsou zaznamenány žádné předměty hrobové výbavy.

Hromadný hrob č. 15

Mnohočetný hrob se nacházel na pomezí sektorů G2 a G3 (viz obrázek 2); obsahuje hroby: 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 70, 83, 84, 506. Celkem je v hrobové jámě pohřbeno 13 jedinců (v hrobě č. 506 byli označeni dva jedinci). U hrobu číslo 60 byla provedena radiokarbonová analýza a hrob byl datován s přesností 94,5% do období 1684 – 1927; archeologicky byl datován do V. fáze.

Všichni pohřbení jedinci byli pohřbeni nznak v severo-jihní orientaci, někteří s drobnou odchylkou na západ nebo východ. Dohromady 8 hrobů bylo zasypáno vápnem, ostatní hroby byly bez obalů.

Do tohoto hrobu bylo dle antropologické zprávy pohřbeno celkem 12 mužů, jedna žena. Věkové rozložení pohřbených jedinců ukazuje tabulka 13, věkové kategorie korespondují s odhadnutým věkem.

Tabulka 13: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 15.

pohlaví	věková skupina				celkem
	20-40	30-40	40-50	20-60	
<i>muž</i>	2	7	1	2	12
<i>žena</i>	1	0	0	0	1
celkem	3	7	1	2	13

Hrobová výbava byla četná, pouze tři jedinci byli pohřbeni bez předmětů. U ostatních hrobů byly velmi častým předmětem knoflíky bronzové s cínovým terčem z mírně sféricky prohnutého plechu. Tyto knoflíky jsou na celém pohřebišti ojedinělé, byly

nalezeny pouze u hromadných hrobů č. 15 a 16. Některé knoflíky byly odeslány k expertíze panu Mgr. Liboru Jůnovi (kurátor Národního muzea v Praze). Výsledek expertního zkoumání je následující: „Některé knoflíky byly součástí vojenského oděvu, některé oděvu civilního. Všechny knoflíky pocházejí pravděpodobně z období 1. poloviny 18. století. Vzhledem k běžné praxi té doby nelze vyloučit, že byl voják pohřben v civilním šatu (rozedraná uniforma byla vhodně doplněna částmi civilního oděvu).“ (Castex et al. 2011).

Velmi časté byly také zbytky textilu, blíže neurčeného pravděpodobně vojenského sukna. U dvou pohřbených jedinců tohoto hromadného hrobu byly nalezeny předměty připomínající nebozez a ocílku. Ostatní předměty byly běžně k nalezení na pohřebišti (např. železné hřeby, přívěsek, náušnice). U čtyř jedinců byla nalezena na některých kostech stopa měděnky; předměty, které mohly tuto stopu zanechat, nebyly nalezeny nebo se jedná o již zmíněné bronzové knoflíky.

Hromadný hrob č. 16

Tento mnohočetný hrob se nacházel v sektoru G2, část na pomezí sektorů G2 a G3 (viz obrázek 2). Celkový počet pohřbených jedinců byl 17. Radiokarbonová analýza kosterních pozůstatků byla provedena u hrobu č. 75 a hrob byl datován s 95,4% pravděpodobností do období 1667 – 1946, archeologicky je hrob datován do V. fáze. Orientace pohřbených jedinců byla u všech západo-východním směrem (hlava buď k západu, nebo k východu). Tři jedinci leželi v hrobě v neznámé poloze, zbylých 14 jedinců bylo pohřbeno naznak. Posypání vápnem bylo zaregistrováno u deseti jedinců, u zbylých sedmi jedinců nebyly obaly uvedeny.

Z celkového počtu 17 pohřbených jedinců je podle předběžné antropologické zprávy 12 mužů, dvě ženy a tři jedinci neurčitého pohlaví. Věkové rozložení pohřbených jedinců ukazuje tabulka 14, věkové kategorie korespondují s odhadnutým věkem.

Tabulka 14: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 16.

pohlaví	věková skupina						celkem
	20-30	30-40	40-50	50-60	13-30	20-60	
<i>muž</i>	6	1	1	1	1	2	12
<i>žena</i>	1	1	0	0	0	0	2
<i>neurčité</i>	0	0	0	0	0	3	3
celkem	7	2	1	1	1	5	17

U několika jedinců tohoto hrobu byly nalezeny stejné nebo podobné předměty. Jednalo se zejména o bronzové knoflíky (několik různých druhů, některé z nich byly nalezeny se zbytky sukna) a zbytky tkaniny, případně otisky tkaniny ve vápně. Tyto předměty jsou dle dostupného popisu velmi podobné předmětům nalezeným u jedinců hromadného hrobu 15. Původ těchto předmětů je pravděpodobně stejný jako v případě mnohočetného hrobu č. 15. Stejně jako u ostatních hrobů, i u tohoto byly u několika jedinců zaznamenány nazelenalé skvrny na kostech. Předměty, které mohly toto zbarvení způsobit, nebyly ve většině případů nalezeny.

Z ostatních předmětů byly nalezeny také ozdoby, háčky, hřeby a křížek maltézského typu (přívěsek). U celkem čtyř jedinců nebyly nalezeny žádné předměty.

Hromadný hrob č. 17

Mnohočetný hrob 17 se nalézal v sektoru F5 (viz obrázek 2) v nivelační výšce 191,98 m n. m. až 192,50 m n. m. Archeologicky byl datován do V. fáze pohřbívání. Všichni pohřbení jedinci (celkem 11) leželi naznak hlavou k západu; šest z nich bylo pohřbeno v rakvi, u ostatních nebyly obaly zjištěny nebo nebyly uvedeny v dokumentaci. Věkové složení ukazuje tabulka 15.

Tabulka 15: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 17.

pohlaví	věková skupina					celkem
	< 20	20-40	20-60	30-40	40-50	
<i>muž</i>	1	0	3	1	1	6
<i>žena</i>	0	1	3	0	0	4
<i>neurčitě</i>	0	0	1	0	0	1
celkem	1	1	7	1	1	11

Nalezené předměty jsou na pohřebišti běžné, nejčastějším předmětem tohoto hromadného hrobu jsou železné hřeby. Mezi další nalezené předměty patří: bronzové špendlíky, bronzový háček se zelenou patinou, amorfní bronzový štítek, jehličí, kus železa, poutko z bílého kovu, textil a bronz pod krkem, věnečky spletené z dvojic drátů se zelenou patinou, vlna plátňové vazby a zbytky bronzu. U jednoho jedince byly na kostech pozorovány stopy měděnky. Bližší popis je uveden v příloze (příloha 1).

Hromadný hrob č. 18

Tento hromadný hrob se nalézal v sektoru F5 (viz obrázek 2) a byl datován archeology do V. fáze pohřbívání. Celkem jsou v hrobě pohřbeni tři jedinci, dvě ženy (věk 20-60 let a 60 let a více) a jeden jedinec neurčitého pohlaví (20-60 let). Pohřbení jedinci byli do hrobu uloženi naznak, hlavou směrem k západu. Jedinec v hrobě č. 135 byl uložen v rakvi. Pouze u jedince v hrobě č. 110 byly nalezeny železné hřeby, ostatní jedinci byli bez hrobové výbavy.

Hromadný hrob č. 19

Hromadný hrob č. 19 byl v sektoru č. F5 (viz obrázek 2) v nivelační výšce 192,18 m n. m. až 192,62 m n. m. Archeologicky byl datován do V. fáze. Celkem bylo do hromadného hrobu pohřbeno 10 jedinců, z toho devět naznak a u jednoho nebyla poloha těla uvedena; šest jedinců bylo pohřbeno v rakvi, u ostatních nebyly obaly uvedeny. Věkové zastoupení ukazuje tabulka 16.

Tabulka 16: Zastoupení jedinců v jednotlivých věkových kategoriích, hromadný hrob 19.

pohlaví	věková skupina			celkem
	< 20	20-60	neurčeno	
<i>muž</i>	0	0	0	0
<i>žena</i>	0	1	0	1
<i>neurčeno</i>	1	6	2	9
celkem	1	7	2	4

Následující předměty byly nalezeny u pohřbených jedinců: bronzový drátek, bronzový špendlík, dřevěný kotouček, hřeby železné (více druhů), kroužky ze silného bronzového drátu, tkanina plátňové vazby (vlna), věneček ze dvojic drátků z bílého kovu, zbytky jehličí (zelená patina), zbytky knoflíku (bronz) a zlomek železného věnečku. Tyto předměty jsou na pohřebišti poměrně časté. Bližší informace k tomuto hromadnému hrobu jsou v příloze (příloha 1).

4.3. Tvorba vyšších hrobových celků

Dalším krokem analýzy bylo zjistit, zda spolu některé hromadné hroby souvisí. Je totiž možné, že někteří jedinci nebyli pohřbeni do jednoho hromadného hrobu, ale že při stejné události vzniklo na hřbitově více hromadných hrobů (zejména z prostorových důvodů). Jak bylo napsáno výše, pohřebiště jako celek bylo využíváno k mnoha různým účelům, docházelo k různým úpravám kostela a mohlo tedy být technicky nemožné vykopat jednu dostatečně velkou hrobovou jámu (překážející zbytky základů staveb atp.).

Vyšší celky byly tvořeny na základě podobností, zejména dle prostorového uspořádání: mnohočetné pohřby ze stejného nebo ze sousedních sektorů. Často spolu tyto hroby blízce sousedily. Dále byla zanalyzována orientace jednotlivých pohřbů v mnohočetných hrobech a poloha jedinců v těchto hrobech. Pokud měly jednotlivé pohřby stejnou orientaci, nebo orientaci ve stejné ose, např. východo-západní poloha těla bez ohledu na polohu hlavy, pak byly tyto hroby vybrány do vyššího celku. V jednom případě byl celek vytvořen bez ohledu na orientaci těl pohřbených jedinců. Důvodem byla informace z nálezové dokumentace. Nejčastější poloha těla na celém pohřebišti je nznak v natažené poloze. Informace o poloze se zprvu jevila jako důležitá, ale po zjištění, že se ve stejné poloze nalézají naprostá většina pohřbených jedinců, nebyla nakonec relevantní.

Další informací, která vedla k vytvoření vyšších celků, byla informace o způsobu pohřbení jedinců (do rakve, zasypání vápnem, ...). Stejně jako v předchozích případech, byl-li způsob pohřbu podobný, a mnohočetné pohřby měly stejnou lokalizaci a orientaci, byly tyto pohřby zahrnuty do jednoho celku.

Poslední relevantní informace byly získávány z nalezených předmětů. U hrobů, které byly zařazeny do vyšších celků podle předchozích tří kritérií, tedy podle polohy na pohřebišti, orientace ostatků a způsobu pohřbu, bylo provedeno srovnání nalezených předmětů. Předpokladem bylo, že jedinci pohřbení ve stejné době v důsledku stejné mimořádné události budou mít ve své hrobové výbavě podobné předměty. Bohužel, u tří celků se stalo, že u většiny jedinců nebyly nalezeny žádné předměty ani jejich zbytky, proto je tato informace pouze orientační. U dvou celků byly naopak předměty u pohřbených jedinců časté. Jedinci v těchto dvou celcích mají navíc velmi podobné výbavy, byť orientace pohřbů těchto celků není shodná. Jedná se o hromadné hroby, kterými se zabýval již předchozí výzkum francouzsko-českého týmu (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013). Vzhledem k rozdílné orientaci ostatků a také k odlišnému, jasně vymezenému prostoru pohřbívání, nebyly tyto celky sloučeny do jednoho.

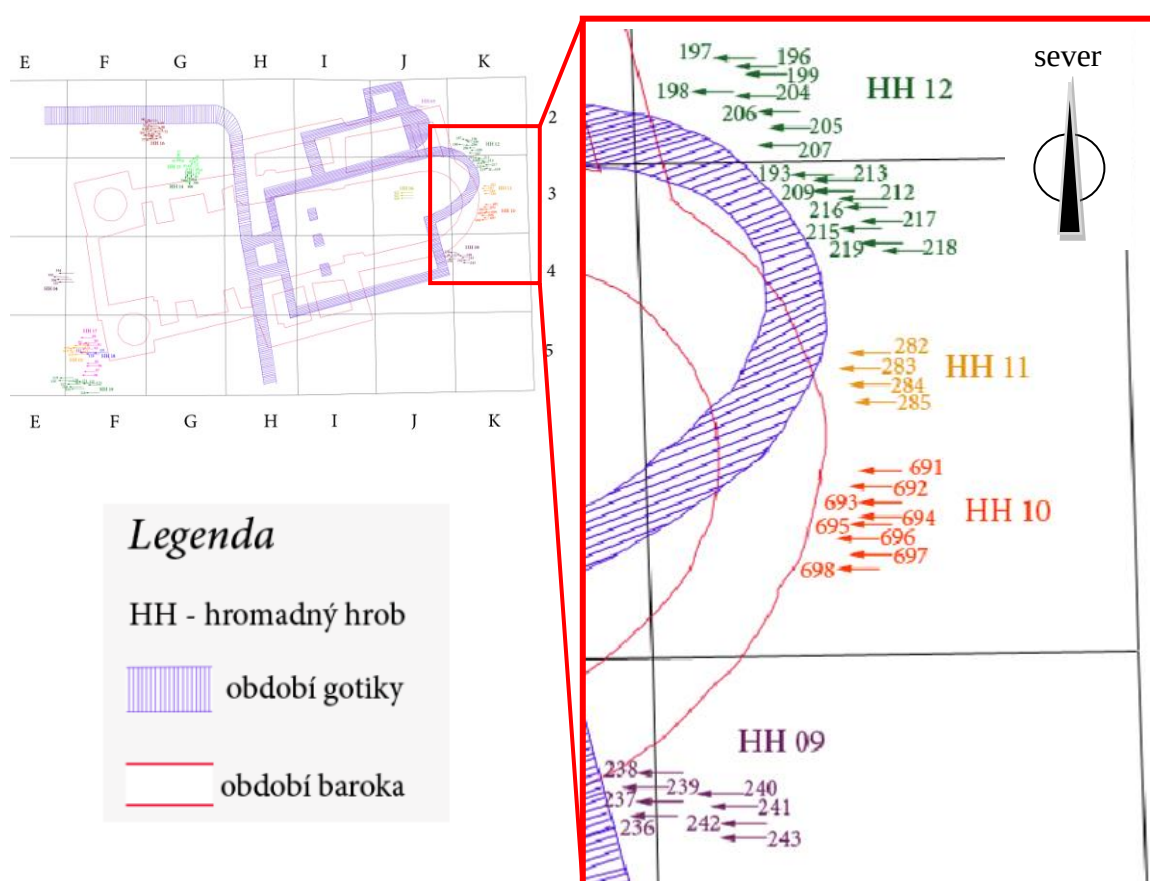
Výsledkem celé analýzy bylo vytvoření celkem čtyř vyšších celků hromadných hrobů a jeden hromadný hrob byl zařazen samostatně bez souvislosti s ostatními. Zbývající hromadné hroby nebylo možné sloučit do vyšších celků, protože buď nebyla nalezena souvislost s ostatními hromadnými hroby, nebo nebyly dostupné informace, podle kterých by takovéto sloučení bylo možné.

Celek 1

Tento celek je tvořen čtyřmi hromadnými hroby, konkrétně hromadnými hroby číslo 9, 10, 11 a 12. Celek je na hřbitově lokalizován v sektorech K2, K3 a K4 a všechny hromadné hroby tvoří společně řadu, která se táhne přes všechny tyto sektory (viz obrázek 3). I přesto, že celek 9 je mírně vzdálen od ostatních mnohočetných hrobů, je podle dokumentace pravděpodobné, že tyto hroby spolu souvisejí (Katalog hrobů 1988, Dokumentace I 1988). Celkový počet pohřbených jedinců je 41. Podle antropologické dokumentace je z těchto 41 hrobů 17 jedinců mužského pohlaví, devět ženského pohlaví a 15 jedinců neurčeného pohlaví (z toho osm dětí do 15 let). Poloha koster 34 jedinců byla hlavou směrem na západ a u sedmi jedinců nebyla poloha určena, zejména protože to stav koster nebo hrobů neumožňoval. U 13 hrobů byla doložena rakev, zbylé hroby neměly

tento údaj uveden nebo rakev nebyla doložena. Z nalezených předmětů byly velmi často nalezeny hřeby a hřebíky, celkem u osmi jedinců. Dalším předmětem, nalezeným u tří jedinců, byl věneček spletený ze dvou drátků z bílého kovu. U stejného počtu jedinců byly nalezeny zbytky textilu, u 27 jedinců nebyly doloženy žádné předměty (Katalog hrobů 1988).

V rámci práce francouzsko-českého týmu byla u jednoho jedince mnohočetného hrobu č. 12 provedena radiokarbonová datace, která tento hrob datovala do období 1030 - 1192 (Salesse et al. 2013). V antropologické dokumentaci je hrob č. 12 datován do IV. fáze pohřbívání, ostatní mnohočetné hroby (č. 9, 10 a 11) jsou dle této dokumentace datovány do V. fáze (Hanáková et al. 1988, Katalog hrobů 1988, Dokumentace I 1988). Vzhledem k výsledkům radiokarbonové datace hromadného hrobu číslo 12 může být datace podle archeologických nálezů i u ostatních hrobů nepřesná. Souvislost mezi jednotlivými hromadnými hroby je doložena zejména tím, že tvoří řadu, která se táhne podél celé apsidy kostela sv. Benedikta (viz obrázek 3)



Obrázek 3: Celek č. 1 – zobrazení polohy hromadných hrobů č. 9, 10, 11 a 12. Jedná se o orientační zobrazení na plánu. Šipka u čísla hrobu zobrazuje polohu hlavy.

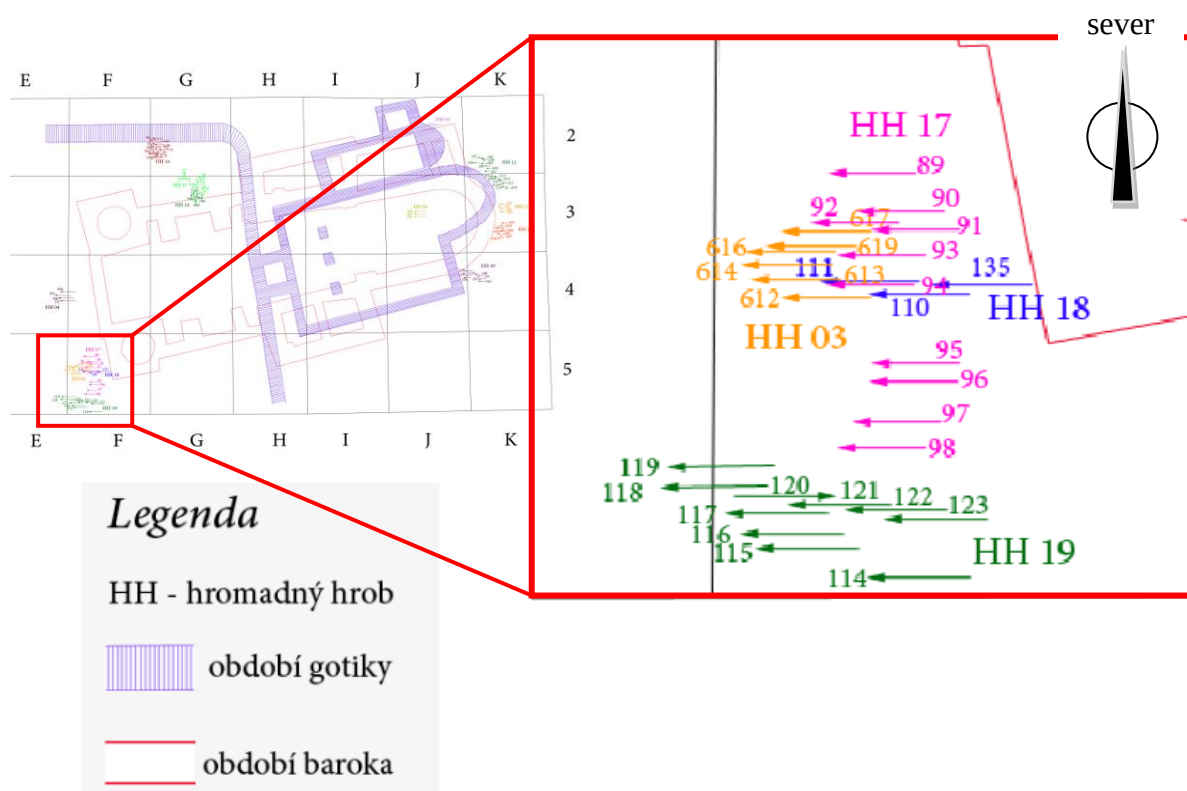
Tento celek je datován do období 400 až 500 let před námi předpokládanými demografickými krizemi, které následovaly až po roce 1635. Proto tento celek, i přes možná zajímavá zjištění, není další součástí této práce.

Celek 2

Celek číslo 2 je tvořen dohromady čtyřmi hromadnými hroby, konkrétně hromadnými hroby číslo 3, 17, 18 a 19, které se nalézají v sektoru F5 (viz Obrázek 4). Hroby netvoří řadu, ale celek. Kostry se nalézaly v různých nivelacích, ale dle nálezů a vztahu k budovám se jedná o hroby jedné fáze, konkrétně V. fáze (Hanáková et al. 1988, Katalog hrobů 1988, Dokumentace I 1988). Celek obsahuje 31 jedinců, z toho osm mužů, deset žen a 13 jedinců neurčeného pohlaví (z toho jedno dítě do 15 let). Orientace pohřbů je směrem západovýchodním, z toho 28 jedinců leží hlavou k západu, jeden hlavou k východu a u dvou jedinců nebyla poloha těla zaznamenána. Většina jedinců (16) byla pohřbena v rakvi, u ostatních nebyla rakev zaznamenána. Rakve byly doloženy zbytky dřeva a také hřeby a hřebíky.

U 11 jedinců byly nalezeny hřeby nebo hřebíky. Čtyři jedinci byli vybaveni čelenkou spletenou ze dvou drátků z bílého kovu, které mohou naznačovat, že celek souvisí s celkem číslo 1. Mezi další nalezené předměty patří špendlíky, zbytky textilu, drobné bronzové ozdoby a u několika jedinců byly na kostech doloženy zbytky měděnky, což jsou pravděpodobně zbytky bronzových ozdob. Oproti hrobovému celku číslo 1 bylo u jedinců tohoto celku nalezeno více předmětů a i rozmanitost předmětů byla větší, proto se domnívám, že spolu celky 1 a 2 nesouvisejí.

Žádné kosterní pozůstatky z tohoto celku nebyly analyzovány radiokarbonovou metodou, tudíž není možné přesněji určit, z jakého období ostatky pocházejí. Podle dokumentace však všechny ostatky pocházejí z V. fáze pohřbívání (Hanáková et al. 1988, Katalog hrobů 1988, Dokumentace I 1988), tudíž z období, ve kterém proběhly námi zkoumané demografické krize.



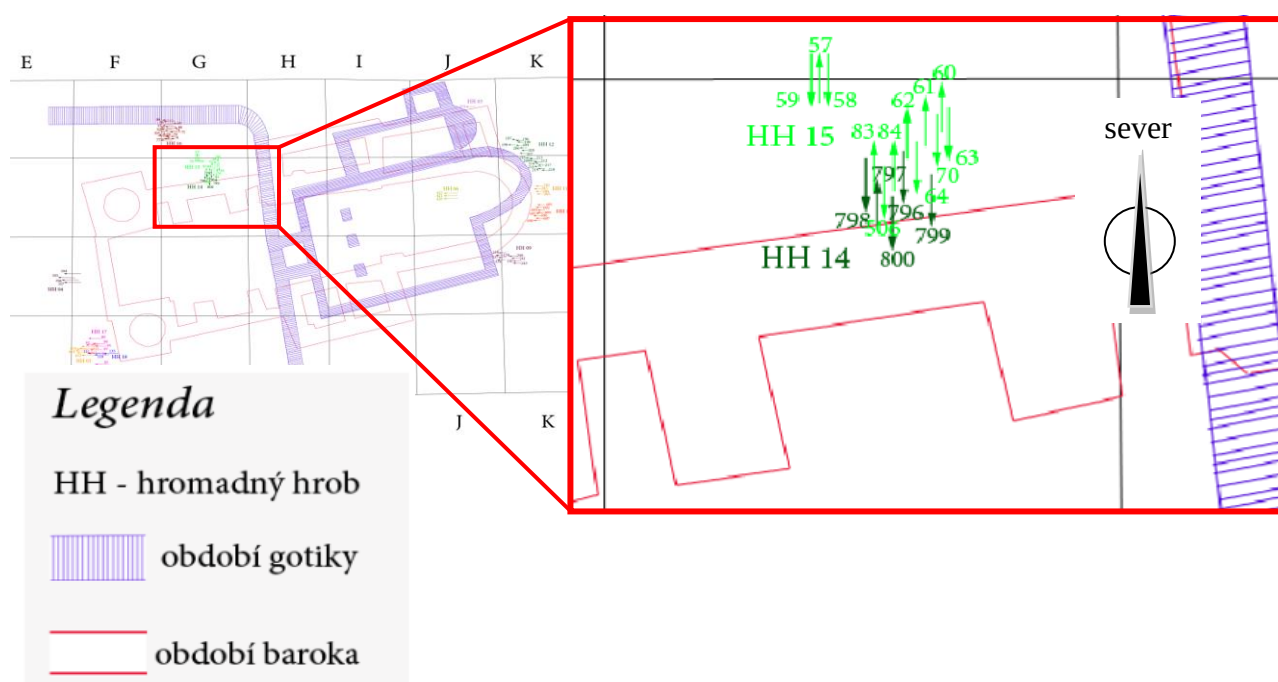
Obrázek 4: Celek č. 2 – zobrazení polohy hromadných hrobů č. 03, 17, 18 a 19. Jedná se o orientační zobrazení na plánu. Šipka u čísla hrobu zobrazuje polohu hlavy.

Celek 3

Celek je složen ze dvou mnohočetných hrobů, které dohromady obsahují 18 jedinců. Tento celek se nachází v sektorech G2 a G3 (obrázek 5). Oba dva mnohočetné hroby byly již částečně studovány francouzsko-českým týmem (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013). Z celkového počtu 18 jedinců je 12 mužů, jedna žena a pět jedinců neurčitého pohlaví. Orientace hrobů je severo-jih, z toho hlavou k severu bylo pohřbeno 12 jedinců a hlavou k jihu zbylých šest jedinců. Hroby byly archeology datovány do V. fáze pohřbívání. Z každého hromadného hrobu tohoto celku byla u jednoho jedince provedena

radiokarbonová datace, která datovala hrob č. 60 (mnohočetný hrob číslo 15) do období 1684 - 1927 s přesností 95 % a hrob č. 797 (hromadný hrob číslo 14) do období 1683 - 1929 s přesností 95 %. Dle datace je tedy jisté, že celek je možné dát do souvislosti s námi předpokládanými příčiny krizí, celek pochází z daného období.

Žádný jedinec nebyl pohřben v rakvi, většina jedinců byla zasypána vrstvou vápna. Nalezené předměty byly téměř jednotného charakteru – jednalo se o zbytky oděvu, stopy měděnky na kostech a knoflíky jednotného tvaru a rozměru (knoflíky byly nalezeny dohromady u pěti jedinců).

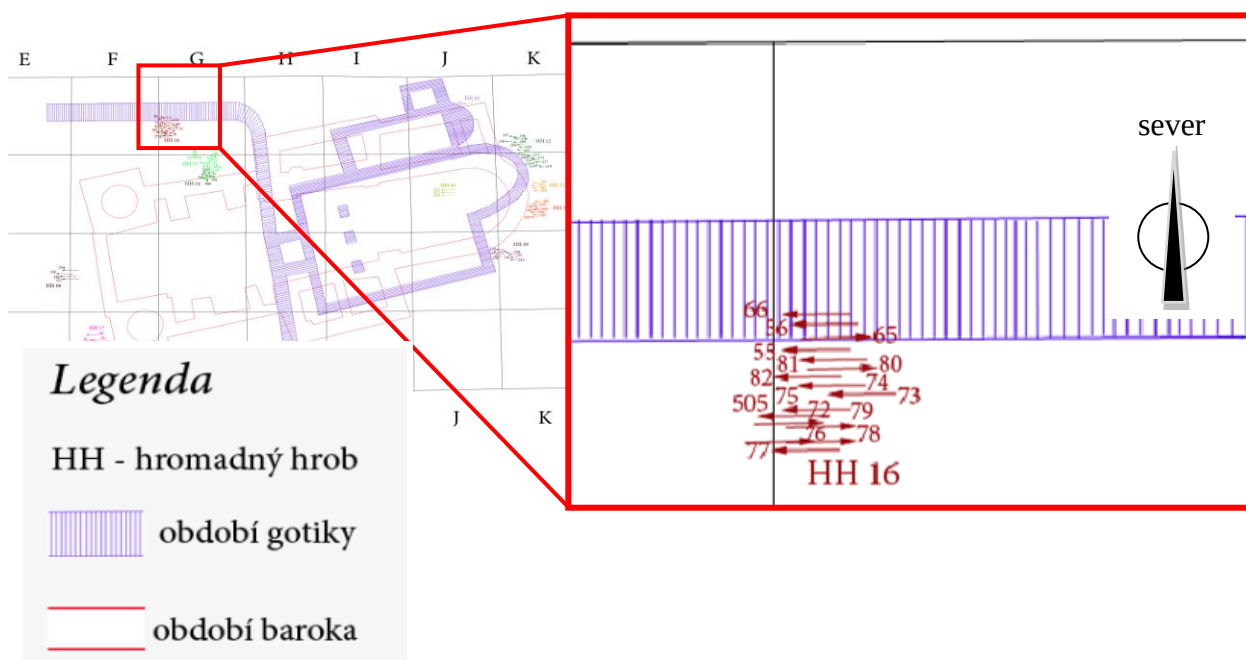


Obrázek 5: Celek č. 3 – zobrazení polohy hromadných hrobů č. 14 a 15. Jedná se o orientační zobrazení na plánu. Šipka u čísla hrobu zobrazuje polohu hlavy.

Celek 4

Jedná se o samostatný hromadný hrob číslo 16 a je lokalizován v sektorech G2 a G3, respektive na jejich pomezí (obrázek 6). Tento hrob je velmi podobný celku číslo 3 až na orientaci pohřbených jedinců. Zatímco v celku 3 jsou jedinci pohřbeni v severo-jihní orientaci, jedinci celku 4 jsou pohřbeni v orientaci západovýchodní. Hrob zahrnuje celkem 17 jedinců a stejně jako předchozí hrob byl i tento již částečně zkoumán francouzsko-českým týmem (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013). Z celkového počtu 17 jedinců je 11 jedinců pohřbených hlavou k západu a zbylých šest hlavou k východu. Antropologickou analýzou provedenou pracovníky Národního muzea bylo určeno, že 12 jedinců je mužského pohlaví, dva ženského pohlaví a tři neurčitelného pohlaví (Hanáková et al. 1988). Všechny hroby pocházejí z V. fáze pohřbívání. U jednoho jedince byla provedena radiokarbonová analýza, která určila, že hrob pochází z období 1667 - 1946 s 95% přesností. Z dokumentace je možné zjistit, že celkem 16 jedinců bylo zasypáno vápnem (u jednoho jedince nebyly stopy vápna nalezeny). Předměty jsou velmi podobné celku č. 3, tedy knoflíky (celkem u čtyř jedinců; stejného tvaru jako u hrobů celku č. 3), zbytky tkaniny/sukna a stopy měděnky na kostech.

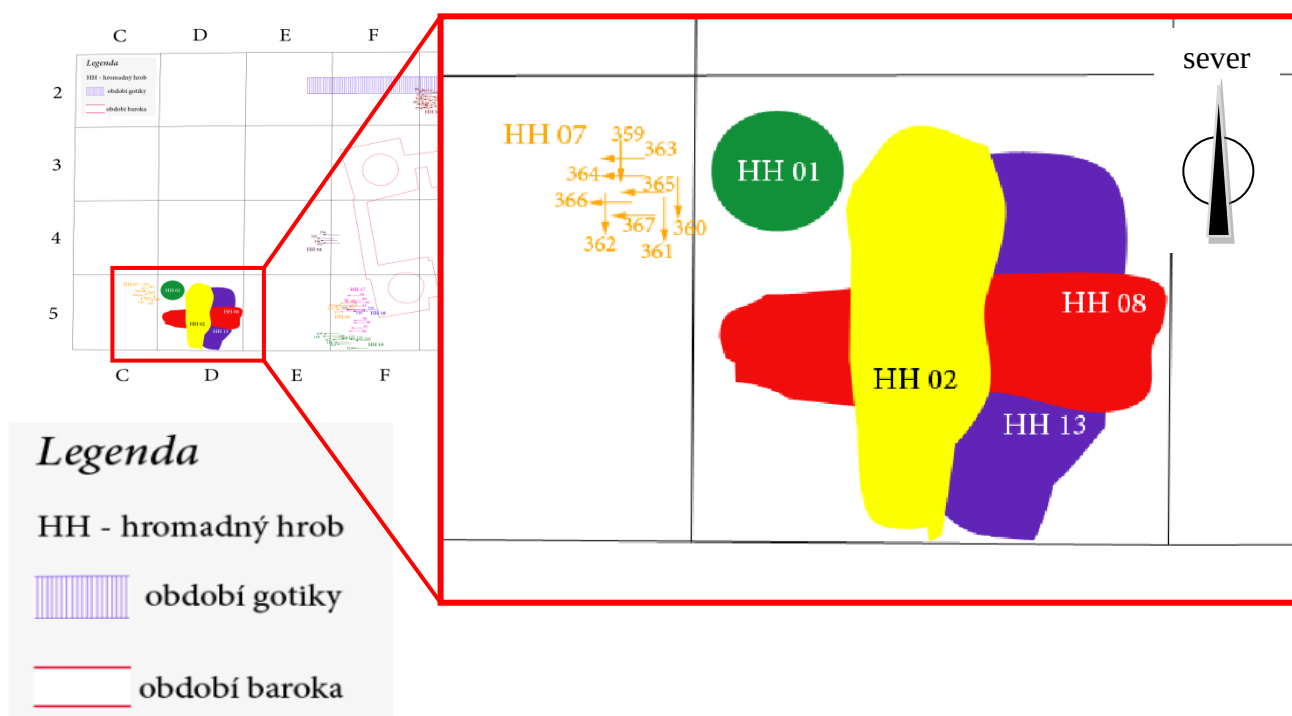
Je evidentní, že tento celek souvisí s námi předpokládanými demografickými krizemi (stejně jako celek předchozí), proto byl vybrán pro další zpracování.



Obrázek 6: Celek č. 4 – zobrazení polohy hromadného hrobu č. 16. Jedná se o orientační zobrazení na plánu. Šipka u čísla hrobu zobrazuje polohu hlavy.

Celek 5

Poslední identifikovaný celek. Skládá se z hromadných hrobů číslo 1, 2, 7, 8 a 13. Tyto hroby se nacházely ve čtvercích C5 a D5. Celkem celek obsahuje 64 jedinců, z toho 25 mužů, 21 žen a 18 jedinců neurčitelného pohlaví (mezi nimiž není žádné dítě). Jedná se o velmi nepřehledné místo, protože v této lokalitě se nalézají dohromady pět mnohočetných pohřbů, z nichž jich jsou čtyři lokalizované přes sebe (viz obrázek 7). Bylo velmi složité jednotlivé hroby rozdělit do konkrétních hromadných hrobů a odlišit, zda hroby pocházejí z jedné události nebo jsou z více událostí. Nepřehlednost situace ztěžovalo zejména to, že hroby nejsou v jednotné orientaci, ale některé hroby jsou v severo-j jižní orientaci (23 jedinců), jiné v západovýchodní orientaci (40 jedinců) s tím, že hlavou jsou ve všech těchto směrech. Dle archeologů, kteří se podíleli na výkopových pracích, pocházejí tyto hroby z období morových epidemií.



Obrázek 7: Celek č. 5 – zobrazení polohy hromadných hrobů č. 1, 2, 7, 8 a 13. Jedná se o orientační zobrazení na plánu. Šipka u čísla hrobu zobrazuje polohu hlavy. Lokalizace hromadných hrobů č. 1, 2, 8 a 13 jsou kvůli přehlednosti vyznačené jen barevnými tvary.

Jen podle jediné zmínky v dokumentaci bylo možné rozlišit, že hromadné hroby tohoto celku jsou odlišné od hromadného hrobu číslo 2, a to podle hrobové jámy. Podle této informace je hrobová jáma pro hromadný hrob číslo 2 mladší než ostatní hromadné

hroby (zejména 8 a 13), i když jsou všechny hromadné hroby přiřazené celku 5 archeologicky datovány do V. fáze pohřbívání. U žádného z hrobů tohoto celku však nebyla provedena radiokarbonová datace, tudíž nelze archeologickou dataci potvrdit. Naopak lze konstatovat, že tento celek je minimálně stejně starý jako celek číslo 2, který byl radiokarbonovou metodou hrobu číslo 549 datován do období let 1472 - 1653 . a proto je tento celek na hranici pro zařazení mezi další analýzy, protože stanovené důvody demografických krizí proběhly až po roce 1635.

Způsob pohřbu byl u jedinců různý, tři jedinci byli zasypáni vápnem, jeden byl pohřben v rakvi a u ostatních nebyly obaly uvedeny nebo nebyly nalezeny důkazy jejich přítomnosti.

Z předmětů byly časté hřeby a hřebíky, měděnka na kostech a keramika. Méně častými předměty byly ozdoby, kterých však bylo oproti ostatním hrobům více (12 kusů), ale většinou ojedinělých kusů. Proto nebylo možné konstatovat, že se jedná o podobnou hrobovou výbavu.

Protože není známa přesná datace těchto hromadných hrobů a jednotlivé hroby tohoto celku jsou dle předpokladu archeologů starší než datovaný hromadný hrob 2, nebyl celek č. 5 hrob zařazen do dalšího výzkumu i proto aby nedošlo k nepřesnostem při interpretaci výsledků.

4.3.1. Hrobové celky vybrané pro další analýzu

Pro další analýzu byly vybrány hrobové celky číslo 2, číslo 3 a číslo 4 z následujících důvodů:

Celek 2 nebyl datován radiokarbonovou metodou, archeologicky byl datován do V. období pohřbívání. Z dostupné dokumentace nic nenaznačuje tomu, že by celek byl datován nepřesně.

Zahrnutí celku č. 3 do další analýzy bylo dáno zejména známými výsledky radiokarbonové analýzy, které celek datovaly do období 1684 - 1927 resp. do období 1683 -1929 (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013). A dále také jeho možná souvislost s nedalekým celkem č. 4.

Celek č. 4 byl zařazen k další analýze vzhledem k možné souvislosti s celkem č. 3 a také výsledkům radiokarbonového datování, které korelují s námi předpokládanými krizemi po roce 1635.

Naopak celky 1 a 5 nebyly vybrány z následujících důvodů:

Celek 1 je datován do období 4-5 století před námi předpokládané demografické krize, které následovaly až po roce 1635.

Celek číslo 5 je velmi nepřehledný. Podle dokumentace je možné, že jsou všechny hromadné hroby (s výjimkou hromadného hrobu č. 2) starší, než V. fáze, tedy z období před rokem 1635, a proto opět nejsou vhodné pro další zpracování.

Tyto výsledky jsou shrnuty v následující tabulce (tabulka 17).

Tabulka 17: Přehled identifikovaných celků hromadných hrobů.

celek č.	hromadné hroby č.	počet pohřbených jedinců	počet jedinců celkem	sektor	radiokarbo nové datování	uložení koster	nalezené artefakty	obaly koster	další analýza
celek 1	9	8	41	K4	NE	západní	hřebíky	rakev (4)	NE
	10	8		K3	NE	západní (5)	hřeby a střepy	-	
	11	7		K3	NE	západní	záušnice (1)	rakev (2)	
	12	8		K2/3	1030 - 1192	západní	hřeby a střepy	rakev (6)	
celek 2	3	6	31	F5	NE	západní	háčky, hřeby, čelenka, tkanina	-	ANO
	17	11		F5	NE	západní	hřeby, špendlíky, šperky,	rakev (6)	
	18	3		F5	NE	západní	hřeby	rakev (1)	
	19	10		F5	NE	západní	drátek, špendlík, šperky, knoflíky	rakev (6)	
celek 3	14	5	18	G3	1683 – 1929	severo-jihní	-	-	ANO
	15	13		G2/3	1684 – 1927	severo-jihní	knoflíky, textil, ocílka, hřeby, šperky	vápno (8)	
celek 4	16	17	17	G2	1667 - 1946	západo-východní	zbytky tkaniny, stopy měděnky na kostech	vápno	ANO
celek 5	1	11	64	D5	NE	západ (5), sever (5)	hřeby železné, keramika, tkanina, nůž,	rakev (1) a vápno (3)	NE
	2	21		D5	1472 – 1653	východo-západní (16)	kůž, bronzové ozdoby, hřeby	-	
	7	9		C5	NE	západní (5), jižní (4)	nože, hřeby, střepy	rakev (1), vápno (3)	
	8	13		D5	NE	západ (12), sever (1)	zelené zbarvení klíční kosti (1)	-	
	13	31		D5	NE	východo-západním (18), severo-jihním (13)	zbytky oděvů, hřeby, mince z let 1594-1634, pečetítko, váček s mincemi	-	

Čísla v závorkách udávají počet jedinců, kterých se daný údaj týká.

5. Příspěvek k identifikaci demografické krize / demografických krizí

5.1. Materiál B - soupis jedinců hrobových celků

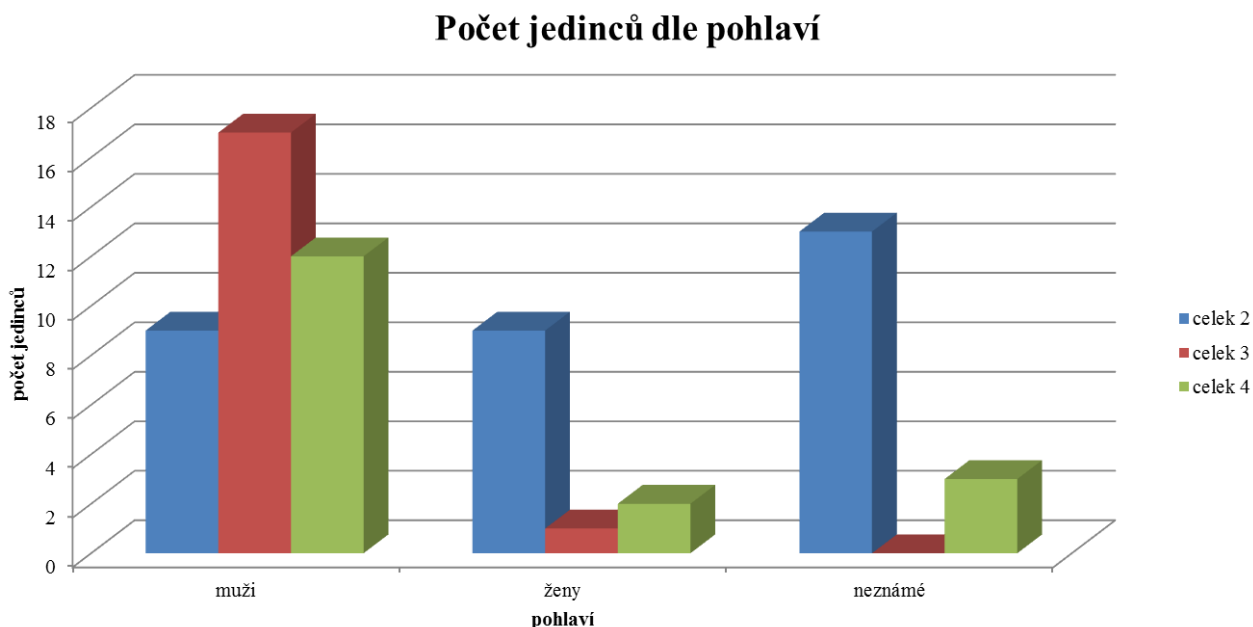
Dokumentace a karty s antropologickými daty byly vhodné k doplnění archeologických dat a také ke zběžnému přehledu zachovalosti kosterních pozůstatků. Podle tohoto přehledu bylo možné následně navrhnout vhodné antropologické metody.

Pro kosterní analýzy byli vybráni jedinci hrobových celků číslo 2, 3 a 4. Celkem bylo v těchto celcích pohřbeno 65 jedinců. Antropologická dokumentace se nezachovala u 12 jedinců, z toho se nedochovaly kosterní pozůstatky tří jedinců.

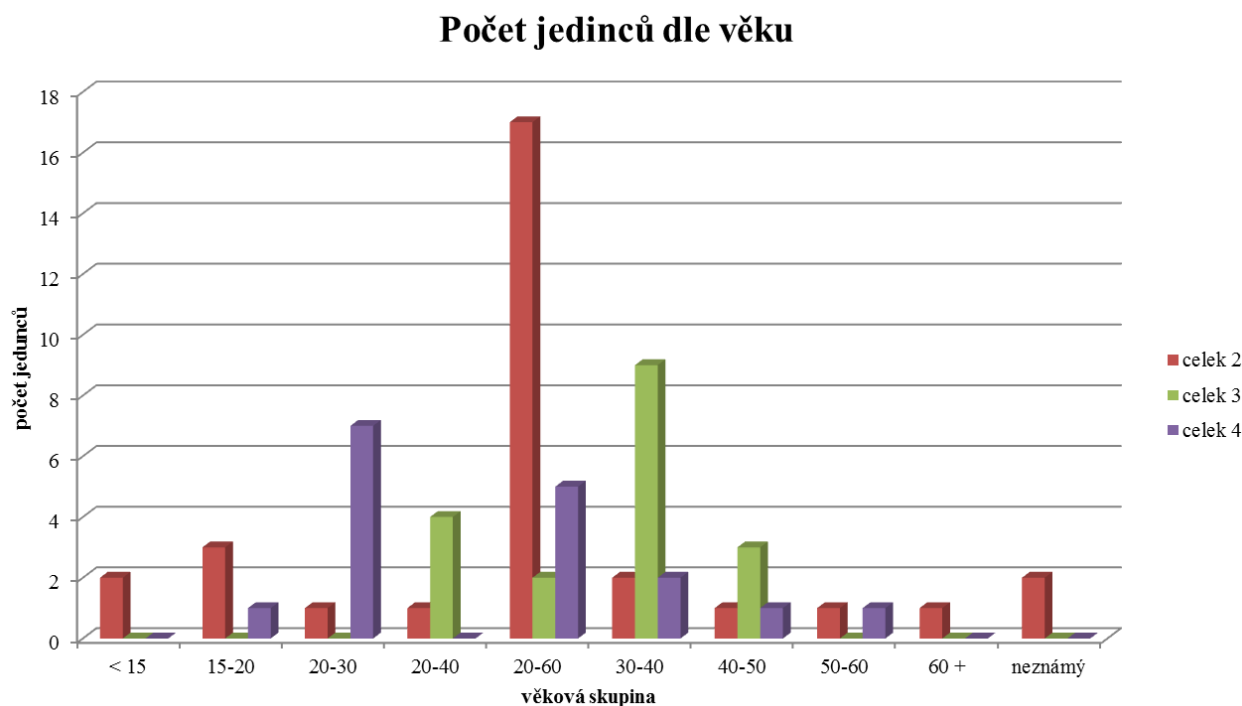
5.1.1. Základní demografické údaje souborů koster

Základní demografické údaje kosterního souboru (věk a pohlaví) byly převzaty z antropologické dokumentace uložené v depozitáři Národního muzea v Praze (Hanáková et al. 1988). Zvolený postup je pro účely této diplomové práce dostačující.

Následující graf (Graf 1) ukazuje zastoupení pohlaví v jednotlivých celcích. Graf 2 ukazuje věkové rozložení jedinců jednotlivých celků. Věkové skupiny jsou v grafu uvedeny tak, jak je uvádí antropologická dokumentace.



Graf 1: Zastoupení jedinců dle pohlaví v celcích hromadných hrobů.



Graf 2: Zastoupení jedinců dle věku v celcích hromadných hrobů.

5.1.2. Stav zachovalosti koster

Zachovalost kosterního materiálu byla zjišťována v depozitáři Národního muzea v Praze Horních Počernicích. Celkový počet jedinců přítomných v depozitáři byl 62.

V tabulce 18 je uveden celkový počet případů, kdy byly v hrobech přítomny dlouhé kosti, pánevní kosti a lebka. Zároveň tabulka ukazuje základní zachovalost, tzn., zda se jedná o větší část kosti nebo zlomky kostí. Pod pojmem pánev je myšlena alespoň jedna pánevní kost. Tabulka 19 ukazuje přítomnost jednotlivých zubů.

Tabulka 18: Základní zachovalost kosterního materiálu.

	humerus sin	humerus dx	ulna sin	ulna dx	radius sin	radius dx	femur sin	femur dx	tibia sin	tibia dx	fibula sin	fibula dx	lebka	pánev	počet případů
přítomno	19	12	14	11	18	15	29	25	31	23	4	2	9	14	
nepřítomno	42	49	46	50	41	46	28	31	28	35	51	54	30	36	
neúplná/zlomky	1	1	2	1	3	1	5	6	3	4	7	6	23	12	

názvy kostí jsou uvedeny latinsky, zkratka *dx* za názvem znamená *dexter* (pravá), zkratka *sin* za názvem znamená *sinister* (levá)

Tabulka 19: Zachovalost zubního materiálu.

Horní dentice																
	první řezák		druhý řezák		špičák		první třenový zub		druhý třenový zub		první stolička		druhá stolička		třetí stolička	
	sin	dx	sin	dx	sin	dx	sin	dx	sin	dx	sin	dx	sin	dx	sin	dx
počet zubů	15	13	14	13	13	10	25	20	21	18	18	15	16	14	13	13

Dolní dentice																
	první řezák		druhý řezák		špičák		první třenový zub		druhý třenový zub		první stolička		druhá stolička		třetí stolička	
	sin	dx	sin	dx	sin	dx	sin	dx	sin	dx	sin	dx	sin	dx	sin	dx
počet zubů	11	9	14	12	9	7	17	13	18	17	8	9	13	9	8	14

zkratka dx znamená dexter (pravý zub), zkratka sin sinister (levý zub)

5.2. Metody identifikace (podobnost či příbuznost) populačních vzorků – epigenetické znaky na zubech

Epigenetické znaky na zubech jsou tvarové odchylky zubní korunky a odchylky v počtu kořenů, které jsou geneticky podmíněné a z velké části dědičné. Některé znaky jsou typické pro jednotlivé populace, např. tvar špičáku, jiné znaky se velmi často vyskytují u populací konkrétní geografické oblasti, např. znak *lopatovitost* u evropských populací (Turner et al. 1991, Hillson 1996, Stloukal 1999, Scott et al. 2000).

5.2.1. Epigenetické znaky na zubech a jejich odečet

V této kapitole jsou popsány jednotlivé hodnocené znaky na zubech. Znaky jsou rozděleny do dvou skupin – znaky na zubech horní čelisti a znaky na zubech dolní čelisti. Znaky jsou psány abecedně a u každého je uvedeno hodnocení stupně rozvoje, názvy znaků jsou pro zjednodušení uvedeny v angličtině. U každého znaku je uvedeno, na kterých zubech se znak hodnotí, jeho projev a stupně rozvoje. U vybraných znaků je uvedeno, od kterého stupně rozvoje se znak považuje za přítomný (tj. znak je dostatečně rozvinut). Znaky byly hodnoceny dle sádrových odlitků a jejich popisu vytvořených na Arisona State University (Turner et al. 1991). Sádrové odlitky zapůjčilo Antropologické oddělení Národního muzea v Praze. Následuje seznam sledovaných znaků:

Přídavná distální lišta korunek špičáků (Canine Distal Accessory Ridge)

Znak se hodnotí u horních a dolních špičáků. Mezi distolinguální marginální lištou a hrotem zubu se může vyskytovat na palatinální/linguální ploše přídavná lišta. Znak může zcela zmizet kvůli abrazi zubu. Proto se v populačních studiích doporučuje používat pouze zuby dětí a dospívajících jedinců. Stupně rozvoje jsou dle (Turner et al. 1991) následující:

0. Přídavná lišta není přítomna.
1. Přídavná lišta je sotva patrná (na plaketě tento stupeň chybí).
2. Přídavná lišta je slabě vyvinutá.
3. Přídavná lišta je středně vyvinutá.
4. Přídavná lišta je výrazně vyvinutá.
5. Přídavná lišta je velmi výrazně vyvinutá.

Přídavná mesiální lišta korunek špičáků (Canine Mesial Ridge)

Znak se hodnotí u horních špičáků. Běžně jsou obě lišty na palatinální ploše špičáků (mesiální a distální) stejně veliké. Mohou ale nastat případy, kdy je mesiální lišta větší než distální. V některých případech je rozvoj znaku tak výrazný, že lišta ve dvou třetinách délky směřuje distálně až k tuberculum dentale (dentální hrbolek, viz dále). Tento extrémní projev je velmi častý u Afričanů (zejména u Křováků), proto je znak také nazýván jako Bushman canine. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Mesiální i distální lišta jsou stejně veliké; pokud je přítomen Tuberculum dentale, tak se jej žádná lišta nedotýká.
1. Mesiální lišta je větší než distální a slabě se dotýká Tuberculum dentale.
2. Mesiální lišta je větší než distální a středně se dotýká Tuberculum dentale.
3. Mesiální lišta je výrazně větší než distální a je spojena s Tuberculum dentale. Tento stupeň rozvoje se nazývá „Bushman canine“.

Carabelliho hrbolek (Carabelli's Trait)

Znak se vyskytuje na linguální ploše mesiolinguálního (prvního) hrbolku horních stoliček. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Mesiolinguální plocha prvního hrbolku je hladká.
1. Je přítomen žlábek.
2. Je přítomna jamka.
3. Je přítomna malá prohlubeň ve tvaru Y.

4. Je přítomna velká prohlubeň ve tvaru Y.
5. Je přítomen malý hrbolek bez zřetelného vrcholu.
6. Je přítomen středně velký hrbolek se zřetelným vrcholem, který je v kontaktu s mediolinguálním žlábkem (žlábek mezi prvním a čtvrtým hrbolkem).
7. Je přítomen velký, zřetelně oddělený hrbolek.

Pátý hrbolek dolních stoliček (Cusp 5 – Hypoconulid)

Pátý hrbolek dolních stoliček, který se nachází na distální straně okluzní plochy. Je velmi složité rozeznat 5. hrbolek od 6. Hrbolku. Pokud je na okluzní ploše pouze 5 hrbolků, je tento hrbolek vždy považován za 5. hrbolek (hypoconulid). U druhé stoličky je absence tohoto hrbolku častější. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Stolička má pouze 4 hrbolky.
1. Pátý hrbolek je velmi malý.
2. Pátý hrbolek je malý.
3. Pátý hrbolek je středně veliký.
4. Pátý hrbolek je veliký.
5. Pátý hrbolek je velmi veliký.

Šestý hrbolek dolních stoliček (Cusp 6 – Entoconulid)

Šestý hrbolek dolních stoliček. Nalézá se na distální části okluzní plochy dolních stoliček linguálně od 5. hrbolku. Hodnotí se vždy s ohledem na 5. hrbolek. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Šestý hrbolek chybí.
1. Šestý hrbolek je výrazně menší než pátý hrbolek.
2. Šestý hrbolek je menší než pátý hrbolek.
3. Šestý hrbolek je stejně veliký jako pátý hrbolek.
4. Šestý hrbolek je větší než pátý hrbolek.
5. Šestý hrbolek je výrazně větší než pátý hrbolek.

Sedmý hrbolek dolních stoliček (Cusp 7 – Metaconulid)

Sedmý hrbolek dolních stoliček. Nachází se na linguální straně okluzní plochy mezi druhým a čtvrtým hrbolkem. Je nejčastější u první stoličky. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Sedmý hrbolek není přítomen.
1. Sedmý hrbolek je naznačen (rýha nebo vypouklina).
2. Sedmý hrbolek je malý.
3. Sedmý hrbolek je středně veliký.
4. Sedmý hrbolek je veliký.

Počet hrbolků na dolních stoličkách (Cusp Number)

Počet hrbolků na korunkách dolních stoliček. Hodnotí se pouze přítomnost maximálně 6 hrbolků (protoconid, metaconid, hypoconid, entoconid, hypoconulid a entoconulid – viz výše). Další hrbolky se nehodnotí. Číselně se značí stupeň rozvoje dle počtu přítomných hrbolků (1-6).

Odchylka mediální lišty (Deflecting Wrinkle)

Jedná se o speciální tvar mediální lišty druhého hrbolku první dolní stoličky. Znak se nejčastěji vyskytuje na první stoličce. Již slabá abraze komplikuje, až znemožňuje hodnocení znaku. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Znak není přítomen, mediální lišta druhého hrbolku je rovná.
1. Mediální lišta druhého hrbolku je rovná, ale je ve střední části zaškrbena.
2. Mediální lišta je stočena distálně, ale není v kontaktu se 4. hrbolkem.
3. Mediální lišta je stočena distálně do tvaru písmene L a je v kontaktu se 4. hrbolkem.

Dvojitá lopatovitost (Double Shoveling)

Horní řezáky, špičáky, horní první třenový zub a dolní řezáky. Jedná se o přítomnost labiálních okrajových (marginálních) lišt. Pokud je zub abradovaný, je možné spolehlivě určit pouze stupeň 6. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Labiální plocha je hladká.
1. Mesiální a distální lišta labiální plochy zubu je lehce naznačena. Někdy nemusí být znatelná distální lišta (u tohoto i dalších vyšších stupňů).

2. Lišty jsou lépe viditelné a je možné je nahmatat.
3. Lišty jsou nahmatatelné.
4. Lišty jsou výrazné minimálně v jedné polovině výšky korunky.
5. Lišty jsou velmi výrazné téměř po celé délce korunky.
6. Extrémní projev znaku.

Protažení skloviny (Enamel Extensions)

„Zatékání skloviny“ v apikálním směru. Znak je pozorovatelný u horních třenových zubů a stoliček. V některých případech je popisována přítomnost „perliček“ na kořeni zubu. Tyto „perličky“ se mohou vyskytovat, i když se nevyskytuje zatékání skloviny. Vzhledem k nemožnosti prozkoumávat všechny kořenové plochy stoliček nebyly tyto „perly“ zaznamenávány (Turner et al. 1991).

0. Hranice skloviny je rovná nebo zakřivená směrem ke korunce.
1. Velmi slabé zatékání skloviny směrem ke kořenu zubu (max. 1mm dlouhé).
2. Střední zatékání skloviny směrem ke kořenu (délka 1-2mm).
3. Dlouhé zatékání skloviny (více než 4mm).

Vzor rýh dolních stoliček (Groove Pattern)

Jedná se o „kresbu“ okluzní plochy dolních stoliček, která je vytvářena žlábkem mezi hrbolky. Při hodnocení by měla být využívána lupa s alespoň 10násobným zvětšením. Tento znak je možné hodnotit i při větší abrazi. Problematické se jeví určení vzoru u třetích stoliček a to zejména kvůli velkému počtu hrbolků. Pro populační studie se doporučuje využívat zejména druhou stoličku a to kvůli velké variabilitě vzorů. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

1. Vzor písmene Y – hrbolky 2 a 3 jsou v kontaktu.
2. Vzor + - hrbolky 1-4 jsou v kontaktu (všechny se dotýkají v jednom bodě).
3. Vzor písmene X – hrbolky 1 a 4 jsou v kontaktu.
4. Jiný vzor.

Čtvrtý hrbolek horní stoličky (Hypocone)

Distolinguální hrbolek horních stoliček (někdy také 4. hrbolek). Absence nebo nižší stupně rozvoje u první a druhé stoličky jsou běžnější než u 3. hrboleku (viz dále). Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Čtvrtý hrbolek není přítomen.
1. Velmi slabá vyvýšenina.
2. Velmi slabý hrbolek.
3. Malý hrbolek.
4. Středně velký hrbolek.
5. Velký hrbolek.
6. Velmi velký hrbolek.

Rýha přerušující cingulum (Interruption Groove)

Znak je možné pozorovat na horních řezácích. Jedná se o přerušující rýhu, která probíhá vertikálně přes cingulum zubu a pokračuje až ke kořeni zubu (pozorování probíhá z palatinální strany zubu). Vzhledem k tomu, že je rýha patrná často až u kořene, je možné tento znak pozorovat i u abradovaných zubů. Pro tento znak není vytvořena plaketka, je navržen pouze popis znaku (Turner et al. 1991):

0. Žádná rýha není přítomna.
1. Přerušující rýha je přítomna mesiolingálně.
2. Přerušující rýha je přítomna distolingálně.
3. Přerušující rýha je přítomna mesiolingálně i distolingálně.
4. Přerušující rýha je přítomna v mediální části cingula.

Konvexita labiální plochy řezáků (Labial Convexity)

Horní řezáky. Labiální plocha řezáků může být při pohledu z okluzní strany konvexní. Pokud je přítomen znak shoveling (viz dále) nebo double shoveling (viz dříve), tak se doporučuje pozorovat znak ve střední třetině zubu a nebrat v úvahu okraje zubu. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Labiální povrch je rovný.
1. Labiální povrch naznačuje konvexitu.
2. Labiální povrch je lehce konvexní.
3. Labiální plocha je konvexní.
4. Labiální plocha je silně konvexní.

Třetí hrbolek horní stoličky (Metacone)

Jedná se o třetí hrbolek (distobukální) horních stoliček. U 1. a 2. stoličky je velmi vzácné, když hrbolek chybí nebo je jen slabě vyvinut. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Třetí hrbolek není přítomen.
1. Je přítomna vyvýšenina, ale bez zřetelného vrcholu.
2. Velmi malý hrbolek se zřetelným vrcholem.
3. Malý hrbolek.
4. Středně velký hrbolek.
5. Velký hrbolek.
6. Velmi velký hrbolek (odpovídá velikosti 1. hrbolku první stoličky).

Pátý hrbolek horní stoličky (Metaconule - Cusp 5)

Jedná se o pátý hrbolek horních stoliček. Může být přítomen v distální jamce horních stoliček mezi třetím a čtvrtým hrbolkem. Pokud je přítomen, jsou vytvořeny i dva postranní žlábků, podle kterých je možné znak určit i u abradovaných zubů (tento způsob nelze kvůli časté přítomnosti přídatných žlábků u třetí stoličky použít). Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Pátý hrbolek není vyvinut.
1. Velmi slabý hrbolek.
2. Slabý hrbolek.
3. Malý hrbolek.
4. Středně velký hrbolek.
5. Velký hrbolek.
6. Velmi velký hrbolek.

Výrůstek skloviny na okluzní ploše (Odontome)

Jedná se o výrůstky skloviny nebo dentinu jehlicovitého tvaru na okluzní ploše horních i dolních třenových zubů. Výskyt odontomů je velmi ojedinělý. Hodnocena byla pouze nepřítomnost znaku (0) nebo přítomnost znaků (1; bez ohledu na jejich počet) (Turner et al. 1991).

Hrbolek na bukální ploše stoliček (Parastyle)

Jedná se o přídatný hrbolek na bukální ploše zejména mesiobukálního (druhého) hrbolku horních stoliček, zejména na třetí stoličce. Jakýkoliv projev znaku je velmi ojedinělý. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Bukální plocha druhého a třetího hrbolku je hladká.
1. Je vytvořena malá jamka v blízkosti rýhy mezi druhým a třetím hrbolkem.
2. Je vytvořen malý hrbolek s patrným vrcholem.
3. Středně velký hrbolek s patrným vrcholem.
4. Velký hrbolek s vrcholem.
5. Velmi velký hrbolek patrným vrcholem.
6. Hrbolek, který vypadá jako samostatná korunka ve tvaru kolíku. Tento stupeň je velmi vzácný.

Kolíkový tvar (Peg Shaped)

Znak se hodnotí u druhého horního řezáku a u třetí stoličky (Turner et al. 1991).

Popis pro druhý horní řezák:

0. Řezák má normální velikost.
1. Řezák je menší, ale velikost a tvar korunky je nezměněn.
2. Řezák má kolíkovitý tvar.

Popis pro třetí horní stoličku:

0. Stolička má normální velikost i tvar korunky.
 1. Stolička je zmenšená, bukopalatinární průměr je 7 až 10 mm.
 2. Korunka stoličky má tvar kolíku, bukopalatinární průměr je menší než 7 mm.
- V tomto případě má stolička jen velmi ojediněle více než 1 hrbolek.

Distální přídatný hrbolek třenových zubů (Premolar Distal Accessory Cusps)

Znak je možné pozorovat jako hrbolek nebo hrbolky na distálním konci přídatných rýh horních třenových zubů. Tento hrbolek je zřetelně oddělen od bukálních a linguálních hrbolků. Zubní abraze znemožňuje hodnocení znaku (Turner et al. 1991).

0. Hrbolek nebo hrbolky nejsou přítomny.
1. Distální hrbolek nebo hrbolky jsou přítomny.

Variace počtu linguálních hrbolků třenových zubů (Premolar Lingual Cusp Variation)

Znak se hodnotí u dolních třenových zubů. Sleduje se počet a relativní velikost hrbolků korunky. Hodnocení komplikuje už lehká abraze. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

- A. Žádný linguální hrbolek. Pokud je přítomna malá vyvýšenina bez vrcholu, tak se znak považuje za nepřítomný.
- 0. Jeden linguální hrbolek. Velikost a tvar může být různý, je patrný vrchol.
 - 1. Jeden nebo dva hrbolky. Nedoporučuje se hodnotit u abradovaných zubů.
 - 2. Dva hrbolky. Mesiální je výrazně větší než distální.
 - 3. Dva hrbolky. Mesiální je větší než distální.
 - 4. Dva hrbolky. Mesiální je stejně veliký jako distální.
 - 5. Dva hrbolky. Mesiální je menší než distální.
 - 6. Dva hrbolky. Mesiální je výrazně menší než distální.
 - 7. Dva hrbolky. Distální je velmi výrazně větší než mesiální. Při abrazi může vypadat jako stupeň 0.
 - 8. Tři linguální hrbolky, všechny stejně veliké.
 - 9. Tři linguální hrbolky. Mesiální je výrazně větší než mediální a/nebo distální. Při abrazi může vypadat jako stupeň 3.

Mesiální přídatný hrbolek třenových zubů (Premolar Mesial Accessory Cusps)

Znak je možné pozorovat jako hrbolek/y na mesiálním konci přídatných rýh horních třenových zubů. Tento hrbolek je zřetelně oddělen od bukálních a linguálních hrbolků. Zubní abraze znemožňuje hodnocení znaku (Turner et al. 1991).

- 0. Žádný hrbolek/žádné hrbolky nejsou přítomny.
- 1. Mesiální hrbolek/hrbolky jsou přítomny.

Distální přídatný hrbolek stoliček (Protostylid)

Přídatný hrbolek umístěný na bukální ploše prvního hrbolku dolních stoliček. Běžně je asociován s rýhou oddělující první a třetí hrbolek. Je často přítomen u první a třetí stoličky. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

- 0. Žádný projev znaku, bukální plocha je hladká.
- 1. Výskyt drobné jamky v bukálním žlábků.

2. Bukální žlábek je distálně zakřiven.
3. Mesiálně od bukálního žlábků je náznak vzniku sekundárního žlábků.
4. Sekundární žlábek je lépe rozpoznatelný.
5. Sekundární žlábek je znatelný a viditelný.
6. Sekundární žlábek vede téměř přes celou bukální plochu prvního hrbolku.
7. Hrbolek se zřetelným vrcholem.

Počet kořenů zubu (Roots Number)

Počet kořenů horních i dolních třenových zubů a stoliček. Tento údaj byl sledován pouze u volných zubů nebo podle počtu interradiálních sept v alveolu. Zaznamenána byla vždy číslice odpovídající počtu kořenů.

Lopatovitost (Shoveling)

Znak je možné pozorovat na horních i dolních řezácích, horních špičácích a horních třenových zubech. Tento znak je možné pozorovat z linguální/palatinální strany zubu a projevuje se zvýrazněním marginálních lišt (okrajových lišt). Při extrémním projevu znaku jsou tyto lišty spojeny a dochází ke vzniku prohlubně. V populačních studiích se preferuje sledování stupně rozvoje u horních středních řezáků. Pokud je znak silně rozvinut, je možné jej pozorovat i u silně abradovaných zubů. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Linguální/palatinální plocha zubu je plochá.
1. Velmi slabý náznak marginálních lišt na distální a mesiální straně linguální/palatinální plochy zubu. Lišty je možné nahmatat.
2. Marginální lišty jsou lépe viditelné.
3. Výraznější a silnější lišty, které mají tendenci se v oblasti tuberculum dentale (viz níže) spojovat.
4. Silnější a výraznější projev než stupeň 3.
5. Silný projev a rozvoj znaku. Marginální lišty jsou výrazné a spojené v oblasti tuberculum dentale.
6. Nejvýraznější rozvoj znaku. Mesiální a distální lišty jsou v kontaktu a tvoří tuberculum dentale.

7. Tento stupeň se sleduje pouze u druhých horních řezáků. Jedná se o více rozvinutý stupeň 6 – zub vypadá jako „soudek“. Musí být přítomno tuberculum dentale.

Palatinální hrbolek (Tuberculum Dentale)

Znak je možno pozorovat na palatinální ploše horních řezáků a špičáků. Jedná se o vyvýšeninu až hrbolek na cingulární oblasti. Pro populační studie je nevhodnější laterální řezák. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

0. Cingulární oblast řezáku/špičáku je hladká. Tento stupeň rozvoje nebere v potaz projevy znaku *shoveling*.
1. Slabá/nepatrná vyvýšenina.
2. Patrná vyvýšenina.
3. Jasně znatelná vyvýšenina.
4. Velmi zřetelná vyvýšenina.
5. Lehce vyvinutý hrbolek bez znatelného vrcholu.
6. Slabě vyvinutý hrbolek se znatelným vrcholem.
7. Silně vyvinutý hrbolek se znatelným vrcholem.

Postavení řezáků (Winging)

Postavení horních prvních řezáků. Hodnotí se rotace horních prvních řezáků. Pro tento znak není vytvořena plaketka. Mesiální rotace obou řezáků je pravděpodobně dána geneticky, kdežto mesiální rotace pouze jednoho řezáku nebo distální rotace jednoho/obou řezáků je pravděpodobně způsobena stěsnáním postavením zubů. Stupně rozvoje jsou tyto (Turner et al. 1991):

1. Oboustranná rotace – centrální řezáky jsou oba rotovány mesiálně (při pohledu z okluzní plochy se postavení jeví jako písmeno V). V některých studiích může být rozlišován stupeň 1A (úhel mezi řezáky je větší než 20°) a 1B (úhel je menší než 20°).
2. Jednostranná rotace – rotován je pouze jeden z řezáků, druhý je postaven přímo.
3. Přímé postavení – oba zuby jsou k sobě postaveny přímo.
4. Obrácená rotace – jeden nebo oba řezáky jsou rotovány distálně.

Na straně 67 pro přehlednost uvádím seznam pozorovaných znaků v tabulce, ve které je zároveň uveden u vybraných znaků stupeň rozvoje, od kterého se znak považuje za přítomný (tabulka 20).

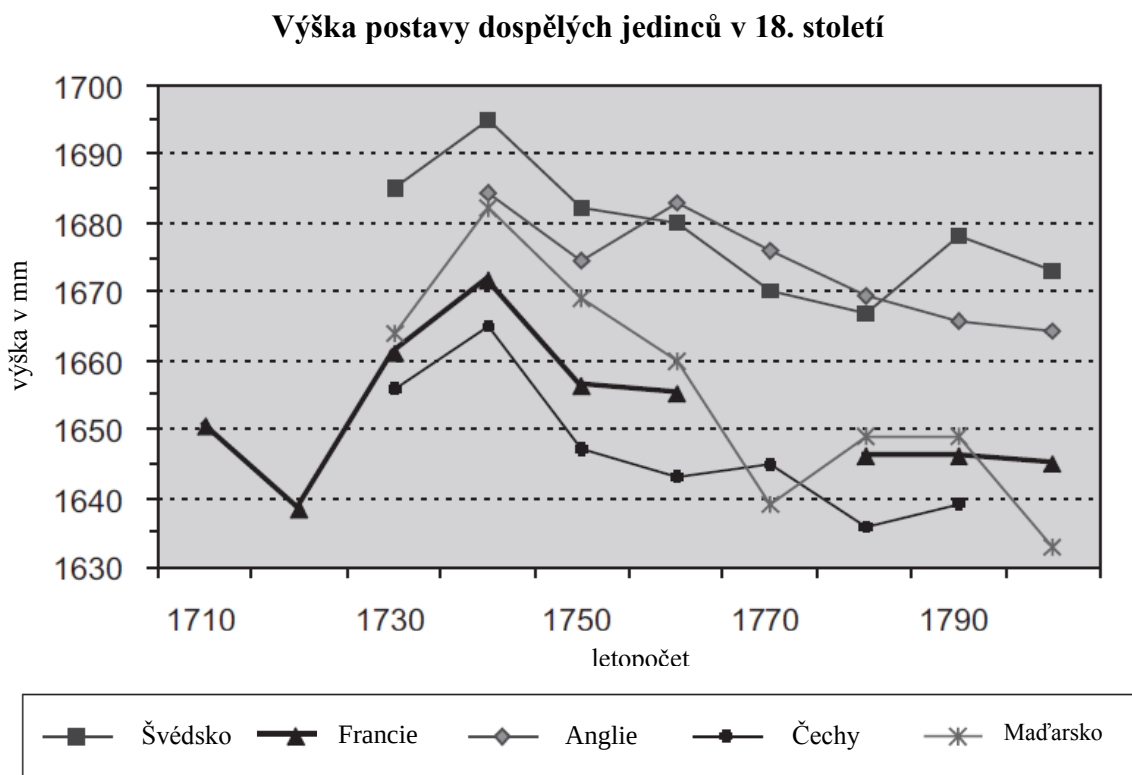
5.3. Metody identifikace (podobnost či příbuznost) populačních vzorků – výška postavy

Celková výška postavy je závislá na mnoha vlivech, jako je strava a její kvalita, genetický růstový potenciál, sociální postavení, a další. Závisí také na geografické oblasti (zejména klima), ve které daný jedinec vyrůstá (A'Hearn 2003). Klima má na výšku postavy vliv zejména:

- 1) Přímý vliv pomocí tepla, které tělo potřebuje na udržení tělesné teploty. Vyšší teplota podnebí způsobí, že tělo potřebuje méně nutričních zdrojů pro udržení tělesné teploty. Následně je možné nutriční zdroje využít pro růst.
- 2) Nepřímý vliv podnebí je dán zejména vlivem na produkci potravních zdrojů.

Oba tyto vlivy se uplatňovaly zejména v pre-industriální době.

Data zabývající se výškou postavy pocházející z období 1630-1780 ze západní, střední a severní Evropy tyto domněnky potvrzují (**Graf 3**) (Komlos 2005a, b).



Graf 3: Výška postavy dle států Evropy v 18. století (podle Komlos 2003).

5.3.1. Výška postavy a její určení

Výška postavy byla vypočítána z rozměrů dlouhých kostí, podle rovnic navržených Ruffem a kolektivem (Ruff et al. 2012). Tato metoda umožňuje vypočítat výšku postavy dospělých jedinců v celém období Holocénu.

V této diplomové práci bylo možné počítat výšku postavy pouze dle délky kosti stehenní, protože ostatní dlouhé kosti se nezachovaly v dostatečném množství. Proto jsou níže uvedeny pouze rovnice pro délku kosti stehenní.

Rovnice pro muže je:

$$d_m = F_1 * 2,72 + 42,85 ,$$

kde d_m je výška postavy, F_1 je délka femuru; výsledek je v centimetrech.

Rovnice pro ženy:

$$d_f = F_1 * 2,69 + 43,56 ,$$

kde d_f je výška postavy, F_1 je délka femuru; výsledek je v centimetrech.

Rovnice pro neznámé pohlaví:

$$d_c = F_1 * 2,77 + 40,50 ,$$

kde d_c je výška postavy, F_1 je délka femuru; výsledek je v centimetrech.

Rozměr F_1 (největší délka kosti stehenní), je měřen podle Martina (Stloukal 1999).

5.3.2. Srovnávací materiál

Pro srovnání výšek postavy jedinců z vybraných hromadných hrobů s populačními vzorky byly vybrány dva srovnávací soubory vojáků.

První srovnávací soubor jsou vojáci z Francie. Jedná se o data Francouzského vojenského archivu; soubor je datován do let 1716-1784 (Komlos 2005a).

Druhý srovnávací soubor jsou vojáci z Rakousko-Uherska. Data pocházejí z archivů Válečného archivu ve Vídni. Jedinci tohoto souboru jsou datováni do období let 1731-1759 (Komlos 2005b). Vzhledem k nedostupnosti celého datového souboru nebylo možné oddělit Čechy, Moravany, Rakušany a Maďary.

Ze srovnávání byly vynechány ženské kostry a kostry neurčeného pohlaví, protože pro tyto není dostupný srovnávací vzorek (viz kapitola Výsledky, str. 72).

5.4. Statistické metody

5.4.1. Popisná statistika

Celkem bylo zkoumáno 31 epigenetických znaků na zubech, z toho 13 na zubech dolní čelisti a 18 na zubech horní čelisti. Pro jednotlivé analýzy nebylo možné vždy použít všechny znaky na zubech. Pokud tomu tak bylo, je u výsledků uvedeno, kolika a kterých znaků se analýza týkala. Jednotlivé znaky byly zaznamenány dle příslušného stupně rozvoje (viz tabulka 20) a následně také převedeny do diskrétního stavu, tj. hodnotila se pouze přítomnost, nepřítomnost a neurčitelnost znaku (pokud např. zub chyběl nebo byla abraze natolik velká, že nebylo možné zub hodnotit). Z takto získaných dat byla určena frekvence výskytu jednotlivých znaků v jednotlivých celcích hromadných hrobů. Následně byla také statisticky ověřena příbuznost jednotlivých celků mezi sebou (viz dále). Pro statistické zkoumání bylo nejprve nutné stanovit tzv. nulovou hypotézu (H_0), která byla formulována tak, aby bylo možné tvrzení vyvrátit. Dále bylo u statistických metod nutné zvolit hladinu významnosti α . Hladina významnosti udává, pravděpodobnost, se kterou je možné nulovou hypotézu zamítnout. Typicky byla volena hladina $\alpha = 5\%$ (0,05). Tato hladina významnosti nám udává, že v 5 případech ze 100 je možné danou hypotézu zamítnout a tudíž s 95% pravděpodobností byla nulová hypotéza správně zamítnuta. Hladina významnosti pomáhá vymezit tzv. chybu prvního řádu, tj. pravděpodobnost, se kterou je nulová hypotéza chybně zamítnuta. Je vhodné zároveň s nulovou hypotézou stanovit také alternativní hypotézu, která platí v případě, že nulová hypotéza byla zamítnuta.

Tabulka 20: Seznam všech pozorovaných znaků. Horní i dolní dentice, znaky jsou řazeny abecedně, anglicky.

	<i>znak</i>	<i>přítomnost znaku od stupně</i>	<i>zdroj</i>
Horní dentice	Carabelli's trait	2	Ullinger et al. 2005
	Distal ridge	1	Turner et al. 1991
	Double shoveling	2	Ullinger et al. 2005
	Enamel extensions	1	Turner et al. 1991
	Hypocone	3	Stloukal 1999
	Interruption groove	1	Turner et al. 1991
	Labial convexity	1	Stloukal 1999
	Mesial ridge	1	Turner et al. 1991
	Metacone	3	Stloukal 1999
	Metaconule	1	Stloukal 1999
	Odontome	1	Turner et al. 1991
	Parastyle	2	Stloukal 1999
	Peg shaped	1	Turner et al. 1991
	Premolar distal accessory ridge	-	
	Premolar mesial accessory ridge	-	
	Roots number	-	
	Shoveling	2	Turner et al. 1991
	Tuberculum dentale	1	Bollini et al. 2009
Dolní dentice	Canine distal accessory ridge	-	
	Cusp 5 - hypoconulid	první stolička 3 ostatní 1	Stloukal 1999
	Cusp 6 - entoconulid	1	Bollini et al. 2009
	Cusp 7 - metaconulid	1	Bollini et al. 2009
	Cusp number	-	
	Deflecting wrinkle	-	
	Double shoveling	2	Ullinger et al. 2005
	Groove patterns	-	
	Odontome	1	Turner et al. 1991, Hillson 1996
	Premolar lingual cusp	-	
	Protostylid	1	Ullinger et al. 2005
	Roots number	-	
	Shoveling	2	Stloukal 1999

5.4.2. Intra a inter observer error

Pro výpočet chyby měření mezi dvěma pozorovateli (inter-observer error) a mezi dvěma pozorováními jedním pozorovatelem (intra-observer error) byl využit koeficient kappa (κ), který udává pravděpodobnost, se kterou se dvě pozorování shodují nebo jsou náhodná. Koeficient κ se vypočítá dle následujícího vzorce (Stloukal 1999, Bouma 2009):

$$\kappa = \frac{\pi_0 + \pi_{rand}}{n},$$

kde π_0 je pozorovaná shoda a π_{rand} je očekávaná shoda mezi dvěma pozorováními. Pro výpočet těchto hodnot je nutné vytvořit čtyřpolní tabulku (tabulka 21), za které se vybrané hodnoty dosadí do následujících vzorců:

$$\pi_0 = \frac{a+d}{n} \quad ; \quad \pi_{rand} = \frac{n_1 * n'_1 + n_2 * n'_2}{n^2}.$$

Tabulka 21: Čtyřpolní tabulka pro výpočet koeficientu κ . *a*- celkový počet znaků, u kterých obě pozorování zjistila přítomnost znaku; *b*- celkový počet znaků, u kterých pozorování 1 nezjistilo přítomnost znaku a pozorování 2 jeho přítomnost zjistilo; *c*- celkový počet znaků, u kterých pozorování 2 nezjistilo přítomnost znaku a pozorování 1 jeho přítomnost zjistilo; *d*- celkový počet znaků, u kterých obě pozorování zjistila nepřítomnost znaku; *n*- celkový počet znaků ($a+b+c+d$).

		Pozorování 1		
		ANO	NE	
Pozorování 2	ANO	a	b	n'_1
	NE	c	d	n'_2
		n_1	n_2	n

Koeficient κ může nabývat hodnot od -1 (kdy se pozorování vůbec neshodují), přes hodnotu 0 (hodnoty pozorování se náhodně shodují) po +1 (pozorování se naprosto shodují). Míra shody (κ) mezi dvěma pozorováními by měla dosáhnout hodnoty alespoň +0,6 (Landis et al. 1977).

5.4.3. Zjišťování biologické vzdálenosti mezi populačními skupinami

Pro zjišťování biologické příbuznosti dvou populací je možné využít výpočtu míry divergence (MD) a střední míry divergence (MMD). Obě metody hodnotí míru nepodobnosti pravděpodobností výskytu odpovídajících si znaků (Stloukal 1999, Velemínský et al. 2008).

Výpočet míry divergence (MD) se využívá pro srovnání výskytu jednoho znaku. Nulová hypotéza, kdy pravděpodobnost výskytu znaku se v obou populacích shoduje, je potvrzena při výsledku MD rovnému nule. Hodnotu MD lze vypočítat dle následujícího vzorce:

$$MD = (\arcsin(1 - 2p_1) - \arcsin(1 - 2p_2))^2 - \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right),$$

s rozptylem s_{MD}^2 :

$$s_{MD}^2 = 2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right) \left(2(\arcsin(1 - 2p_1) - \arcsin(1 - 2p_2))^2 + \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right) \right),$$

kde p_1 a p_2 značí průměrné výskyty znaku v populaci a n_1 a n_2 počet jedinců/stran, u nichž byl znak hodnocen (v populaci 1 a 2).

Pomocí rozptylu je možné vypočítat 95% interval spolehlivosti, ve kterém s 95% pravděpodobností leží skutečná hodnota MD. V případě, že 95% interval spolehlivosti obsahuje číslíci 0, pak lze konstatovat, že na 5% hladině významnosti nelze nulovou hypotézu zamítnout. Interval spolehlivosti lze vypočítat podle následujícího vzorce:

$$\left(MD - 1,96 * \sqrt{s_{MD}^2} ; MD + 1,96 * \sqrt{s_{MD}^2} \right),$$

kde s_{MD}^2 je odhad rozptylu a 1,96 je kritická hodnota normálního rozložení.

Pro porovnání výskytu více znaků ve dvou populacích je možné využít střední míru divergence (MMD), která je definovaná jako průměr všech MD pro jednotlivé znaky. Nulová hypotéza zní: výskyt sledovaných nemetrických znaků se u srovnávaných populací neliší. MMD lze vypočítat dle tohoto vzorce:

$$MMD = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \left[(\arcsin(1 - 2p_{1i}) - \arcsin(1 - 2p_{2i}))^2 - \left(\frac{1}{n_{1i}} + \frac{1}{n_{2i}}\right) \right],$$

kde p_{1i} a p_{2i} jsou průměrné i -té výskyty znaku v populaci 1, resp. populaci 2, k je počet sledovaných znaků a n_{1i} , n_{2i} jsou počty jedinců jednotlivých znaků v těchto populacích.

Stejně jako u MD je i v tomto případě nutné určit 95% interval spolehlivosti. Pro jeho výpočet je nutné zjistit rozptyl:

$$s_{MMD}^2 = \frac{2}{k^2} \sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{n_{1i}} + \frac{1}{n_{2i}} \right) \left[2(\arcsin(1 - 2p_{1i}) - \arcsin(1 - 2p_{2i}))^2 - \left(\frac{1}{n_{1i}} + \frac{1}{n_{2i}} \right) \right]$$

podle něhož je možné následně vypočítat 95% interval spolehlivosti:

$$\left(MMD - 1,96 * \sqrt{s_{MMD}^2} ; MMD + 1,96 * \sqrt{s_{MMD}^2} \right)$$

Pokud interval neobsahuje nulu, pak je možné konstatovat, že nulovou hypotézu není možné na 95% hladině významnosti vyloučit.

Pro testování nulové hypotézy lze použít kromě 95% intervalu spolehlivosti také metodu, která hodnotí statistickou průkaznost podle výsledné hodnoty MD/MMD (Stloukal 1999, Velemínský et al. 2008, Bouma 2009). Výsledná hodnota MD nebo MMD bude signifikantní na 5% hladině v případě, že platí:

$$MD \text{ nebo } MMD \geq 3 * \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right).$$

Na hladině 1% pak v případě platnosti tohoto vztahu:

$$MD \text{ nebo } MMD \geq 6 * \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right).$$

5.4.4. Z-skóre

Z-skóre udává, o kolik směrodatných odchylek se zkoumaná hodnota liší od jiné hodnoty. Metodu je možné využít pro jednotlivá měření i pro zkoumání populací. Podmínkou je normální rozložení v populaci (Carroll et al. 2002, Sheehy et al. 2002). V této diplomové práci bylo z-skóre využito na srovnání výšky postavy jedinců s různými populačními vzorky.

K výpočtu z-skóre byl použit vztah:

$$z \text{ skóre} = \frac{x - \mu}{\sigma},$$

kde x je výška postavy sledovaného jedince, μ je průměrná hodnota zkoumané populace a σ je směrodatná odchylka zkoumané populace (Woolf et al. 2004).

6. Výsledky

Pro statistické zpracování byl použit software MS Excel 2010. Jednotlivé zuby jsou značeny zkratkami. Jejich seznam je uveden v seznamu zkratek.

6.1. Inter a intra observer error

Intra-observer error, tedy chyba mezi dvěma pozorováními jedním pozorovatelem byla vypočtena na základě mých dvou pozorování, mezi nimiž uběhlo více než jeden a půl měsíce. Inter-observer error, chyba v pozorování mezi dvěma pozorovateli, byla stanovena dvakrát. Poprvé po mém prvním pozorování a podruhé po mém druhém pozorování. Výsledky obou pozorování byly porovnány s výsledky pozorování, které provedla Mgr. Šárka Bejdová z Národního muzea v Praze. Každá hodnota stupně rozvoje byla převedena na číslici 0 nebo 1, podle toho, jak je v literatuře znak považován za přítomný (viz tabulka 20). Chyba měření byla provedena pro dentální znaky.

6.1.1. Intra-observer error

Intra-observer error byla spočtena na základě výše uvedených výpočtů, kdy místo pozorovatel 1 a pozorovatel 2 je uvedeno pozorování 1 a pozorování 2. Cílem bylo zjistit počet shod a neshod mezi jednotlivými pozorováními. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulce 22. Protože druhé pozorování bylo provedeno pouze u 24 jedinců (shodných s jedinci, které pozorovala Mgr. Bejdová), byla intra-observer error provedena jen u těchto 24 jedinců.

Podle těchto údajů byl po dosazení do čtyřpolní tabulky (tabulka 21) spočten koeficient kappa $\kappa=0,84$. Tato hodnota je vyšší než požadovaná hodnota 0,6 (Landis et al. 1977).

Tabulka 22: Data pro hodnocení spolehlivosti měření – intra-observer error.

<i>číslo hrobu</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>n</i>
P7A 6976	10	4	2	89	105
P7A 6978	17	0	5	58	80
P7A 6980	11	0	1	47	59
P7A 6981	10	2	0	46	58
P7A 6982	6	2	0	74	82
P7A 6983	9	6	1	54	70
P7A 6991	25	2	2	71	100
P7A 6992	12	2	2	85	101
P7A 6993	5	7	0	46	58
P7A 6994	4	0	1	33	38
P7A 6996	11	3	2	49	65
P7A 6998	11	5	1	72	89
P7A 6999	17	0	5	74	96
P7A 7000	27	5	8	78	118
P7A 7001	17	6	0	90	113
P7A 7002	7	0	0	35	42
P7A 7009	5	1	0	50	56
P7A 7014	25	0	4	66	95
P7A 7257	2	4	0	48	54
P7A 7316	31	6	1	89	127
P7A 7317	23	0	0	57	80
P7A 7318	19	0	1	74	94
P7A 7400	5	0	1	51	57
P7A 7401	10	3	2	43	58
	319	58	39	1479	1895

a - celkový počet znaků, u kterých obě pozorování zaznamenali přítomnost znaku; *b* - celkový počet znaků, u kterých pozorování 1 přítomnost znaku zaznamenalo, ale pozorování 2 nezaznamenalo; *c* - celkový počet znaků, kterých pozorování 1 přítomnost znaku nezaznamenalo, ale pozorování 2 zaznamenalo; *d* - celkový počet znaků, u kterých pozorovatelé nezaznamenali přítomnost znaku, *n* - součet všech pozorování.

6.1.2. Inter-observer error

Inter-observer error byla spočtena taktéž na základě již dříve uvedených výpočtů. Pozorovatel 1 jsem byl já, pozorovatelem 2 byla Mgr. Bejdová. Pro stanovení inter-observer error byl využit stejný počet znaků, jako v případě intra-observer error (tabulka 20). Počet jedinců, na kterých bylo pozorování provedeno, byl 24. Tabulka 23 udává zjištěné hodnoty shody a neshody mezi oběma pozorovateli po mém prvním pozorování.

Podle těchto údajů byl po dosazení do čtyřpolní tabulky (tabulka 21) spočten koeficient kappa $\kappa=0,76$. Tato hodnota je vyšší než požadovaná hodnota 0,6 (Landis et al. 1977).

Po druhém pozorování, které následovalo po více než jeden a půl měsíci po prvním pozorování, byl opět spočten koeficient kappa dle následujících údajů (tabulka 24).

Spočtená hodnota koeficientu kappa byla v případě druhého pozorování $\kappa=0,87$. Tato hodnota je vyšší než požadovaná hodnota 0,6 (Landis et al. 1977).

Tabulka 23: Data pro hodnocení spolehlivosti měření inter-observer error – první měření.

<i>číslo hrobu</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>n</i>
P7A 6976	10	4	3	88	105
P7A 6978	15	0	8	57	80
P7A 6980	10	0	2	47	59
P7A 6981	10	2	0	46	58
P7A 6982	5	3	1	73	82
P7A 6983	9	5	1	55	70
P7A 6991	24	3	3	70	100
P7A 6992	9	5	5	82	101
P7A 6993	5	7	0	46	58
P7A 6994	3	1	2	32	38
P7A 6996	10	2	3	50	65
P7A 6998	12	7	0	70	89
P7A 6999	14	0	8	74	96
P7A 7000	26	4	9	79	118
P7A 7001	17	8	0	88	113
P7A 7002	7	1	0	34	42
P7A 7009	2	1	3	50	56
P7A 7014	17	4	6	68	95
P7A 7257	2	3	0	49	54
P7A 7316	28	6	4	89	127
P7A 7317	21	2	2	55	80
P7A 7318	19	1	1	73	94
P7A 7400	4	1	2	50	57
P7A 7401	9	5	3	41	58
	288	75	66	1466	1895

a - celkový počet znaků, u kterých pozorovatelé zaznamenali přítomnost znaku; *b* - celkový počet znaků, u kterých 1. pozorovatel přítomnost znaku zaznamenal, ale 2. pozorovatel nezaznamenal; *c* - celkový počet znaků, u kterých 1. pozorovatel přítomnost znaku nezaznamenal, ale 2. pozorovatel zaznamenal; *d* - celkový počet znaků, u kterých pozorovatelé nezaznamenali přítomnost znaku, *n* - součet všech pozorování.

Tabulka 24: Data pro hodnocení spolehlivosti měření inter-observer error – opakované měření.

<i>číslo hrobu</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>n</i>
P7A 6976	13	1	1	90	105
P7A 6978	15	0	3	62	80
P7A 6980	10	0	1	48	59
P7A 6981	14	0	0	44	58
P7A 6982	7	3	1	71	82
P7A 6983	12	2	3	53	70
P7A 6991	25	2	2	71	100
P7A 6992	11	3	3	84	101
P7A 6993	11	1	1	45	58
P7A 6994	3	1	1	33	38
P7A 6996	11	1	3	50	65
P7A 6998	16	4	1	68	89
P7A 6999	14	0	3	79	96
P7A 7000	30	0	2	86	118
P7A 7001	23	2	0	88	113
P7A 7002	7	1	0	34	42
P7A 7009	3	4	0	49	56
P7A 7014	17	4	2	72	95
P7A 7257	7	0	1	46	54
P7A 7316	32	2	5	88	127
P7A 7317	21	2	2	55	80
P7A 7318	18	2	1	73	94
P7A 7400	4	1	1	51	57
P7A 7401	14	2	1	41	58
	338	38	38	1481	1895

a - celkový počet znaků, u kterých pozorovatelé zaznamenali přítomnost znaku; *b* - celkový počet znaků, u kterých 1. pozorovatel přítomnost znaku zaznamenal, ale 2. pozorovatel nezaznamenal; *c* - celkový počet znaků, u kterých 1. pozorovatel přítomnost znaku nezaznamenal, ale 2. pozorovatel zaznamenal; *d* - celkový počet znaků, u kterých pozorovatelé nezaznamenali přítomnost znaku, *n* - součet všech pozorování.

6.2. Frekvence výskytu pozorovaných znaků

Celkem bylo hodnoceno 23 diskrétních znaků na zubech horní i dolní dentice. Frekvence výskytu jednotlivých znaků ve sledovaných populacích je uvedena v tabulce 25 (horní čelist) a v tabulce 26 (dolní čelist). Znak byl považován za přítomný v případě, že byla jeho prezence sledována alespoň na jedné straně dentice (bez ohledu na stranu). Pouze některé znaky jedinců celku 4 bylo možné pozorovat u všech jedinců, v ostatních případech nebylo možné pozorovat tyto znaky a to buď z důvodu nedochování daného zubu, nebo vysoké míry abraze zubů.

6.3. Biologická příbuznost

Biologická příbuznost byla zjišťována na základě výpočtů MD a MMD a to mezi vzorky všech celků (tedy celek 2 vs. celek 3, celek 2 vs. celek 4 a celek 3 vs. celek 4). Cílem bylo zjistit variabilitu nemetrických dentálních znaků. Vzhledem k údajům získaným z literatury (Haydenblit 1996, Krchová et al. 2008), byly statistické výpočty MD a MMD rozděleny do dvou částí.

První část zahrnuje výpočty MD pro každý znak každého zubu z obou stran čelistí zvlášť (např. pro znak shoveling byla spočtena MD horního řezáku jak pro levou stranu, tak pro pravou stranu zvlášť) – hodnocení přítomnosti znaku bylo provedeno s ohledem na stranu výskytu.

Ve druhé části byly výpočty MD provedeny pro obě strany dohromady tak, že přítomnost znaku byla zaznamenána i pokud se znak vyskytoval jen na jedné straně dentice.

MMD byla analogicky spočtena pro každou část zvlášť.

Pokud výsledný 95% interval (pro MD i MMD) neobsahoval 0, lze konstatovat, že odlišnost mezi skupinami je na 5% hladině významnosti.

Vzhledem k možnosti hodnotit statistickou průkaznost podle výsledné hodnoty MD/MMD (Velemínský et al. 2008, Bouma 2009), byla tato statistická metoda také aplikována.

Tabulka 25: Frekvence výskytu znaků na zubech horní čelisti.

znak	Carabelli's trait - M1		Carabelli's trait - M2		Carabelli's trait - M3		Double shoveling - I1		Double shoveling - I2		Double shoveling - C		Double shoveling - P1	
	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu
celek 2	5	60,0 %	5	20,0 %	2	50,0 %	2	0,0 %	3	0,0 %	6	0,0 %	6	0,0 %
celek 3	6	33,3 %	7	0,0 %	6	0,0 %	5	0,0 %	6	0,0 %	9	0,0 %	10	0,0 %
celek 4	4	50,0 %	8	0,0 %	6	0,0 %	10	10,0 %	9	0,0 %	11	0,0 %	11	0,0 %

znak	Double shoveling - P2		Enamel extensions - P1		Enamel extensions - P2		Enamel extensions - M1		Enamel extensions - M2		Enamel extensions - M3		Hypocone - M1	
	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu
celek 2	5	0,0 %	6	0,0 %	5	0,0 %	7	28,6 %	5	20,0 %	2	50 %	6	100,0 %
celek 3	9	0,0 %	8	0,0 %	5	0,0 %	7	0,0 %	5	20,0 %	6	33,3 %	7	100,0 %
celek 4	9	0,0 %	8	0,0 %	6	0,0 %	5	0,0 %	9	22,2 %	7	0,0 %	7	100,0 %

znak	Hypocone - M2		Hypocone - M3		Interruption groove - I1		Interruption groove - I2		Labial convexity - I1		Labial convexity - I2		Metacone - M1	
	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu
celek 2	7	57,1%	3	33,3%	2	50,0%	3	0,0%	2	50,0%	3	66,7%	6	100,0%
celek 3	6	83,3%	5	60,0%	3	33,3%	5	20,0%	5	20,0%	6	66,7%	8	100,0%
celek 4	10	60,0%	7	28,6%	10	20,0%	9	33,3%	10	60,0%	9	77,8%	6	100,0%

znak	Metacone - M2		Metacone - M3		Metaconule - M1		Metaconule - M2		Metaconule - M3		Odontome - P1		Odontome - P2	
	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu
celek 2	7	100,0%	3	100,0%	5	20,0%	6	33,3%	3	33,3%	5	0,0%	5	0,0%
celek 3	7	100,0%	6	100,0%	5	0,0%	5	0,0%	6	66,7%	9	0,0%	8	0,0%
celek 4	10	100,0%	7	100,0%	6	0,0%	8	0,0%	6	33,3%	11	9,1%	9	0,0%

znak	Parastyle - M1		Parastyle - M2		Parastyle - M3		Peg shaped - I2		Peg shaped - M3		Accesorry ridge - P1		Accesorry ridge - P1	
	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu
celek 2	6	0,0%	7	0,0%	3	0,0%	3	0,0%	3	0,0%	10	30,0%	11	36,4%
celek 3	8	0,0%	6	0,0%	6	0,0%	6	0,0%	6	16,7%	12	25,0%	10	20,0%
celek 4	7	0,0%	10	0,0%	7	14,3%	10	0,0%	7	0,0%	14	14,3%	15	60,0%

znak	Shoveling - I1		Shoveling - I2		Shoveling - C		Tuberculum dentale - I1		Tuberculum dentale - I2		Tuberculum dentale - C	
	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu
celek 2	2	0,0 %	3	0,0 %	6	0,0 %	2	0,0 %	3	33,3 %	5	40,0 %
celek 3	2	0,0 %	4	50,0 %	7	0,0 %	3	33,3 %	3	33,3 %	6	33,3 %
celek 4	7	0,0 %	9	33,3 %	10	0,0 %	10	90,0 %	10	60,0 %	11	81,8 %

n = počet jedinců, u kterých byl znak zaznamenán

Tabulka 26: Frekvence výskytu znaků na zubech dolní čelisti.

znak	CUSP 5 - M1		CUSP 5 - M2		CUSP 5 - M3		CUSP 6 - M1		CUSP 6 - M2		CUSP 6 - M3		CUSP 7 - M1	
	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu
celek 2	4	75,0 %	7	0,0 %	6	16,7 %	4	25,0 %	7	0,0 %	6	16,7 %	4	25,0 %
celek 3	1	100,0 %	1	0,0 %	1	100,0 %	1	0,0 %	1	0,0 %	1	0,0 %	4	0,0 %
celek 4	6	0,0 %	5	20,0 %	4	25,0 %	6	0,0 %	5	0,0 %	4	25,0 %	6	0,0 %

znak	CUSP 7 - M2		CUSP 7 - M3		Double shoveling - I1		Double shoveling - I2		Groove patterns (X)- M1		Groove patterns (X)- M2		Groove patterns (X)- M3	
	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu
celek 2	7	0,0 %	6	0,0 %	2	0,0 %	3	0,0 %	5	100,0 %	6	83,3 %	5	100,0 %
celek 3	4	0,0 %	4	0,0 %	4	0,0 %	4	0,0 %	2	100,0 %	3	100,0 %	5	100,0 %
celek 4	5	0,0 %	4	0,0 %	6	0,0 %	9	11,1 %	1	100,0 %	8	100,0 %	7	100,0 %

znak	Odontome - P1		Odontome - P2		Lingual cusp- P1		Lingual cusp- P2		Protostylid - M1		Protostylid - M2		Protostylid - M3	
	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu
celek 2	5	0,0 %	6	0,0 %	4	75,0 %	5	80,0 %	6	83,3 %	7	14,3 %	6	33,3 %
celek 3	5	0,0 %	5	0,0 %	4	75,0 %	5	80,0 %	3	66,7 %	5	80,0 %	4	25,0 %
celek 4	9	0,0 %	10	10,0 %	6	66,7 %	6	83,3 %	7	57,1 %	8	25,0 %	7	14,3 %

znak	Shoveling - I1		Shoveling - I2		Shoveling - C	
	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu	<i>n</i>	% výskytu
celek 2	2	0,0 %	3	0,0 %	5	0,0 %
celek 3	4	0,0 %	4	0,0 %	5	20,0 %
celek 4	5	0,0 %	8	12,5 %	9	22,2 %

n = počet jedinců, u kterých byl znak zaznamenán

6.3.1. Biologická příbuznost celků 2 a 3

Na zubech jedinců z celků 2 a 3 bylo hodnoceno 104 znaků. Vzhledem ke stavu zachovalosti chrupu nebylo možné do statistických analýz zařadit čtyři znaky a to u celku č. 3. Jedná se o tyto znaky: Cusp 5 – Hypoconulid (u pravých stoliček č. 1 a 2) a Cusp 6 – Entoconulid (taktéž u pravých stoliček č. 1 a 2). Celkem bylo statisticky zpracováno 100 znaků.

Tabulka 27 ukazuje znaky, ve kterých se celky odlišují a to s ohledem na stranu, ze které zub pochází.

Tabulka 27: Nemetrické znaky, ve kterých se statisticky významně celky liší (s ohledem na stranu). Hodnoceno na základě 95 intervalu spolehlivosti MD a na základě výpočtu statistické významnosti dle MD.

statistická významnost podle intervalu spolehlivosti	
<i>Cusp 5 – hypoconulid (LM3)</i>	<i>Protostylid (RM3)</i>
<i>Groove patterns ve znaku x (LM2)</i>	
statistická významnost podle výsledné hodnoty MD na hladině 5%	
<i>Carabelli's trait (LM3)*</i>	<i>Cusp 5 – hypoconulid (RM3)</i>
<i>Hypocone (LM3)</i>	<i>Cusp 6 – entoconulid (RM3)</i>
<i>Labial convexity (LI2) *</i>	<i>Cusp 7 – metaconulid (RM1)</i>
<i>Metaconule (LM2)</i>	<i>Groove patterns ve znaku X (LM1) *</i>
<i>Metaconule (LM3)</i>	<i>Groove patterns ve znaku X (RM1) *</i>
<i>Shoveling - horní (LI2) *</i>	<i>Groove patterns ve znaku X (LM2) *</i>
<i>Tuberculum dentale (LI1) *</i>	<i>Groove patterns ve znaku X (LM3) *</i>
<i>Tuberculum dentale (RI1) *</i>	<i>Protostylid (LM1) *</i>
<i>Cusp 5 – hypoconulid (LM3) *</i>	<i>Protostylid (LM3) *</i>

* značí 1% hladinu významnosti; v závorkách jsou uvedeny zuby, kterých se významnosti týkají.

Tabulka 28 ukazuje znaky, ve kterých se celky odlišují a to bez ohledu na stranu, ze které zub pochází. Znak byl zaznamenán jako přítomný, pokud se vyskytoval alespoň na jedné straně.

Tabulka 28: Nemetrické znaky, ve kterých se statisticky významně celky liší (bez ohledu na stranu). Hodnoceno na základě 95 intervalu spolehlivosti MD a na základě výpočtu statistické významnosti dle MD.

statistická významnost podle intervalu spolehlivosti	
<i>Cusp 5 – hypoconulid (M3)</i>	
statistická významnost podle výsledné hodnoty MD na hladině 5%	
<i>Carabelli's trait (M3) *</i>	<i>Groove patterns ve znaku X (M1) *</i>
<i>Cusp 5 – hypoconulid (M1) *</i>	<i>Protostylid (M1)</i>
<i>Cusp 5 – hypoconulid (M3) *</i>	<i>Tuberculum dentale (I1) *</i>
<i>Cusp 6 – entoconulid (M1) *</i>	<i>Shoveling – horní (I2)</i>

* značí 1% hladinu významnosti; v závorkách jsou uvedeny zuby, kterých se významnosti týkají.

Dále byla spočítána střední míra divergence a její 95% interval spolehlivosti. Stejně jako u MD, také v tomto případě platí, že pokud interval spolehlivosti neobsahuje nulu, je výskyt znaků odlišný na 5% hladině významnosti. MMD bylo jako v případě dílčích MD spočteno na základě 100 znaků, 4 znaky byly kvůli nedostatečným datům z analýzy vyloučeny. Zároveň byla vypočtena statistická významnost podle hodnoty MMD na hladině 5%. Tabulka 29 zobrazuje výsledky analýz.

Tabulka 29: Srovnání jedinců celku 2 a celku 3 na základě výskytu nemetrických znaků pomocí střední míry divergence MMD. S_{MMD} je střední hodnota rozptylu.

Srovnávané celky	MMD	S_{MMD}	95% interval	
			dolní hranice	horní hranice
<i>celek 2 / celek 3</i>	0,2165	0,0046	0,0838	0,3491
statistická významnost podle výsledné hodnoty MMD				
hladina 5%	0,5727	<i>MMD ≤ než hladina 5%, významnost není signifikantní</i>		
hladina 1%	1,1455	<i>MMD ≤ než hladina 1%, významnost není signifikantní</i>		

Protože 95% interval spolehlivosti neobsahuje 0, lze konstatovat, že se oba celky statisticky významně odlišují. Naopak dle metody, která hodnotí jen hodnotu MMD (Velemínský et al. 2008, Bouma 2009), nelze odlišnosti prokázat.

6.3.2. Biologická příbuznost celků 2 a 4

Na zubech jedinců z celků 2 a 4 bylo hodnoceno 104 znaků. Vzhledem ke stavu zachovalosti chrupu nebylo možné do statistických analýz zařadit sedm znaků z celku č. 4. Jedná se o tyto znaky: Cusp 5 – Hypoconulid (u obou stoliček č. 1 a u levé stoličky č. 3), Cusp 6 – Entoconulid (taktéž u obou stoliček č. 1 a u levé stoličky č. 3) a Groove patterns (u levé stoličky č. 1). Celkem bylo statisticky zpracováno 97 znaků.

Tabulka 30 ukazuje znaky, ve kterých se celky odlišují a to s ohledem na stranu, ze které zub pochází.

Tabulka 30: Nemetrické znaky, ve kterých se statisticky významně celky liší (s ohledem na stranu). Hodnoceno na základě 95 intervalu spolehlivosti MD a na základě výpočtu statistické významnosti dle MD.

statistická významnost podle intervalu spolehlivosti	
<i>Tuberculum dentale (LI1)</i>	<i>Tuberculum dentale (RI2)</i>
<i>Tuberculum dentale (RI1)</i>	
statistická významnost podle výsledné hodnoty MD na hladině 5%	
<i>Carabelli's trait (LM3)*</i>	<i>Tuberculum dentale (LC)</i>
<i>Hypocone (LM3)</i>	<i>Tuberculum dentale (RC)*</i>
<i>Labial convexity (LI2)</i>	<i>Cusp 5 – hypoconulid (LM2)</i>
<i>Metaconule (LM2)</i>	<i>Cusp 7 – metaconulid (RM1)</i>
<i>Parastyle (RM3)</i>	<i>Groove patterns ve znaku X (RM1) *</i>
<i>Shoveling – horní (LI2)</i>	<i>Groove patterns ve znaku X (LM3) *</i>
<i>Shoveling – horní (RI2)</i>	<i>Protostylid (LM1) *</i>
<i>Tuberculum dentale (LI1) *</i>	<i>Protostylid (LM3) *</i>
<i>Tuberculum dentale (RI1) *</i>	<i>Shoveling – dolní (LC)</i>
<i>Tuberculum dentale (LI2) *</i>	<i>Shoveling – dolní (RC)</i>
<i>Tuberculum dentale (RI2) *</i>	

* značí 1% hladinu významnosti; v závorkách jsou uvedeny zuby, kterých se významnosti týkají.

Tabulka 31 ukazuje znaky, ve kterých se celky odlišují a to bez ohledu na stranu, ze které zub pochází. Znak byl zaznamenán jako přítomný, pokud se vyskytoval alespoň na jedné straně.

Tabulka 31: Nemetrické znaky, ve kterých se statisticky významně celky liší (bez ohledu na stranu). Hodnoceno na základě 95 intervalu spolehlivosti MD a na základě výpočtu statistické významnosti dle MD.

statistická významnost podle intervalu spolehlivosti	
<i>Tuberculum dentale (I1)</i>	<i>Tuberculum dentale (I2)</i>
statistická významnost podle výsledné hodnoty MD na hladině 5%	
<i>Carabelli's trait (M3)</i>	<i>Shoveling – horní (I2)</i>
<i>Cusp 5 – hypoconulid (M2)</i>	<i>Tuberculum dentale (I1) *</i>
<i>Groove patterns ve znaku x (M1) *</i>	<i>Tuberculum dentale (I2) *</i>
<i>Shoveling – dolní (C)</i>	<i>Tuberculum dentale (C) *</i>

* značí 1% hladinu významnosti; v závorkách jsou uvedeny zuby, kterých se významnosti týkají.

Dále byla spočítána střední míra divergence a její 95% interval spolehlivosti. Stejně jako u MD, také v tomto případě platí, že pokud interval spolehlivosti neobsahuje nulu, je výskyt znaků odlišný na 5% hladině významnosti. MMD bylo jako v případě dílčích MD spočteno na základě 97 znaků, sedm znaků bylo kvůli nedostatečným datům z analýzy vyloučeno. Zároveň byla vypočtena statistická významnost podle hodnoty MMD na hladině 5%. Tabulka 32 zobrazuje výsledky analýz.

Tabulka 32: Srovnání jedinců celku 2 a celku 4 na základě výskytu nemetrických znaků pomocí střední míry divergence MMD. S_{MMD} je střední hodnota rozptylu.

Srovnávané celky	MMD	S_{MMD}	95% interval	
			dolní hranice	horní hranice
celek 2 / celek 4	0,2623	0,0030	0,1552	0,3695
statistická významnost podle výsledné hodnoty MMD				
hladina 5%	0,6000	<i>MMD ≤ než hladina 5%, významnost není signifikantní</i>		
hladina 1%	1,2000	<i>MMD ≤ než hladina 1%, významnost není signifikantní</i>		

Protože 95% interval spolehlivosti neobsahuje 0, lze konstatovat, že se oba celky statisticky významně odlišují. Naopak dle metody, která hodnotí jen hodnotu MMD (Velemínský et al. 2008, Bouma 2009), nelze odlišnosti prokázat.

6.3.3. Biologická příbuznost celků 3 a 4

Na zubech jedinců z celků 3 a 4 bylo hodnoceno 104 znaků. Vzhledem ke stavu zachovalosti chrupu nebylo možné do statistických analýz zařadit devět znaků, a to z celku č. 3 se jedná o tyto znaky: Cusp 5 – Hypoconulid (pravá stolička č. 2), Cusp 6 – Entoconulid (pravá stolička č. 2); z celku č. 4 tyto znaky: Cusp 5 – Hypoconulid (levá stolička č. 1 a č. 3), Cusp 6 – Entoconulid (levá stolička č. 1 a č. 3) a Groove patterns (u levé stoličky č. 1); u obou celků pak nebylo možné zařadit tyto znaky: Cusp 5 – Hypoconulid (pravá stolička č. 1) a Cusp 6 – Entoconulid (pravá stolička č. 1). Celkem bylo statisticky zpracováno 95 znaků.

Tabulka 33 ukazuje znaky, ve kterých se celky odlišují a to s ohledem na stranu, ze které zub pochází.

Tabulka 33: Nemetrické znaky, ve kterých se statisticky významně celky liší (s ohledem na stranu). Hodnoceno na základě 95 intervalu spolehlivosti MD a na základě výpočtu statistické významnosti dle MD.

statistická významnost podle intervalu spolehlivosti	
<i>Tuberculum dentale – horní (LI2)</i>	<i>Protostylid (RM3)</i>
<i>Tuberculum dentale – horní (RI2)</i>	
statistická významnost podle výsledné hodnoty MD na hladině 5%	
<i>Labial convexity (LI1) *</i>	<i>Cusp 5 – hypoconulid (LM2)</i>
<i>Metaconule (LM3) *</i>	<i>Cusp 5 – hypoconulid (RM3)</i>
<i>Parastyle (RM3)</i>	<i>Cusp 6 – entoconulid (RM3)</i>
<i>Shoveling – horní (RI2)</i>	<i>Groove patterns ve znaku x (LM2) *</i>
<i>Tuberculum dentale (LI2) *</i>	<i>Shoveling – dolní (LC)</i>
<i>Tuberculum dentale (RI2) *</i>	<i>Shoveling – dolní (RC)</i>
<i>Tuberculum dentale (RC)</i>	

* značí 1% hladinu významnosti; v závorkách jsou uvedeny zuby, kterých se významnosti týkají.

Tabulka 34 ukazuje znaky, ve kterých se celky odlišují a to bez ohledu na stranu, ze které zub pochází. Znak byl zaznamenán jako přítomný, pokud se vyskytoval alespoň na jedné straně.

Tabulka 34: Nemetrické znaky, ve kterých se statisticky významně celky liší (bez ohledu na stranu). Hodnoceno na základě 95 intervalu spolehlivosti MD a na základě výpočtu statistické významnosti dle MD.

statistická významnost podle intervalu spolehlivosti	
<i>Cusp 5 – hypoconulid (M3)</i>	<i>Tuberculum dentale (I2)</i>
statistická významnost podle výsledné hodnoty MD na hladině 5%	
<i>Cusp 5 – hypoconulid (M2) *</i>	<i>Shoveling – dolní (C)</i>
<i>Cusp 5 – hypoconulid (M3) *</i>	<i>Tuberculum dentale (I1) *</i>
<i>Cusp 6 – entoconulid (M3) *</i>	<i>Tuberculum dentale (I2) *</i>
<i>Labial convexity (I1)</i>	

* značí 1% hladinu významnosti; v závorkách jsou uvedeny zuby, kterých se významnosti týkají.

Dále byla spočítána střední míra divergence a její 95% interval spolehlivosti. Stejně jako u MD, také v tomto případě platí, že pokud interval spolehlivosti neobsahuje nulu, je výskyt znaků odlišný na 5% hladině významnosti. MMD bylo jako v případě dílčích MD spočteno na základě 100 znaků, čtyři znaky byly kvůli nedostatečným datům z analýzy vyloučeny. Zároveň byla vypočtena statistická významnost podle hodnoty MMD na hladině 5%. Tabulka 35 zobrazuje výsledky analýz.

Tabulka 35: Srovnání jedinců celku 3 a celku 4 na základě výskytu nemetrických znaků pomocí střední míry divergence MMD. S_{MMD} je střední hodnota rozptylu.

Srovnávané celky	MMD	S_{MMD}	95% interval	
			dolní hranice	horní hranice
celek 3 / celek 4	0,1080	0,0016	0,0287	0,1872
statistická významnost podle výsledné hodnoty MMD				
hladina 5%	0,5727	$MMD \leq$ než hladina 5%, významnost není signifikantní		
hladina 1%	1,1455	$MMD \leq$ než hladina 1%, významnost není signifikantní		

Protože 95% interval spolehlivosti neobsahuje 0, lze konstatovat, že se oba celky statisticky významně odlišují. Naopak dle metody, která hodnotí jen hodnotu MMD (Velemínský et al. 2008, Bouma 2009), nelze odlišnosti prokázat.

6.4. Výška postavy

6.4.1. Výška postavy jedinců a srovnávacích populací

V tabulce 36 je uvedena vypočítaná výška postavy sledovaných jedinců mužského pohlaví (ženy a kostry neučeného pohlaví byly vzhledem ke srovnávacímu souboru vynechány). Minimální vypočítaná výška postavy ve sledovaném souboru byla 158,45 cm, maximální 179,12 cm. Do výpočtů nebyly zařazeny ženy, děti a jedinci neurčeného pohlaví, protože pro nebyl dostupný srovnávací soubor pro tyto jedince.

Tabulka 37 ukazuje průměrné výšky a směrodatné odchylky srovnávacích souborů z Francie a Rakouska-Uherska (Komlos 2005a, b). Byl testován rozdíl mezi oběma vzorky.

Pro testování bylo využito z-skóre s výsledkem **-0,36 SD**. Tato hodnota znamená, že se od sebe populace signifikantně neliší.

Tabulka 36: Vypočítaná výška postavy jedinců mužského pohlaví.

číslo hrobu	hromadný celek	výška postavy	číslo hrobu	hromadný celek	výška postavy	číslo hrobu	hromadný celek	výška postavy
92	2	166,61	57	3	171,51	55	4	172,59
95	2	174,91	58	3	161,58	56	4	167,56
96	2	170,96	59	3	163,07	73	4	161,44
97	2	164,98	60	3	163,75	75	4	160,35
98	2	158,45	61	3	167,70	76	4	170,96
616	2	165,25	63	3	176,95	81	4	170,15
			64	3	164,71			
			70	3	166,75			
			83	3	164,16			
			84	3	162,67			
			506	3	179,12			
			799	3	166,88			

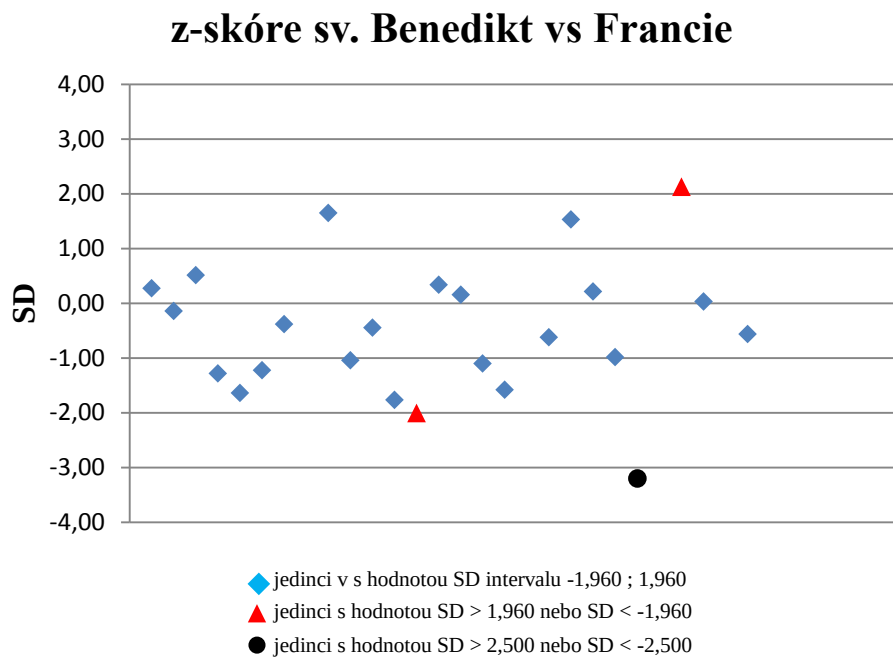
Tabulka 37: Výška postavy a směrodatná odchylka srovnávacích populací
(podle Komlos 2005a, b).

vojáci Francie	výška	SD	vojáci Rakouska-Uherska	výška	SD	rozdíl rak:franc vojáků
	169,45	4,54		167,82	5,27	-0,36 SD

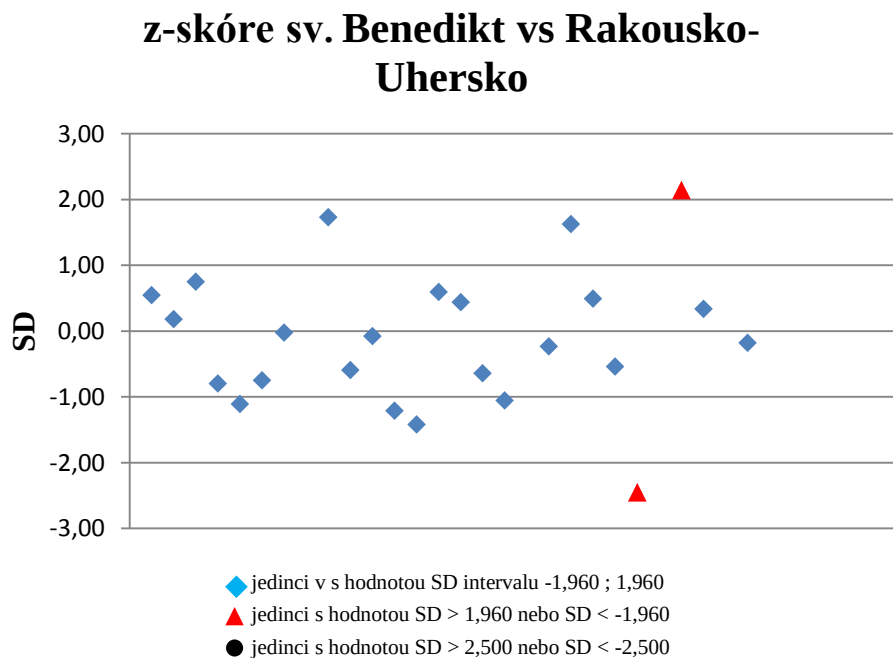
6.4.2. Z - skóre výšky postavy s porovnáváním soubory

K hodnocení rozdílů mezi jedinci hromadných hrobů a srovnávanými populacemi - francouzští vojáci z let 1716-1784 a rakousko-uherské vojáci z let 1731-1759 (Komlos 2005a, b) bylo použito z-skóre. Výsledky znázorňují grafy 4 a 5, které ukazují, o kolik směrodatných odchylek se zkoumaní jedinci liší ve výšce postavy od srovnávací populace. Nulová osa x zobrazuje průměrné hodnoty. Dále jsou na grafech vyznačeny jedinci, jejichž z-skóre je menší než 1,960SD (směrodatná odchylka) resp. -1,960SD nebo větší než 2,500SD resp. -2,500SD. Hodnoty -1,960SD a 1,960SD představují 95% interval, hodnoty -2,500SD a 2,500SD představují 99% interval v populaci. Hodnoty nižší, resp. vyšší než -

2,500SD/2,500SD představují jedince, kteří se signifikantně odlišují od zkoumané populace (Woolf et al. 2004).



Graf 4: Výškové rozdíly jedinců z vybraných hromadných hrobů vztažené k populaci vojáků Francie z období 1716-1784 (Komlos 2005a).



Graf 5: Výškové rozdíly jedinců z vybraných hromadných hrobů vztažené k populaci vojáků Rakousko-Uherska z období 1731-1759 (Komlos 2005b).

Z výsledků vyplývá, že až na několik málo případů nejsou jedinci z hromadných hrobů odlišní ve výšce postavy od srovnávaných populací. Jedinci, kteří se liší od srovnávacích populací, jsou uvedeni v tabulce 38.

Tabulka 38: Z-skóre odlišných jedinců. Tabulka ukazuje jedince, kteří se odlišují od srovnávacích souborů ($SD < -1,960$ nebo $> 1,960$). Zároveň ukazuje, o kolik směrodatných odchylek se odlišují. Tučné zvýraznění ukazuje, že odlišnost je větší než 2,5 SD, resp. menší než -2,5 SD.

číslo hrobu	hrobový celek	odlišnost od Francie (SD)	odlišnost od Rak-Uh (SD)
75	4	-2,000	<i>neodlišuje se</i>
98	2	-3,202	2,449
506	3	2,130	2,145

Ze získaných statistických výpočtů vyplývá, že jedinci hromadných hrobů se až na výjimky (jedinci z hrobů č. 75, 98 a 506) neodlišují od rakousko-uherských vojáků ani od francouzských vojáků. Všichni odlišní jedinci se naopak statisticky významně odlišují od obou srovnávacích populací a nelze je jednoznačně k žádné z porovnávaných populací přiřadit, nicméně nelze je z populací ani vyloučit, může se jednat o jedince extrémně malé nebo extrémně vysoké.

7. Diskuze o odhadech souvislostí mezi možnými demografickými krizemi

Zásadním problémem při zpracování této diplomové práce byla nedostatečná zachovalost kosterního materiálu. V podstatě žádná kost se nedochovala s četností vyšší než 55 % (hodnota odpovídá počtu femurů a velikosti souboru $n=62$). Po celkové analýze nálezové dokumentace a antropologické dokumentace a následném vytvoření vyšších hrobových celků došlo v důsledku vyřazení jedinců, kteří neodpovídají potřebám třídění (absence zubů, ženy, neurčené kostry) k dalšímu snížení četností kosterního materiálu.

Při hodnocení výskytu zubních znaků byla zjištěna nižší četnost výskytu zubních znaků než 75 %, což je shodné s údaji v literatuře (např. Edgar 2002, Hanihara et al. 2005, Haneji et al. 2007, Hanihara 2009). Ve zkoumaném vzorku je četnost několika znaků výrazně vyšší (např. čtvrtý hrbolek - M1, palatinální hrbolek - I1), toto je ale pravděpodobně dáno nízkým počtem zkoumaných jedinců nebo špatnou zachovalostí zubního materiálu, což zmiňují i někteří autoři (např. Edgar 2002, Hanihara et al. 2005, Haneji et al. 2007, Hanihara 2009). Při porovnání frekvencí pozorovaných znaků s frekvencemi populací z literárních zdrojů lze dospět k výsledku, že některé zkoumané znaky dosahují stejné frekvence výskytu jako západoevropské populace z 18. a 19. století (Edgar 2002, Hanihara 2008). Naopak při porovnání jiných znaků s těmito studiemi bylo zjištěno, že tyto populace jsou výrazně odlišné od zkoumaného vzorku (Edgar 2002, Hanihara 2008). Kompletní tabulka s výsledky porovnání frekvencí je uvedena v příloze 2. Výsledek zkoumání této diplomové práce zásadně ovlivnila špatná zachovalost kosterního a zubního materiálu. Z literatury vyplývá, že podobné porovnání je pouze orientační, protože různé studie na srovnatelných populacích vykazují v určitých znacích odlišné výsledky, např. Edgar (Edgar 2002) zkoumal ve své práci skupinu jedinců ze Západní Evropy (Francie, Německo, Švýcarsko, Norsko a Švédsko), a pro znak lopatovitost u prvního horního řezáku uvádí frekvenci výskytu 1,2 %; oproti tomu Hanihara (Hanihara 2008) v tomtéž znaku u smíšené evropské populace (Rusko, Česká republika/Polsko, Rumunsko, Jugoslávie, Řecko, Švédsko/Norsko, Nizozemsko, Rakousko/Švýcarsko, Itálie, Francie a Velká Británie) uvádí frekvenci výskytu tohoto znaku 33,3 %.

Biologická vzdálenost mezi celky hromadných hrobů byla hodnocena pomocí četností nemetrických znaků prostřednictvím míry divergence a střední míry divergence. Statistické zhodnocení proběhlo mezi všemi třemi celky hromadných hrobů, tj. celek 2 (31

jedinců, z toho zubní znaky hodnoceny u 10 jedinců), celek 3 (18 jedinců, z toho zubní znaky hodnoceny u 11 jedinců) a celek 4 (17 jedinců, z toho zubní znaky hodnoceny u 10 jedinců). Byla zjištěna odlišnost míry divergence mezi celky 2 a 3 u tří znaků (*Cusp 5 – hypoconulid - LM3*, *Protostylid - RM3*, *Groove patterns ve znaku X - LM2*). Podobné výsledky vykazuje i analýza celků 2 a 4, které se dle 95% intervalu odlišují také ve třech znacích (*Tuberculum dentale - LI1*, *Tuberculum dentale - RI2*, *Tuberculum dentale - RI1*). Poslední dvojice celků 3 a 4 se dle 95% intervalu liší také ve třech znacích (*Tuberculum dentale – horní - LI2*, *Protostylid - RM3*, *Tuberculum dentale – horní - RI2*). Dle získaných výsledků (tabulky 27 – 34, od strany 80) lze konstatovat, že se zkoumané celky od sebe statisticky významně odlišují.

Další předpokládaná rozdílnost celků 3 a 4 od celku 2 je podpořena výsledky statistických metod hodnocení 95% intervalu spolehlivosti MMD, podle kterých jsou všechny celky od sebe odlišné. Někteří autoři (Velemínský et al. 2008, Bouma 2009) uvádějí velikost odlišnosti mezi populacemi tak, že hodnotu MMD vynásobí 1000, výsledek zaokrouhlí na celá čísla a následně hodnoty porovnávají. Při aplikaci tohoto postupu byla při porovnání celku 2 a 3 nalezena hodnota 217, mezi celky 2 a 4 hodnota 262 a mezi celky 3 a 4 hodnota 108. Z těchto hodnot vyplývá, že nejvíce se od sebe liší celky 2 a 4, nejméně pak celky 3 a 4. Tyto výsledky podporují výše uvedené domněnky o odlišnosti celků 2, 3 a 4.

Z uvedeného není možné rozlišit, zda se celky 3 a 4 od celku 2 liší na základě geografického původu jedinců pohřbených v celcích, nebo zda je odlišnost mezi celky dána rozdílnou chronologií pohřbu. Naopak dle výsledků lze předpokládat, že jedinci celků 3 a 4 náleží ke dvěma různým populacím, které pocházejí z různých geografických oblastí. Vzhledem k radiokarbonovému datování některých hrobů, která jedince obou celků řadí do stejného období lze pravděpodobně vyloučit rozdílnou dobu pohřbu těchto jedinců. Míra odlišností mezi celky 3 a 4 je relativně malá (oproti odlišnosti od celku 2), je proto možné, že jedinci těchto celků pocházejí z velmi podobné geografické oblasti. Tuto domněnku podporují i výsledky výzkumu francouzsko-českého týmu, který na základě analýzy stabilních izotopů neprokázal rozdíly mezi těmito dvěma celky (Salesse et al. 2013).

Výsledky této práce mohou být zkresleny nízkými počty jedinců v každém celku, kdy průměrně byly dentální znaky hodnoceny pouze u 47 % všech jedinců (v celku 2 celkem u 32 % jedinců, v celku 3 celkem u 61 % jedinců a v celku 4 celkem u 59 % jedinců). Proto jsme přistoupili k analýze výšky postavy. Opět se ukázala zachovalost

kosterního materiálu limitujícím faktorem pro analýzy. Z celkového souboru 62 kosterních pozůstatků bylo možné vypočítat výšku postavy podle kosti stehenní jen ve 30 případech. Dle následného srovnání pomocí z-skóre s populacemi francouzských a rakousko-uherských vojáků (Komlos 2005a, b) vyplynulo, že jen jednoho jedince lze statisticky významně odlišit ($p = 99,5\%$). Jedná se o jedince z hrobu č. 96 (celek 2) a tento jedinec se odlišuje svou malou výškou od Rakousko-Uherských vojáků. Rozlišení rakousko-uherských vojáků od vojáků Francie podle výšky postavy bohužel není jednoznačné, protože se tito vojáci se výškou postavy od sebe statisticky významně neliší (Komlos 2005a, b). Výškou postavy v Evropě 17. a 18. století se zabývalo několik autorů (Baten 2000, Woitek 2003, A'Hearn 2003, Komlos 2005a, b), a z výsledků těchto prací vyplývá, že podle výšky postavy není jednoduché od sebe jednotlivé vojáky odlišit. Armády středoevropského regionu jsou si svou výškou a formou verbování natolik podobní, že jejich rozlišení je velmi komplikované až nemožné (Komlos 2003, Komlos 2005a, b).

Předpokládáme-li, že oběti demografických krizí mohou pocházet z tří událostí (1741 a 1742, 1744 a 1757, 1756 až 1763 (Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013)), naše výsledky hovoří ve prospěch zastoupení nejméně dvou událostí. Přihlédneme-li ke způsobu rekrutování vojáků evropských armád před rokem 1780 (Black 2003, Munzar 2014), které tvořili naverbovaní jedinci různé a nikoliv stabilní provenience, jeví se teoretický předpoklad možnosti jejich odlišení jako nereálný.

8. Závěr

Předložená diplomová práce se zabývala demografickými krizemi pohřbívání okolo kostela sv. Benedikta v Praze po roce 1635. Opírá se o detailní analýzu terénní dokumentace a vlastní šetření 188 koster jedinců z 18 hromadných hrobů, které byly rozděleny na podkladě zvolených kritérií (prostorové uspořádání hromadných hrobů, orientace jednotlivých pohřbů, pohřební ritus a hrobová výbava) do pěti celků. Dle údajů z literatury a historických dokumentů v období po roce 1635 nemělo již docházet k pohřbívání v prostorách hřbitova (kontra Hanáková 1988), přestože zde byly nalezeny hromadné hroby ($n' = 18$) svědčící o krizi úmrtnosti. Tyto události lze připsat událostem v letech 1741 a 1742, 1744 a 1757, 1756 až 1763.

Diplomová práce shrnuje současné poznatky výzkumu o pohřbívání v prostoru hřbitova u kostela sv. Benedikta (Hanáková et al. 1988, Castex et al. 2011, Salesse et al. 2013) a rozšiřuje je o poznatky z historie, zejména o tvorbě a formování armád států, které v té době na území Prahy operovaly (Francie, Prusko, Rusko a Rakousko-Uhersko). Formování armád mezi lety 1635-1781 bylo podle dostupných pramenů velmi individuální a mnohdy se neřídilo žádnými pravidly). Tento aspekt částečně vysvětluje fakt, že pomocí analýzy dentálních epigenetických znaků ani výšky postavy nebylo možné odlišit jedince pohřbené v hromadných hrobech ani celky hromadných hrobů mezi sebou. Avšak v některých zjištěných údajích je možné rozdílnost jednotlivých hromadných hrobů pozorovat, nicméně nemohou z důvodů jejich malého počtu vytvářet spolehlivé znaky identifikace populací. Dle dostupných údajů není možné jedince pohřbené na hřbitově okolo kostela sv. Benedikta přiřadit k jedné populaci. Je proto velmi pravděpodobné, že se jedná o jedince různé provenience, čemuž nasvědčuje i lokalizace a orientace mnohočetných hrobů.

9. Seznam literatury

A'HEARN, B. Anthropometric Evidence on Living Standards in Northern Italy, 1730-1860. *The Journal of Economic History*. 2003, vol. 63, no. 2, s. 351-381. Published by: Cambridge University Press on behalf of the Economic History Association. Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/3132440>.

ALT, K. W., VACH W. Kinship Studies in Skeletal Remains - Concepts and Examples. Alt, Kurt W, Friedrich Wilhelm Rösing a Maria Teschler-Nicola. *Dental anthropology: fundamentals, limits, and prospects*. New York: Springer, 1998, s. 537-554. ISBN 3211829741.

AVANT, D. From Mercenary to Citizen Armies: Explaining Change in the Practice of War. *International Organization*. 2000, vol. 54, issue 1, s. 187-198. DOI: 10.4135/9781483340319.n15.

BAKER, J., PEARSON, O. M. Statistical methods for bioarchaeology: applications of age-adjustment and logistic regression to comparisons of skeletal populations with differing age-structures. *Journal of Archaeological Science*. 2006, vol. 33, issue 2, s. 218-226.

BATEN, J., MURRAY, J. E. Heights of Men and Women in 19th-Century Bavaria: Economic, Nutritional, and Disease Influences. *Explorations in Economic History*. 2000, vol. 37, issue 4, s. 351-369.

BLACK, J. *Evropa osmnáctého století*. Vyd. 1. Praha: Vyšehrad, 2003. ISBN 978-807-0213-766.

BOLLINI, G. A., RODRÍGUEZ-FLÓREZ, C. D., COLANTONIO, S. E. Dental non-metric traits in a Pre-Conquest sample "Calchaquí" from Argentina, South America. *Int. J. Morphol.*, 2009, vol. 27 issue 4, s. 1063-1067.

BOUMA, J. Variabilita nemetrických znaků a biologická homogenita populací starší doby bronzové ve střední Evropě: diplomová práce. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra antropologie a genetiky člověka, 2009.

CARROLL, S. R., DAVID J. Statistics made simple for school leaders data-driven decision making. Lanham, Md: Scarecrow Press, 2002. ISBN 9781461654193.

CASTEX, D., BRUZEK, J., SELIER, P., VELEMÍNSKÝ, P., KUCHAROVA, H., BESSOU, M., SÈVE, S., LOURENÇO, J-M., JUN, L., DOBISÍKOVÁ, M., 2011: Bioarchaeological study of a mortality crisis. Cemetery of St. Benedict in Prague, Czech Republic (17th-18th century AD): methodological approach. *Anthropologie (Brno)* 49, 1: 79-88.

DIRKMAAT, D. C., ADVOVASIO, J. M. The Role of Archeology in the Recovery and Interpretation of Human Remains from an Outdoor Forensic Setting. HAGLUND, W. D., SORG, M. H. Forensic taphonomy: the postmortem fate of human remains. Boca Raton: CRC Press, 2006. ISBN 0849394341.

DJ IV 1. 1637–1736. *Annales Seminarii S. Norbert Pragae* (Tomus I. 1637–1736).

DJ IV 2. 1736–1785. *Annales Seminarii S. Norbert Pragae* (Tomus II. 1736–1785).

DOKUMENTACE I. Antropologické karty s popisem kosterních pozůstatků z pohřebiště okolo kostela sv. Benedikta v Praze. 1988, Národní muzeum, antropologické oddělení, nepublikováno.

EDGAR, H. J. H. Biological Distance and the African American Dentition. The Ohio State University, 2002, 229 s.

HANÁKOVÁ, H., STLOUKAL, M., JEČNÝ, H. Pohřebiště kolem bývalého kostela svatého Benedikta v Praze. V Praze: Národní muzeum, 1988, 172 s.

HANEJI, K., HANIHARA, T., SUNAKAWA, H., TOMA, T., ISHIDA, H. Non-metric dental variation of Sakishima Islanders, Okinawa, Japan: a comparative study among Sakishima and neighboring populations. *Anthropological Science*. 2007, vol. 115, issue 1, s. 35-45.

HANIHARA, T., ISHIDA, H. Metric dental variation of major human populations. *American Journal of Physical Anthropology*. 2005, vol. 128, issue 2, s. 287-298.

HANIHARA, T. Morphological variation of major human populations based on nonmetric dental traits. *American Journal of Physical Anthropology*. 2008, vol. 136, issue 2, s. 169-182.

HANIHARA, T. Metric and nonmetric dental variation and the population structure of the Ainu. *American Journal of Human Biology*. 2009, roč. 22, č. 2, s. 163–171.

HAYDENBLIT, R. Dental variation among four prehispanic Mexican populations. *American Journal of Physical Anthropology*. 1996, Volume 100, Issue 2, Pages 225-246

HILLSON, Simon. *Dental anthropology*. New York: Cambridge University Press, 1996, 373 p., ISBN 05-215-6439-5.

HOLEC, František. *Pražský sborník historický*. Praha: Orbis, 1973, ISBN 0555-0238.

JACKES, M., SILVA, A. M., IRISH, J. Dental Morphology: A Valuable Contribution to Our Understanding of Prehistory. *Journal of Iberian Archeology*. 2001, č. 3.

JEČNÝ, H., OLMEROVÁ, H. Historie a proměny jednoho bloku při hradbách Starého Města Pražského. *Staletá Praha: památky pod zemí*. Praha: OSWALD, 1992, č. 22.

KATALOG HROBŮ. Evidence hrobů a nálezová dokumentace. 1988, nekompletní, 1081 stran, 463 fotografií a 76 plánů pohřebiště, Národní památkový ústav, nepublikováno.

KNUDSON, K. J., STOJANOWSKI, Ch. M. New Directions in Bioarchaeology: Recent Contributions to the Study of Human Social Identities. *Journal of Archaeological Research*. 2008, vol. 16, issue 4, s. 397-432.

KNÜSEL, C. J. Bioarchaeology: a synthetic approach. *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*. 2010, vol. 22, 1-2, s. 62-73.

KOMLOS, J. An anthropometric history of earlymodern France. *European Review of Economic History*. 2003, č. 7, s. 159-189.

KOMLOS, J. *Height of French Soldiers, 1716-1784*. ICPSR04363-v1. Munich, Germany: John Komlos, University of Munich, Department of Economics, 2005a. Ann

Arbor, MI: Inter-university Consortium for Political and Social Research.
<http://doi.org/10.3886/ICPSR04363.v1>.

KOMLOS, John. Height of Military Cadets in Austria-Hungary (Habsburg Monarchy) 1731-1759, 1859-1906. ICPSR04371-v2. Munich, Germany: John Komlos, University of Munich, Department of Economics, 2005b. Ann Arbor, MI: Inter-university Consortium for Political and Social Research. 2006-06-29.
<http://doi.org/10.3886/ICPSR04371.v2>.

KONIGSBERG L. W. Chapter 10: A Post-Neumann History of Biological and Genetic Distance Studies in Bioarcheology. BUIKSTRA, BECK. Bioarchaeology: the contextual analysis of human remains. Boston: Academic Press, 2006, s. 263-280. ISBN 0123695414.

KRCHOVÁ, K., VELEMÍNSKÝ, P., PETERKA, M. Dentální morfologické znaky u České recentní populace ve věku 7-25 let. Slov. Antropol. 2007, roč. 10, č. 1, s. 69-76.

KRCHOVÁ, K., VELEMÍNSKÝ, P. Dental Morphological Traits in a Population from a Settlement of the Mikulčice Agglomeration. POLÁČEK, L. Studien zum Burgwall von Mikulčice. Brno: Archäologisches Institut der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik Brno, 2008, s. 321-343. ISBN 97880860237488.

KUDLÁČOVÁ, A. Pohřbívání v kostelech na Moravě a ve Slezsku v 9. – 15. století. Magisterská práce. Masarykova univerzita v Brně Přírodovědecká fakulta katedra antropologie, 2006, 131 s.

LANDIS, J. R., KOCH, G. G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. Biometrics. 1977, vol. 33, issue 1, s. 159-174.

LARSEN, C. S. Bioarchaeology: interpreting behavior from the human skeleton. 1st pbk. ed. Cambridge, England: Cambridge University Press, 2000. ISBN 05-216-5834-9.

LARSEN, C. S. Bioarchaeology: The Lives and Lifestyles of Past People. Journal of Archaeological Research. 2002, vol. 10, issue 2, s. 119-166.

LE BRAS-GOUDE, G., HERRSCHER, E., VAQUER, J. Funeral practices and foodstuff behaviour: What does eat meat mean? Stable isotope analysis of Middle

Neolithic populations in the Languedoc region (France). *Journal of Anthropological Archaeology*. 2013, vol. 32, issue 3, s. 280-287.

MANNING, Roger Burrow. Styles of Command in Seventeenth-Century English Armies. *The Journal of Military History* [online]. 2007, vol. 71, issue 3, s. 671-699. DOI: 10.1353/jmh.2007.0219.

MARTINEC, V. Výzkum zaniklého hřbitova u sv. Benedikta v Praze. *Staletá Praha*, VIII, 1977, 212–221.

MEINDL, R. S., MENSFORTH, R. P., LOVEJOY, C. O. Chapter 19: Method and theory in paleodemography, with an application to a hunting, fishing, and gathering village from the eastern woodlands of North America. KATZENBERG, M. A., SAUNDERS, S. R. *Biological anthropology of the human skeleton*. 2nd ed. Hoboken, N.J.: John Wiley, 2007, s. 601-617. ISBN 9780471793724.

MERHOUT, C. *Zmizelá Praha*. Vyd. 3., V Pasece 1. Praha: Paseka, 2002, 151 s. ISBN 80-718-5499-9.

MEYER, A., KEOUGH, N., NIENABER, C. W., STEYN, M. A Bioarchaeological Investigation into the Human Remains Discovered in the Chloorkop Area, South Africa. *International Journal of Osteoarchaeology*. 2011.

MILNER, G. R., WOOD, J. W., BOLDSSEN, J. L. Chapter 18: Advances in Paleodemography. KATZENBERG, M. A., SAUNDERS, S. R. *Biological anthropology of the human skeleton*. 2nd ed. Hoboken, N.J.: John Wiley, c2007, s. 561-600. ISBN 9780471793724.

MUNCK, T. *Evropa sedmnáctého století, 1598-1700*. Vyd. 1. Překlad Vítězslav K., Vichnarová I., Ponocná M. Praha: Vyšehrad, 2002, s. 468. ISBN 80-702-1508-9.

MUNZAR, Z., 2014, ústní sdělení (3. 11. 2014)

NĚMEČKOVÁ, M. Demografický vývoj obyvatelstva farnosti Panny Marie na Louži v Praze v 17. a 18. století. *Historická demografie*. Praha: Etnologický ústav AV ČR, 2009, roč. 33, 1-2.

PACELLI, C. S., MÁRQUEZ-GRANT, N. Evaluation of dental non-metric traits in a medieval population from Ibiza (Spain). *Bull Int Assoc Paleodont.* 2010, roč. 4, č. 2, s. 16-28.

PERRY, M. A. Is bioarchaeology a handmaiden to history? Developing a historical bioarchaeology. *Journal of Anthropological Archaeology.* 2007, vol. 26, issue 3, s. 486-515.

RUFF, Ch. B., HOLT, B. M., NISKANEN, M., SLADÉK, V., BERNER, M., GAROFALO, E., GARVIN, H. M., HORA, M., MAIJANEN, M., NIINIMÄKI, S., SALO, K., SCHUPLEROVÁ, E., TOMPKINS, D. Stature and body mass estimation from skeletal remains in the European Holocene. *American Journal of Physical Anthropology.* 2012, vol. 148, issue 4, s. 601-617. DOI: 10.1002/ajpa.22087.

SALESSE, K. Bioarchéologie d'une population victime d'une crise de mortalité. mobilité résidentielle des inhumés issus des sépultures multiples du cimetière saint-benoît de prague (République tchèque) aux XVIIe et XVIIIe siècles [magisterská práce]. Université Bordeaux, 2010, 70 s.

SALESSE, K., DUFOUR, E., CASTEX, E., VELEMÍNSKÝ, P., SANTOS, F., KUCHAROVÁ, H., JUN, L., BRŮŽEK, J. Life history of the individuals buried in the St. Benedict Cemetery (Prague, 15th-18th Centuries): Insights from 14 C dating and stable isotope ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{18}\text{O}$) analysis. *American Journal of Physical Anthropology.* 2013, vol. 151, issue 2, s. 202-214.

SCOTT, S., DUNCAN, C. J. The mortality crisis of 1623 in north-west England. *Local population studies*, 1997, 58: 14-25.

SCOTT, G. R., TURNER II, Ch. G.. The anthropology of modern human teeth: Dental morphology and its variation in recent human populations. 1st pbk. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. ISBN 05-217-8453-0.

SEVE, S. Analyse du recrutement des sépultures individuelles du cimetière Saint-Benoît, Prague, (République tchèque, XVIIe s.) [magisterská práce]. Université Bordeaux, 2008, 68 s.

SHEEHY, A., GASSER, T., LARGO, R., MOLINARI, L. Short-term and long-term variability of standard deviation scores for size in children: Conversion Table. *Annals of Human Biology*. 2002, vol. 29, issue 2, s. 339-339. DOI: 10.1002/9781118269688.app3.

SIGNOLI, M., SÉGUY, I., BIRABEN, J-N., DUTOUR, O. Paleodemography and Historical Demography in the Context of an Epidemic. *Population* (english edition). 2002, vol. 57, issue 6, s. 829-.

SIGNOLI, M., ARDAGNA, Y., ADALIAN, P., DEVRIENDT, W., LALYS, L., RIGEADE, C., VETTE, T., KUNCEVICIUS, A., POSKIENE, J., BARKUS, A., PALUBECKAITĖ, Z., GARMUS, A., PUGACIAUSKAS, V., JANKAUSKAS, R., DUTOUR, O. Discovery of a mass grave of Napoleonic period in Lithuania (1812, Vilnius). *Comptes Rendus Palevol*. 2004, vol. 3, issue 3, s. 219-227.

SIGNOLI, M. Reflections on crisis burials related to past plague epidemics. *Clinical Microbiology and Infection*. 2012, vol. 18, issue 3, s. 218-223.

STLOUKAL, M. Antropologie: příručka pro studium kostry. 1. vyd. Praha: Národní muzeum, 1999, s. 510, ISBN 80-703-6101-8.

STODDER, A. L. W. Chapter 3: Taphonomy and the nature of archeological assemblages. KATZENBERG, M. A., SAUNDERS, S. R. *Biological anthropology of the human skeleton*. 2nd ed. Hoboken, N.J.: John Wiley, 2007, s. 71-114. ISBN 9780471793724.

STOJANOWSKI, Ch. M., SCHILLACI, M. A. Phenotypic approaches for understanding patterns of intracemetery biological variation. *American Journal of Physical Anthropology*. 2006, vol. 131, S43, s. 49-88.

STOJANOWSKI, Ch. M., LARSEN, C. S., TUNG, T. A., McEWAN, B. G. Biological structure and health implications from tooth size at Mission San Luis de Apalachee. *American Journal of Physical Anthropology*. 2007, vol. 132, issue 2, s. 207-222.

TILLY, Ch. War Making and State Making as Organized Crime. 1985 In: Peter B. Evans et al. (eds.) *Bringing the State Back In*. pp. 169-191. Cambridge: Cambridge

University Press. Available from: Cambridge Books Online
<http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511628283.008>.

TRAN, T-N-N., Le FORESTIER, C., DRANCOURT, M., RAOULT, D., ABOUDHARAM, G. Brief communication: Co-detection of *Bartonella quintana* and *Yersinia pestis* in an 11th-15th burial site in Bondy, France. *American Journal of Physical Anthropology*. 2011, vol. 145, issue 3, s. 489-494.

TURINSKÝ, J. Rakouská řadová pěchota 1805 - 1809. Brno, 2010. Bakalářská práce.

TURNER, Ch. G., NICHOL, Ch. R., SCOTT, R. G. Scoring Procedure for Key Morphological Traits of the Permanent Dentition: The Arizona State University Dental Anthropology System. KELLEY, M. A., LARSEN, C. S. *Advances in dental anthropology*. New York: Wiley-Liss, 1991, s. 13-31. ISBN 0471568392.

TURNER, Ch. G. Dental morphology and the population history of the Pacific rim and basin: Commentary on Hirofumi Matsumura and Mark J. Hudson. *American Journal of Physical Anthropology*. 2006, vol. 130, issue 4, s. 455-458.

TZORTZIS, S., SIGNOLI, M. Les tranchées des Capucins de Ferrières (Martigues, Bouches-du-Rhône, France). Un charnier de l'épidémie de peste de 1720 à 1722 en Provence. *Comptes Rendus Palevol*. 2009, vol. 8, issue 8, s. 749-760.

ULLINGER, J. M., SHERIDAN, S. G., HAWKEY, D. E., TURNER, Ch. G., COOLEY, R.. Bioarchaeological analysis of cultural transition in the southern Levant using dental nonmetric traits. *American Journal of Physical Anthropology*. 2005, vol. 128, issue 2, s. 466-476. DOI: 10.1002/ajpa.20074.

VELEMÍNSKÝ, P., DOBISÍKOVÁ, M., STRÁNSKÁ, P., VELEMÍNSKÁ, J. Biological Diversity of Non-metric Traits in the Great Moravian Population – the Comparison of the Mikulčice Power Centre and its Hinterland. POLÁČEK, L. *Studien zum Burgwall von Mikulčice*. Brno: Archäologisches Institut der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik Brno, 2008, s. 265-304. ISBN 97880860237488.

VLČEK, P. Umělecké památky Prahy. 1. vyd. Praha: Academia, 1996, 639 s. ISBN 80-200-0563-3.

WOITEK, U. Height cycles in the 18th and 19th centuries. *Economics & Human Biolog.* 2003, vol. 1, issue 2, s. 243-257. DOI: 10.1016/s1570-677x(03)00038-8.

WOOLF, P., BURGE, Ch., KEATING, A., YAFFE, M. Statistics and Probability Primer for Computational Biologists. 2004. Massachusetts Institute of Technology BE 490/Bio7.91. dostupné z: http://ocw.mit.edu/courses/biology/7-89j-topics-in-computational-and-systems-biology-fall-2010/readings/MIT7_89JF10_statsprimer.pdf.

10. Přílohy

PŘÍLOHA Č. 1 – TABULKY S HROMADNÝMI HROBY - 104 -

PŘÍLOHA Č. 2 – FREKVENCE DENTÁLNÍCH ZNAKŮ..... - 125 -

Příloha č. 1 – Tabulky s hromadnými hroby

Tabulka 39: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 1.

	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 1	139	?	13-19	D5	V.	není k dispozici	k západu	naznak	rakev	hřeby železné, střenka nože zdobená
	140	?	20-60	D5	V.		k severu	naznak	nezjištěny	bronzové skvrny na pánevní kosti, měděnkové skvrny pod hlavicí femuru a žeber
	141	M	40-60	D5	V.		k severu	naznak	nezjištěny	hřeby železné, zlomky keramiky
	142	M	13-30	D5	V.		k severu	naznak	nezjištěny	zlomky nádob, kachel zelený
	143	M	13-19	D5	V.		k severu	naznak	zjištěny stopy vápna	stopy měděnky na prstu, malý blok tkaniny pod tímto prstem
	144	kostra se nedochovala		D5	V.		k severu	naznak	nezjištěny	keramické střepy
	145	kostra se nedochovala		D5	V.		neuvedeno	neuvedeno	nezjištěny	hřeby železné, zlomky keramiky
	146	Ž	20-40	D5	V.		k západu	naznak	rakev	hřeby železné, zápona opasku
	147	?	20-60	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	148	M	40-60	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	149	M	20-30	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny

? ve sloupci pohlaví a věk značí neznámý údaj

Tabulka 40: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 2; část první.

01	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 2	487	Ž	20-25	D5	V.	není k dispozici	k východu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	487	Ž	20-30	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	487	M	20-30	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	487	M	40-50	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	488	Ž	16-18	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	489	Ž	13-14	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	zelené zbarvení (žebra)
	490	Ž	20	D5	V.		k západu (odchylka)	naznak	nezjištěny	železný háček, háček bronzový obrovský,
	491	M	20-25	D5	V.		k západu (odchylka)	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	492	Ž	40-50	D5	V.		k východu	levý bok	nezjištěny	hřeb obřích rozměrů, háček bronzový
	493	?	13-19	D5	V.		neuvedeno	neuvedeno	nezjištěny	fragment kůže
	494	Ž	50-60	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	495	Ž	20-60	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	zelené zbarvení (čelo)
	496	Ž	20-60	D5	V.		neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno	textil
	497	M	30-40	D5	V.		neuvedeno	naznak	nezjištěny	hřeby železné bez hlavic

Tabulka 41: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 2, část druhá.

02	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 2	498	Ž	20-30	D5	V.	1472 AD - 1653 AD	neuvedeno	levý bok	nezjištěny	nezjištěny
	499	M	30-40	D5	V.	není k dispozici	neuvedeno	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	546	M	30	D5	V.		neuvedeno	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	546	Ž	20-40	D5	V.		neuvedeno	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	547	neuvedeno	neuveden	D5	V.		neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno
	548	?	?	D5	V.		neuvedeno	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	549	M	20-60	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	549	Ž	20-60	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny

? ve sloupci pohlaví a věk značí neznámý údaj

Tabulka 42: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 3.

	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 3	615	?	6	F5	V.	není k dispozici	k západu	naznak	rakev dřevěná	nezjištěno
	616	M	50-60	F5	V.		k západu (odchylka 15° k jihu)	pravý bok	nezjištěny	
	617	Ž	30-40	F5	V.		k západu	naznak, pokrčené nohy	nezjištěny	
	619	kostra se nedochovala		F5	V.		neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 43: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 4.

	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 4	354	?	13-19	E/F4	V.	není k dispozici	k západu (odchylka 10° k jihu)	naznak	zasypání vápnem	nezjištěny
	355	Ž	50-60	E/F4	V.			naznak	zasypání vápnem	železné zlomky (neidentifikovatelné)
	356	M	30-40	E/F4	V.			naznak	zasypání vápnem	nezjištěny
	357	?	16-18	E/F4	V.			neuvedeno	zasypání vápnem	nezjištěny

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 44: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 5.

	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 5	272	Ž	30-40	J2	V.	není k dispozici	k západu (odchylka 5° k severu)	natažená	rakev z hnědého dřeva	cvoček polokulový z bronzového plechu, hřeb železný, věneček spletený ze dvou drátků z bílého kovu se zelenou patinou (2x), ozdůbka z drátu se stříbrnými perličkami
	272	Ž	30-40	J2	V.					
	272	Ž	40-50	J2	V.					
	272	M	50-60	J2	V.					

Tabulka 45: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 6.

	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 6	420	Ž	40-60	J3	V.	1487 – 1797	k západu (odchylka 10° k jihu)	natažená	dřevěná rakev	neuvedeno
	421	Ž	50-60	J3	V.		k západu (odchylka 10° k jihu)			
	422	?	20-60	J3	V.		k západu (odchylka 20° k jihu)			

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 46: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 7.

hromadný hrob č. 7	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
	359	?	20-60	C5	V.	není k dispozici	k jihu (odchylka 10° k východu)	neuvedeno	slabé posypání vápnem	nezjištěny
	360	?	20-60	C5	V.		k jihu (odchylka 10° k východu)	naznak	slabé posypání vápnem	nezjištěny
	361	?	20-60	C5	V.		k jihu (odchylka 10° k východu)	naznak	slabé posypání vápnem	nůž železný (cca 91cm, jednostranný břit)
	362	M	20-60	C5	V.		k jihu (odchylka 10° k východu)	naznak	nezjištěno	měděnková skvrna na pánvi a přilehlých obratlích
	363	?	20-60	C/D5	V.		k západu (odchylka 20° k jihu)	naznak	rakev	železné hřeby, měděnka na pravé kosti pánevní a kyčelním kloubu, střepy
	364	Ž	20-40	C/D5	V.		k západu (odchylka 20° k jihu)	neuvedeno	nezjištěno	nezjištěny
	365	Ž	20-30	C/D5	V.		k západu (odchylka 20° k jihu)	na levém boku	nezjištěno	nůž železný (cca 152mm, jednostranný břit),
	366	M	20-60	C5	V.		k východu	neuvedeno	nezjištěno	nezjištěny
	367	?	20-60	C5	V.		k západu	naznak	nezjištěno	nezjištěny

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 47: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 8.

hromadný hrob č. 8	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
	474	M	20	D5	V.	není k dispozici	k západu	na pravém boku	nezjištěny	nezjištěny
	475	?	20-60	D5	V.		k západu	neuvedeno	nezjištěny	nezjištěny
	476	?	20-60	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	477	?	?	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	prsten bronzový
	478	?	?	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	479	Ž	20-60	D5	V.		k západu	neuvedeno	nezjištěny	nezjištěny
	480	M	18	D5	V.		k západu (odchylka 20° k jihu)	na pravém boku	nezjištěny	zelené zbarvené (klíční kost)
	481	?	15-16	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	482	?	15	D5	V.		k východu	neuvedeno	nezjištěny	nezjištěny
	483	Ž	13-14	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	484	M	16-18	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	485	?	?	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	486	M	20-60	D5	V.		k severu	neuvedeno	nezjištěny	nezjištěny

? ve sloupci pohlaví a věk značí neznámý údaj

Tabulka 48: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 9.

hromadný hrob č. 9	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
	236	?	7-9	K4	V.	není k dispozici	k západu (odchylka 5° k jihu)	naznak	dřevěná rakev	nezjištěny
	237	M	20-60	K4	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	238	Ž	20-60	K4	V.		k západu (odchylka 15° k jihu)	naznak	dřevěná rakev	nezjištěny
	239	?	7	K4	V.		k západu (odchylka 10° k jihu)	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	240	?	14	K4	V.		k západu (odchylka 15° k jihu)	naznak	dřevěná rakev	hřebík z rakve
	241	?	10	K4	V.		k západu (odchylka 15° k jihu)	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	242	M	50-60	K4	V.		k západu (odchylka 15° k jihu)	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	243	Ž	Více než 60	K4	V.		k západu (odchylka 15° k jihu)	naznak	dřevěná rakev	nezjištěny

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 49: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 10.

hromadný hrob č. 10	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
	691	M	13-19	K3	V.	není k dispozici	k západu (odchylka 20° k jihu)	naznak	nezjištěny	hřeby železné (8 zlomků, 3 hlavice), střepy
	692	?	7-13	K3	V.		neuvedeno	neuvedeno	nezjištěny	nezjištěny
	693	?	13-19	K3	V.		k západu (odchylka 15° k jihu)	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	694	M	20-60	K3	V.		k západu (odchylka 20° k jihu)	naznak	nezjištěny	střepy
	695	M	20-60	K3	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	696	M	20-60	K3	V.		k západu (odchylka 20° k jihu)	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	697	M	30-40	K3	V.		neuvedeno	neuvedeno	nezjištěny	nezjištěny
	698	?	4-5	K3	V.		neuvedeno	neuvedeno	nezjištěny	nezjištěny

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 50: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 11.

hromadný hrob č. 11	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
	282	?	8	K3	V.	není k dispozici	k západu	naznak	neuvedeno	neuvedeno
	283	Ž	40-50	K3	V.		k západu	naznak	dřevěná rakev	nezjištěny
	283	Ž	40-50	K3	V.		k západu	naznak	dřevěná rakev	nezjištěny
	284	M	40-50	K3	V.		k západu	naznak	neuvedeno	neuvedeno
	285	?	8	K3	IV.		k západu	naznak	neuvedeno	neuvedeno

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 51: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 12, první část.

01 hromadný hrob č. 12	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
	193	M	40-50	K3	IV.	1030 - 1192	k západu (odchylka 5° k jihu)	naznak	rakev	nezjištěny
	196	M	30-40	K3	IV.	není k dispozici	k západu (odchylka 10° na sever)	naznak	rakev	
	197	Ž	50-60	K3	IV.		k západu (odchylka 5° k jihu)	naznak	rakev	
	198	?	?	K3	IV.			naznak	nezjištěny	
	199	M	40-50	K3	IV.		k západu (odchylka 20° k jihu)	naznak	rakev	hřeby železné

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 52: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 12, druhá část.

02	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty	
hromadný hrob č. 12	204	M	40-50	K3	IV.	není k dispozici	k západu (odchylka 20° k jihu)	naznak	nezjištěny	nezjištěny	
	205	Ž?	více než 60	K2	IV.		k západu	naznak	rakev	hřeby železné	
	206	?	?	neuvedeno	neuvedeno		k západu	nezjištěno	nezjištěny	neuvedeno	
	207	M	50-60	K2	IV.		k západu (odchylka 15° k jihu)	naznak	rakev	nezjištěny	
	209	?	50-60	neuvedeno	neuvedeno		k západu	naznak	nezjištěny	neuvedeno	
	209	Ž	15-16	neuvedeno	neuvedeno		k západu	naznak	nezjištěny	neuvedeno	
	212	M	40-50	K3	IV.		k západu (odchylka 20° k jihu)	naznak	nezjištěny	nezjištěny	
	212	Ž	30-40	K3	IV.		k západu (odchylka 20° k jihu)	naznak	nezjištěny	neuvedeno	
	213	M	40-50	neuvedeno	neuvedeno		k západu (odchylka 10° k jihu)	naznak	nezjištěny	neuvedeno	
	215	M	50-60	neuvedeno	neuvedeno		k západu (odchylka 10° k jihu)	naznak	rakev	neuvedeno	
	216	M	více než 60	K3	IV.		k západu	naznak	nezjištěny	hřeby železné	
	217	Kostra a dokumentace se nedochovaly.									
	218	M	50-60	K3	IV.	není k dispozici	k západu (odchylka 30° k jihu)	naznak	rakev	nezjištěny	
	218	Ž	50-60	K3	IV.		k západu (odchylka 30° k jihu)	naznak	rakev	neuvedeno	
	219	?	14-16	neuvedeno	neuvedeno		k západu (odchylka 15° k jihu)	naznak	nezjištěny	neuvedeno	

? ve sloupci pohlaví a věk značí neznámý údaj

Tabulka 53: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 13, první část.

01	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 13	393	M	30-40	D5	V.	není k dispozici	k východu	naznak	nezjištěno	zelené zbarvení na dolní třetině levého humeru a na levé straně žeber
	394	M	20-30	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěno	zelené zbarvení na pravé straně 1 žebra
	395	M	20-60	D5	V.		k severu	natažená	nezjištěno	nezjištěny
	395	Ž	20-60	D5	V.		k severu	natažená	nezjištěno	nezjištěny
	396	Ž	40	D5	V.		k severu	naznak	nezjištěno	nezjištěny
	397	Ž	20-60	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěno	nezjištěny
	398	Ž	20-30	D5	V.		k východu	natažená	nezjištěno	nezjištěny
	399	Ž	16	D5	V.		k severu	neuvedeno	nezjištěno	nezjištěno
	450	M	50-60	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěno	špendlík bronzový, háček, knoflík, kovové zlomky
	450	M	20-30	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěno	špendlík bronzový, háček, knoflík, kovové zlomky
	451	Ž	20-30	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěno	železný předmět, zbytky oděvu

Tabulka 54: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 13, druhá část.

02	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 13	451	Ž	30-40	D5	V.	není k dispozici	k západu	naznak	nezjištěno	železný předmět, zbytky oděvu
	452	M	40-50	D5	V.		k jihu	naznak	nezjištěno	háček železný (zlomek), korálky, vlna (s přilepenou pokožkou), dřevo
	453	Ž	30	D5	V.		k jihu	naznak	nezjištěno	nezjištěno
	454	Ž	30-40	D5	V.		k jihu	naznak	nezjištěno	korálky dřevěné
	455	M	40-50	D5	V.		k jihu	neuvedeno	neuvedeno	peníz, knoflíky či korále, hřeby
	456	M	60	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěno	nezjištěno
	457	M	30-40	D5	V.		k východu	neuvedeno	nezjištěno	nezjištěno
	458	M	20	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěno	nezjištěno
	459	Ž	30	D5	V.		k jihu	na levém boku	nezjištěno	prsten se světle zelenou patinou
	460	M	20	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěno	nezjištěno
	461	Ž	20-60	D5	V.		k jihu (odchylka 30° k západu)	naznak	nezjištěno	nezjištěno
	462	Ž	20-60	D5	V.		k jihu	naznak	nezjištěno	nezjištěno

Tabulka 55: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 13, třetí část.

03	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 13	463	Ž	20-30	D5	V.	není k dispozici	k východu	naznak	nezjištěno	nezjištěno
	464	M	20-30	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěno	nezjištěno
	465	Ž	20	D5	V.		k západu	na břiše	nezjištěno	nezjištěno
	466	Ž	20-30	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěno	zelené zabarvení kostí
	467	?	14-19	D5	V.		k západu	naznak	nezjištěno	nezjištěno
	468	M	20-60	D5	V.		k jihu	naznak	nezjištěno	nezjištěno
	469	M	40-50	D5	V.		k jihu	neuvedeno	neuvedeno	váček s mincemi, pečetítko, železný kroužek, mince z let 1594-1634
	470	Ž	20-30	D5	V.		k východu	naznak	nezjištěno	nezjištěno

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 56: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 14.

hromadný hrob č. 14	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
	796	M	30-40	G2	V.	není k dispozici	k jihu	neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno
	797	M	40-50	G2	V.	1683 - 1929	k jihu	neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno
	798	kostra se nedochovala		G2	V.	není k dispozici	k jihu	neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno
	799	M	40-50	G2	V.		k jihu	neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno
	800	?	dospělý	G2	V.		k jihu	neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 57: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 15.

hromadný hrob č. 15	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
	57	M	20-60	G2/3	V.	není k dispozici	k severu (odchylka 20° k západu)	naznak	nezjištěny	hřeby železné (3 zlomky), ocílka?
	58	M	30-40	G2/3	V.		k jihu (odchylka 20° k východu)	naznak	nezjištěny	stopa měděnky ve stydké části
	59	M	20-60	G2/3	V.		k jihu (odchylka 20° k východu)	naznak	nezjištěny	knoflíky bronzové s terčem z mírně sféricky prohnutého plechu, tkanina vlněná (sukno)
	60	M	40-50	G3	V.	1684 - 1927	k severu	naznak	slabé vápno	železný hřeb
	61	M	30-40	G3	V.	není k dispozici	k severu	naznak	slabé vápno	tyčinka železná (nebozez?), měděnková skvrna na kostech
	62	Ž	20-40	G3	V.		k severu	naznak	slabé vápno	přívěsek a zbytky náušnic (bronz), měděnka na kostech
	63	M	30	G3	V.		k jihu (odchylka 10° k východu)	na zádech	slabé vápno	knoflíky bronzové s terčem z mírně sféricky prohnutého plechu
	64	M	20-40	G3	V.		k jihu (odchylka 10° k východu)	naznak	slabé vápno	knoflíky bronzové s terčem z mírně sféricky prohnutého plechu, tkanina vlněná, vojenské sukno?
	70	M	20-40	G3	V.		k jihu (odchylka 10° k východu)	naznak	slabé vápno	nezjištěny
	83	M	30-40	G3	V.		k severu (odchylka 5° k západu)	naznak	vápno	nezjištěny
	84	M	30-40	G3	V.		k severu	naznak	vápno	nezjištěny
	506	M	30-40	G3	V.		k jihu	neuvedeno	nezjištěny	knoflíky bronzové s terčem z mírně sféricky prohnutého plechu, obdobný bronzový knoflík
	506	M	30-40	G2	V.		k jihu	neuvedeno	nezjištěny	knoflík bronzový s terčem z mírně sféricky prohnutého plechu, knoflík bronzový

Tabulka 58: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 16, část první.

01	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 16	55	M	30-40	G2	V.	není k dispozici	k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	56	M	20-25	G2	V.		k západu (odchylka 15° k jihu)	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	65	?	20-60	G2	V.		k východu	neuvedeno	nezjištěny	stopa měděnky na levém kotníku
	66	M	20-60	G2	V.		k západu (odchylka 15° k jihu)	neuvedeno	nezjištěny	otisky látky (punčocha?)
	72	?	20-60	G2	V.		k východu	neuvedeno	vápno	otisk látky ve vápně
	73	M	20-30	G2	V.		k západu	naznak	nezjištěny	měděnkové skvrny na pánvi
	73	M	50-60	G2	V.		k západu	naznak	nezjištěny	měděnkové skvrny na pánvi
	74	M	20-25	G2	V.		k západu	naznak	vápno	velmi slabá stopa měděnky na zápěstí, otisk látky ve vápně
	75	M	20-30	G2	V.	1667 - 1946	k západu	naznak	vápno	knoflík bronzový z mírně sféricky prohnutého plechu, zbytek tkaniny plátňové vazby (hrubé sukno), kůže
	76	M	20-60	G2	V.	není k dispozici	k východu	naznak	vápno	amorfní zbytek železa
	77	M	20-25	G2	V.		k západu	naznak	vápno	křížek z bronzového plechu (maltézský typ)
	78	M	13-30	G2	V.		k východu	naznak	vápno	hřeb železný, bronzové knoflíky (6ks), knoflíky bronzové se sukrem, háček bronzový, z dvojitého drátu, ozdoba z litého pásku
	79	M	20-30	G2	V.		k východu	naznak	vápno	
	80	Ž	20	G2/3	V.		k východu (odchylka 10° k	naznak	vápno	nezjištěny

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 59: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 16, část druhá.

02	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 16	81	M	40-50	G2/3	V.	není k dispozici	k západu (odchylka 10° k jihu)	naznak	nezjištěny	ozdoba bronzová (řetízek?), měděnka na hrudních obratlech, měděnkové stopy po knoflících na pánvi
	82	Ž	30-40	G2/3	V.		k západu (odchylka 5° k jihu)	naznak	vápno	knoflíky bronzové se sukнем, měděnka na 7. obratli
	505	?	20-60	G2	V.		k západu	naznak	slabé posypání vápnem	nezjištěny

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 60: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 17, část první.

01	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 17	89	Ž	20-60	F5	V.	není k dispozici	k západu	naznak	rakev dřevěná	železný hřeb (více druhů), bronzový háček se zelenou patinou, poutko z bílého kovu, bronzové špendlíky, bronzový štítek amorfní
	90	M	20-60	F5	V.		k západu	naznak	rakev dřevěná	hřeby (různé druhy)
	91	Ž	20-40	F5	V.		k západu	naznak	rakev dřevěná	nezjištěny
	92	M	20-60	F5	V.		k západu (odchylka 15° k jihu)	naznak	rakev	hřeb železný (2ks)
	93	?	20-60	F5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	94	Ž	20-60	F5	V.		k západu (odchylka 10° k severu)	naznak	nezjištěny	nezjištěny

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 61: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 17, část druhá.

02	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 17	94	Ž	20-60	F5	V.	není k dispozici	neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno	neuvedeno
	95	M	40-50	F5	V.		k západu (odchylka 5° k severu)	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	96	M	20-60	F5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	97	M	18	F5	V.		k západu	naznak	rakev dřevěná	hřeby (více druhů), věnečky spletené z dvojic drátů se zelenou patinou, zbytky bronzu, vlna plátnové vazby, textil a bronz pod krkem, zbytky rybiho obrátle, jehličí
	98	M	30-40	F5	V.		k západu	naznak	rakev dřevěná	hřeby (více druhů), věnečky spletené z dvojic drátů se zelenou patinou, zbytky bronzu, kus železa

Tabulka 62: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 18.

	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
hromadný hrob č. 18	110	?	20-60	F5	V.	není k dispozici	k západu	naznak, natažená	nezjištěny	hřeby železné, 6ks
	111	Ž	více než 60	F5	V.		k západu	naznak, natažená	nezjištěny	
	135	Ž?	20-60	F5	V.		k západu	naznak, natažená	rakev dřevěná	

? ve sloupci pohlaví značí neznámý údaj

Tabulka 63: Seznam jedinců hromadného hrobu č. 19.

hromadný hrob č. 19	číslo hrobu	pohlaví	věk	sektor	fáze	radiokarbonová datace	orientace kostry	poloha kostry	rakev a obaly	předměty
	114	?	8	F5	V.	není k dispozici	k západu (odchylka 15° na jih)	naznak	rakev dřevěná	hřeby železné (více druhů), věneček spletený z dvojic drátů z bílého kovu, bronzový špendlík, zbytky knoflíku (bronz), bronzový drátek, dřevěný kotouček
	115	Ž	20-60	F5	V.		k západu (odchylka 15° na jih)	naznak	rakev (dobře zachovalá)	hřeb železný (obdélníková hlavice), věneček ze dvojic drátků z bílého kovu a zbytky jehličí (zelená patina), zlomek železného věnečku, bronzový špendlík, kroužky ze silného bronzového drátu (4ks), tkanina rypsové vazby (vlna?)
	116	?	20-60	F5	V.		k západu (odchylka 15° na	naznak	rakev dřevěná	nezjištěny
	117	?	20-60	F5	V.		k západu (odchylka 15° na	naznak	rakev dřevěná	tkanina plátnové vazby (vlna)
	118	?	20-60	F5	V.		k západu (odchylka 15° na	naznak	rakev dřevěná	nezjištěny
	119	?	20-60	F5	V.		k západu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	120	?	20-60	F5	V.		k východu	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	121	?	?	F5	?		k západu (odchylka 15° na	naznak	rakev dřevěná	železné hřebíky (více druhů)
	122	?	20-60	F5	V.		k západu (odchylka 15° na	naznak	nezjištěny	nezjištěny
	123	?	?	F5	?		k západu (odchylka 20° na	naznak	nezjištěny	nezjištěny

? ve sloupci pohlaví a věk značí neznámý údaj

Příloha č. 2 – Frekvence dentálních znaků

Tabulka 64: Frekvence výskytu dentálních znaků ve sledovaných celcích a ve vybraných publikacích. Tabulka ukazuje frekvence výskytu znaků u zubů horní dentice.

	celek 2		celek 3		celek 4		Edgar 2002		Krchová et al. 2007		Hanihara 2008	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Carabelli's trait - M1	5	60,0%	6	33,3%	4	50,0%	83	72,3%	210	38,1%		
Carabelli's trait - M2	5	20,0%	7	0,0%	8	0,0%	103	9,7%	210	1,6%		
Carabelli's trait - M3	2	50,0%	6	0,0%	6	0,0%	71	8,5%	210	0,0%		
Double shoveling - I1	2	0,0%	5	0,0%	10	10,0%	83	0,0%	210	2,8%	379	1,5%
Double shoveling - I2	3	0,0%	6	0,0%	9	0,0%	97	2,1%	210	0,8%		
Double shoveling - C	6	0,0%	9	0,0%	11	0,0%			210	0,0%		
Double shoveling - P1	6	0,0%	10	0,0%	11	0,0%						
Double shoveling - P2	5	0,0%	9	0,0%	9	0,0%						
Enamel extensions - P1	6	0,0%	8	0,0%	8	0,0%						
Enamel extensions - P2	5	0,0%	5	0,0%	6	0,0%						
Enamel extensions - M1	7	28,6%	7	0,0%	5	0,0%						
Enamel extensions - M2	5	20,0%	5	20,0%	9	22,2%						
Enamel extensions - M3	2	50,0%	6	33,3%	7	0,0%						
Hypocone - M1	6	100,0%	7	100,0%	7	100,0%	106	63,2%	210	100,0%		
Hypocone - M2	7	57,1%	6	83,3%	10	60,0%	109	85,3%	210	6,5%	896	75,7%
Hypocone - M3	3	33,3%	5	60,0%	7	28,6%	72	52,8%	210	0,0%		
Interruption groove - I1	2	50,0%	3	33,3%	10	20,0%	91	2,2%	210	31,5%		
Interruption groove - I2	3	0,0%	5	20,0%	9	33,3%	100	13,0%	210	26,7%		
Labial convexity - I1	2	50,0%	5	20,0%	10	60,0%	78	20,5%	210	63,6%		
Labial convexity - I2	3	66,7%	6	66,7%	9	77,8%						
Metacone - M1	6	100,0%	8	100,0%	6	100,0%	111	61,3%	210	100,0%		
Metacone - M2	7	100,0%	7	100,0%	10	100,0%	116	14,7%	210	1,2%		
Metacone - M3	3	100,0%	6	100,0%	7	100,0%	74	2,7%	210	0,0%		
Metaconule - M1	5	20,0%	5	0,0%	6	0,0%	81	37,0%	210	50,4%		
Metaconule - M2	6	33,3%	5	0,0%	8	0,0%	92	26,1%	210	0,0%		
Metaconule - M3	3	33,3%	6	66,7%	6	33,3%	64	34,4%	210	0,0%		
Odontome - P1	5	0,0%	9	0,0%	11	9,1%						
Odontome - P2	5	0,0%	8	0,0%	9	0,0%						
Parastyle - M1	6	0,0%	8	0,0%	7	0,0%	89	0,0%	210	0,0%		
Parastyle - M2	7	0,0%	6	0,0%	10	0,0%	111	3,6%	210	1,5%		
Parastyle - M3	3	0,0%	6	0,0%	7	14,3%	72	0,0%	210	0,0%		
Peg shaped - I2	3	0,0%	6	0,0%	10	0,0%	98	3,1%				
Peg shaped - M3	3	0,0%	6	16,7%	7	0,0%	82	3,7%				
Premolar accessory ridge - P1	5	40,0%	6	16,7%	7	0,0%	101	23,8%	210	0,0%	582	4,0%
Premolar accessory ridge - P2	6	33,3%	4	0,0%	4	0,0%	88	17,0%	210	0,0%	552	4,7%
Shoveling - I1	2	0,0%	2	0,0%	7	0,0%	82	1,2%	210	1,4%	345	33,3%
Shoveling - I2	3	0,0%	4	50,0%	9	33,3%	98	19,4%	210	0,0%	407	44,0%
Shoveling - C	6	0,0%	7	0,0%	10	0,0%	102	4,9%	210	0,0%		
Tuberculum dentale - I1	2	0,0%	3	33,3%	10	90,0%	73	35,6%	210	20,3%		
Tuberculum dentale - I2	3	33,3%	3	33,3%	10	60,0%	85	45,9%	210	26,0%		
Tuberculum dentale - C	5	40,0%	6	33,3%	11	81,8%	101	55,4%	210	51,0%		

n ukazuje počet sledovaných zubů; frekvence výskytu znaků je vyjádřena %

Tabulka 65: Frekvence výskytu dentálních znaků ve sledovaných celcích a ve vybraných publikacích. Tabulka ukazuje frekvence výskytu znaků u zubů dolní dentice.

	celek 2		celek 3		celek 4		Edgar 2002		Krchová et al. 2007		Hanihara 2008	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cusp 5 - M1	4	75,0	1	100,0%	6	0,0%	83	85,5%	210	93,7%		
Cusp 5 - M2	7	0,0%	1	0,0%	5	20,0%	99	24,2%	210	11,4%		
Cusp 5 - M3	6	16,7%	1	100,0%	4	25,0%	65	61,5%	210	0,0%		
Cusp 6 - M1	4	25,0%	1	0,0%	6	0,0%	85	9,4%	210	6,8%	537	5,9%
Cusp 6 - M2	7	0,0%	1	0,0%	5	0,0%	98	3,1%	210	0,0%	564	1,2%
Cusp 6 - M3	6	16,7%	1	0,0%	4	25,0%	64	9,4%	210	0,0%		
Cusp 7 - M1	4	25,0%	4	0,0%	6	0,0%	84	16,7%			630	8,5%
Cusp 7 - M2	7	0,0%	4	0,0%	5	0,0%	101	12,9%				
Cusp 7 - M3	6	0,0%	4	0,0%	4	0,0%	74	8,1%				
Double shoveling - I1	2	0,0%	4	0,0%	6	0,0%			210	0,6%		
Double shoveling - I2	3	0,0%	4	0,0%	9	11,1%			210	0,7%		
Groove patterns (X) - M1	5	100,0%	2	100,0%	1	100,0%						
Groove patterns (X) - M2	6	83,3%	3	100,0%	8	100,0%						
Groove patterns (X) - M3	5	100,0%	5	100,0%	7	100,0%						
Odontome - P1	5	0,0%	5	0,0%	9	0,0%						
Odontome - P2	6	0,0%	5	0,0%	10	10,0%						
Premolar lingual cusp - P1	4	75,0%	4	75,0%	6	66,7%						
Premolar lingual cusp - P2	5	80,0%	5	80,0%	6	83,3%						
Protostylid - M1	6	83,3%	3	66,7%	7	57,1%	59	69,5%	210	27,3%	560	2,8%
Protostylid - M2	7	14,3%	5	80,0%	8	25,0%	85	22,4%	210	20,0%		
Protostylid - M3	6	33,3%	4	25,0%	7	14,3%	76	13,2%	210	0,0%		
Shoveling - I1	2	0,0%	4	0,0%	5	0,0%	92	3,3%	210	0,0%		
Shoveling - I2	3	0,0%	4	0,0%	8	12,5%	104	2,9%	210	0,0%		
Shoveling - C	5	0,0%	5	20,0%	9	22,2%			210	0,0%		

n ukazuje počet sledovaných zubů; frekvence výskytu znaků je vyjádřena %