

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY KARLOVY V PRAZE

Katedra antropologie a genetiky člověka

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výška postavy mužů v průběhu staletí

Autor: Tereza Měrtlová

Vedoucí diplomové práce: RNDr. Miluše Dobisíková

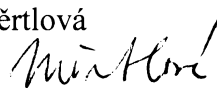
Garant diplomové práce: RNDr. Blanka Vacková CSc.

Praha 2006

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s uvedením všech literárních pramenů, ze kterých jsem čerpala.

Ve Praze dne 28. 8. 2006

Tereza Měřtlová

Handwritten signature of Tereza Měřtlová in black ink, written in a cursive style.

Chtěla bych poděkovat RNDr. Miluši Dobisíkové za vedení mé diplomové práce.

Za konzultace bych ráda poděkovala RNDr. Blance Vackové CSc., Doc. Karlu Zvárovi a RNDr. Václavu Vančatovi.

Za pomoc se shromážděním materiálu k diplomové práci děkuji Mgr. Tereze Trubačové, RNDr. Petru Velemínskému, Doc. Dr. Milanu Stloukalovi, Dr.Sc., Taťáně Dubové a Lucii Mansourové.

OBSAH

1	Úvod	6
2	Teoretická část	8
2.1	Specifika určování výšky postavy	8
2.2	Metody určování výšky postavy	10
2.3	Metody dhadování výšky postavy	12
2.2.1	Historie odhadování výšky postavy	12
2.2.2	Vhodnost metod	16
2.4	Breitingerova metoda	18
2.5	Charakteristika měřených kostí	19
2.5.1	Humerus	19
2.5.2	Femur	21
2.6	Přehled srovnávaných historických období	23
2.7	Charakteristika srovnávaných historických období	24
2.8	Životní podmínky	35
2.8.1	Starý holocén	35
2.8.2	Mladý holocén	35
2.9	Co ovlivňuje výšku postavy	37
2.10	Určování pohlaví na kostře	40
2.10.1	Aspektivní hodnocení pohlaví na lebce	41
2.11.2	Aspektivní hodnocení pohlaví na pánvi	43
2.11	Použité statistické metody	45
3	Praktická část	48
3.1	Postup	48
3.1.1	Materiál	48
3.1.1.1	Z inventárních karet z archivu Antropologického oddělení Národního muzea v Praze	48
3.1.1.2	Měření v depozitáři Národního muzea v Horních Počernicích	
3.1.1.3	Z měření v Moravském zemském muzeu	49
3.1.1.4	Z archivu katedry antropologie Př. f. Masarykovy Univerzity v Brně	49
3.1.1.5	GAČR 206/96/0246	49

Obsah

3. 1. 1. 6	Materiál pro ověření spolehlivosti měření	49
3.1.2	Metoda	50
3. 1. 2. 1	Tabulky měření	50
3. 1. 2. 2	Program NCSS	50
3. 1. 2. 3	Statistické charakteristiky souborů	50
3. 1. 2. 4	Vyloučení odlehlých pozorování	51
3. 1. 2. 5	Grafické znázornění	51
3. 1. 2. 6	Spolehlivost (reliabilita) měření	52
3. 1. 2. 7	Analýza rozptylu jednoduchého třídění	52
3. 1. 2. 8	Porovnání výšky mužů a žen	52
3. 1. 2. 9	S ohledem na čas	53
3. 1. 2. 10	Srovnání se současnou populací	53
3. 1. 2. 11	Statistická významnost faktoru času	53
3. 1. 2. 12	Vliv teploty na výšku postavy	54
3.1	Výsledková část	55
3.1.1	Charakteristika souborů	55
3.1.2	Spolehlivost měření	75
3.1.3	Rekapitulace rozmístění pozorování	76
3.1.4	Analýza rozptylu jednoduchého třídění	78
3.1.5	Srovnání mužů a žen	79
3.1.6	Se zohledněním času	83
3.1.7	Srovnání se současnou populací	87
3.1.8	Faktor času a pohlaví	89
3.1.9	Srovnání s klimatem	90
4	Diskuse	93
5	Závěr	96
6	Seznamy	98
7	Použitá literatura	103
8	Přílohy	

1 Úvod

K vypracování své diplomové práce jsem si vybrala téma Výška postavy mužů v průběhu staletí. Nejde o čistě biologické, respektive antropologické, téma, ale o spojení biologie, matematiky, přesněji statistiky, a historie.

Pro člověka je znalost výšky postavy velice důležitá. Od nejútlejšího věku je zkoumána výška dětí, aby se ověřilo, že jsou zdravé a že dobře rostou. Výška postavy také může člověka omezit nebo naopak zvýhodnit v nějakém sportu nebo povolání. Výška postavy je jedna z prvních věcí, které si u neznámého člověka všimneme.

Zajímal mě také názor lidí okolo mě na vývoj výšky postavy. Musím říct, že většina lidí, která se o tuto problematiku nezajímá blíže, má poměrně jasnou představu o vývoji výšky postavy lidí. Představa je to taková, že vzrůst od dob vývoje člověka roste lineárně až do dnešní doby.

Výška postavy je také jednou ze složek, která pomáhá v identifikaci neznámého člověka. Proto je někdy nutné z kosterních ostatků odhadnout výšku postavy, a to i v případě, že se tyto kosterní pozůstatky nezachovaly v plném rozsahu. Problematice výšky postavy se věnovalo mnoho antropologů, kteří vypracovali mnoho různých metod pro určení výšky postavy. A mnoho dalších vědců se věnovalo ověřování těchto způsobů odhadu vzrůstu nebo srovnávání různých metod. Nejvýznamnějším metodám se věnuji v kapitole Metody odhadování výšky postavy.

Problematické se ukázalo určovat výšku postavy u historických populací. Dá se říct, že neexistuje pro tyto případy dokonalá metoda. Metoda by totiž měla být používána pro stejnou skupinu lidí, pro jakou byla sestavena. A je jasné, že metoda nemůže být vypracována pomocí pozůstatků jiných populací, např. pravěkých lidí. Stavba dnešního člověka se od pravěkého liší, proto se vědci také pokoušeli použít pro výpočet výšky pravěkého člověka jako referenční skupinu například velké opice. A to, pochopitelně, neodpovídá poměrům člověka moderního.

Pro zpracování své diplomové práce jsem použila Breitergerovu metodu výpočtu výšky postavy. Důvodem není, jak by se na první pohled zdálo, že by přinášela ze všech metod ty nejlepší výsledky, to se navíc nedá ani stoprocentně říct u žádné metody.

Vysvětlení je jiné. Na území České republiky je to dlouhá léta metoda nejpoužívanější a je pak i jednodušší srovnání různých výzkumů, které již proběhly, s těmi, které probíhají nebo u nás teprve proběhnou.

Pro odhad výšky postavy jsem použila femur a humerus. Podle několika výzkumů přináší rekonstrukce výšky postavy na základě femuru nejlepší výsledky, protože jako kost dolní končetiny se přímo podílí na výšce postavy a v porovnání s kostmi např. bérce nepřináší takovou variabilitu. Stejně tak humerus je vhodnější než ulna nebo radius. V diplomové práci je také kapitola věnující se charakteristice měřených kostí.

Hlavní cíle mé diplomové práce jsou:

- Shromáždit data a měření o délce humeru a femuru u co největšího vzorku z jednotlivých historických období.
- Na základě dat pak zrekonstruovat výšku postavy u jednotlivých osob a následně vypracovat základní charakteristiky výšky postavy pro každé období.
- Porovnat průměrné výšky postavy z různých dob a porovnat výšku postavy u mužů a žen.
- Porovnat průměrnou výšku z minulých období se současnou dobou.

Kromě těchto témat jsem se v diplomové práci snažila o shromáždění faktorů, které mohou ovlivnit výšku postavy, a i o pohled na podmínky, které určovaly životní způsob lidí. Při měření koster člověk za čas bere kostry pouze jako kosterní materiál, přestává v nich vidět člověka. Ale v krabicích jsou uloženy ostatky lidí, kteří se nějak živili, vyráběli výrobky nebo stavěli domy, a to jsem shrnula v kapitole Charakteristika historických období.

Teoretickou část jsem ještě doplnila o přehled statistických metod, které jsem potřebovala pro vypracování praktické části. Nechybí ani část věnovaná určování pohlaví na kostře, protože výpočty se pro jednotlivé pohlaví liší a v některých případech bylo nutné před měřením rozhodnout, zda se jedná o kosterní pozůstatky muže nebo ženy .

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Specifika určování výšky postavy

Při určování výšky člověka je nutné zvážit různé okolnosti, díky kterým by odhad výšky těla mohl být nesprávný. Je známo, že mrtvá těla jsou o delší než živí jedinci, většinou se udává, že rozdíl činí dva centimetry. Troterová s Gleserovou (1952) uvažovaly ve svých výpočtech rozdíl 2,5 centimetrů. Důvodem je povolání svalového napětí a změna S zakřivení páteře. Dupertuise s Haddenem (1951) soudili, že rozdíly jsou různé podle pohlaví a rasy. Také je třeba brát v potaz, jestli jsou kosti, které jsou používány k výpočtům, s chrupavkou bez ní, protože kosti s chrupavkou jsou o dva milimetry delší než bez chrupavky.

Při hledání závislosti mezi délkou kosti a výškou postavy se musí také myslet na to, že neplatí, že by jedinci stejné výšky měli stejně dlouhé kosti. Rozdíly mezi v závislosti výšky postavy na délce dlouhé kosti jsou také mezi jednotlivými etniky, proto je vhodné použít různé metody pro různá etnika. Obecně mají příslušníci tmavé rasy delší končetiny, a to ve smyslu absolutní i relativní délky k jejich tělu.

Formule určené pro dospělé jedince nelze využít u dětí. Děti je nutné rozdělit podle věku na tři skupiny. V nejmladší skupině do jednoho roku života nebyla nalezena lineární regrese. Ve věku od jednoho do devíti let femur sice lineární závislost nevykazuje, ostatní dlouhé kosti ovšem už ano. Od desátého do patnáctého roku už existuje lineární závislost mezi délkou dlouhé kosti a výškou postavy u všech dlouhých kostí. U dětí je odhadování výšky postavy zatíženo chybami, zvláště pak u dívek. (Telkka, Palkama, Virtama, 1966)

Výška postavy se mění s věkem, od určitého věku dochází vlivem změn v páteřní oblasti ke snižování výšky. Výška kolísá také během dne, ráno je člověk o 2 cm vyšší, nejnižší je 6 – 7 hodin po uvedení do vzpřímené polohy.

Výšku postavy můžeme odhadovat podle různých kostí. Pokud srovnáme výsledky získané pomocí kostí horní a dolní končetiny, zjistíme, že přesnější je odhad pomocí kostí

končetiny dolní. Je to tak proto, že dolní končetina se přímo podílí na celkové výšce postavy.

Podmínky pro rekonstrukce tělesné výšky

Pro správné určení výšky postavy je potřeba dodržet několik zásad. Nutnou podmínkou je správné určení pohlaví, neboť většina tabulek a formulí je vypracována zvlášť pro muže a zvlášť pro ženy. U některých metod se vyžaduje i určení věku.

Pro měření používáme vhodné pomůcky. Měříme osteometrickou deskou podle Martina, dotykovým nebo tyčovým měřidlem.

Důležitý je také výběr vhodné metody. Musíme dávat pozor, jestli metoda vychází z výšky postavy nebo z délky mrtvého těla, abychom dostali výšku živého jedince, nebo zda je potřeba připočíst dva milimetry na chrupavku. U některých metod se ještě vyžaduje korelace vzhledem k věku. Například Troterová a Gleserová (1952) odečítají 0,06 cm za každý rok po třicátém roku života.

Kategorie pro klasifikaci výšky postavy

Výšku postavy konkrétního jedince je možné klasifikovat vzhledem k populaci. Pokud se výška jedince pohybuje v intervalu jedné směrodatné odchylky okolo populačního průměru, spadá do **střední výšky**. Střední výšky dosahuje 67 % populace. Okolo střední výšky se pohybuje interval **nízké a vysoké výšky**. Intervaly získáme odečtením respektive přičtením další směrodatné odchylky. Odpovídá to pak 14% a 14% populace. Na okraji se ještě vyskytuje interval **velmi vysoké a velmi nízké výšky**, v populaci ji nalezneme u 3% a 3% jedinců.

2. 2 Metody určování výšky postavy

Výšku postavy můžeme určit několika způsoby, každý přináší své výhody a nevýhody. Ne v každém případě lze užít všech metod.

Při zachování kompletního nebo skoro kompletního skeletu můžeme použít **rekonstrukci skeletální délky**. Jedná se o zahrnutí těch kostí, které se podílejí na výšce postavy, na rozdíl od následujících metod se použije více kostí než jenom kosti končetin. Příkladem je Fullyho metoda (1956), kde je výpočet založen na vzdálenosti basion – bregma, výšce obratlů, délce femuru a tibie a výšce talu a calcanea. Problémem této metody je odhad zakřivení páteře a, stejně jako u následujících metod, odhad měkkých tkání.

Často používanou metodou je **regrese postavy na délce dlouhých kostí**. Regresní rovnice jsou populačně specifické a existují různé rovnice pro muže a pro ženy. Pro správné určení výšky postavy je nutné použít vhodnou referenční skupinu. Určitou nepřesnost může přinést fakt, že i v jedné populaci může být určitá heterogenita. Metoda je zatížena standardní odchylkou. Regresi ve svých výpočtech využívá například Breitinger (1937), Bach (1926) nebo Trotterová s Gleserovou (1952).

Alternativou k regresním metodám je určení výšky postavy ze **vztahu výšky postavy k délce dlouhých kostí**. V praxi se ukázalo, že tato metoda nepřináší u osob tmavé pleti příliš dobré výsledky. U současné populace je poměr femuru k výšce postavy 26,74 % u dospělých. Pokud vztah obrátíme, zjistíme, že výška postavy je rovna délce femuru krát 3,74. V tomto vztahu není rozdíl mezi muži a ženami, také se téměř neliší běloši a asiáté, rozdíl je pouze u africké populace. Byly sestaveny i etnicky specifické vztahy, pokud si ale nejsme jisti etnicitou, je přesnější užít obecnou formuli. U dospívajících je poměr jiný a pohlavně specifický, u mužů femur představuje 27,44 % z výšky postavy, u žen 27,16 %. Tímto způsobem určení výšky postavy se zabýval například Feldesman (1992).

Odlišnou metodou je metoda **měření v hrobě**. Výhodou metody je, že je nezávislá na pohlaví nebo populaci. Podmínkou použití je ovšem pohřbení v natažené poloze

Metody určování výšky postavy

a zachování crania a alespoň jednoho talu nebo calcanea, všechny tyto části kostry musí být v původní poloze. Pak se měří od nejvzdálenějšího místa na lebce k talu, to je metoda podle Boldsena (1984), nebo ke calcaneu, jak uvádí Kurth (1950).

2.3 Metody odhadování výšky postavy

2.3.1 Historie odhadování výšky postavy

Odhadování výšky z kostrových zbytků byla věnována pozornost již v polovině 19. století.

První tabulky vypracoval v roce **Orfila** (1831). Podobná měření provedl v Anglii **Humphry** (1858), později v Rakousku **Langer** (1872) a **Todt** (1882).

První, kdo zkoumal obě pohlaví odděleně, byl **Topinard** (1885), který vypracoval koeficient pro výpočet výšky postavy. Z dalších osobností to byl ještě například **Beddoe** (1888), který zveřejnil formuli pro vypočítávání tělesné výšky z femuru.

Revoluční práci byly tabulky zveřejněné **Rolletem** (1888). Byly vypracovány na základě souboru čítajícího 50 mužských a 50 ženských koster z Lyonu ve věkovém rozmezí 24-99 let. Dlouhé kosti končetin měřil Rollet v humidním stavu bez macerace. Při přeměrování koster za osm až deset měsíců v suchém stavu kosti vykazovaly ztrátu 2 mm délky. Proto se při používání Rolletových tabulek k délce naměřené na suchých kostech přidávají 2 mm. Pro kratší nebo delší kosti než je rozsah tabulek jsou uvedeny příslušné koeficienty. Rollet a i jiní autoři se dopustili ve svých úvahách té chyby, že vypočítávali průměrnou délku kostí u osob, které byly stejně vysoké. **Bertillon** (1883) ovšem zjistil z měření 150 mužů, že lidé se stejnou výškou nemusí mít stejně dlouhé kosti. Správný postup tedy je určovat odpovídající výšku na základě délky jednotlivých kostí.

Manuvrier (1892) se této chybě už vyvaroval, určoval již průměrnou tělesnou výšku těch jedinců, u kterých zjistil stejné délky dlouhých kostí. Svou práci vypracoval na základě Rolletova materiálu. Vyloučil ale jedince starší než 60 let, protože v pozdějším věku dochází ke změnám tělesné výšky.

Soubor se tedy skládal z 24 mužů a 25 žen. Manuvrier předpokládal, že mrtvé tělo je o 2 centimetry delší než výška živého člověka, proto při práci s jeho tabulkami je nutné připočítat 2 mm k délce suché kosti a odečíst 2 cm od výsledných hodnot uvedených v tabulkách. Manuvrierovy tabulky nejsou ovšem moc přesné, protože vycházel z malého souboru a použité statistické metody a vypočítané koeficienty nejsou přesné.

Rolletovo měření využili také **Pearson** a **Leeová** (1897) a i sám Pearson (1899). Používá ale délky macerovaných kostí. Výsledky jsou vyjádřeny v podobě regresních rovnic, založených na lineární závislosti. I tyto závěry jsou zatíženy tím, že výchozí soubor není náhodný výběr, ale jde o Jihofrancouze malé tělesné výšky.

Breitinger (1937) již vycházel z materiálu, který publikoval **Bach** (1926). Materiál byl složen z 2400 mužů, kteří se účastnili tělocvičné slavnosti v Mnichově roku 1923 a ze studentů mnichovské univerzity. Měření kostí bylo provedeno rentgenem, což ale není tak přesné jako měření přímo na kostech. Formule a tabulky jsou vypracovány jen pro muže. Podklady pro ženské tabulky shořely v antropologickém ústavu v Mnichově za druhé světové války.

Na základě finského pitevního materiálu zahrnujícího 115 mužů a 39 žen vypracoval tabulky a formule **Telkkä** (1950). Délka těla byla měřena na natažených mrtvých tělech a kosti byly měřeny suché po maceraci. Výsledné hodnoty jsou tedy délkami mrtvých těl, o kterých autor předpokládal, že jsou o 2 cm delší než výška živých.

Todd a **Lindala** (1828) provedli měření tak, že mrtvá těla byla zavěšena za ušní otvory pomocí kleští s chodidly mrtvol byla pevně opřeny o podlahu. Autoři tyto výšky považovali za ekvivalentní výškám živých. Na základě tohoto materiálu zveřejnili formule **Dupertuis** a **Hadden** (1951). Formule byly vypracovány zvlášť pro bělochy a černochoy a další pro různá etnika. Rekonstrukce podle těchto formulí ale byly enormně vysoké. Sami autoři doporučují jejich rovnice pro osoby s delšími kostmi, pro ostatní případy doporučují Pearsonovu metodu. **Valšík** (1959) revidoval tuto metodu měření. Na sérii 10 mrtvol zjistil, že výška zavěšeného mrtvého těla je průměrně o 2,57 cm větší než délka ležícího mrtvoly, o kterém se předpokládá, že je o 2 až 2,5 cm větší než výška živého člověka.

Trotterová a **Gleserová** (1952) publikovaly formule a tabulky vypracované na základě rozsáhlého materiálu složeného z vojenského personálu padlého za II. světové války v Tichomoří a z „Terryho osteologické kolekce“. Na základě svých dřívějších výzkumů autorky u rekonstrukce tělesné výšky odečítají u osob starších 30 let faktor (0,06 (věk udaný v rocích – 30) cm). Jejich rovnice udávají maximální výšku postavy, protože vycházely z výšky živých osob. Do své práce zahrnuly i poznatek, že od druhé poloviny dvacátého století se průměrná tělesná výška obyvatelstva zvyšuje (sekulární změny).

Tabulky byly vypracovány zvláště pro černochoy a zvláště pro bělochoy, protože černoši mají delší končetiny vzhledem k trupu.

V roce 1958 zveřejnily autorky další rekonstrukční formule, vypracované na základě kosterních pozůstatků vojenského personálu padlého ve válce v Koreji. Jsou pouze pro muže a zvláště pro každou etnickou skupinu – bílí Američané, černí Američané, Mongoloidi, Mexičani, Portoričani. Někteří vědci ale namítají, že Terryho ostologická kolekce zahrnovala lidi staré, sociálně slabé a nemocné a v American Army measurements zase nejsou měření postavy přesná, protože probíhalo s botami – to mohlo přidat 2 – 4 cm k výšce. Další odchylku přinesl přepočítání z palců na centimetry.

Přezkoumání měření Trotterové a Gleserové přineslo také zjištění, že používání formulí sestavených podle tibie jsou značně nepřesné. Důvodem je to, že Trotterová osobně měřila kostry z Terryho kolekce a případy z druhé světové války, technici pak Korejské vojáky. Tibie ale byla změřena odlišně – Trotterová nezapočítávala kotník na rozdíl od techniků kotník.

Některé metody využívají rozměry získané i na jiných než dlouhých kostech. Například **Fullyho** metoda (1956) využívá vzdálenost basion – bregma, výšku všech obratlů od C2 k S1, fyziologickou délku femuru a tibie, výšku talu a calcanea. Výšky obratlů měříme posuvným měřidlem, spojený talus a calcaneus na osteometrické desce. Počítá se suma všech obratlů a připočítá se korekční faktor na přítomnost měkkých tkání podle výšky od 10 cm do 11,5 cm. Autor vypracoval svou metodu na vzorku osob z Jižní Afriky. Neměřil obratel C1, protože je již zahrnut v obratli C2, u kterého se měří vzdálenost od nejvyššího bodu trnového výběžku po spodní hranu zadní části těla obratle. Nevýhody této metody je časová náročnost a potřeba kompletního skeletu, proto ji antropologové příliš nevyužívají. (Lundy, 1988)

Pokud se u mrtvoly nezachovají končetiny, je možné odhadovat výšku postavy z jiných částí těla. **Fully** a **Pineau** (1960) publikovali metodu pro odhad výšky postavy z výšky jednotlivých obratlů. Metoda podle **Dwighta** (1894) zahrnuje pitvu páteře a změření její přímé délky od atlasu ke kostrči a následné vypočítání průměrného poměru délky páteře k výšce postavy.

Jason a **Tailor** (1995) provedli svůj výzkum na černých i bílých mužích i ženách. Po naměření na zadních částech obratlů proto vypracovali pro každou část páteře regresní

rovnici. Tato regresní analýza zahrnuje i věk a ukazuje, že věk je významný pouze pro bederní a křížové oblasti. Výsledná výška postavy je délka mrtvoly.

Singh a Sohal (1952) zveřejnili práci o odhadu výšky postavy pomocí claviculy, **Olivier a Pineau** (1957) pomocí scapuly.

Muscgrave a Herneja (1978) se zabývali závislostí délky metacarpu a výšky postavy. Délky kůstek metacarpu získali z rentgenů zraněných ruk pacientů – bělochů, mužů a žen. Následně byla také změřena výška postavy. Pro zpracování použili lineární regresi pro každý z pěti kůstek metacarpu. Tato metoda ukazuje 3 % rozdíl oproti tradičním metodám Troterové a Gleserové.

Holland (1995) se zaměřil na určení výšky postavy z calcanea a talu. Ke svým výpočtům použil materiál z Hamann-Toddovy kolekce. Pro určení výšky postavy používá maximální délku calcanea, zadní délku calcanea a maximální délku talu. Výhodou této metody je, že tyto kosti jsou dostatečně pevné, a proto se často dochovají.

2. 3. 2 Vhodnost metod

Práce z roku 1954, kterou sepsal **Kurth**, se zabývá zhodnocením tabulek a formulí Manuviera (1892), Pearsona (1899), Telkkä (1950), Breitingera (1937), Dupertuise a Haddena (1951). Kurth doporučuje, aby se při rekonstrukci tělesné výšky nezapočítávala dvakrát distální část končetin. Výlučně by se měly měřit humerus, radius, femur a tibia. Autor tedy doporučuje vynechat ulnu a fibulu. Druhým možným postupem by bylo vypočítat průměr z výšky získané na základě ulny a radia a dále na fibuly a tibie. Získáme tedy čtyři rekonstruované tělesné výšky, ze kterých opět vypočítáme průměr.

Podle **Černého** (1961) je při rekonstrukci tělesných výšek pro soudně lékařské účely bude nejvýhodnější, když použijeme několika moderních rekonstrukčních formulí, resp. tabulek, a spočítáme aritmetický průměr.

Většinou nejsou tak velké rozdíly, pokud porovnáваме výšku postavy z různých kostí podle stejné metody, větší rozdíly se objeví, pokud porovnáваме výsledky podle jednotlivých autorů. Souhrnná výška je potom nejnižší u Manuviera (1892), nejvyšší u Trotterové – Gleserové (1952).

Výsledky z různých metod se mohou výrazně lišit. Pearsonova metoda (1899) je použitelná pro odhadování výšky postavy pro historické skupiny různých sociálních vrstev. Pro vyšší sociální vrstvy (a zvláště pro muže) lze úspěšně použít také metodu Trotterové – Gleserové (1952 a Dupertuise a Haddena (1951). Správně by měly být používány formule pro populaci, ze které je studovaný objekt, toto se snažil vyřešit Sjøvold (1990).

Podle Kozaka (1996) u současných skupin nebyla nalezena žádná významná závislost mezi délkou trupu u dětí a rodičů. To může být způsobeno sekulárním trendem za posledních sto let nebo změnou intermembrálního indexu. Až bude známa přesná příčina, bude moci být aplikována přesnější metoda pro odhad výšky postavy z minulých období.

Porter (2002) sestavil požadavky na metody pro určování výšky následně: metoda je popsána do detailů, aby mohla být použita ostatními pracovníky, referenční skupina je strukturována podle věku, pohlaví a etnika, velikost a stavba těla každého subjektu je správně změřena (buď za živa nebo posmrtně), metoda umožňuje odhadnout odchylku ve

výpočtu, měřené vzdálenosti jsou definovány, měří se na neporušených kostech s uzavřenými epifýzami, je zvolena měřená strana (buď jedna, nebo průměr z obou), započítává se nepřesnost měření, správný výběr statistické metody. Podle autora tyto požadavky nejlépe splňují metody Fullyho (1956) (a Fullyho a Pineaua), Breitingera (1937) a Bacha (1926) a Trotterové a Gleserové (1952).

2. 4 Breitingerova metoda

Pro odhad výšky postavy z naměřených maximálních délek femuru a humeru byla použita Breitingerova metoda. Metoda spočívá v odhadu výšky postavy lineární regresi typu metody nejmenších čtverců. (Vančata 2000)

Breitingerův vzorec pro výšku postavy podle femuru:

$$\mathbf{BH = 1,645 \times F1 + 943,1}$$

Breitingerův vzorec pro výšku postavy podle humeru:

$$\mathbf{BH = 2,715 \times H1 + 832,1}$$

$$\mathbf{BH = 2,715 \times H2 + 832,1}$$

Breitingerův vzorec pro výšku postavy podle radia:

$$\mathbf{BH = 2,968 \times R1 + 970,9}$$

BH – tělesná výška (body height)

Rozměry jsou definovány v kapitole Charakteristika měřených kostí

Rozměry kostí se dosazují v milimetrech, výsledná výška je také v milimetrech.

Při výpočtu výšky postavy na základě Breitingerových tabulek pro muže jsou mezi jednotlivými kostmi nevýrazné rozdíly. Nejvyšší hodnoty dává humerus, pak radius, následuje holenní kost a nejnižší hodnoty poskytuje femur. Rozdíl mezi výškou zjištěnou humerem a femurem je 1,2 cm (Hanáková, Stloukal, 1976).

Breitingerovy vzorce se používají pro muže, pro ženy se využívají rovnice podle Bacha.

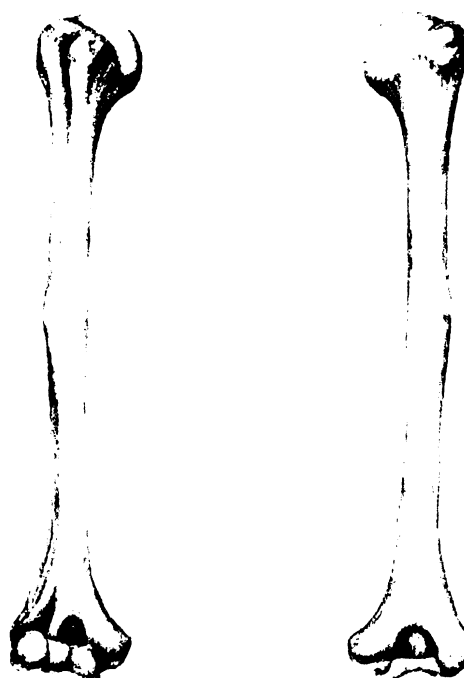
2. 5. Charakteristika měřených kostí

2. 5. 1. Humerus

Kost pažní bývá označována písmenem H.

Základní popisné charakteristiky humeru:

1. stavba:
 - gracilní
 - střední
 - robustní
2. reliéf úponových svalů:
 - slabý
 - střední
 - mohutný
3. epifýzy
 - volné
 - začínající srůst
 - končící srůst
 - úplně přirostlé



Humerus (www.omtr.pub.ro)

Základní osteometrické charakteristiky humeru:

- Maximální délka humeru (H1) – Přímá vzdálenost od nejvyššího bodu na hlavici humeru po nejvíce vzdálený bod na kladce. Caput humeri se při měření dotýká svislé stěny měřicí desky.
- Fyziologická délka humeru (H2) – Přímá vzdálenost nejvyššího bodu na hlavici humeru od nejvíce vzdáleného bodu na hlavičce. Osa kosti musí při měření probíhat rovnoběžně s podélnou osou měřicí desky.

Charakteristika měřených kostí

- Míry měřené posuvným měřidlem: šířka proximální epifýzy, šířka caput – tuberculum, šířka distální epifýzy, sagitální průměr středu diafýzy, transverzální průměr středu diafýzy, největší průměr středu diafýzy, nejmenší průměr středu diafýzy, největší transverzální průměr hlavice, největší sagitální průměr hlavice, šířka distálního kloubního povrchu.
- Míry měřené osteometrickou deskou a úhloměrem: capitodiafyzární úhel, kondylodiafyzární úhel, úhel torze humeru

(Suchý 1967, V. Kuželka 1999)

2. 5. 2. Femur

Kost stehenní bývá označována písmenem F.

Základní popisné charakteristiky femuru:

1. stavba:

- gracilní
- střední
- robustní

2. reliéf úponových svalů:

- a. slabý
- b. střední
- c. mohutný

3. epifýzy:

- a. volné
- b. začínající srůst
- c. končící srůst
- d. úplně přirostlé



Femur (www.omtr.pub.ro)

Základní osteometrické charakteristiky femuru:

- Maximální délka (F1) – Vzdálenost nejvyššího bodu na hlavici od nejvíce vzdáleného bodu na mediálním nebo laterálním kondylu. Při měření se zpravidla dotýká mediální kondylus svislé stěny měřicí desky. Posuvná destička se přikládá k hlavici a mírným obloukovým posunem hlavice se hledá největší vzdálenost.
- Fyziologická délka (F2) – Vzdálenost nejvyššího bodu na hlavici od roviny, která se dotýká spodních ploch obou konsulů. Při měření se oba kondyly dotýkají svislé stěny měřicí desky.

Charakteristika měřených kostí

- Míry měřené posuvným měřidlem: přední – zadní subtrochanterický průměr, mediolaterální subtrochanterický průměr, vertikální (medio-lateral) průměr hlavice, délka krčku femuru, sagitální (anterio-posterior) průměr krčku, vertikální (mediolaterální) průměr krčku, biomechanická délka krčku, bikondylární šířka, šířka incisura intercondylaris, délka laterálního konsulu, výška laterálního kondylu femuru, délka mediálního kondylu, šířka mediálního kondylu, výška mediálního kondylu, předozadní střední průměr diafýzy, mediolaterální střední průměr diafýzy.
- Míry měřené osteometrickou deskou a úhломěrem - kolodiafyzární úhel, bikondylární úhel, biomechanický úhel, biomechanická délka femuru.

(Suchý 1967, V. Kuželka 1999)

Kost pažní i stehenní v současné době vykazují větší délkové i šířkové rozměry než v první polovině století (na hladině významnosti 0,1%), výjimkou je pouze vertikální průměr hlavice stehenní kosti (*Dobisíková, Velemínský, Zocová*).

2. 6 Přehled srovnávaných historických období

Kosterní materiál byl rozdělen do následujících historických období, která byla následně mezi sebou porovnávána.

1. NEOLIT (lineární a volutová kultura)
2. ENEOLIT (kulovité amfory, nálevkovité poháry, řivnáčská kultura, kanelovaná kultura)
3. KULTURA ŠŇŮROVÉ KERAMIKY
4. KULTURA ZVONCOVITÝCH POHÁRŮ
5. KULTURA STAROÚNĚTICKÁ, PROTOÚNĚTICKÁ
6. KULTURA ÚNĚTICKÁ, VĚTEŘOVSKÁ, STARŠÍ BRONZ
7. KNOVÍZSKÁ KULTURA
8. MLADŠÍ DOBA BRONZOVÁ, KULTURA BYLANSKÁ, LUŽICKÁ, MOHYLOVÁ, PODOLSKÁ
9. KELTI A LATÉN
10. ŘÍMSKÁ
11. STĚHOVÁNÍ NÁRODŮ
12. VELKOMORAVSKÁ (Mikulčice, Prušánky)
13. HRADIŠTNÍ

2. 7 Charakteristika srovnávaných historických období

České země jsou osídleny od staršího paleolitu. Z nejstaršího období starší doby kamenné zatím nejsou nalezeny žádné pozůstatky člověka.

Ze středního paleolitu známe několik kosterních nálezů. Více se našlo pozůstatků z mladšího paleolitu.

1. Neolit – mladší doba kamenná

(Evropa - od 6. tis. př. n. l. místy do počátku 2. tis. př. n. l.)

Nejvýznamnější charakteristikou neolitu je přechod k zemědělství. Ohniska vzniku domestikace plodin byl Dálný východ a střední Amerika. V této době ještě výroba nepřekročila bezprostřední spotřebu. Základní jednotkou byl rod s matriarchálními rysy. Nástroje jsou zpracovávány novými způsoby – řezáním, broušením a vrtáním. Kamenné sekery a dlátka sloužily k opracování dřeva. Významnou úlohu v neolitu sehrálo i hrnčířství. Objevují se i první textilie.

Kultura lineární (volutové) keramiky

- vzniká v 5. tisíciletí př. n. l., kultura se rozpadá kolem roku 4000 př. n. l.

Zdrojem jejich obživy bylo obilnářství (především pšenice), luštěniny (hrách, čočka, boby) a technické plodiny (len, konopí), z dobytka potom tur domácí, ovce, kozy, prase. V osadách se objevoval i pes. Využívalo se i plodů nebo medu. Hlavní rostlinnou potravou byla vařená kaše. Jatečním zvířetem bylo hlavně prase. Masitá potrava byla získávána i lovem a rybolovem. K přípravě jídla slouží pece.

Políčka se připravovala žďářením, popel se využíval jako hnojivo. Pole byla ale rychle vyčerpána, po patnáctileté lhůtě byla osada opuštěna a vybudována v blízkosti nová. Po 40 – 50 letech se mohla osada vrátit na původní místo, kde mezitím vyrostl les.

Osadu tvořilo několik dlouhých domů s kúlovou konstrukcí s proutěnými stěnami omazanými hlínou. Osadníci, jejichž počet v jedné vesnici nepřevyšoval 100 – 200 osob, byli pokrevně příbuzní. Jeden dům obývala mateřská velkorodina – tj. generace sourozenců téže matky. Vesnici obýval rod nebo jeho část, všichni se kolektivně účastnili

zemědělských prací na společné půdě, jejíž výnosy byly rovnoměrně rozděleny. Podobně byl společným vlastnictvím i dobytek.

Rovnoprávnost všech příslušníků rodové obcí dokládají i pohřebiště, na nichž převládá uložení nespálených těl žen, mužů i dětí ve skrčené poloze na levém boku, hlavou k východu. Hroby jsou vcelku stejně a chudě vybaveny několika nádobami, kamennými nástroji nebo spondylovými šperky.

Tito lidé byli gracilní, nevelké postavy, s úzkým obličejem a dlouhými lebkami.

Lid s lineární keramikou vykonal velké kolonizační dílo v širokém středoevropském pásu. Pokračovatelem kultury je v jádru oblasti kultura s vypíchanou keramikou, na severu lengyelský komplex.

2. Eneolit – pozdní doba kamenná

(Evropa - pol. 4. tis. až počátek 2. tis. př. n. l.)

Toto období tvoří přechod mezi neolitem a dobou bronzovou. Charakteristické pro toto období je nadprodukce v potravinách, která vytváří předpoklad pro dělbu práce. Vyšší výnosy zemědělství vedly k vytvoření vrstev zemědělců a řemeslníků, počátkům ústřední organizace, ke vzniku nevýrobních skupin kněží, bojovníků i úředníků.

Rostlinná výroba dosáhla vyšší produktivity zavedením orby. Chov a lov naznačují významnější podíl masité stravy.

Společnost se přeměnila v patriarchální, to dokládají bohatší mužské hroby i užší rodinné hospodaření, aby zvyšující se produkt zůstal jejich bezprostředním potomkům, a také pokles výskytu ženských figurek – spíše se udržuje zvířecí plastika. Úzké příbuzenské vazby se přetrhaly. Vznikaly rozdíly mezi obcemi i uvnitř sídlišť.

Časté byly kulty plodnosti, byly přinášeny oběti božstvům. Kultovní obřady byly záležitostí kouzelníků.

Do popředí se dostává metalurgie mědi. Využívala se zvířecí síla v zápřahu, oradlo a vůz. Rozvíjí se směna výrobků, je rychlejší i výměna zkušeností různých kmenů.

V této době můžeme najít ve střední Evropě i doklady počátků exaktních věd: matematiky, zeměměřičství, astronomie.

Je teplejší podnebí.

Komplex s nálevkovitými poháry (2. pol. 4. tis. př. n. l.)

Kultura byla rozšířena od Nizozemí po západní část Ukrajiny, od jihu Švédska po Moravu. Ve střední Evropě byly nad pohřby ve skrčené poloze navršovány mohyly.

Zvýšila se textilní výroba. Lidé se živili zemědělstvím, lovem, rybolovem, hlemýždi a mlži. Jako lék se využíval i česnek.

Lidé žili převážně v nížinách.

Komplex s kanelovanou keramikou (3. tis. př. n. l.)

Charakterizující pro tuto kulturu je dobře pálená, žlábký zdobená keramika. Některé osady jsou opevněné, zemědělci a chovatelé pronikají i do vyšších poloh. Osady v nížinách byly chráněny před povodněmi.

Pěstovali pšenici, ječmen, chovali skot, kozu, prase. Zpracovávali mléko. Živili se také rybolovem, chytali hlemýždě, mlže, želvy, lovili jeleny, srnce, prasata, medvědy, lišky i vlky.

Řivnáčská kultura (2. pol. 3. tis. př. n. l.)

Charakteristická jsou menší opevněná sídliště na výšinách a měděné sekery s okem pro násadu. Z části byl odstraněn pokles produkce mědi.

Potrava se podobá předchozím skupinám, doplněná ještě bobry, jezevci, vydrami, liškami, divokými kočkami, koňmi, jestřáby, husami, ježky, křečky a žábami.

Kultura kulovitých amfor (2. pol. 3. tis. př. n. l.)

Kultura rozšířená v Polsku a jeho sousedství.

Komplex se šňůrovou keramikou (kolem roku 2000 př. n. l.)

Muži byli pohřbíváni ve skrčené poloze na pravém boku a byli vybaveni kamennými, dobře vypracovanými sekeromlaty a pohárem s výzdobou otisků kroucené šňůry, ženy na levém boku s keramikou, ozdobami zvířecích zubů, mušlí, výjimečně z mědi. Na hrobové jámy byly nasypány obvykle kuželové násypy – mohyly. Obvyklé byly rituální pohřby.

Tito lidé byli robustní, patřili k nordickému typu, nebyla to ovšem homogenní populace.

Jde o kulturu cizí, žila izolovaně. Žili ve větších společenstvích, delší dobu na jednom místě. Pravděpodobně stavěli jen lehká stanovitá nadzemní obydlí. Z našeho území nemáme přímé doklady zemědělství, jisté je ovšem to, že chovali ve větším množství psy – pravděpodobně to tedy byli pastevcí.

U lidu se šňůrovou keramikou se na rozdíl od jiných kultur objevují šperky zhotoveny z lastur. Používali ale i ozdoby z psích zubů, kostí, mědi a jantaru.

Léčitelé využívali i trepanaci a operování pazourkem zákrok často přežili.

Komplex se zvoncovitými poháry (kolem roku 2000 př. n. l.)

Tato populace se vyznačuje osobitými antropologickými rysy. Muži byli pohřbíváni ve skrčené poloze na levém boku a ženy na pravém. Typickou mužskou výbavou byl luk a šípy, někdy i malá měděná dýka. Ženy mívaly více nádob a větší počet kostěných kuželovitých knoflíků. Mrtví byli pohřbíváni obličejem k východu. Objevuje se i pohřeb žehem.

Byli to krátkolebí lukostřelci tzv. dinárského typu s vysokou postavou.

Jde opět o kulturu cizí, která k nám přišla snad z Itálie. Zabývali se zejména chovem ovcí s pomocí psa. Věnovali se ale i rostlinné produkci.

Domy měly nadzemní konstrukci i podzemní prohlubně.

Šaty zdobili knoflíky, jehlicemi, používali i pasové spony, náušnice a náhrdelníky z jantaru, stříbra, mědi.

Starší doba bronzová

(1900 – 1500 let př. n. l.)

Pokračuje rozvoj řemesel a směny, která přerůstá ve skutečný obchod, společenské dělby práce. Využívají se měděné a cínové rudy, drahé kovy, jantar, sůl aj. Nově se zpracovává keramika leštěním, lepším výpalem. Vyrábí se drobné šperky, bronzové nástroje. Poptávka po výrobcích vedla k dálkovému obchodu.

Staví se hradiště jako obranné objekty a střediska výroby, obchodu a správy. Rozvoj oblasti je dán surovinovými zdroji a organizačními schopnostmi obyvatelstva. Práce s kovem byla náročná, což vedlo ke vzniku specializovaných rodů těžařů, kovoliticů a kovotepců. Velká důležitost se přikládá krušnohorskému cínu.

Do tohoto období řadíme kulturu **únětickou**, rozšířenou zejména na dolním a středním Labi, ve Slezsku, na Moravě a v západním Slovensku až k Dunaji, s robustním nordickým typem lidí, a **věteřovskou**.

Únětická kultura vznikla pravděpodobně na našem území prolínáním různých skupin. Doklady o přítomnosti únětických populací nacházíme především v nížinné a mírně pahorkovité oblasti s úrodnými půdami. Pěstovali ječmen, pšenici a proso. Chovali hovězí dobytek, ovce, kozy, prase, koně a psa. Zabývali se také lovem.

Kovolitectví bylo na vysoké úrovni, hrnčířství se vyznačovalo hladkými nezdobenými plochami, poškozené výrobky dokázali i spravit. Věnovali se také tkalcovství a šperkařství – typické jsou plechové náramky s ornamenty, náhrdelníky, jehlice, náušnice a záušnice. Používali i bronzové hřebeny

Studie hrobů naznačují složité společenské uspořádání.

Objevují se znovu i trepanace lebky.

Kultura věteřovská se v zemědělské produkci neliší od únětické. Osady byly ale zakládány na vyvýšených místech – měly funkci obrannou, ale i to bylo místo obchodu a doklad stratifikace obyvatelstva.

Šperky ani bronzové nástroje nejsou příliš hojné. Keramika je zdobena různými ornamenty, rytý vzor je někdy vyplněn bílou hmotou.

(1500 – 1200 let př. n. l.)

Toto období bylo v porovnání se závěrem předchozího období v jistém smyslu krokem zpět. Byly opuštěny osady téměř městského charakteru a změnil se způsob osídlení. Do popředí se dostaly barbarštější skupiny a drsnější způsob života.

Chladnější období znesnadnilo pěstování obilnin, ale zvýhodnilo chov dobytka. Kmenové svazy s mocnými náčelníky, kněžími a náboženskými středisky se opíraly o vojenské družiny. Mužské hroby bývají vybaveny zbraněmi, obvykle meči a kopími, ženské náramky, náhrdelníky, nánožními kruhy. Součástí domácností se poprvé stalo toaletní náčiní – pinzety a břitvy. Keramika je zdobena rytím a později žlábkováním.

Část obyvatelstva se stěhovala na teplejší místa v zimě a do výše položených pastvin v létě.

Na našem území se objevují různé **kultury mohylové**. Hlavní obživou bylo pastevectví, život je kočovný. Na severu to bylo i zemědělství. Významné bylo i kovolitectví a hrnčířství.

Mladší doba bronzová

(1200 – 700 let př. n. l)

V severní a střední Evropě došlo k oteplení, což vede k vyšší sklizni i na takových plochách, kde se ve starší době bronzové nedalo nic pěstovat. Stoupá počet obyvatel.

Lužická kultura

Honosná zbroj z bronzových plátů a bronzový picí servis se stávají symbolem sociálního postavení vládců a předních členů jejich družin. Hlavní zbraní byl široký meč, vhodný jak k seku, tak k bodu, dvojice kopí, přilba, štít, pancíř a náholenice. Obchoduje se s kovy a kovovými předměty a baltským jantarem.

Časté jsou náčelnické hroby s vozy a plechovou zbrojí. Později bývá výbava hrobů uniformní, obvyklé byly žárové hroby, kostrové hroby bývaly spojeny s lidskými oběťmi. Mezi lidmi byly sociální rozdíly.

Výjimečné postavení zaujímá božstvo slunce a nebes.

Začínají se stavět trámové domy, podlahy byly zčásti zapouštěny pod úroveň terénu. Vesnice se mění na systém dvorců umístěných dále od sebe a zahrnují kromě obytné budovy také hospodářské části. Některé osady byly na vyvýšených místech, se zdmi a příkopy.

Hlavní obživu přináší zemědělství, lov doplňoval jídelníček pouze výjimečně.

Jako ozdoby se používaly různé šperky – nákrčníky, skleněné korálky, náušnice, záušnice, prsteny. Jako zbraně pak kopí, šípy, meče. Zbraní se ovšem mnoho nenašlo.

Obvyklý je pohřeb žehem na hranici.

Knovízská kultura

Řadíme ji do pozdní doby bronzové. Jde o kulturu smíšenou.

Zabývali se zemědělstvím. Zpracovávali mléko a vyráběli tvaroh. Lovili také jeleny, zajíce, bobry. Žili v osadách, které tvořily hustou síť.

Vedle bronzu se už také objevuje železo, ale i kostěné nástroje. Používali rozmanité ozdoby: drátěné nárameníky, náramky, prsteny, nákrčníky, náhrdelníky, jehlice, spony.

Obvyklý byl také směnný obchod. Některé nálezy naznačují také rituální antropofagii.

Starší doba železná

(700 – 500 let př. n. l.)

Nastupuje chladnější a vlhčí počasí. Časté jsou boje, nesváry. Vedoucími postavami jsou za podpory svých přátel vůdci. Vzniká vládnoucí vojenská vrstva. Železné zbraně a nástroje jsou kvalitnější než bronzové.

Mezi domácími zvířaty přibyl kur domácí, důležitosti nabyl kůň, jako dopravní prostředek a symbol předního muže – bojovníka.

Ženské hroby jsou podstatně chudší než mužské.

Později se vytváří síť hradišť, vznikala kmenová knížectví. Do dvorského prostředí bylo dováženo až ze Středomoří víno a luxusní předměty.

Bylanská kultura

Vznikla pravděpodobně splynutím domácích i cizích kultur.

Základem hospodářství je zemědělství. V nalezištích se objevilo velké množství keramiky, přeslenů a tkalcovských závaží. Různé vybavení hrobů svědčí o velké sociální diferenciaci obyvatel. Našly se spíše ozdoby koňských postrojů než šatů.

Mladší doba železná

(500 – 0)

Keltové

Keltové ovládli většinu střední a západní Evropy. Často poráželi Řeky i Římany, ale nedokázali svých vítězství využít. Nakonec byli podmaněni Římany od jihu a zbytek jejich panství byl rozdrčen Germány od severu.

U nás žily keltské kmeny Bójů.

Kněžská vrstva – druidové – měla přední postavení. V kultovním životě hrála významnou úlohu maska, z nich se dochovalo několik kovových.

Podle starověkých spisovatelů byli Keltové vysocí, světlovlasí, s modrýma očima. Ve střední Evropě byli spíše krátkolebí.

Charakteristika srovnávaných historických období

Základem keltské výroby bylo zpracování železa. Bronzové předměty byly zdobeny emaillem. Vyráběli také černé lignitové náramky, které vyváželi do okolních oblastí. Keramika je už vyráběna na hrnčířském kruhu.

Keltové se zabývali i chirurgií, např. operacím nosů nebo trepanacím.

Latén

Rozšiřuje se síť hradišť s kultovními středisky, oltáři a chrámy. Vládnoucí vrstvy tvořily již dynastie. Později se společnost demokratizovala. Mízí bohaté hroby vládců.

Vznikají plochá kostrová pohřebiště.

Typické pro toto období jsou spony, které spínaly oděv. Zemědělství bylo vyspělé. Zavádí se rotační kamenné mlýnky k mletí obilí.

Ke konci období se staví oppida – opevněné osady městského charakteru. Zvláště pečlivě byly budovány brány. Oppida mají často síť ulic a okrsky. Železářství poskytovalo surovinu i pro keltské mincovnictví, to dokazuje vyspělý obchod.

Laténský národ mrtvé nespaloval, ale pohřbíval s milodary.

Svědectví mnoha nalezených mečů a štítů napovídá, že šlo o lid bojovný. Měli i primitivní peníze, které napodobovaly římské.

Mezi Latény řadíme Markomany.

Doba římská

(0 – 4. stol. n. l.)

Římané posunuli hranice až k Dunaji a Rýnu, střetávají se tak dvě odlišné civilizace – římská a barbarská. Vedoucí postavení zaujímají Germáni. Města v provinciích se budovala po římském způsobu, s pravoúhlým náměstím na křižovatce hlavních ulic, s paláci vysokých úředníků, soudními a správními budovami, chrámy, amfiteátre, lázněmi. Šířila se římská kultura a životní styl.

Obchod a řemesla se rychle rozvíjela, vznikají velkovýroby – cihelny, hutě, kovárny, zbrojářské dílny, tkalcovny. Germáni nestavěli hradiště. Nejobyklejšími památkami jsou hřbitovy se stovkami i tisíci hroby. Nejdříve převládá žárový ritus, poté se setkáváme i s pohřby nespálených těl.

Hospodářství kombinovalo rolnictví a chov dobytka. Základem výživy byla rostlinná strava (obilí, proso), doplňována výsledky lovu a zpracování mléka. Postupně vzniká

soukromé vlastnictví půdy. Hutnictví a zpracování železa navazovalo na keltskou technologii. Někteří kováři zvládali i svařování železných a ocelových lamel. Vysokou úroveň mělo i kovolitectví a šperkařství. Uplatňuje se hrncířský kruh.

Používali řadu toaletních potřeb – pinzety, břitvy, hřebeny, zrcátka. Vyráběli se hlavně nože a sekery. Dováželi výrobky ze skla.

Náboženství bylo polyteistické. Významným bohem byl Socan, bůh válečníků a vládce říše mrtvých, zobrazovaný s kopím na osminohém oři.

Germáni vytvořili vlastní abecedu, tzv. starší futhark, složenou z 24 znaků. Z konce doby římské pochází nejstarší germánská literární památka – překlad bible do gótštiny.

Kmeny se spojovaly v kmenové svazy. Rozhodující institucí byl thing, shromáždění všech svobodných a bojeschopných mužů kmene. Moc se přesunula na aristokracii a na kmenové náčelníky.

Co se týče vzhledu, populace byla heterogenní. Tacitus ve svém díle popisuje Germány jako modrooké se zrzavými vlasy a vysokou postavou. Jsou zobrazováni s dlouhými vlasy a vousy.

Na našem území žily kmeny Markomanů a Kvádů.

Doba stěhování národů

(400 – 560 n. l.)

Hlavní charakteristikou tohoto období jsou rozsáhlé migrace převážně germánských kmenů a historický nástup Slovanů. Zanikla západořímská říše, častá byla válečná tažení. Vytvářely se barbarské říše. Od čtvrtého století proniká mezi Germány křesťanství.

Přes naše území prošli například Langobardi nebo Duryňkové. V dějinách střední a východní Evropy se poprvé začali výrazněji uplatňovat Slované. Živili se pastýřstvím a primitivním způsobem orby.

Rozvíjely se počátky soukromého vlastnictví a práva. Staví se první vsi. Domy byly ze dřeva, bez oken, o jedné místnosti, později předsíň a světnice s otevřeným ohništěm. Vedle domů byly ohrady pro dobytek.

Společensky nejvýše stál kmet následován stařešiny, kteří mu byli po boku. Nejstarší právo je zvykové, nebylo předepsáno, stařešina je vyslovuje pro každý případ sám. Později je ústředím země kmenový hrad, kde sídlí kníže.

Obchod byl nejdříve směnný, později bylo platidlem plátno. Dováží se sklo. Používají se různé ozdoby jako spony, náhrdelníky, náušnice.

Podle Šimáka (1922) byli Slované střední postavy, dlouholebí, měli modré oči a rusé vlasy, v českých zemích později převládl snědý typ s černými vlasy i vousy, tento typ vzniká smíšením s Avary.

Věřili v nadpřirozené bytosti, nejvyšším bohem byl Velesa. Věřili také v posmrtný život. Pohřbívali většinou spalováním. Pokud zemřel svobodný, oženili ho po smrti, tj. obětovali mu dívku, která ho následovala do hrobu. Slavili zimní slunovrat, vynášeli mořenu.

Obživu vedle zemědělství a chovu dobytka obstarává i lov.

Velkomoravská říše, hradiště, Slované

(9. – 11. st.)

Populace je Slovanská, společnost feudální.

Po roce 830 Mojmir sjednotil kmeny na Moravě. Na Moravě působily křesťanské misie, přicházející z Bavorska a Salcburska. Centry politického, kulturního a náboženského života byla jihomoravská hradiště - Mikulčice a Staré Město.

Mojmirův nástupce Rostislav se orientoval na Byzanc, od byzantského císaře si vyžádal vyslání křesťanské misie v čele s Konstantinem a Metodějem. Konstantin vytvořil pro tyto účely staroslověnštinu a písmo hlaholici.

Na architekturu a umění měla vliv byzantská a bavorská kultura. Pro velkomoravský styl jsou typické nástěnné malby do vlhké omítky – fresky. Vyráběny byly také šperky – sponky k oděvům, gombíky, ostruhy jezdců, náušnice zdobené granulací.

Roste počet obyvatel, šíří se osídlení a zemědělská plocha na úkor lesů. Hospodářství je zemědělsko-dobytkářské. Pěstuje se i len a píce na víkev setá. Chovalo se zejména prase, následuje kur domácí, husa, koza, ovce a pes. Zastoupen je i lov a rybolov. Nalezen byl i větrný mlýn. Obydlí se liší v předhradí (kulová konstrukce) a vnitřním areálu hradu (srubové stavby).

Centrum Velké Moravy bylo patrně v Mikulčicích. Jednalo se o sídliště na ploše větší než 200 ha. Bylo zde nalezeno celkem deset sakrálních staveb, dále knížecí hrad, sruby a most přes řeku Moravu. Z období Velké Moravy se například v Mikulčicích v části zvané Kostelisko našla rotundovitá stavba, označená jako devátý kostel a vystavěná v devátém století.

Vzkvétalo zde kovářství, našly se srpy, kosy, motyky, součásti pluhu, meče, železné sekery, kopí. V Mikulčicích se také využívaly zámky a klíče. Slované psali železnými

tyčinkovitými předměty s ostrým hrotem rytím do vosku na hladké dřevěné tabulce, tímto způsobem zaznamenávali slova i Keltové nebo Římané. Svůj význam mělo také sklářství, stavebnictví a textilnictví. Naopak produkty zemědělské výroby byly dodávány zvenčí – žito, pšenici, ječmen, proso, okurky, vinné hrozny, švestky, broskve. Dobytek byl chován v podhradí.

I když Slované byli křesťané, ještě dlouho převládal pohanský zvyk pohřbívat zesnulé s dary.

Průměrně na mikulčickém hradě žilo 325 osob. Ročně průměrně zemřelo více než jedenáct obyvatel hradu. Celkem mohlo na mikulčickém sídlišti žít 2000 lidí. Po pádu říše se vesnické obyvatelstvo stěhuje do původního mocenského centra.

V desátém století byly pak položeny základy českého státu. Stát byl ovšem závislý na německé říši.

Velkomoravská říše podlehla roku 907 maďarským nájezdům.

Populace byla heterogenní, nejčastěji ovšem s robustní, vysokou postavou. Došlo k brachycefalizaci – zkracování lebky. Typické mikulčické lebky jsou dlouhé, úzké až středně široké, robustní.

Charakteristika historických období byla zpracována podle následujících autorů: Poulík (1975), Čornej, Pokorný (2000), Buchvaldek (1985), Šimák (1922), Stloukal, Vyhnálek (1976), Stloukal (1999)

2. 8 Životní podmínky

Dějiny člověka jsou spjaty s geologickou dobou, která se nazývá holocén. Můžeme jej rozdělit na starší a mladší.

2. 8. 1 Starý holocén

Starý holocén se dělí na dvě období. První z těchto období můžeme ještě rozdělit na další dvě – preboreál a boreál. Souhrnně tuto dobu charakterizuje sušší klima a expanze lesních ploch. Člověk se živil sběrem, lovem a rybolovem. První období trvalo přibližně od roku 8300 do roku 7700 př. n. l. Průměrná teplota byla o pět stupňů nižší než je tomu dnes. Na preboreál navazuje boreál, který trval asi do roku 6000 př. n. l. V tomto období se průměrná teplota postupně zvyšuje – až na 2 °C oproti současnosti.

Druhé období starého holocénu zahrnuje období pojmenovaná atlantik a epiatlantik. Atlantik trval dva tisíce let – od roku 6000 do roku 4000 př. n. l. Nazývá se také postglaciální klimatické optimum. Teplota byla průměrně až o 3 °C vyšší než v současnosti. Bylo také velké množství srážek. Po atlantiku nastává epiatlantik, který končí kolem roku 1250 př. n. l. Je charakterizován velkými výkyvy v podnebí, teplota je o 1 – 2 °C vyšší než dnes a na rozdíl od předchozího období panovala sucha.

2. 8. 2 Mladý holocén

Mladší období holocénu zahrnuje tři období – subboreál, subatlantik a subrecent. Subboreál je období přibližně mezi léty 1250 a 700 př. n. l. Teploty byly o jeden až dva stupně vyšší než dnes, podnebí bylo suché. Kolem roku 1000 přichází lužická krize. Během ní zmizela část bylinného patra, častá byla skalní říční. Krize se projevila na celém kontinentě. Lidé se živilí zejména pastevectvím a využívali k tomu i horských pastvin.

Po subboreálu přichází subatlantik, provázený zhoršením klimatu. Trvá od roku 700 př. n. l. do roku 875 n.l. Počasí je studenější a vlhčí. Díky vlhku se ovšem obilí pěstovalo i v jindy málo příznivých místech pro tuto plodinu.

Poslední období mladšího holocénu už je samozřejmě lépe zdokumentováno, a proto v něm můžeme sledovat i drobnější změny ve vývoji klimatu. V první části došlo ke zlepšení klimatických podmínek, proto se do roku 1194 mluví o malém klimatickém optimu. Teploty byly o 1 až 1,5 °C vyšší než dnes. Ve dvanáctém století proběhla agrární revoluce spojená s lepším zemědělským náčiním a vnější kolonizací. Ta navázala na vnitřní.

Po malém klimatickém optimu nastala malá doba ledová, která skončila v roce 1465 a je provázena celosvětovým poklesem hladiny moří. Tato léta se označují jako hladová. Zpomalil se populační růst. Součástí života byly epidemie hospodářských zvířat nebo nálety kobylek. Také to bylo období politické nestability. Na druhé straně se ale začínají objevovat města.

Po roce 1466 mluvíme v souvislosti s klimatem o malém klimatickém optimu trvajícím do roku 1618. Klima bylo sušší. Dařilo se vinařství, melounářství, chmelařství. Systém hospodaření byl trojpolní. Objevuje se selská gotika.

Od roku 1619 do roku 1897 se podnebí opět ochladilo a nastala opět malá doba ledová. Byly dobré podmínky pro pěstování obilí, ale vinohrady značně ubyly. Stavěly se velké obytné domy a větší důraz je také kladen na osobní hygienu. Negativní události představuje třicetiletá válka a švédské výboje.

Od roku 1897 se ovšem klima opět mění a nastává malé klimatické optimum. Životní standard člověka se zvyšuje s vyšší úrovní zdravotní a sociální péče. (*Svoboda, Vačků, Cílek, 2003*)

2. 9. Co ovlivňuje výšku postavy

Výška postavy je bezesporu ovlivněna mnoha faktory. Některé vzrůst ovlivňují více, jiné méně. Mohou mít také různou intenzitu.

Výrazný vliv na vzrůst má **výživa**. Byla dokázána závislost výšky postavy na dostupnosti výživy, např. na ceně žita v Nizozemí v 19. století nebo ve spotřebě masa na osobu. Pro vyšší vzrůst je důležitá energeticky bohatá strava (*Maat 2005*).

Výška jedince je ovlivněna **zdravotním stavem komunity**. Jedním z negativních vlivů na výšku postavy jsou např. epidemie (tyfus, spála, cholera, úplavice, spalničky, neštovice)(*Maat 2005*).

Výšku postavy ovlivňuje úroveň hygieny nebo kvalita bydlení. Tyto podmínky jsou shrnuty v pojmu **socioekonomický stupeň vývoje**. Podobný vliv má také sociální status. Například děti z rodin s vyšším vzděláním bývají vyšší (*Brůžek, Černý, Stránská 2005, Maat 2005*).

Výslednou výšku může ovlivnit také **těžká práce**. Podle Wurma (1985) těžká psychická práce posiluje negativní sekulární trend, fyzická pozitivní sekulární trend (*Maat 2005*).

Podstatný je také vliv **dědičnosti**. Dědivost výšky postavy se liší u mužů a žen. Větší dědivost byla prokázána u mužů, naopak u žen má vyšší vliv životní prostředí. Jedno z možných vysvětlení jsou horší stravovací návyky u žen. Rozdíly v dědivosti výšky postavy jsou také podle regionů. Dědičnost výšky postavy dokládají výzkumy na dvojčatech, kde se korelace ve výšce postavy u monozygotických dvojčat pohybuje od 0,84 do 0,94 a u dizygotických dvojčat 0,42 – 0,6 (*Silverstonen 2003*).

Pro růst jsou důležité dobré **podmínky v prenatálním období, dětství a dospívání**. Špatné podmínky vedou ke změnám metabolismu a kardiovaskulárním

onemocněním. Výška postavy slouží jako indikátor zdraví a výživy v dětství (*Silventoinen 2003, Brůžek, Černý, Stránská 2005*).

Životní podmínky výrazně ovlivňují **války**. Během válek stagnuje velikost výšky postavy nebo může dokonce klesat, nejvíce je to vidět na výšce dospívajících, tyto výzkumy proběhly například na japonské populaci (*Maat 2005*).

V posledních přibližně šesti generacích je výška postavy ovlivněna pozitivním **sekulárním trendem**. Pod pojmem pozitivní sekulární trend se skrývá dosažení vyšší velikosti ve výšce i váze a zrychlení dospívání. Příčinou je lepší zdravotní péče a sociální podmínky. Naopak v osmnáctém století byl trend negativní kvůli vysokým cenám obilí a chudé dětské výživě.

Zatímco změny v porodní váze a délce jsou malé, což je dáno poměrně stabilní velikostí ženské pánve, už v prvním roce života se projevují ve velikosti dětí změny. Změny jsou zejména v prvních dvou letech života a v pubertě. Změna výšky postavy u dvouletých dětí je pak kopírována změnou výšky u dospělých. Zvyšuje se zejména délka dolní končetiny, výška v sedě se příliš nezměnila.

Sekulární trend se ve vyspělých zemích (například Skandinávie nebo Nizozemí) ve výšce postavy a zralosti již zastavil, dále však pokračuje ve zvyšující se hmotnosti populace. Tento trend začal ve vyspělých zemích ve čtyřicátých letech minulého století u dospělých a v osmdesátých letech u dětí. Rozdíly můžeme najít vzhledem k etniku a životní úrovni dané země. Sekulární trend se týká přibližně posledních šesti generací. Podle některých autorů rozdíl mezi muži a ženami roste, protože větší změny ve výšce jsou u mužů.

Z výzkumu na materiálu z pitevny Ústavu soudního lékařství Záchrané služby hl. m. Prahy ale plyne, že se za posledních 50 let u nás zmenšil rozdíl mezi průměrnou výškou mužů a žen. Zatímco muži „vyrostli“ o 7,4 cm, ženy o 9,9 cm (*Cole 2003, Dobisíková, Velemínský, Zocová 1999*).

Výška obyvatel v přirozeně teplém a vlhkém **klimatu** deštného pralesa je menší; vysoká postava je zde nevýhodná, protože díky ní dochází k přehřívání a rychlé únavě. U menší postavy je ochlazování účinnější, důvodem je relativně větší povrch těla než u vyšší postavy.

Na druhé straně chladnější klima podporuje robustnější postavy s kratšími končetinami, teplejší oblasti potom vyšší postavy s gracilnější stavbou těla. Bergmanovo pravidlo říká, že homoiotermní organismy mají směrem na sever mohutnější tělo, zmenšují tak stykovou plochu s prostředím vzhledem k jejich hmotnosti (*Brůžek, Černý, Stránská 2005*).

Izolované oblasti s omezenou možností výběru partnera jsou někdy příčinou snížení výšky postavy v důsledku příbuzenských svazků. Podle výzkumů Formicoly a Giannecchiniové byl **imbreding** příčinou snížení postavy po posledním glaciálním maximu. Před ním byla výška postavy vyšší, protože lidé měli dostatek potravy, lovili velká zvířata. Se zvyšující se hustotou obyvatelstva ovšem bylo potravy méně. Už to vedlo k negativnímu trendu ve výšce postavy. Lidé hledali nová místa pro osídlení, vznikly izolované komunity, kde byl častý imbreeding. To vedlo také ke snížení postavy.

Naopak tedy lepší životní podmínky, které vedou v posledních stoletích k zvýšené mobilitě, zapřičiňují i snížení příbuzenských svazků. Zvyšuje se tedy výška postavy obyvatelstva. Výška postavy je tedy ovlivněna i **hustotou populace** (*Formicola, Giannecchini 1999*).

Svůj vliv na vývoj výšky postavy má i **přirozený výběr**. Přežívají jedinci s nejvýhodnějším genotypem (*Formicola, Giannecchini 1999*.)

2. 10 Určování pohlaví na kostře

Pro odhadování výšky postavy je nutné správné určení pohlaví, protože mnoho rovnic a tabulek je vypracováno zvlášť pro ženy a muže. Ne na každé kostře lze pohlaví určit se stoprocentní jistotou. Je to dáno zachovalostí skeletu, výskytem znaků na skeletu a také dokonalostí nebo nedokonalostí metody. Většina znaků není totiž alternativní, ale spíše plynně přechází od jedné krajní polohy ke druhé. Pohlaví je proto určeno pouze s určitou pravděpodobností, protože jde o určení somatického pohlaví, které může být odlišné od genetického pohlaví stanoveného pomocí DNA.

Aspektivní znaky pro hodnocení pohlaví je založeno na výskytu nebo absenci znaku. Znaky hodnotíme pozorováním. Při hledání znaků je nutné vědět, s jakou pravděpodobností se znak vyskytuje u kterého pohlaví a případně z toho vyplývající váhu znaku. Při aspektivním hodnocení využíváme především morfologické znaky na lebce a pánvi, ale v některých případech se můžeme orientovat i na kostech páteře, křížové kosti, klíční kosti, lopatky, pažní kosti, loketní kosti, vřetenní kosti, stehenní kosti a chrupu.

Další možnost představují znaky pro **metrické hodnocení** pohlaví. Základem je nalezení maximální a minimální hodnoty míry znaku a určení intervalu, pro který daný znak náleží k ženské, respektive mužské kostře. Po nalezení mezní hodnoty je ještě třeba určit pásmo překrývání se výskytu znaku u obou pohlaví. Čím je toto pásmo menší, tím je znak vhodnější pro určování pohlaví. Místo měř je také možné používat indexy. K metrickému hodnocení byly vypracovány metodiky, i když s různou spolehlivostí, z téměř z celé kostry.

Třetí metodou pro určení pohlaví je **chemická metoda**. Pro určení pohlaví bývá využíván fakt, že ženský organismus akumuluje větší množství citrátu v kostní tkáni než mužský organismus. Jestliže vezmeme obsah citrátu v ženském těle za 100%, potom je obsah citrátu v mužských obratlích v různých věkových skupinách nižší o určitá procenta. Nejvyšší rozdíly jsou v reprodukčním věku.

Při vypracování diplomové práce jsem určovala pohlaví na kosterních pozůstatcích pomocí aspektivního hodnocení na lebce a na pánvi, proto se dále budu věnovat jen těmto metodám určování pohlaví.

2. 10. 1 Aspektivní hodnocení pohlaví na lebce

Aspektivním hodnocením pohlaví na lebce se zabýval například Broca (1875), Borovanský (1936), Hrdlička (1947), Acsádi a Nemeskéri (1970), Ferembach (1980), Čihák (1987), Solowjelová (1982) a Loth a Hennenberg (1996).

Podle Hrdličky a Borovanského lze určit pohlaví u devadesáti procent lebek. Mužská lebka je větší než ženská, je těžší, má větší kapacitu, větší obličejovou část, silně vyznačené svalové úpony, čelo je klenuté a nestoupá strmě vzhůru, tubera frontalia není vyznačena, značný ohyb v sutura frontonasalis, vyznačen arcus superciliaris, tupý horní okraj očnice, protub. occipitalis externa silně vystupuje, processus mastoidei je velké, foramen magnum je velké, na úhlu mandibuly je vyznačena tuberositas masseterica. Brada prominuje a mandibula je v symfýze vysoká, tuberculum marginale je silně vyvinuto, zubní oblouk je větší a zaoblený.

Naproti tomu ženská lebka je malá, gracilní, lehká, má menší kapacitu, menší obličejovou část, slabě vyznačené svalové úpony, čelo je kolmé, tubera frontalis je zřetelně vyznačena, plynulý frontonasální přechod, není vyznačen arcus superciliaris, horní okraj očnice je ostrý, protub. occipitalis externa je slabá, processus mastoidei jsou malé, foramen magnum je malé, tuberositas masseterica při úhlu mandibuly je slabá, výška dolní čelisti v symfýze je nízká, tuberculum marginale chybí, zubní oblouk je malý s menším poloměrem zakřivení.

Zatímco Hrdlička s Borovanským (1936) hodnotí znaky buď přítomností nebo nepřítomností, Acsádi, Nemeskéri (1970) a Ferembach (1980) hodnotí významnost znaku, kterou značí W a má hodnotu od mínus dvou (hyperfemininní) do plus dvou (hypermaskulinní), nula značí indiferentní znak. Kromě znaků hodnocených už Hrdličkou a Borovanským hodnotí dále glabellu, která je velmi slabá (-2) až velmi silná (+2), os zygomaticum, hodnocená jako velmi nízká, hladká (-2) až velmi vysoká s nepravidelnou

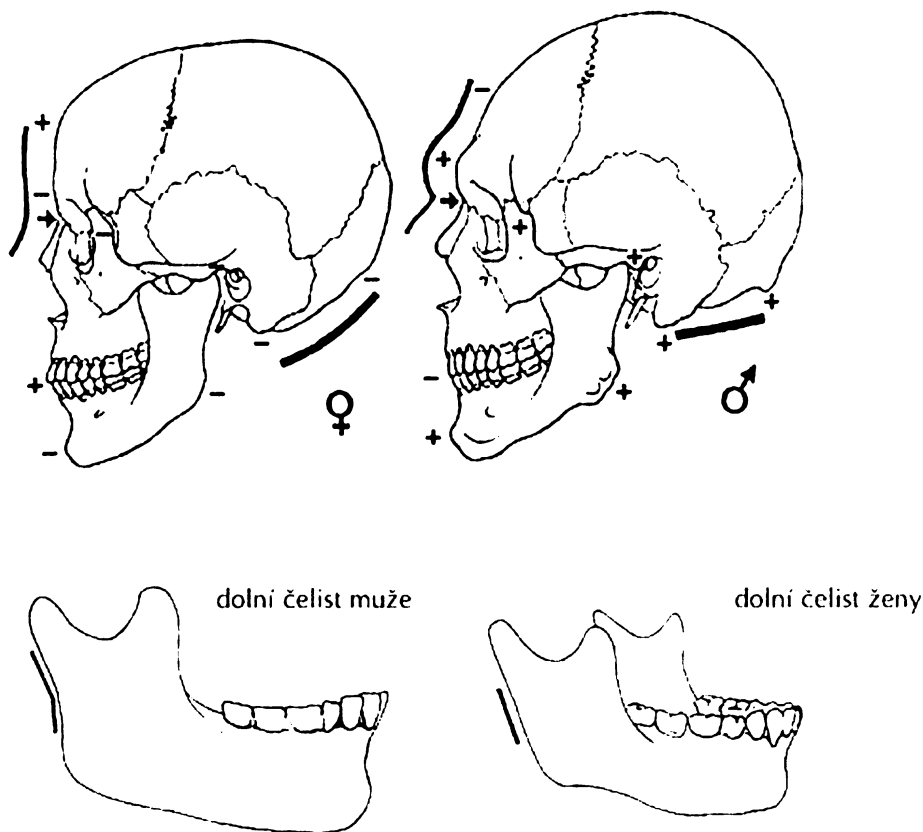
horní plochou (+2), dále tvar orbity, která je okrouhlá až „podobná televizní obrazovce“, margo inferior na mandibule, se škálou: velmi tenký (-2) až velmi silný (+2), a nakonec processus condylaris, který je velmi malý (-2) až velmi velký (+2).

Ze znaků má potom největší váhu tvar glabelly, processus mastoideus, reliéf planum nuchae, processus zygomaticus a celkový vzhled lebky a mandibuly.

Podle Solowiejové (1982) mají největší váhu tyto znaky: os zygomaticum, cristum supramastoidea a arcus superciliares.

Broca (1875) naproti tomu ještě sledoval processus styloideus, incisura mastoidea digastrica, hloubku fossa canina, kraj dolního okraje lícních kostí, rozvoj processus alveolaris a vývoj processus coronoideus. Ostatní znaky jsou už uvedeny výše.

Loth a Hennenger (1996) se zabývali určením pohlaví podle dolní čelisti. Dolní čelist mužů má zakřivení zadního okraje ramena dolní čelisti tak, že nejhlubší prohnutí je v okluzní rovině, ženské rameno je přímé a pokud se objevuje zakřivení, je situováno výše.



Obr. 3: Mužská a ženská lebka (Čihák 1897)

2. 10. 2 Aspektivní hodnocení pohlaví na pánvi

Znaky, které se používají k hodnocení pohlaví na pánvi vycházejí buď z odlišné anatomické stavby mužského a ženského těla, jednak ze znaků, které jsou typické pro rozmnožovací proces.

Os coxae jako celek je nízká, široká se slabým reliéfem u žen a opačných charakteristik u mužů. Pelvis major je u žen velmi široká a oválná a u mužů velmi úzká a srdčitá. Mužská pánev má na rozdíl od ženské masivní hrubý povrch s vysokou symfýzou a velkým acetabulem.

Na sakroiliakálním segmentu je nejvýznamnějším morfoskopickým znakem sulcus preauricularis. Ten vzniká jako poporodní změna v místě připojení ligament kloubního pouzdra. Sulcus praeauricularis překrývá původní připojovací rýhu – sulcus paraglenoidalis. Tak lze ovšem rozeznat ženské pohlaví pouze u žen, které již rodily. Dalším znakem je tvar incisura ischiadica major, která má u mužů asymetrický tvar písmene J, u žen symetrického širokého V. Těmito dvěma znakům přiřadili Acsádi a Nemeskéri největší význam.

Na ischiopubickém segmentu je rozdíl v dolním okraji ischiopubické větve, která je u žen gracilní, s obloukem na dolním okraji a u mužů pak robustní, z s rovným okrajem náhle vybočující v crista phalica. U mužů tedy svírají obě poloviny ostrý úhel – angulus subpubicus, u žen oblouk arcus subpubicus. Ženy mají také delší os pubis než os ischii, u mužů je tomu opačně.

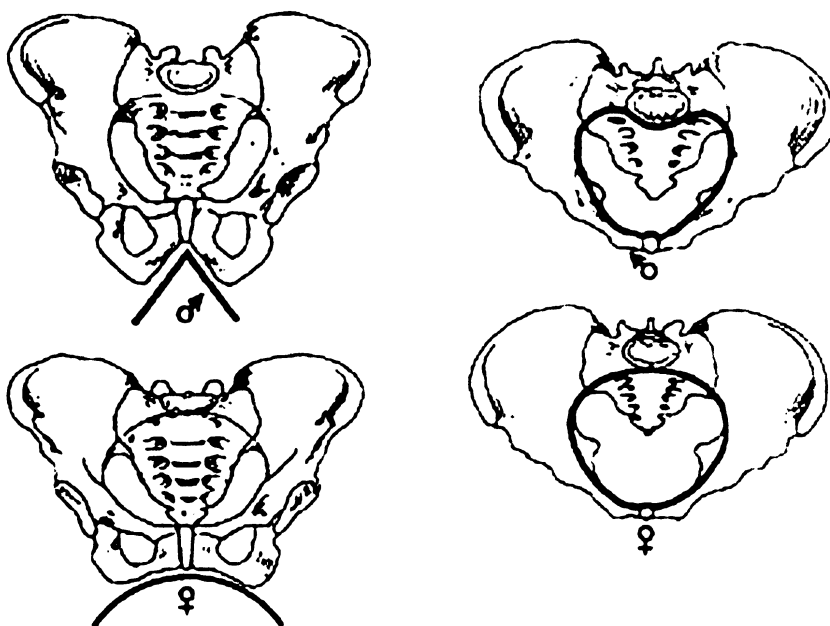
Arc composé tvoří dvojitou křivku u žen a jednoduchou u mužů. Arc composé se určuje jako vztah mezi obrysem incisura ischiadica major a obrysem aurikulárního povrchu. Forum obturatum je u žen trojúhelníkové s ostrými hranami a u mužů oválné. Crista iliaca je u žen plochá a má tvar širokého plochého S a u mužů má tvar výrazného písmene S.

Phenice (1969) našel tři nemetrické znaky stydké kosti, u každého znaku rozeznává tři stupně: chybějící, střední, významný znak. Jím hodnocené tři znaky jsou tyto: ventrální oblouk, subpubická konkavita a mediální vzhled ischiopubické větve tvaru hřebene. U ventrálního oblouku je ovšem větší výskyt středního stupně, který je pro určení pohlaví dost nevhodný. Obecně je ovšem výskyt středního znaku charakteristický pro ženy. Ženy

Určování pohlaví na kostře

mají z třístupňové stupnice významný výskyt všech tří znaků, naopak u mužů v ideálním případě všechny znaky chybí. Tato metoda přináší 96% úspěšnost, je vhodná ale, jako všechny aspektivní znaky, jen pro dospělé jedince.

(Dobisíková 1999, Fetter a kol. 1967, Phenice 1967, Kelly 1978)



Obr. 4: Mužská a ženská pánev (Čihák 1978)

2.11 Použité statistické metody

Míry polohy

Naměřená data lze charakterizovat podle měr polohy. Po uspořádání naměřených hodnot do seznamu tak, že i -tá hodnota bude menší než i plus první, se nejmenší hodnota tohoto uspořádaného seznamu nazývá **minimum**, největší **maximum**. **Průměr** se značí \bar{x} a rozumí se jím hodnota $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$. Ve vzorci je x_i hodnota i -tého měření. Pokud se v souboru dat vyskytují odlehlá pozorování, která by mohla průměr zkreslit, je vhodnější použít medián. **Medián** je prostřední hodnota uspořádaného seznamu, doslovně je prostřední hodnotou, pokud je počet pozorování lichý. V případě že je sudý, je mediánem průměr z obou hodnot, které leží nejbližce středu.

Míry variability

Dále se data hodnotí podle měr variability. Mezi ně patří **rozpětí**, což je rozdíl mezi největší a nejmenší hodnotou souboru. Dále pak **rozptyl**, označený s_x^2 se vypočítá z následujícího vztahu: $s_x^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i^2 - n\bar{x}^2)$, kde x_i je hodnota i -tého měření, \bar{x} je průměr a n je počet měření. Další míra variability je **směrodatná odchylka** definovaná jako odmocnina z rozptylu.

Další popisné ukazatele

Rozmístění pozorování kolem průměrné hodnoty lze číselně vyjádřit **šikmostí** g_1 ze vzorce

$$g_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3. \text{ Kladná šikmost znamená, že histogram je protažen do pravé strany.}$$

Podobně lze vypočítat **špičatost** g_2 ze vztahu $g_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^4 - 3$.

Grafické znázornění

Data můžeme graficky znázornit různými způsoby. Pro grafické znázornění četností je vhodné použít **histogram**, který určí zastoupení měření v jednotlivých intervalech. Z histogramu je také patrné, zda se jedná o normální rozdělení. To se dá ukázat i na

normálním diagramu (normal probability plot), kde data z normálního rozdělení mají body soustředné kolem diagonální přímky. Vztahy mezi veličinami znázorňuje **bodový diagram**, kde je každé měření znázorněno bodem v soustavě souřadné. V bodovém diagramu se dají vytipovat odlehlá pozorování nebo ukázat rozmístění pozorování.

Rezidua

Rezidua se vypočítají ze vztahu $U_{it} = Y_{it} - \bar{Y}_i$, kde \bar{Y}_i je průměr z měření $t = 1, \dots, n$ a Y_{it} jsou jednotlivá měření.

Normální rozdělení

Normálním rozdělením rozumíme spojité rozdělení s hustotou: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$, kde μ je střední hodnota a $\sigma^2 > 0$ je rozptyl. Zapisujeme ho $N(\mu, \sigma^2)$. Předpoklady normálního rozdělení lze ověřit pomocí histogramu, normálního diagramu nebo reziduí.

Lineární regrese

V některých případech je nutné proložit data v grafu přímkou. Hledáme parametry β_0, β_1 , které popisují regresní přímkou $y = \beta_0 + \beta_1 x$. Parametry odhadujeme pomocí metody nejmenších čtverců. Označíme b_0, b_1 odhady parametrů β_0, β_1 . Střední hodnota náhodné veličiny Y_i se odhaduje pomocí $Y_i = b_0 + b_1 x_i$. Použije se metoda nejmenších čtverců – určí se odhady b_0 a b_1 tak, aby byl minimální reziduální součet čtverců. Tedy $\sum_{i=1}^n (Y_i - (b_0 + b_1 x_i))^2$ je minimální.

Analýza rozptylu jednoduchého třídění

Používá se, pokud máme několik náhodných výběrů, které mají stejný rozptyl, ale mohou mít různé průměry. Náhodné veličiny jsou nezávislé. Testujeme nulovou hypotézu, že všechny střední hodnoty jsou stejné, proti alternativě, že alespoň dvě z nich jsou různé. Metoda spočívá v porovnání variability mezi průměry v jednotlivých výběrech s celkovou variabilitou jednotlivých pozorování uvnitř výběrů. Pokud se výběrové průměry mezi sebou liší více, než očekáváme podle variability jednotlivých pozorování uvnitř výběrů, zamítáme nulovou hypotézu.

Kruskal – Wallisův test

Neparametrická obdoba analýzy rozptylu jednoduchého třídění. Předpokladem jsou nezávislá pozorování se spojitým rozdělením. Nepožadujeme normální rozdělení. Zvolíme nulovou hypotézu, že dané populace se mezi sebou neliší. Výpočet je založen na tom, že místo naměřených hodnot používáme jejich pořadí. Podstatou testu je zjistit, nakolik jsou průměrná pořadí v jednotlivých výběrech nesejná. Určíme hodnotu Q ze vzorce

$$Q = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{T_i^2}{n_i} - 3(n+1), \text{ kde } T_i \text{ je součet pořadí zjištěný v } i\text{-tém výběru. Nulovou}$$

hypotézu zamítáme, je-li hodnota Q příliš velká. Můžeme také (pro dostatečně velká n) použít kritickou hodnotu $\chi^2_{k-1}(\alpha)$.

Korelace

Korelace se používá v případě, že chceme zjistit závislost dvou náhodných veličin, těsnost jejich vzájemného vztahu. Čím se hodnota více blíží hodnotě jedna, je vzájemný vztah sledovaných veličin těsnější.

Pokud není jisté, zda sledovaná veličina má normální rozdělení, je výhodnější místo výběrového korelačního koeficientu použít Spearmanův korelační koeficient, který místo původních hodnot používá jejich pořadí. Vzorec pro Spearmanův korelační koeficient má

$$\text{tvar: } r_s = 1 - \frac{6}{n(n^2 - 1)} \sum_{i=1}^n (r_i - q_i)^2.$$

Spolehlivost měření

Spolehlivost, nebo-li reliabilita, se zkoumá pomocí koeficientu reliability

$R = s_{bi}^2 / (s_{bi}^2 + s_{ch}^2) = s_{bi}^2 / s_{celková}^2$. Pokud koeficient reliability vyjde blízky jedné, je variabilita způsobená měřením (chybový rozptyl s_{ch}^2) vzhledem k variabilitě biologické (biologický rozptyl s_{bi}^2) zanedbatelná. Pokud by například vyšel koeficient 0,8, znamená to, že 20 % variability je

způsobeno měřením. Chybový rozptyl počítáme ze vzorce: $s_{ch}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_{i1} - X_{i2})^2}{2n}$, kde X_{i1} je

hodnota proměnné při prvním měření, X_{i2} je hodnota proměnné při druhém měření a n je počet měření.

(Zvára 1998, Zvára 1999)

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3. 1 Postup

3. 1. 1 Materiál

Data pro zpracování byla získána z několika zdrojů:

3. 1. 1. 1 Z inventárních karet z archivu Antropologického oddělení Národního muzea v Praze.

V kartách bylo uvedeno jak pohlaví, tak údaj, zda se jedná o dospělého či nedospělého jedince. Pokud nebylo pohlaví určeno jednoznačně, údaj nebyl použit. Také byli vyloučeni nedospělí jedinci. Karty jsou uspořádány podle jednotlivých nalezišť, nejdříve je nutné v katalogu vyhledat, která čísla patří k hledané době. U některých osob byly údaje pouze o jedné z kostí, u jiných u obou.

3. 1. 1. 2 Měření v depozitáři Národního muzea v Horních Počernicích.

Kostrový materiál je zde uložen v normalizovaných boxech. Z katalogu se zjistí čísla nálezů a k nim příslušná archeologické datování. Každá kostra má své číslo. I zde bylo možné z katalogu zjistit, zda se jedná o muže či ženu, o dospělého či nedospělého jedince.

Následně byla změřena maximální délku femuru a humeru. Měřily se pouze kosti nepoškozené, aby nedošlo ke zkreslení výsledků. Pokud se zachovala pravá i levá kost, byly změřeny obě. Pro měření byla použita osteometrická deska.



Obr. 5 a 6: Depozitář Národního muzea v Horních Počernicích

3. 1. 1. 3 Z měření v Moravském zemském muzeu.

Další údaje o výšce postavy pocházejí z brněnského Moravského zemského muzea. Zde ovšem není materiál zpracováván stejným způsobem jako v Praze. U některých nálezů jsou číslovány kosti, ne celé kostry, proto je nutné dávat pozor, které kosti patří k jedné kostře. Rovněž není určeno, o jaké se jedná pohlaví.

Před měřením se tedy musí nejdřív určit, zda se jedná o muže nebo ženu. Byly použity pouze ty kostry, u kterých bylo jisté určení pohlaví. Pohlaví bylo určeno buď podle páneve nebo podle lebky. Pokud se nezachovala ani pánev ani lebka, kostru nebyla naměřena. Opět byla měřena, pokud to bylo možné, levá i pravá končetina. Použity byly jen kosti úplné, nepoškozené. K měření byla použita stejná osteometrická deska jako v depozitáři Národního muzea.

3. 1. 1. 4 Z archivu katedry antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy Univerzity v Brně

Údaje byly vypsány buď přímo z karet nebo z prací studentů, kteří měli za úkol zkoumat kosterní pozůstatky. I zde byly použity jen záznamy s určením pohlaví a věku.

3. 1. 1. 5 Z grantového úkolu GAČR 206/96/0246

Z grantového úkolu byla použita měření na současné populaci. Využity byly informace o pohlaví měřeného jedince, maximální délce humeru a maximální délce femuru.

3. 1. 1. 6 Materiál pro ověření spolehlivosti měření

Po roce po prvním měření byl znovu přeměřen vzorek o velikosti 30 femurů a 30 humerů pro zjištění spolehlivosti měření. Vzorek byl vybrán z depozitáře Národního muzea v Horních Počernicích. Výběr byl proveden náhodně, bez závislosti na archeologickém datování. Byla přeměřena maximální délka femuru a humeru.

3. 1. 2 Metoda zpracování

3. 1. 2. 1 Tabulky měření

Všechna data byla zapracována do tabulek, které jsou umístěny v příloze práce. V tabulce jsou informace o nalezišti, délce levého humeru, pravého humeru, levého femuru a pravého femuru. Ve šestém sloupci je potom zapsána průměrná výška humeru a v sedmém průměrná výška femuru, pokud byly naměřeny délky pravé i levé končetiny. Délky kostí i jejich průměry jsou uvedeny v milimetrech.

V osmém sloupci je vypočítaná výška postavy podle humeru ze vzorce:

$$BH = 2,715 \times MDHum + 832,1.$$

Poslední sloupec obsahuje výšku postavy podle femuru ze vzorce:

$$BH = 1,645 \times MDFem + 943,1$$

Výška postavy je uvedena v centimetrech.

3. 1. 2. 2 Program NCSS

Data byla přenesena do statistického programu NCSS.

Pro práci v tomto programu bylo nutné původní tabulky upravit do jedné tabulky, která obsahovala jak měření kostí mužů tak kostí žen, která pochází z diplomové práce Lucie Mansourové. Následně byl připojen další sloupec, který obsahoval číslo období, ze kterého kost pochází. Období byla seřazena vzestupně. Pro srovnání s výškou postavy žen bylo nutné do dalšího sloupce vložit informaci o pohlaví jedince – číslo nula pro muže, číslo jedna pro ženy.

3. 1. 2. 3 Statistická charakteristika souboru

Za použití funkce Descriptive Stats programu NCSS byly zjištěny základní charakteristiky jednotlivých souborů, které jsou shrnuty v tabulkách.

Zjišťovány byly tyto charakteristiky:

- Míry polohy
 - Minimální výška souboru
 - Maximální výška souboru
 - Průměrná výška souboru
 - Medián

- Míry variability
 - Rozpětí
 - Rozptyl
 - Směrodatná odchylka
- Další popisné ukazatele
 - Počet pozorování
 - Šikmost
 - Špičatost
- Normalita – určena pomocí Kolmogorova – Smirnovova testu

Protože v jedné z archeologických období (doba zahrnující mladší bronz, dobu bylanskou, lužickou, mohylovou a podolskou) bylo jen málo naměřených pozorování, byla tato doba vyloučena z dalšího zpracování.

3. 1. 2. 4 Vyloučení odlehlých pozorování

Byla použita metoda reziduí. Do volného sloupce v programu NCSS bylo pomocí příkazu Multiple regression zaneseno reziduum pro každé pozorování. Pomocí Variable info, listu, kam se zanese vzorec, který v dalším sloupci vytvoří posloupnost hodnot nula a jedna podle toho, zda proměnná (reziduum) vyhovuje nerovnosti. V tomto případě byla zvolena nerovnost > 3 . Hodnota tři byla zvolena experimentálně. V novém sloupci se pak objevila jednička, pokud reziduum v absolutní hodnotě přesáhlo hodnotu tři, nula pokud byla menší. Hodnoty nula a jedna lze potom zanést do filtru pro data a vytřídit odlehlá pozorování.

Následně byly aktualizovány tabulky u období, kde se objevila odlehlá pozorování. Pro porovnání jsou v práci zanechány tabulky, které zahrnují všechna pozorování následovány tabulkami bez odlehlých pozorování.

Rezidua byla vypočítána zvlášť pro humerus, zvlášť pro femur.

3. 1. 2. 5 Grafické znázornění

- Rozdělení výšek znázorňují histogramy sestavené pro každé datování zvlášť. Pokud bylo nějaké měření vyloučeno, byl sestrojen další histogram, lze tedy porovnat histogramy před a po vyloučení odlehlého

pozorování. Histogramy jsou samozřejmě zvlášť pro humerus a pro femur.

- Ke každé době byl sestrojen normal probability plot, v dobách, kde došlo k vyloučení pozorování, jsou sestaveny grafy dva. I tyto grafy jsou zvlášť pro výšku postavy určenou podle femuru a humeru.
- Rozložení a počty pozorování v jednotlivých dobách zachycuje bodový diagram, který je pro všechny doby dohromady, ale zvlášť pro každou končetinu.
- Sloupcový graf pak rekapituluje množství počtu pozorování v jednotlivých obdobích, zvlášť pro humerus, zvlášť pro femur a nakonec počet osob, u kterých se dalo určit výšku postavy podle femuru i humeru.

3. 1. 2. 6 Spolehlivost (reliabilita) měření

Spolehlivost měření byla ověřena pomocí koeficientu reliability. Nejdřív bylo nutné přeměřit vzorek kostí ke zjištění chybového rozptylu s_{ch}^2 . Ten se spočítá jako suma rozdílů prvního a druhého i -tého měření nadruhou, dělená dvojnásobným počtem měření. Koeficient reliability byl potom spočítán jako podíl biologického rozptylu (který byl spočítán bez vyloučených pozorování) a součtu biologického a chybového rozptylu. Čím více se koeficient blíží číslu jedna, tím je měření přesnější.

3. 1. 2. 7 Analýza rozptylu jednoduchého třídění

Pomocí analýzy rozptylu jednoduchého třídění byla testovaná nulová hypotéza, že všechny mediány výšky postavy jsou stejné. V programu NCSS byl použit příkaz ANOVA – One Way Analysis of Variance. Na kartě Variables byla zadána proměnná výška postavy (nejdřív podle humeru, v druhém kroku podle femuru) a faktorem je doba. V kartě Reports byl zaškrtnut Kruskal – Wallis Z test a hladina testu α byla nastavena na pět procent. Použit byl Kruňkal – Wallisův test, protože tento test nepožaduje normalitu dat. Před proběhnutím testu byl nastaven ještě filtr tak, aby se vyloučila doba s nedostatečným počtem naměřených jedinců a odlehlá pozorování. Po proběhnutí v outputu se zjistilo, zda se nulová hypotéza může nebo nemůže zamítnout.

3. 1. 2. 8 Porovnání výšky mužů a žen

Z diplomové práce Lucie Mansourové (2006) byly získány základní charakteristiky o výšce postavy žen (medián a průměrná výška postavy v každém období). V mé diplomové práci jsou pozorovaná období určena stejným způsobem jako v práci Mansourové. Data byla rovněž získána stejným způsobem. Skupiny jsou tedy porovnatelné.

Grafy pro porovnání výšek mužů a žen byly zkonstruovány v programu Excel. Na osu x byla nanesena pořadí dob. Osa y znázorňuje výšku postavy v centimetrech. Grafem je lomená čára, která spojuje jednotlivé body. V jednom obrázku jsou zaneseny grafy pro muže i pro ženy pro snadnější porovnání. Lomené čáry jsou barevně odlišeny.

V prvním grafu lze porovnat průměrné výšky postavy mužů a žen určené podle humeru, ve druhém podle femuru, ve třetím pak mediány humeru a ve čtvrtém mediány femuru.

Rozdíly mezi průměry a mediány femuru a humeru mužů a žen byly zapsány do tabulky a zakresleny do grafu.

3. 1. 2. 9 S ohledem na čas

Jednotlivá období nejsou stejně dlouhá, body na ose x by tedy správně neměly být rozmístěny rovnoměrně. V dalším kroku tedy body osy x představují čas. U každého období je časem (hodnotou na ose x) přibližně střed intervalu, ve kterém se daná kultura vyskytovala.

Ke zjištění, zda je trend změny výšky postavy rostoucí nebo klesající byla použita lineární regrese. Samozřejmě nejde regresí nějak předpovídat vývoj výšky postavy nebo určit nějaké pravidlo chování pro vývoj výšky, ukazuje pouze zda i přes kolísání výšky v čase je trend vzrůstající nebo klesající.

K každé končetině zvlášť byl sestrojen graf závislosti průměru respektive mediánu na čase, pak graf i s přímkou lineární regrese. Graf je doplněn rovnicí lineární regrese.

3. 1. 2. 10 Srovnání se současnou populací

Pro současnou populaci byly zjištěny stejné charakteristiky jako pro sledovaná historická období. Byl sestrojen také histogram a normal probability plot.

Pro srovnání s historickými obdobími byl použit sloupcový diagram. Z diagramu je zároveň patrné, jak se liší odhady průměrné výšky osoby, které byly provedeny na základě měření a výpočtu podle humeru a podle femuru.

3. 1. 2. 11 Statistická významnost faktoru času a faktoru pohlaví na výšku postavy

V dalším testu se ověří, zda faktory čas a pohlaví mají statisticky významný vliv na výšku postavy. Byl použit opět program NCSS a jeho funkce Analysis of Variance Report. Z databáze, která se použila pro tento test, byla vyloučena odlehlá pozorování u mužů i u žen.

K tomu se opět použil filtr. Za Response byla zvolena výška postavy podle humeru, v dalším testu pak výška postavy podle humeru. Zvolená hladina testu je pět procent. Do proměnných veličin byla zanesena doba a pohlaví. Z výstupů je důležitá Analysis of Variance table, kde nás zajímá porovnání p-hodnoty (Probability Level) s hodnotou alfa.

Dále byl spočítán korelační koeficient pro zjištění síly vztahu mezi dvěma veličinami. Čím více se koeficient blíží jedné (v absolutní hodnotě), tím je síla vztahu mezi oběma veličinami silnější. Byla zkoumána závislost výšky postavy podle humeru na době a potom na pohlaví. Zvolen byl Spearmanův korelační koeficient, který místo původních hodnot používá jejich pořadí.

3. 1. 2. 12 Vliv teploty na výšku postavy

Pro zjištění tohoto vlivu byl použit program Excel. Nejdříve bylo nutné sestavit graf teplot. Podle informací ze zdrojů (viz kapitola 2.11) byla časová osa rozdělena na intervaly podle období, která se na Zemi vyskytovala. Předpokladem bylo, že v celém intervalu je stálá průměrná teplota ovzduší. Graf se tedy skládá z jednotlivých funkcí na jednotlivých intervalech, které mají na intervalu konstantní průběh.

Dále byly do obrázku zařazeny další grafy – průměrná výška postavy podle humeru, podle femuru, mediány výšky postavy podle humeru a podle femuru, všechny tyto proměnné jsou závislé na čase. Stejně tak je na čase závislá teplota ovzduší.

3. 2 Výsledková část

3. 2. 1 Charakteristika souborů

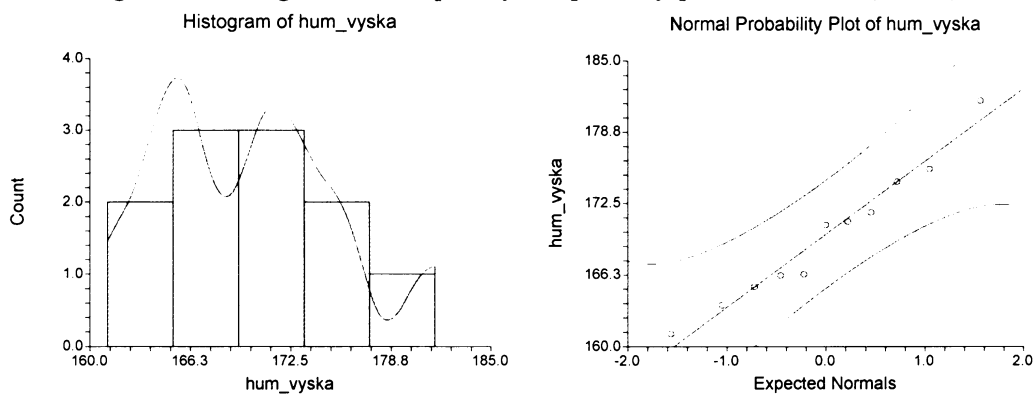
1. Doba: NEOLIT (lineární a volutová kultura)

Měření viz tab 1, nevyloučila jsem žádná odlehlá pozorování.

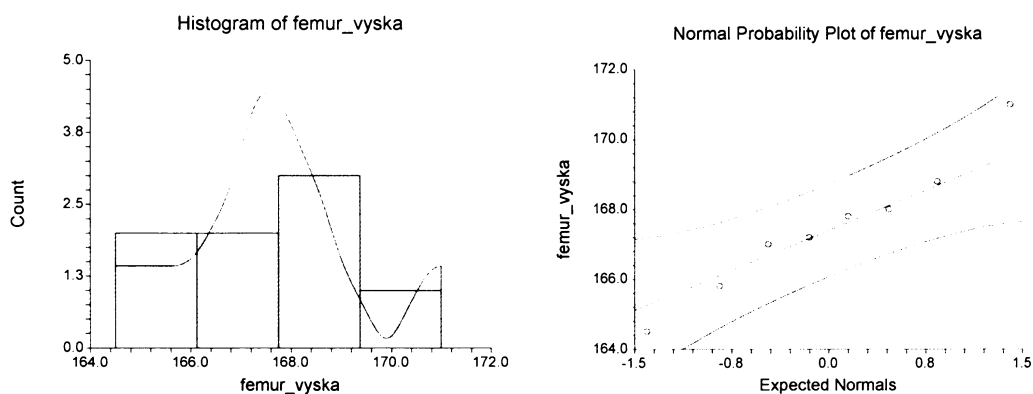
popisná statistika	Humerus	femur
počet pozorování	11	8
průměrná výška	169,7	167,5
rozptyl	35,64418	3,786964
směrodatná odchylka	5,970275	1,946012
standardní chyba	1,800106	0,6880193
rozpětí	20,4	6,5
medián	166,3	167,5
maximum	181,5	171
minimum	161,1	164,5
normalita	neodmítnuta	neodmítnuta
šikmost	0,4371168	0,2520983
špičatost	2,465457	2,752515

Tab.1: Základní statistická charakteristika výšky postavy (neolit)

Graf 1 a graf 2: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (neolit):



Graf 3 a graf 4: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (neolit):



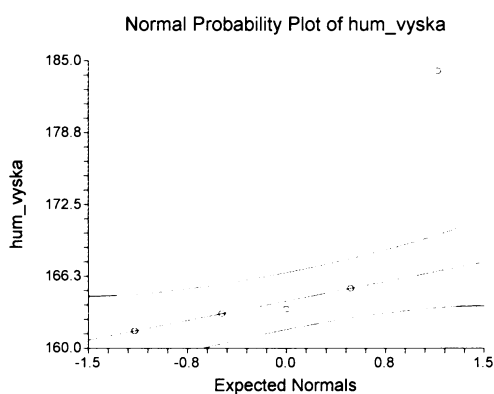
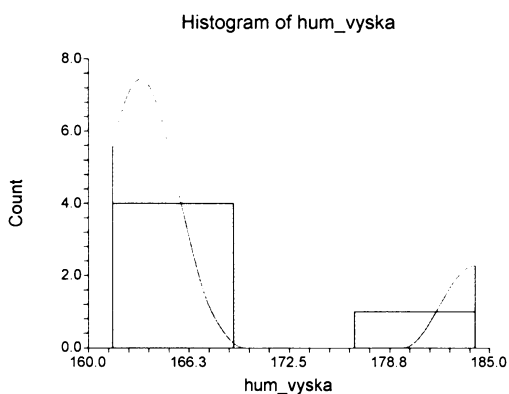
2. Doba: ENEOLIT (kulovité amfory, nálevkovité poháry, řivnáčská kultura, kanelovaná kultura)

Měření viz tab 2, nevyloučila jsem žádné odlehlé pozorování.

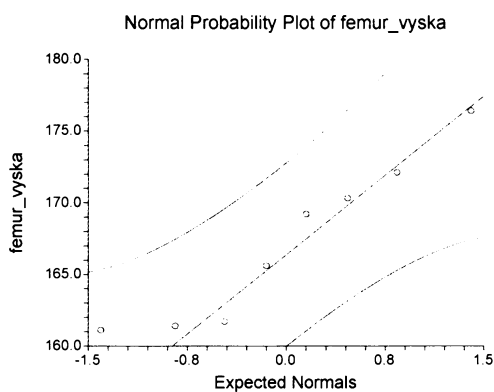
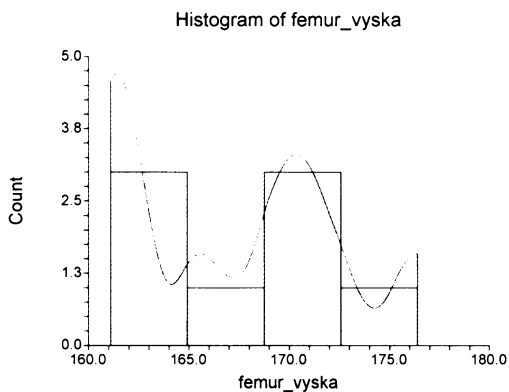
popisná statistika	humerus	femur
počet pozorování	5	8
průměrná výška	167,4	167,2
Rozptyl	88,473	32,27357
směrodatná odchylka	9,406009	2,752515
standardní chyba	4,206495	2,008531
Rozpětí	22,6	15,3
Medián	163	165,6
Maximum	184,1	176,4
Minimum	161,5	161,1
Normalita	neodmítnuta	neodmítnuta
Šikmost	1,4274	0,2703977
Špičatost	3,152448	1,763924

Tab. 2. Základní statistická charakteristika výšky postavy (eneolit)

Graf 5 a graf 6: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (eneolit):



Graf 7 a graf 8: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (eneolit):



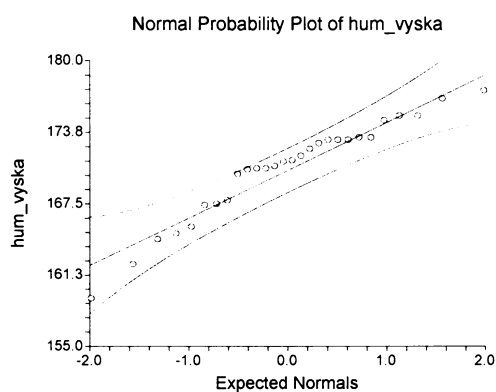
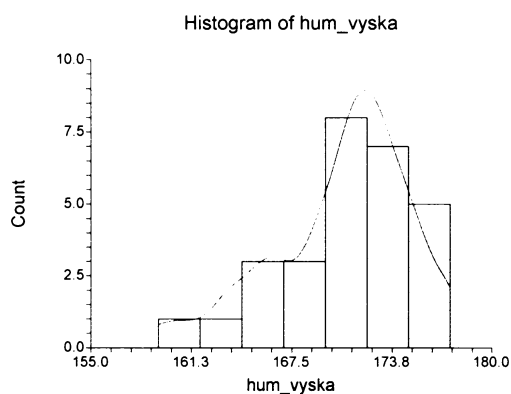
3. Doba: KULTURA ŠŇŮROVÉ KERAMIKY

Měření viz tab 3, nevyloučila jsem žádné odlehlé pozorování.

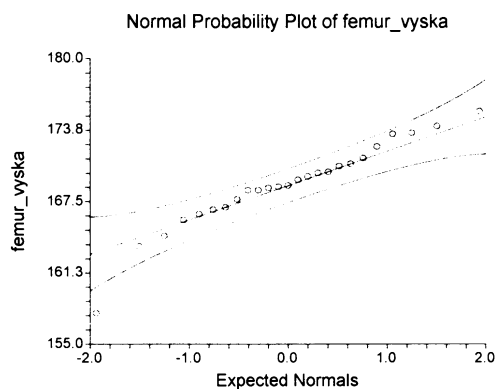
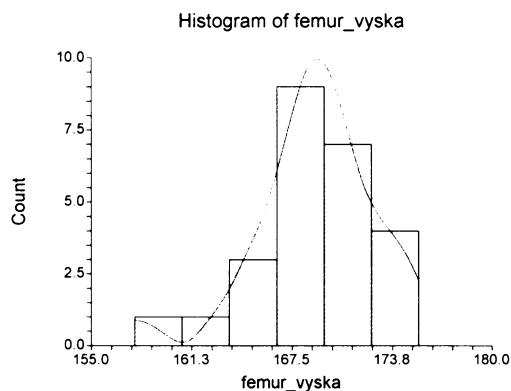
popisná statistika	Humerus	femur
počet pozorování	28	25
průměrná výška	170,6	168,9
rozptyl	18,96138	13,99923
směrodatná odchylka	4,354466	3,741555
standardní chyba	0,8229167	0,748311
rozpětí	18,2	17,7
medián	171,2	168,8
maximum	177,4	175,4
minimum	159,2	157,7
normalita	neodmítnuta	neodmítnuta
šikmost	-0,8027399	-0,8700697
špičatost	3,217695	4,607547

Tab. 3: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura šňůrové keramiky)

Graf 9 a graf 10: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (kultura šňůrové keramiky):



Graf 11 a graf 12: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (kultura šňůrové keramiky):



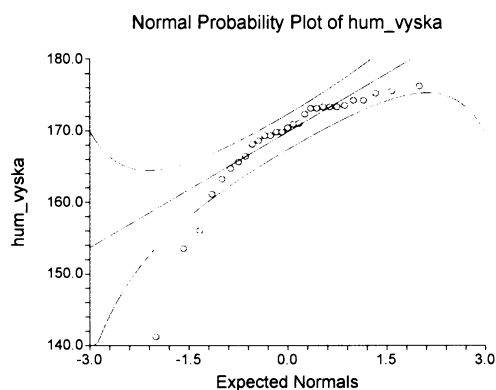
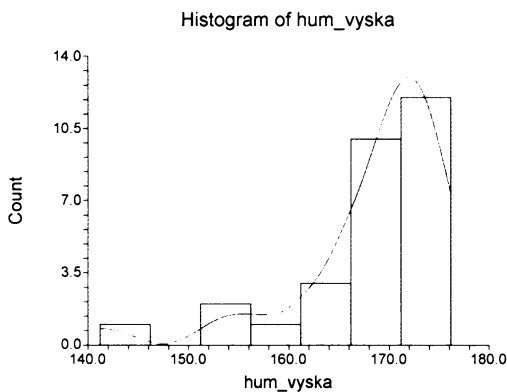
4. Doba: KULTURA ZVONCOVITÝCH POHÁRŮ

Měření viz tab 4, v první tabulce popisných statistik jsou zahrnuta všechna měření, ve druhé jsou vyloučena odlehlá pozorování – dvě u humeru a jeden u femuru.

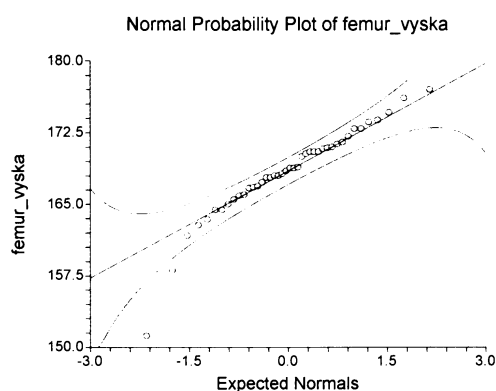
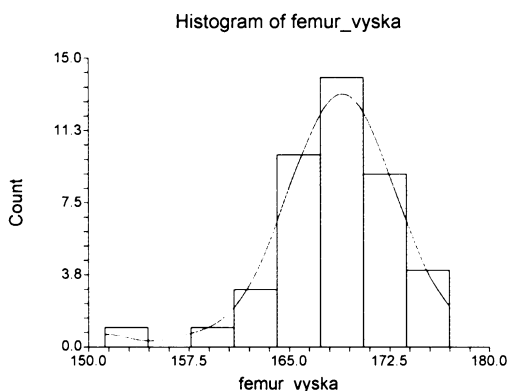
popisná statistika	humerus	femur
počet pozorování	29	42
průměrná výška	168,5	168,4
rozptyl	58,07623	22,33998
směrodatná odchylka	7,620776	4,726519
standardní chyba	1,415143	0,7293176
rozpětí	35	25,8
medián	169,8	168,5
maximum	176,3	177
minimum	141,2	151,2
normalita	zamítnuta	zamítnuta
šikmost	-1,973513	-1,148188
špičatost	7,092433	5,800542

Tab. 4: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura zvoncovitých pohárů) 1

Graf 13 a graf 14: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (kultura zvoncovitých pohárů):



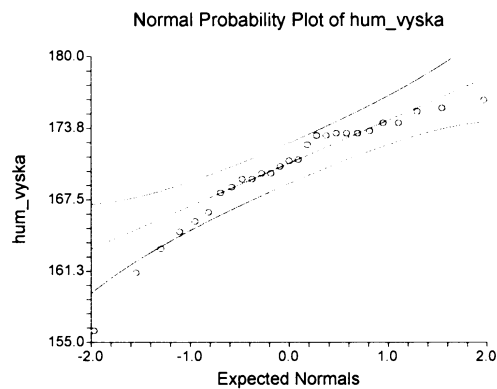
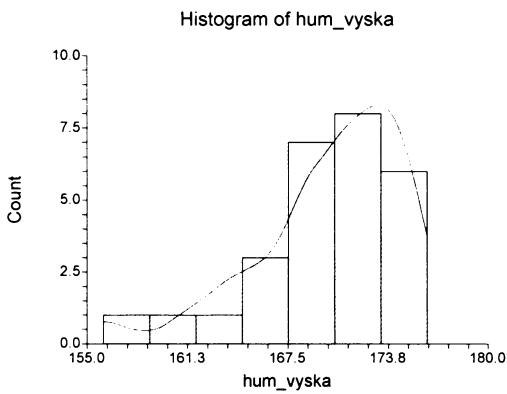
Graf 15 a graf 16: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (kultura zvoncovitých pohárů):



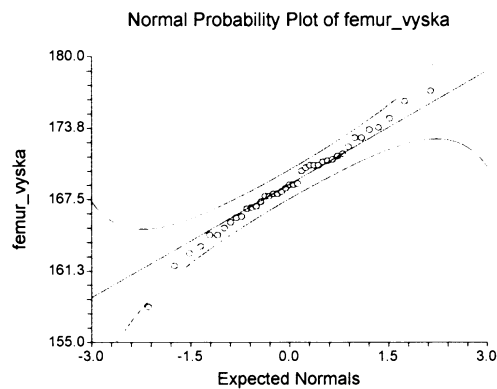
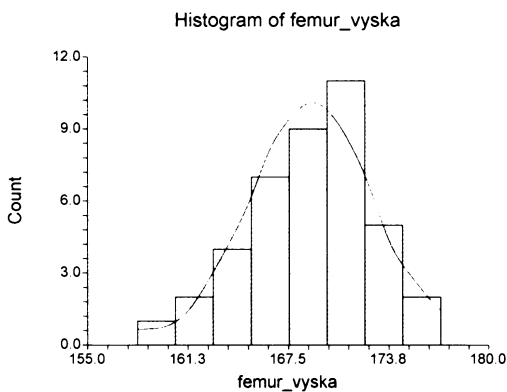
popisná statistika	Humerus	femur
počet pozorování	27	41
průměrná výška	170,1	168,8
Rozptyl	22,72413	15,35561
směrodatná odchylka	4,766984	3,918623
standardní chyba	0,9174064	0,6119862
rozpětí	20,2	18,9
medián	169,8	168,5
maximum	176,3	177
minimum	156	158,1
normalita	Zamítnuta	nezamítnuta
šikmost	-1,168174	-0,2653404
špičatost	4,122899	3,208713

Tab. 5: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura zvoncovitých pohárů) 2

Graf 17 a graf 18: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru po vyloučení odlehlých pozorování (kultura zvoncovitých pohárů):



Graf 19 a graf 20: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru po vyloučení odlehlých pozorování (kultura zvoncovitých pohárů):



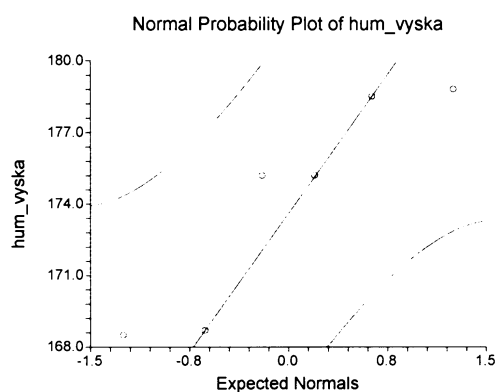
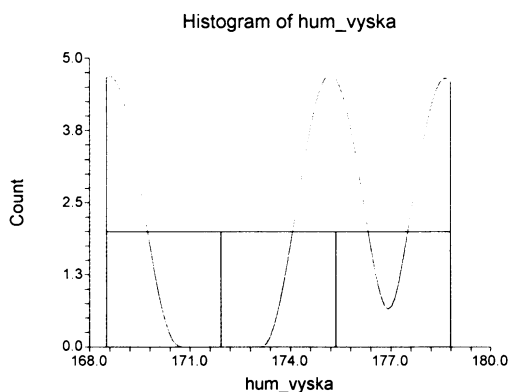
5. Doba: KULTURA STAROÚNĚTICKÁ, PROTOÚNĚTICKÁ

Měření viz tab 5, nevyloučila jsem žádná odlehlá pozorování.

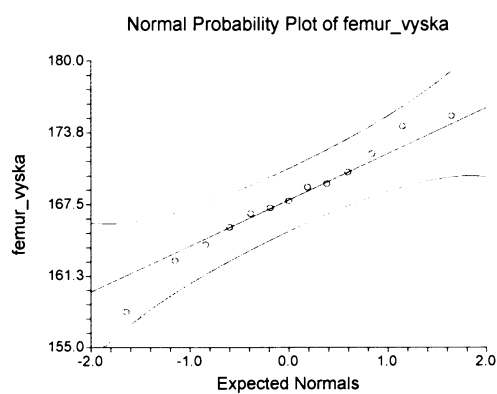
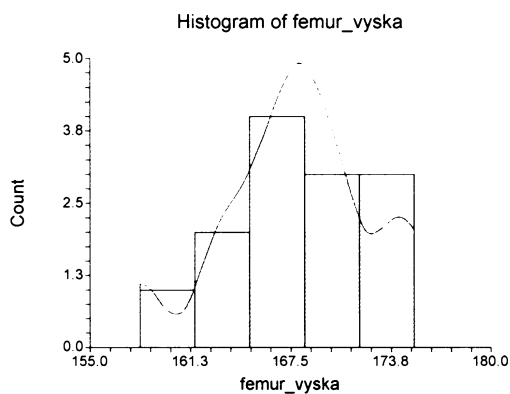
Popisná statistika	humerus	femur
počet pozorování	6	13
průměrná výška	174,5	167,8
Rozptyl	20,875	22,1809
směrodatná odchylka	4,568917	4,70966
Standardní chyba	1,865252	1,306225
Rozpětí	10,3	17,1
Medián	175,2	167,2
Maximum	178,8	175,2
Minimum	168,5	158,1
Normalita	neodmítnuta	nedomítnuta
Šikmost	-0,3608017	-0,3180699
Špičatost	1,50318	2,750809

Tab. 6: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura starounětická, protounětická)

Graf 21 graf 22: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (kultura starounětická a protoúnětická):



Graf 23 a graf 24: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (kultura starounětická a protoúnětická):



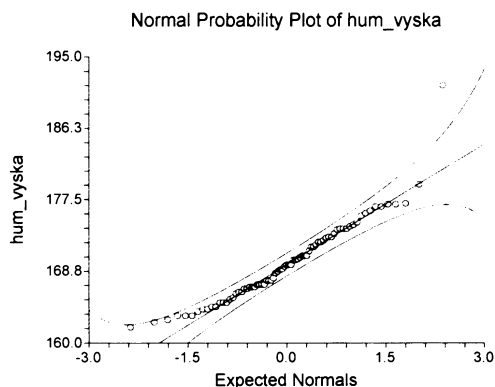
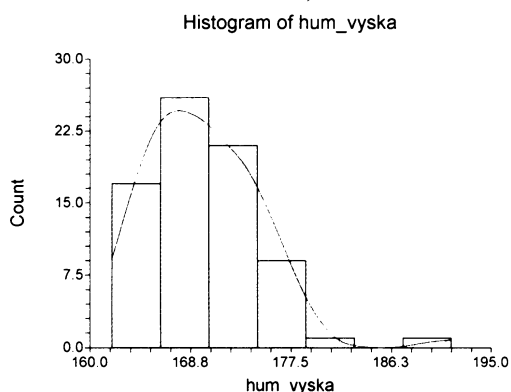
6. Doba: KULTURA ÚNĚTICKÁ, VĚTEŘOVSKÁ, STARŠÍ BRONZ

Měření viz tab. 6, v první tabulce popisných statistik jsou měření všechna, v druhé potom jsou popisné statistiky pro humerus po vyloučení jednoho odlehlého pozorování.

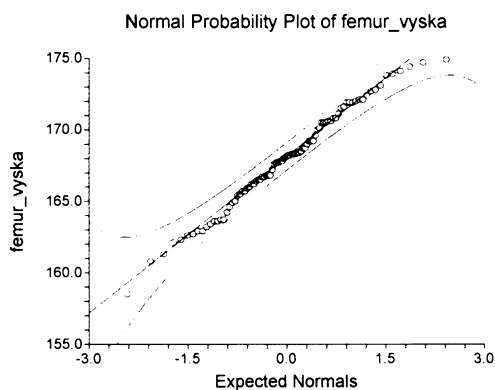
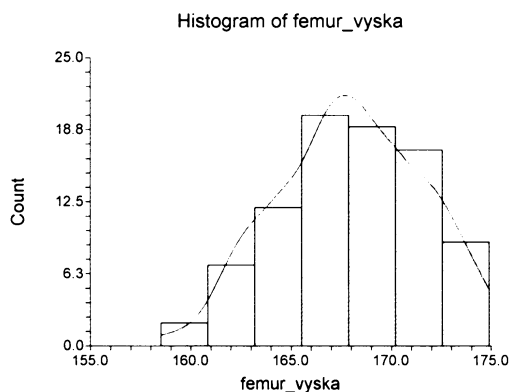
popisná statistika	Humerus	femur
počet pozorování	75	86
průměrná výška	170	168
rozptyl	24,64602	13,03657
směrodatná odchylka	4,964476	3,61062
standardní chyba	0,5732483	0,3893431
rozpětí	29,6	16,4
medián	169,3	168,1
maximum	191,5	174,9
minimum	161,9	158,5
normalita	Zamítnuta	Neodmítnuta
šikmost	1,136063	-0,1449112
špičatost	6,120863	2,46838

Tab. 7: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura únětická, věteřovská, starší bronz) 1

Graf 25 a graf 26: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (kultura únětická, věteřovská, starší bronz) 1:



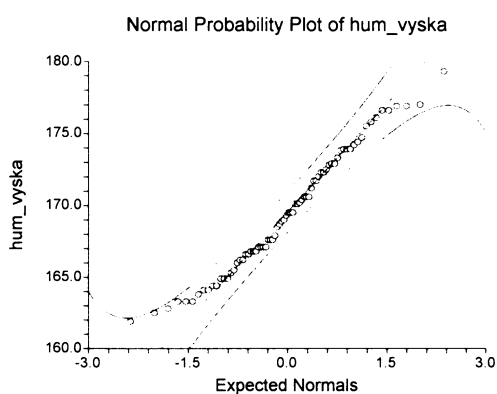
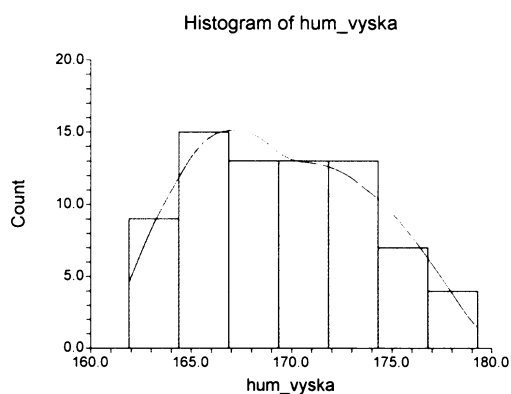
Graf 27 a graf 28: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (kultura únětická, věteřovská, starší bronz) 1:



popisná statistika	humerus	femur
počet pozorování	74	
průměrná výška	169,5	
rozptyl	18,45877	
směrodatná odchylka	4,296367	
standardní chyba	0,4994426	
rozpětí	17,4	
medián	169,3	
maximum	179,3	
minimum	161,9	
normalita	nezamítnuta	
šikmost	0,2113546	
špičatost	2,091737	

Tab. 8: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura únětická, věteřovská, starší bronz) 2

Graf 29 a graf 30: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru po vyloučení odlehlého pozorování (kultura únětická, věteřovská, starší bronz):



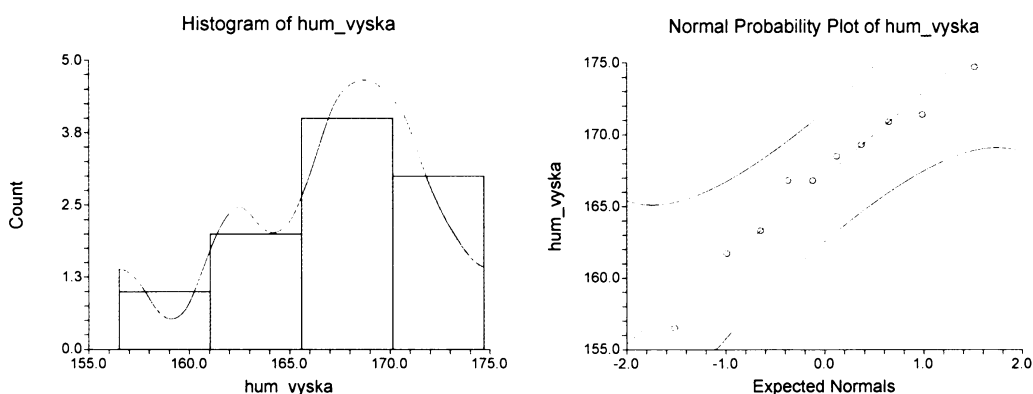
7. Doba: KNOVÍZSKÁ KULTURA

Měření viz tab 7, nevyloučila jsem žádné odlehlé pozorování.

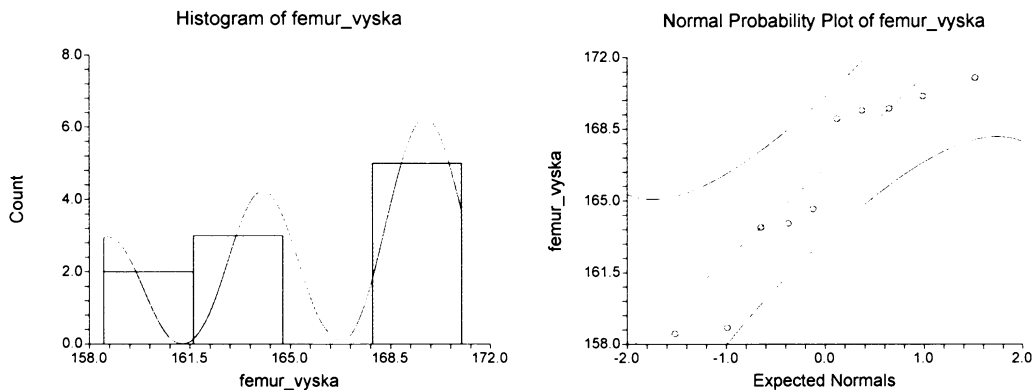
popisná statistika	Humerus	femur
počet pozorování	10	10
průměrná výška	167	165,9
rozptyl	28,16767	21,57167
směrodatná odchylka	5,307322	4,644531
standardní chyba	1,678323	1,46873
rozpětí	18,2	12,5
medián	166,8	164,6
maximum	174,7	171
minimum	165,5	158,5
normalita	neodmítnuta	neodmítnuta
šikmost	-0,5742574	-0,5012581
špičatost	2,685144	1,828359

Tab. 9: Základní statistická charakteristika výšky postavy (knovízská kultura)

Graf 31 a graf 32: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (knovízská kultura):



Graf 33 a graf 34: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (knovízská kultura):



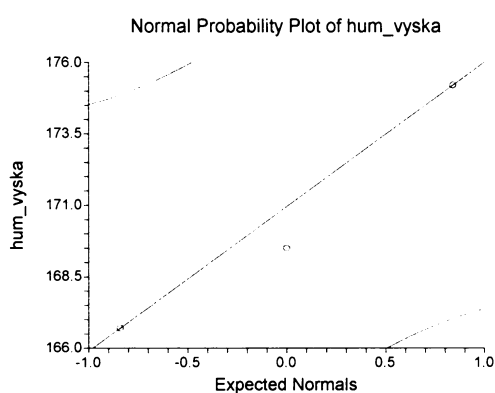
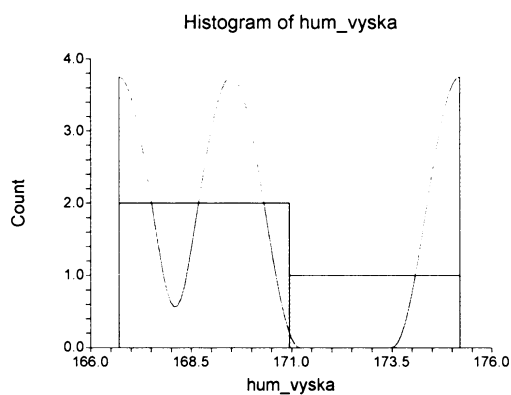
X. Doba: MLADŠÍ DOBA BRONZOVÁ, KULTURA BYLANSKÁ, LUŽICKÁ, MOHYLOVÁ, PODOLSKÁ

Měření viz tab 8, pro malý počet měření jsem v dalším zpracovávání výsledků měření tuto dobu vynechala.

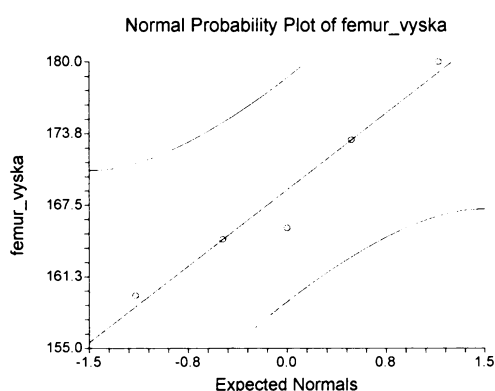
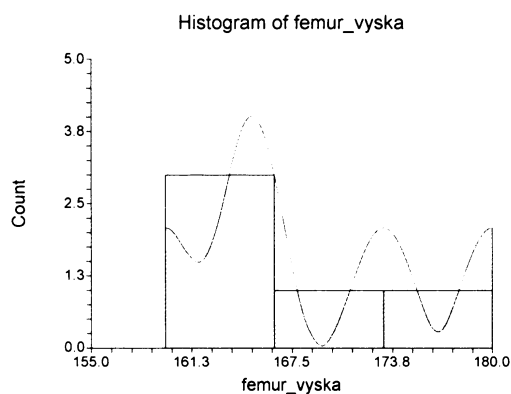
popisná statistika	humerus	femur
počet pozorování	3	5
průměrná výška	170,5	168,6
Rozptyl	18,76333	64,633
směrodatná odchylka	4,331666	8,039465
standardní chyba	2,500889	3,595358
Rozpětí	8,5	20,4
Medián	166,7	164,5
Maximum	175,2	180
Minimum	166,7	159,6
Normalita	neodmítnuta	neodmítnuta
Šikmost	0,3895587	0,4207528
Špičatost		1,824984

Tab. 10: Základní statistická charakteristika výšky postavy (mladší doba bronzová, kultura bylanská, lužická, mohylová, podolská)

Graf 35 a graf 36: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (mladší doba bronzová, kultura bylanská, lužická, mohylová, podolská):



Graf 37 a graf 38: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (mladší doba bronzová, kultura bylanská, lužická, mohylová, podolská):



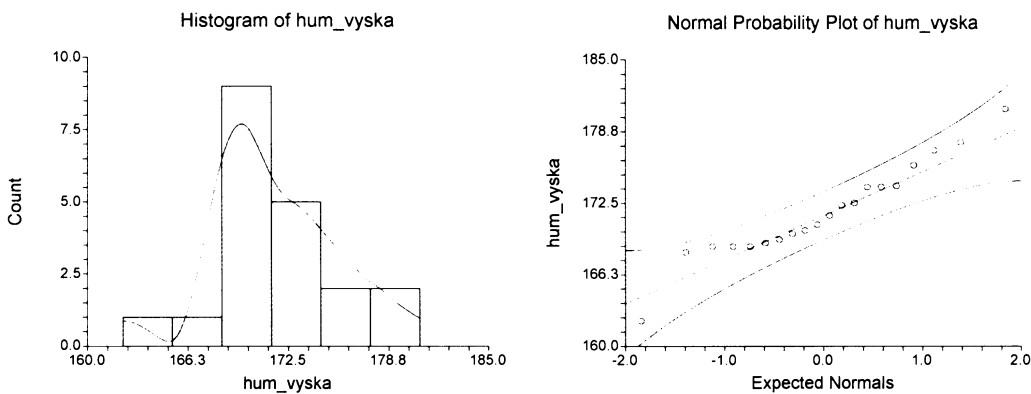
8. Doba: KELTI A LATÉN

Měření viz tab 9, první tabulka popisných statistik zahrnuje všechna měření, druhá je s vyloučením jednoho odlehlého pozorování u femuru.

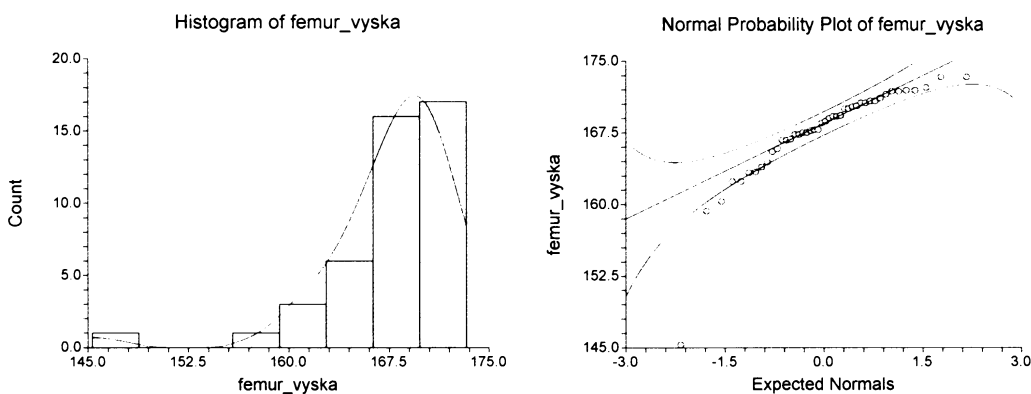
popisná statistika	Humerus	femur
počet pozorování	20	44
průměrná výška	171,7	167,6
Rozptyl	17,37608	23,38835
směrodatná odchylka	4,168462	4,83615
standardní chyba	0,9320965	0,729077
Rozpětí	18,5	28
Medián	170,6	168,5
Maximum	180,4	173,3
Minimum	162,2	145,3
Normalita	neodmítnuta	zamítnuta
Šikmost	0,1154214	-2,403068
Špičatost	3,261631	11,43543

Tab. 11: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kelti a latén) 1

Graf 39 a graf 40: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (kelti a latén):



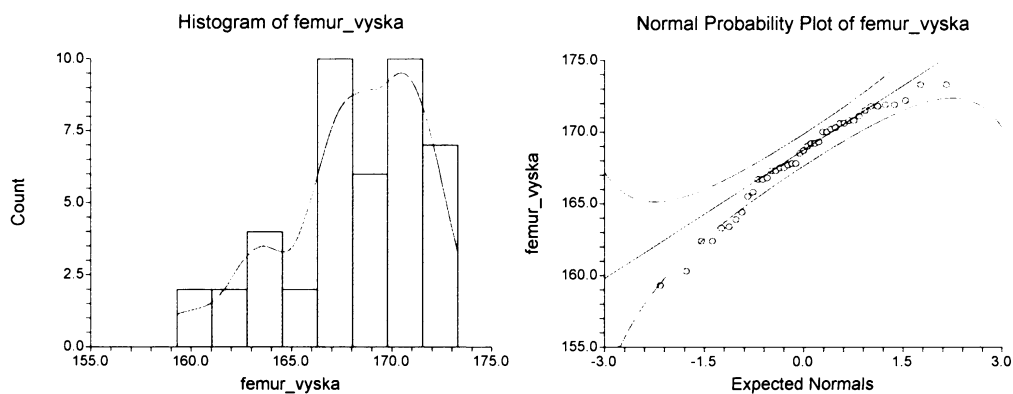
Graf 41 a graf 42: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (kelti a latén):



popisná statistika	humerus	femur
počet pozorování		43
průměrná výška		168,1
rozptyl		11,81233
směrodatná odchylka		3,436906
standardní chyba		0,5241233
rozpětí		14
medián		168,5
maximum		173,3
minimum		159,3
normalita		zamítnuta
šikmost		-0,723582
špičatost		2,898222

Tab. 12: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kelti a latén) 2

Graf 43 a graf 44: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru po vyloučení odlehlého pozorování (kelti a latén):



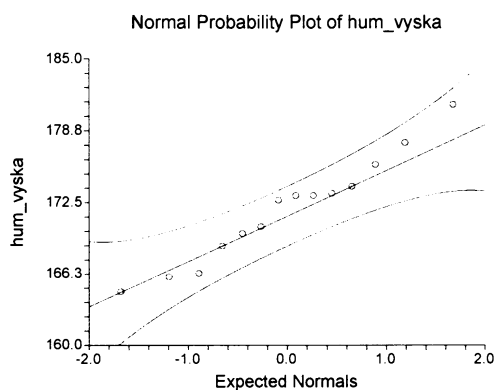
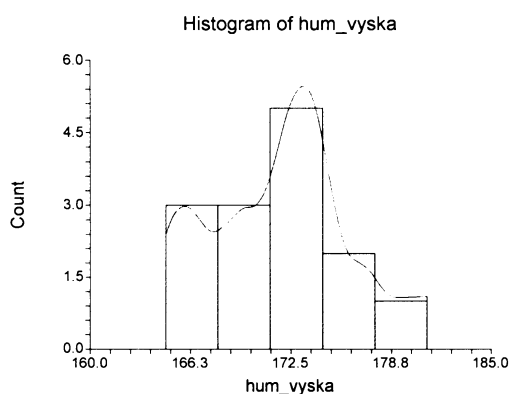
9. Doba: ŘÍMSKÁ

Měření viz tab 10, nevyločila jsem žádná odlehlá pozorování.

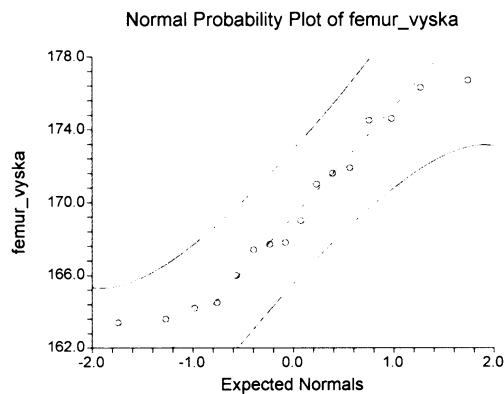
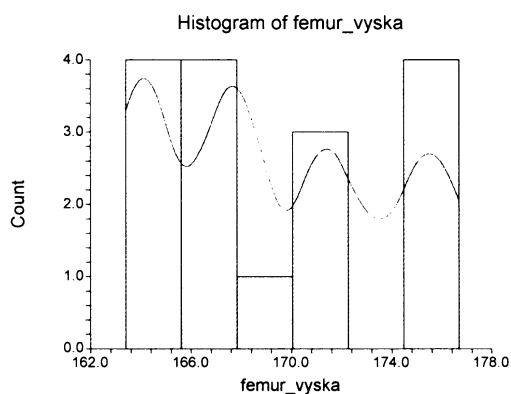
popisná statistika	Humerus	femur
počet pozorování	14	16
průměrná výška	171,9	169,4
rozptyl	21,23456	20,6305
směrodatná odchylka	4,608097	4,542081
standardní chyba	1,231566	1,13552
rozpětí	16,3	13,3
medián	172,7	167,8
maximum	181	176,7
minimum	164,7	163,4
normalita	neodmítnuta	neodmítnuta
šikmost	0,186804	0,2255874
špičatost	2,436722	1,754009

Tab. 13: Základní statistická charakteristika výšky postavy (doba římská)

Graf 45 a graf 46: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (doba římská):



Graf 47 a graf 48: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (doba římská):



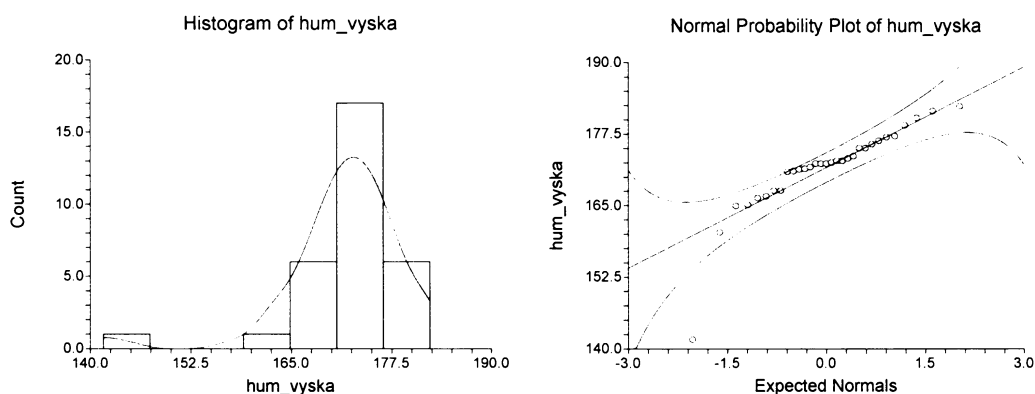
10. Doba: STĚHOVÁNÍ NÁRODŮ

Měření viz tab 11, první tabulka popisných statistik zahrnuje všechna měření, druhá bez vyloučeného měření u humeru.

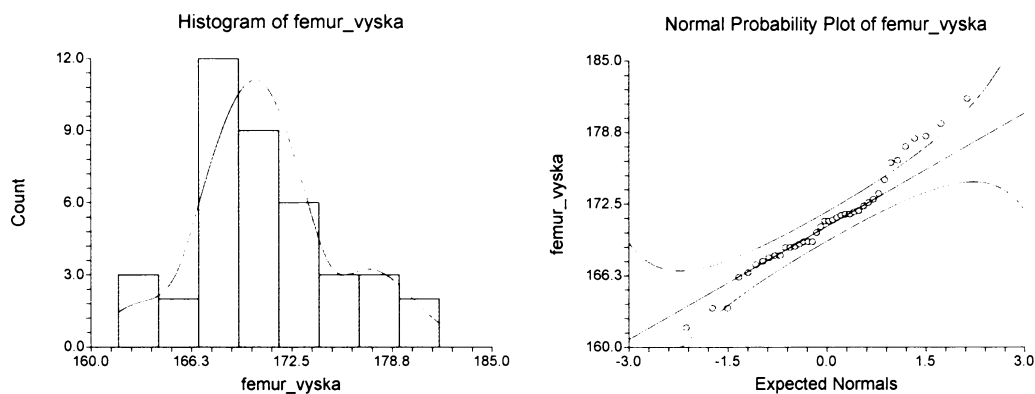
Popisná statistika	humerus	femur
počet pozorování	31	40
průměrná výška	171,5	171
rozptyl	55,85847	19,2401
směrodatná odchylka	7,473853	4,386354
standardní chyba	1,342344	0,6935435
rozpětí	40,7	20
medián	172,3	171
maximum	182,3	181,7
minimum	141,6	161,7
normalita	zamítnuta	neodmítnuta
šikmost	-2,044413	0,3560266
špičatost	9,475929	3,088437

Tab. 14: Základní statistická charakteristika výšky postavy (stěhování národů) 1

Graf 49 a graf 50: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (Stěhování národů):



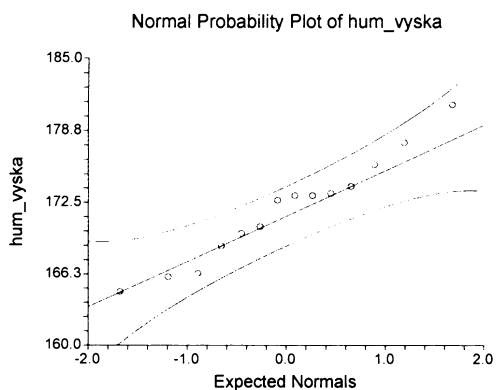
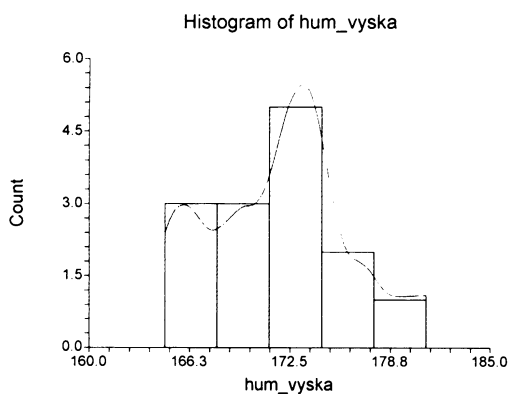
Graf 51 a graf 52: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (Stěhování národů):



popisná statistika	Humerus	femur
počet pozorování	30	
průměrná výška	172,5	
rozptyl	25,88097	
směrodatná odchylka	5,087334	
standardní chyba	0,9288158	
rozpětí	22	
medián	172,3	
maximum	182,3	
minimum	160,3	
normalita	nezamítnuta	
šikmost	-0,1791756	
špičatost	2,922935	

Tab. 15: Základní statistická charakteristika výšky postavy (období stěhování národů) 2

Graf 53 a graf 54: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru po vyloučení odlehlého měření (Stěhování národů):



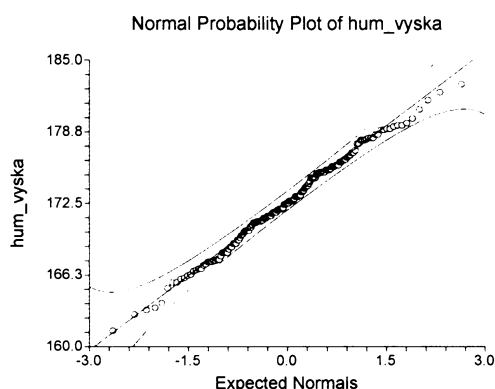
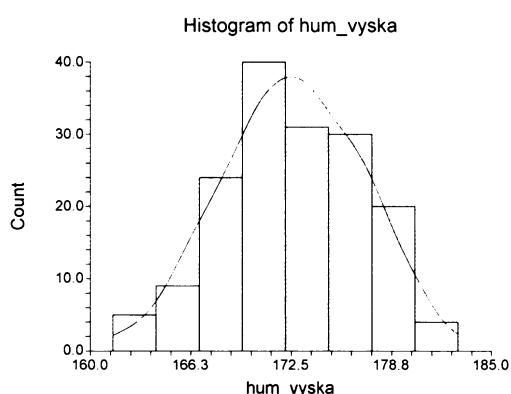
11. Doba: VELKOMORAVSKÁ (MIKULČICE, PRUŠÁNKY)

Měření viz tab 12, první tabulka popisných statistik zahrnuje všechna měření, druhá je pro lemuru po vyloučení odlehlého pozorování.

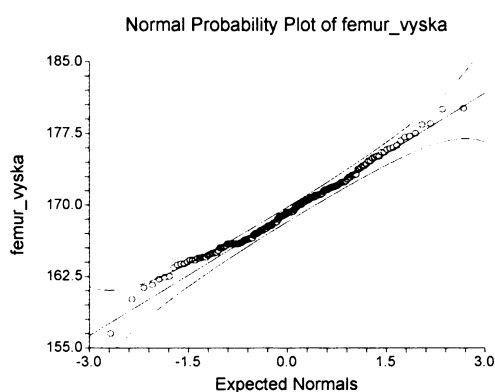
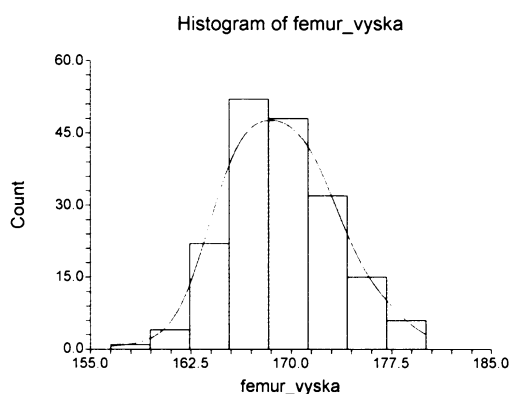
popisná statistika	humerus	femur
počet pozorování	163	180
průměrná výška	172,6	169,3
rozptyl	18,11303	16,12184
směrodatná odchylka	4,255941	4,015202
standardní chyba	0,333351	0,2992754
rozpětí	21,5	23,6
medián	172,5	169,2
maximum	182,9	180,1
minimum	161,4	156,5
normalita	neodmítnuta	neodmítnuta
šikmost	-8,724842	0,1833163
špičatost	2,623319	3,087724

Tab. 16: Základní statistická charakteristika výšky postavy (období velkomoravské) 1

Graf 55 a graf 56: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (období velkomoravské):



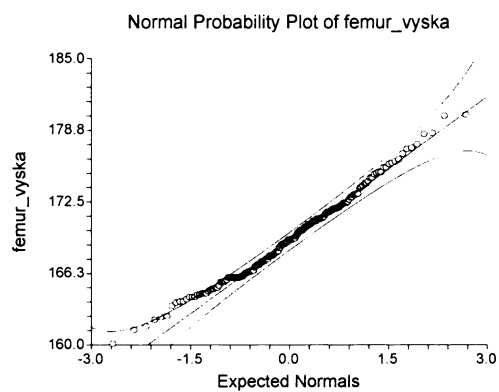
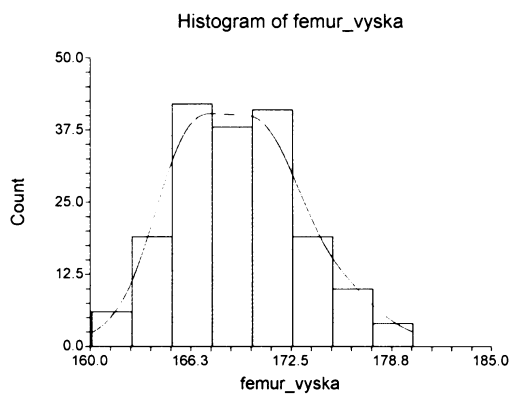
Graf 57 a graf 58: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (období velkomoravské):



popisná statistika	Humerus	femur
počet pozorování		179
průměrná výška		169,3
rozptyl		15,29388
směrodatná odchylka		3,910739
standardní chyba		0,2923024
rozpětí		23,6
medián		169,2
maximum		180,1
minimum		160,1
normalita		nezamítnuta
šikmost		0,3399976
špičatost		2,785119

Tab. 17: Základní statistická charakteristika výšky postavy (období velkomoravské) 2

Graf 59 a graf 60: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru po vyloučení odlehlého pozorování (období velkomoravské):



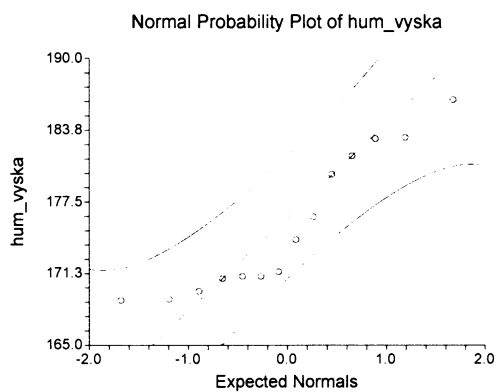
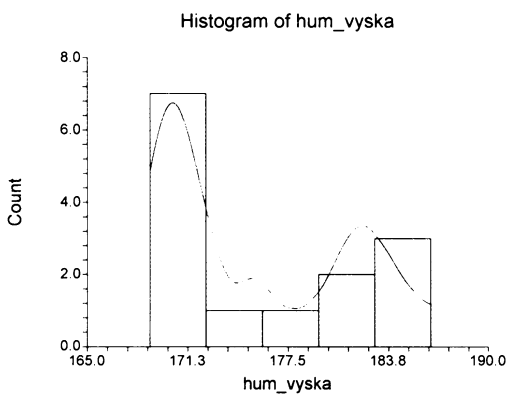
12. Doba: HRADIŠTNÍ

Měření viz tab 13, nevyloučila jsem žádná odlehlá pozorování.

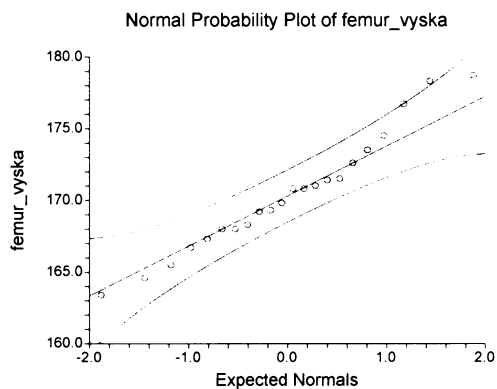
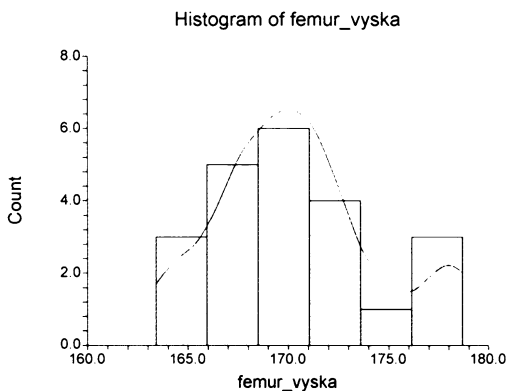
popisná statistika	humerus	femur
počet pozorování	14	22
průměrná výška	175,4	170,5
rozptyl	37,62709	16,85595
směrodatná odchylka	6,134092	4,1056
standardní chyba	1,639405	0,8753169
rozpětí	17,5	15,3
medián	171,4	169,8
maximum	186,4	178,7
minimum	168,9	163,4
normalita	zamítnuta	neodmítnuta
šikmost	0,49711	0,4207578
špičatost	1,699891	2,628572

Tab. 18: Základní statistická charakteristika výšky postavy (období hradištní)

Graf 61 a graf 62: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (období hradištní):



Graf 63 a graf 64: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (období hradištní):



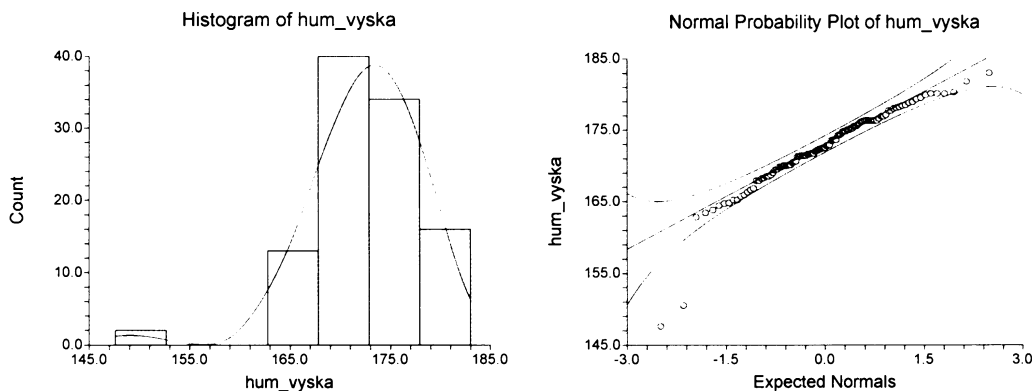
13. Doba: SLOVANÉ

Měření viz tab 14, první tabulka zahrnuje popisné statistiky pro výšku postavy ze všech měření, ve druhé jsou potom popisné statistiky po vyloučení dvou odlehlých pozorování u humeru a jednoho u femuru.

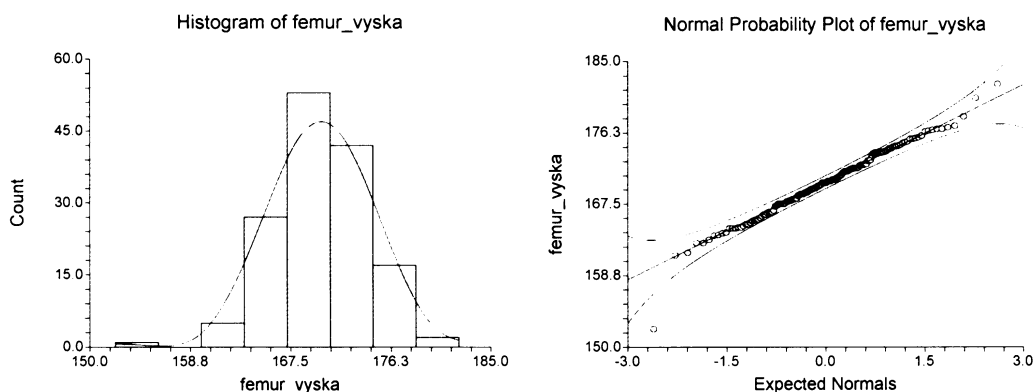
popisná statistika	Humerus	femur
počet pozorování	105	147
průměrná výška	172,5	170,1
rozptyl	31,25615	17,94464
směrodatná odchylka	5,59072	4,236112
standardní chyba	0,5455984	0,3493886
rozpětí	35,4	30
medián	172,4	170,1
maximum	183	182,2
minimum	147,6	152,2
normalita	Zamítnuta	Neodmítnuta
šikmost	-1,36504	-0,3332502
špičatost	7,150466	4,360792

Tab. 19: Základní statistická charakteristika výšky postavy (Slované) 1

Graf 65 a graf 66: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (Slované):



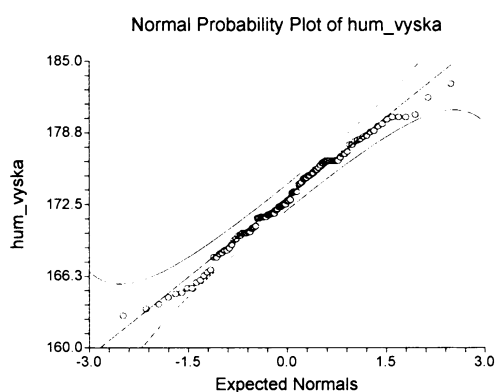
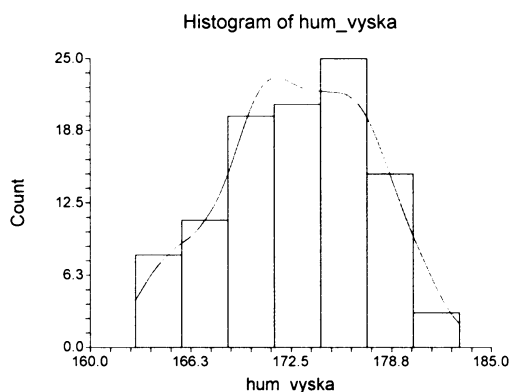
Graf 67 a graf 68: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (Slované):



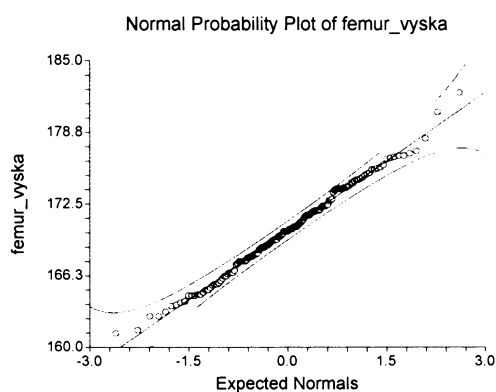
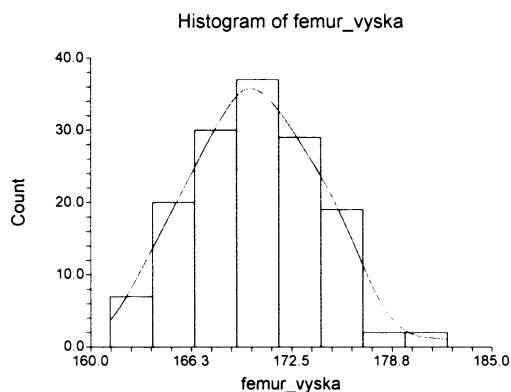
popisná statistika	humerus	femur
počet pozorování	103	146
průměrná výška	172,9	170,2
rozptyl	20,86903	15,84455
směrodatná odchylka	4,568264	3,980522
standardní chyba	0,4501244	0,3294303
rozpětí	20,2	21
medián	172,5	170,1
maximum	183	182,2
minimum	162,8	161,2
normalita	zamítnuta	nezamítnuta
šikmost	-0,1686893	0,1317156
špičatost	2,384796	2,77313

Tab. 20: Základní statistická charakteristika výšky postavy (Slované) 2

Graf 69 a graf 70: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru po vyloučení odlehlých pozorování (Slované):



Graf 71 a graf 72: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru po vyloučení odlehlých pozorování (Slované):



3. 2. 2 Spolehlivost měření

Následující tabulka vyjadřuje původní hodnoty prvního měření, které byly použity pro výpočty, a druhého měření, které bylo provedeno pro ověření spolehlivosti měření. Uvedené hodnoty jsou v milimetrech.

Humerus		femur	
1. měření	2. měření	1. měření	2. měření
369	369	432	432
374	373	440	440
304	301	422	422
302	300	426	425
322	320	433	434
327	326	473	473
451	450	451	450
291	289	434	434
301	300	438	439
341	342	437	437
312	310	476	473
315	314	474	475
319	314	478	475
308	308	416	417
297	296	418	417
347	348	490	489
347	349	496	499
320	319	416	462
308	313	461	461
315	314	455	455
322	321	458	458
280	278	321	320
337	339	499	499
328	328	465	459
334	334	447	446
331	329	439	437
333	332	430	431
332	330	426	428
322	323	420	420
324	323	418	420

Tab. 21:
Spolehlivost měření

Humerus: $s_{ch}^2 = 1,82$ $s_{bi}^2 = 319,45$ **R = 0,994**

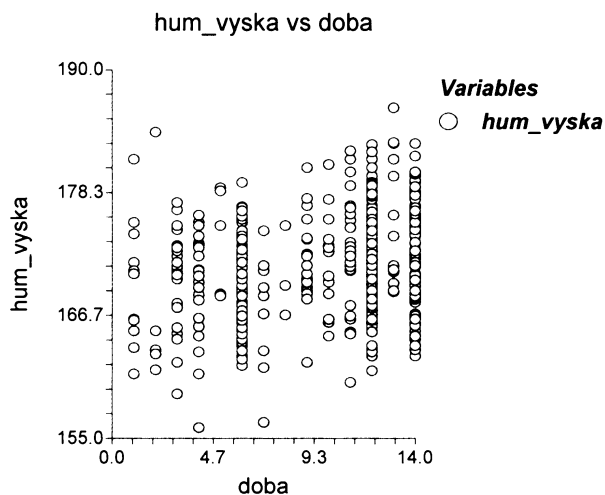
Femur: $s_{ch}^2 = 1,45$ $s_{bi}^2 = 620,51$ **R = 0,998**

Protože koeficient reliability je velmi blízký číslu jedna, je variabilita daná nepřesností měření zanedbatelná.

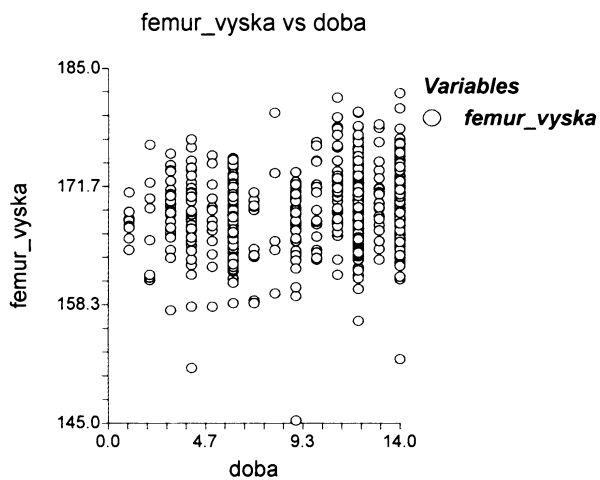
3. 2. 3 Rekapitulace rozmístění pozorování

Scatter plot vyjadřuje rozmístění pozorování, první zahrnuje všechna pozorování humeru, druhý pozorování humeru po vyloučení odlehlých pozorování, třetí všechna pozorování femuru a čtvrtý pozorování femuru po vyloučení odlehlých pozorování.

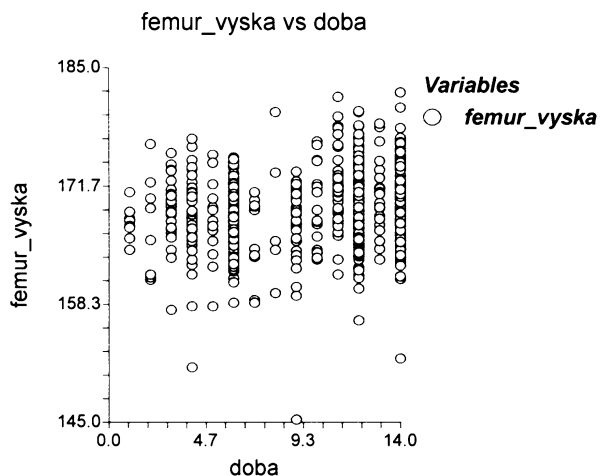
Graf 73: Rozmístění pozorování – výška podle humeru



Graf 74: Rozmístění pozorování – výška podle femuru

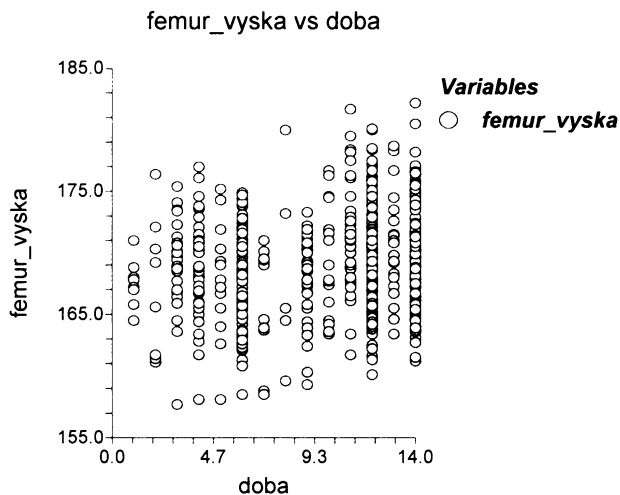


Graf 75: Rozmístění pozorování po vyloučení odlehlých pozorování – výška podle humeru



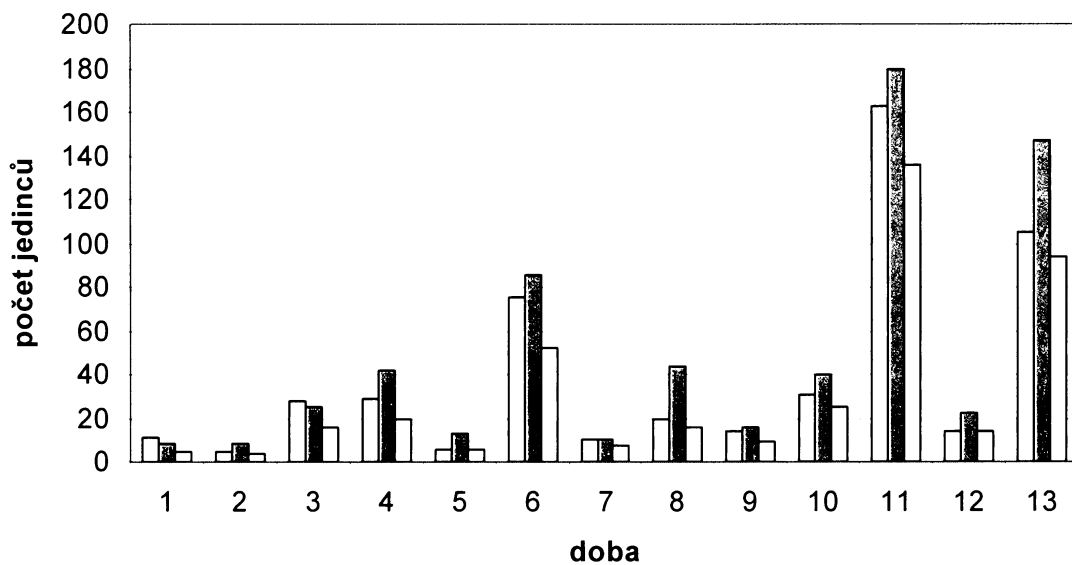
Výsledková část

Graf 76: Rozmístění pozorování po vyloučení odlehlých pozorování – výška podle femuru



Následující sloupcový graf znázorňuje četnosti naměřených koster v jednotlivých dobách. Žlutě je počet jedinců, jejichž výška postavy byla zrekonstruována pomocí humeru, oranžově pomocí femuru a bíle je počet jedinců, kde bylo možné spočítat výšku postavy jak podle femuru, tak podle humeru.

Graf 77: Četnosti naměřených jedinců



3. 2. 4 Analýza rozptylu jednoduchého třídění

a) Humerus

H_0 : všechny mediány jsou stejné

H_1 : nejméně dva mediány se liší

Kruskal – Wallisův test: $\chi^2(\alpha) = 76,4, \alpha=0,05$

Zamítáme hypotézu H_0 , zamítáme tvrzení, že by všechny mediány výšky postavy vypočítané na základě délky humeru, byly stejné.

b) Femur

H_0 : všechny mediány jsou stejné

H_1 : nejméně dva mediány se liší

Kruskal – Wallisův test: $\chi^2(\alpha) = 77,0, \alpha=0,05$

Zamítáme hypotézu H_0 , to znamená, že zamítáme tvrzení, že by všechny průměry získané na základě délky femuru byly stejné.

3. 2. 5 Srovnání mužů a žen

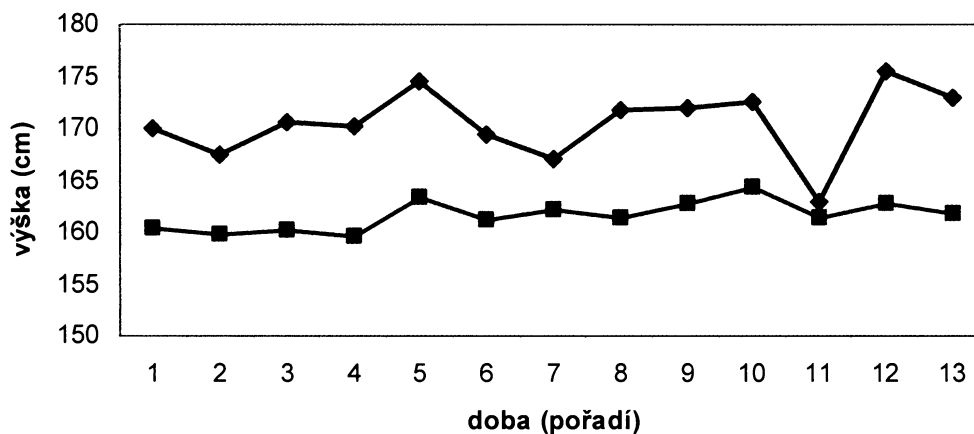
V tabulce je přehled průměrů a mediánů výšek postavy odhadnutých v levém sloupci podle humeru a v pravém podle femuru žen.

doba	průměr		medián	
	humerus	Femur	humerus	femur
1	160,3	162,3	161,2	161,9
2	159,9	159,3	160,7	159,5
3	160,2	161,9	160,1	161,4
4	159,6	160,6	159,7	160,3
5	163,3	161,8	163,3	161,6
6	161,1	161	160,7	160,9
7	162,2	162,6	162	162
8	161,4	160,9	161,7	161,1
9	162,7	161,9	161,5	160,5
10	164,3	163,5	164	163,7
11	161,4	160,7	161,4	160,6
12	162,7	160,9	161,2	159
13	161,7	161,4	161,6	161,6

Tab. 22: Srovnání souboru mužů a žen

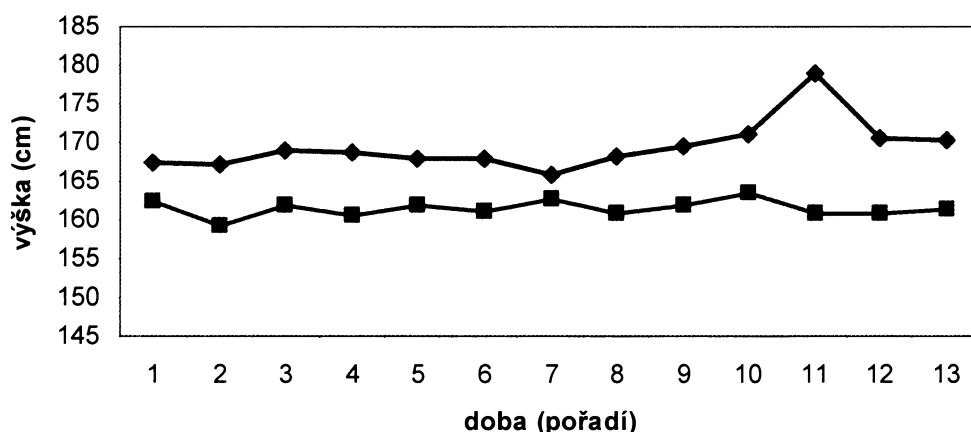
Následující grafy vyjadřují závislost výšky postavy na době. Spodní graf zobrazuje výšku postavy žen, vrchní mužů. V prvním grafu se jedná o průměrnou výšku spočítanou podle humeru, ve druhém podle femuru. Ve třetím grafu je proměnná osy y medián výšky podle humeru a ve čtvrtém medián výšky podle femuru.

Graf 78: Průměrné výšky postavy podle humeru



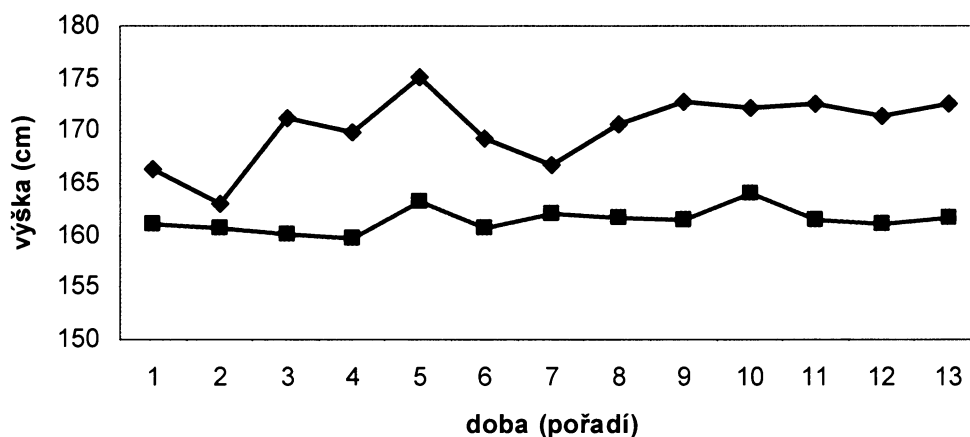
Z grafu je patrné, že průměrné výšky podle femuru jsou nejvyšší u mužů i žen v době staroúnětické a protoúnětické. U mužů pak ještě v době hradištní a u žen v období stěhování národů. Nižší hodnoty průměrů pak nacházíme u mužů v době knovízské a velkomoravské, u žen od neolitu po kulturu zvoncovitých pohárů.

Graf 79: Průměrné výšky postavy podle femuru



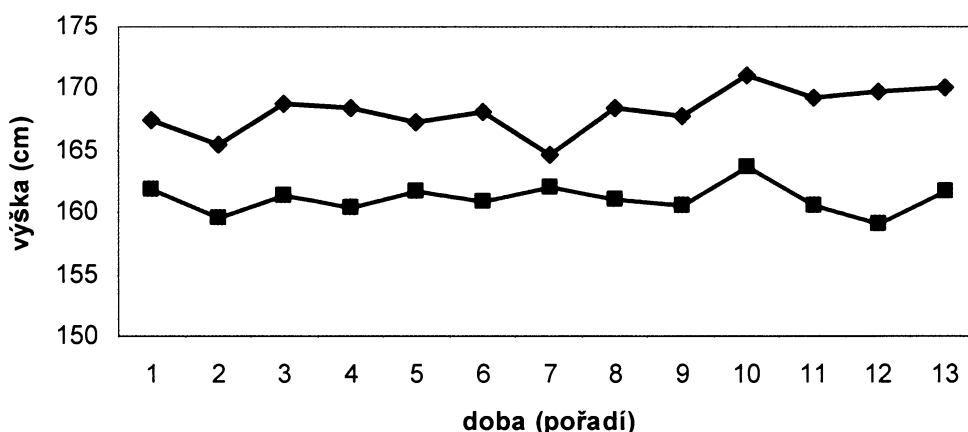
Výrazného maxima dosahuje průměrná výška podle femuru v době velkomoravské, u žen nedosahuje průměrná výška postavy podle femuru výraznějších výkyvů.

Graf 80: Mediány výšky postavy podle humeru



Mediány výšky postavy podle humeru u mužů dosahují nejvyšších hodnot ve staroúnětické a protoúnětické době, nejnižší hodnoty v eneolitu. U žen je nejvyšší hodnota také ve staroúnětické a protoúnětické době a pak ještě v období stěhování národů. Nejnižší je medián v období zvoncovitých pohárů.

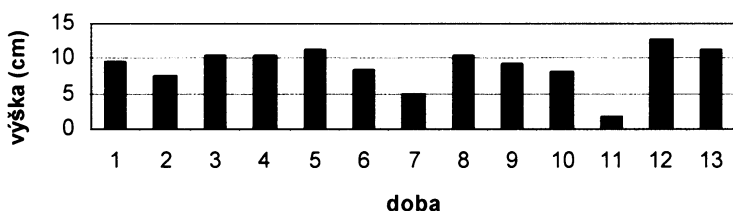
Graf 81: Mediány výšky postavy podle femuru



Minimální hodnoty mediánu podle femuru je v neolitu a knovízské době, maximální v době stěhování národů. U žen je maximální medián také v době stěhování národů, minimální u kultury hradištní.

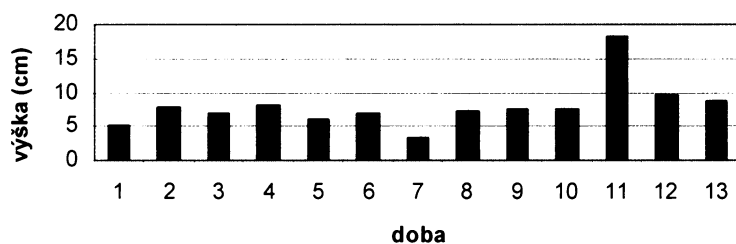
V následujících grafech je znázorněno, jak velký je rozdíl mezi průměrem a mediánem humeru a femuru mezi muži a ženami v jednotlivých dobách.

Graf 82: Rozdíl v průměrných výškách postavy podle humeru u mužů a žen



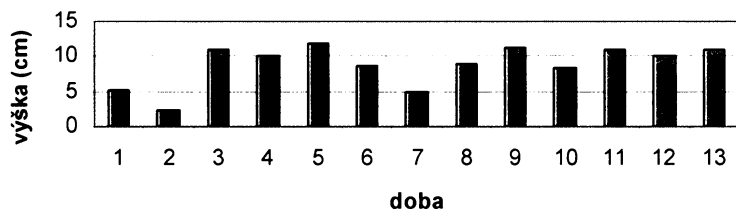
Rozdíl v průměrných výškách mužů a žen podle humeru je nejmenší v době velkomoravské a knovízské.

Graf 83: Rozdíl v průměrných výškách postavy podle femuru mužů a žen



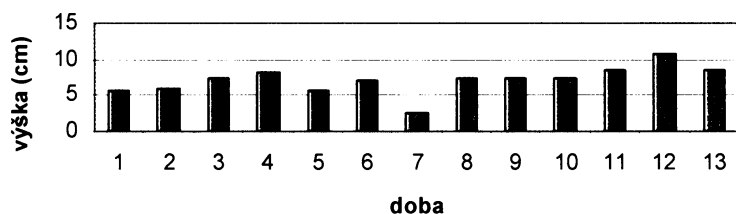
Nejmenší rozdíly v průměrných výškách postavy podle femuru jsou opět v době knovízské a pak v neolitu. Nejvyšší ale v období velkomoravském, zde je ale výsledek opačný než v předchozím grafu.

Graf 84: Rozdíl v mediánech výšky postavy podle humeru mužů a žen



U mediánů výšky postavy je minimální rozdíl v eneolitu a opět v době knovízské.

Graf 85: Rozdíl mezi mediány výšky postavy podle femuru mužů a žen

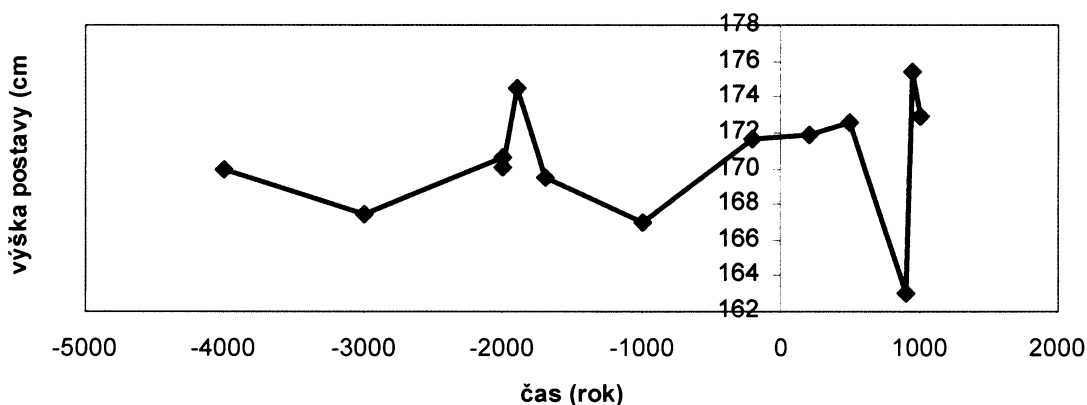


I u mediánů výšky postavy podle femuru je nejmenší rozdíl v době knovízské.

3. 2. 6 Se zohledněním času

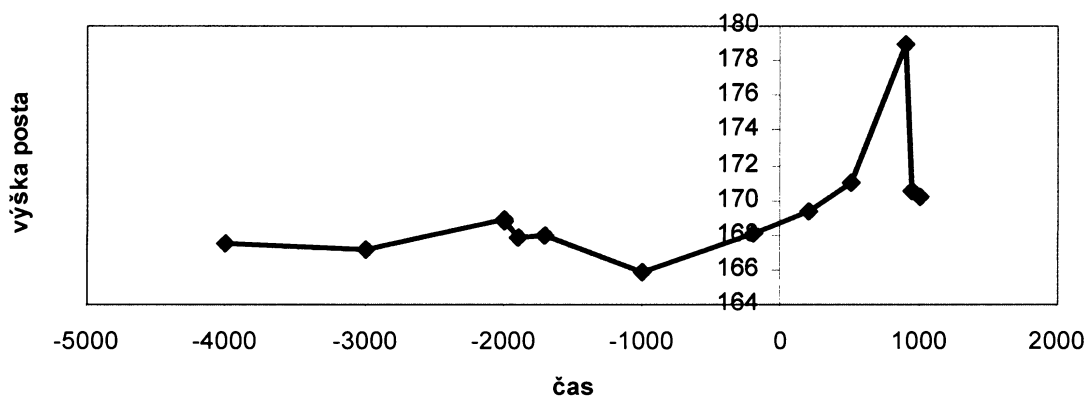
V následujících čtyřech grafem je vyjádřena průměrná výška postavy závislá na čase.

Graf 86: Průměrné výšky postavy podle humeru



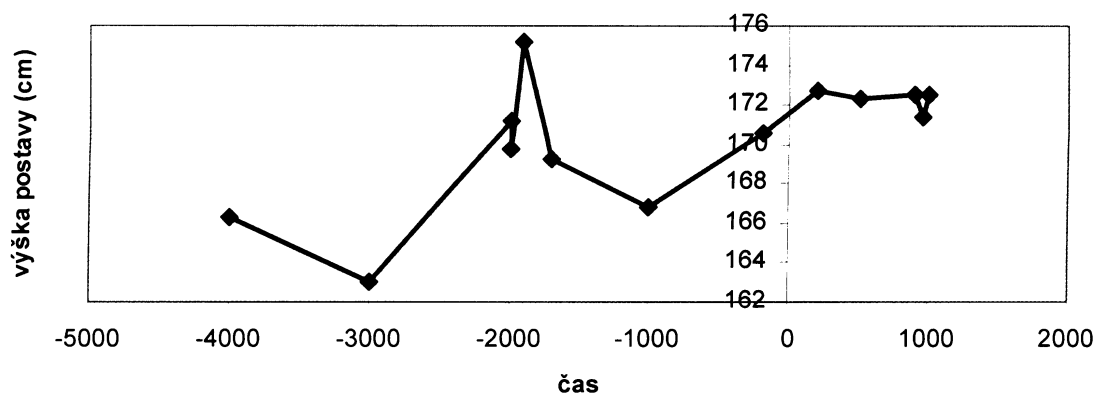
Průměrná výška postavy podle femuru má dvě lokální maxima – po roce 2000 před naším letopočtem a před rokem 1000 našeho letopočtu, které následuje po minimu v období velkomoravském.

Graf 87: Průměrné výšky postavy podle femuru



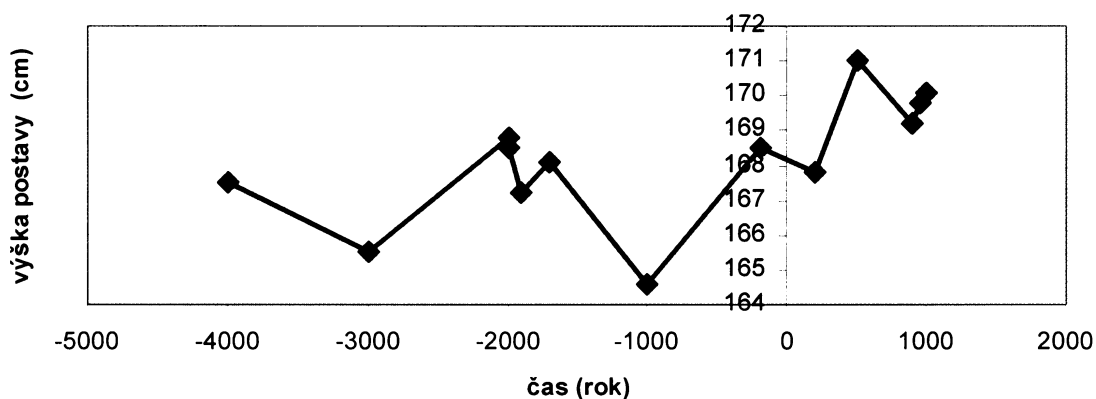
Odlišné výsledky ukazují průměrné výšky podle femuru, kdy maximum nacházíme v období velkomoravském.

Graf 88: Mediány výšky postavy podle humeru



Medián výšky podle humeru je nejvyšší po roce 2000 před naším letopočtem, nejnižší kolem roku 3000 před naším letopočtem.

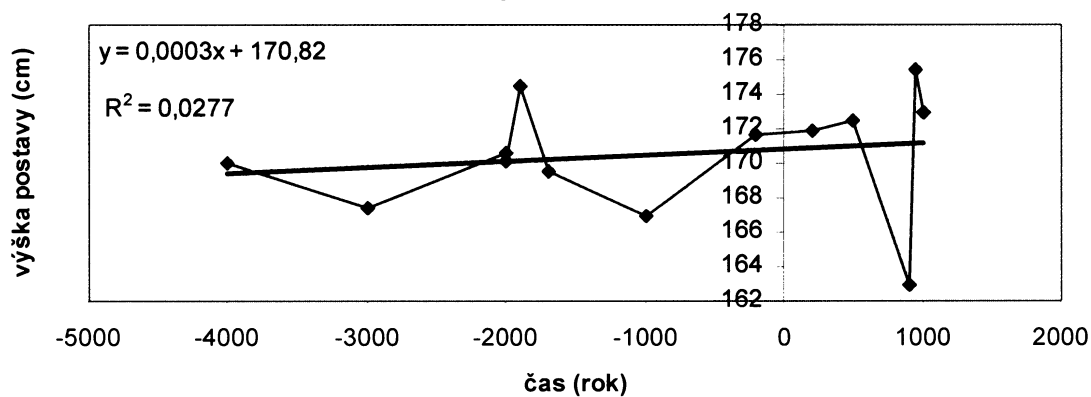
Graf 89: Mediány výšky postavy podle femuru



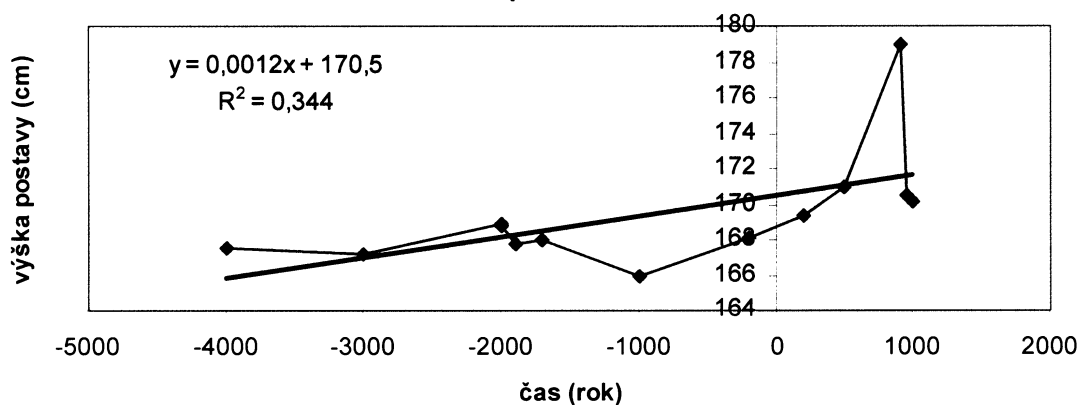
Medián získaný podle femuru je nejvyšší v období nazvaném stěhování národů, nejnižší kolem roku 1000 před naším letopočtem.

V následujících čtyřech grafech je přidána regresní přímka s regresní rovnicí.

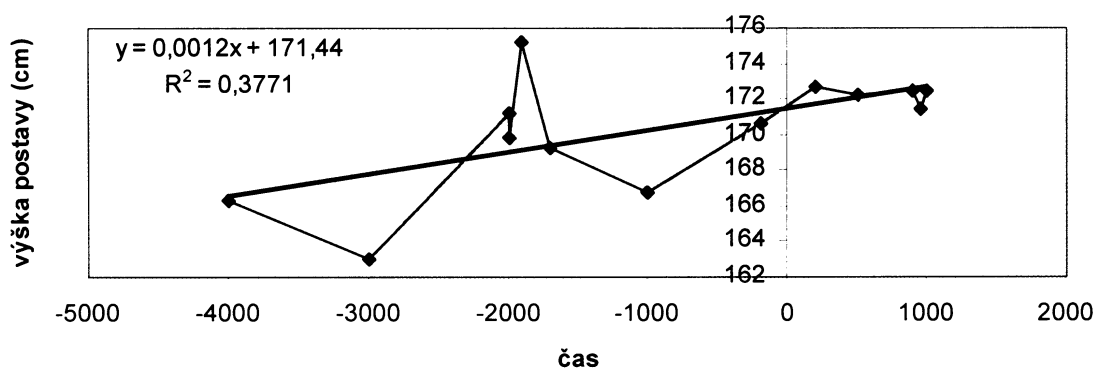
Graf 90: Průměrné výšky postavy podle humeru s regresní přímkou



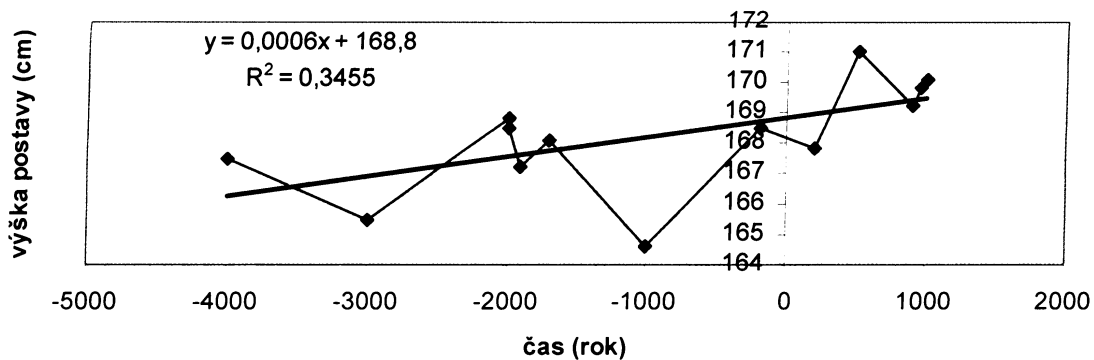
Graf 91: Průměrné výšky postavy podle femuru s regresní přímkou



Graf 92: Mediány výšky postavy podle humeru s regresní přímkou



Graf 93: Mediány výšky postavy podle femuru s regresní přímkou



Ve všech čtyřech grafech je regresní přímka stoupající.

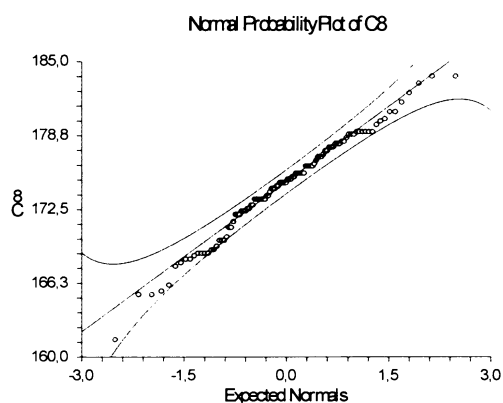
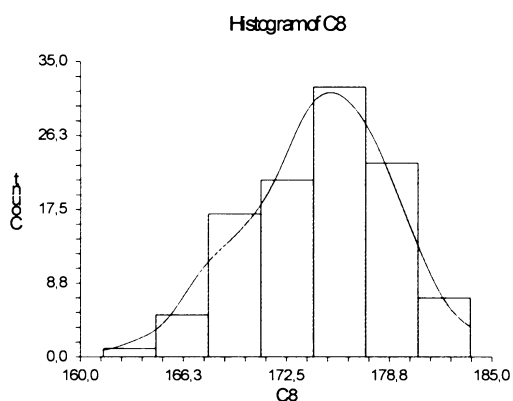
3. 2. 7 Srovnání se současnou populací

Popisné charakteristiky současné populace:

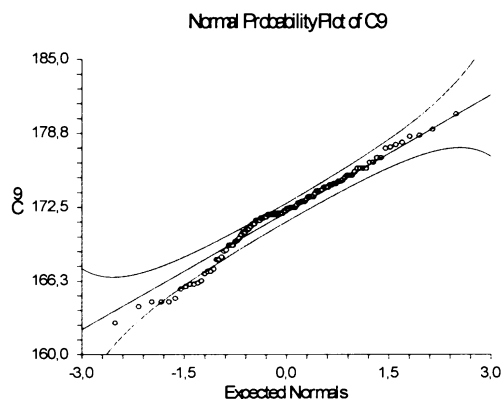
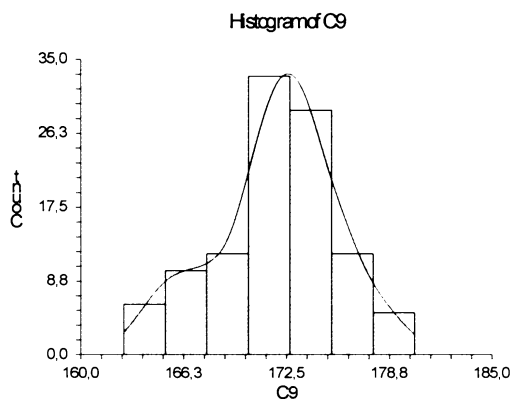
popisná statistika	humerus	Femur
počet pozorování	106	107
průměrná výška	174,5	171,9
rozptyl	18,76	13,44
směrodatná odchylka	4,34	3,67
standardní chyba	0,42	0,35
rozpětí	22,3	17,7
medián	174,7	172,1
maximum	183,7	180,3
minimum	161,4	162,6
normalita	nazamítnuta	nezamítnuta
šikmost	-0,34	-0,36
špičatost	2,99	2,84

Tab: 23: Současná populace

Graf 94 a graf 95: Histogram a probability plot pro humerus mužů současné populace:

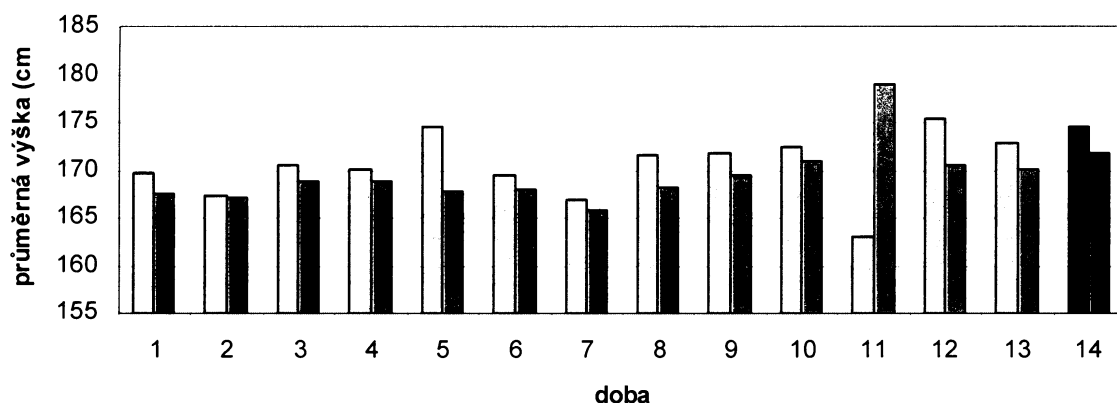


Graf 96 a graf 97: Histogram a probability plot pro femur mužů současné populace:



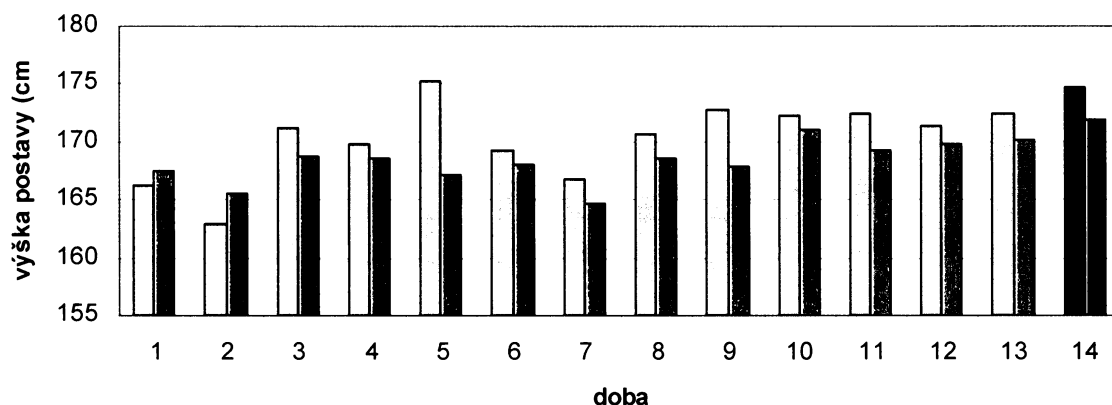
V následujících grafem jsou srovnány výšky postavy z historických období se současnou populací. Současná populace je zakreslena pro zdůraznění tmavší barvou. V grafu je navíc srovnání odhadu výšky postavy podle humeru – modrá barva – a podle femuru – červená barva.

Graf 98: Histogram - průměrné výšky postavy



Při srovnání průměrné výšky postavy současné populace s historickými obdobími vidíme, že v období velkomoravském byla průměrná výška podle humeru vyšší než u současné populace, u femuru nacházíme vyšší průměr u staroúnětické a protoúnětické doby a ještě u hradištní kultury.

Graf 99: Histogram - mediány výšky postavy



Mediány převyšují současnou populaci v staroúnětické a protoúnětické době u humeru, u femuru je hodnota u současné populace vyšší než v historických obdobích.

3. 2. 8 Faktor doba a pohlaví

Následující tabulky ukazují, zda je faktor doba a pohlaví statisticky významný pro průměrnou výšku postavy. Zajímá nás zejména sloupec Probability Level.

HUMERUS (průměrná výška postavy)

Tab.24: Analysis of Variance Table

Source		Sum of	Mean		Prob	Power
Term	DF	Squares	Square	F-Ratio	Level	(Alpha=0,05)
A: pohlaví	1	8447,93	8447,93	535,16	0,000000*	1,000000
B: doba	13	1657,40	127,49	8,08	0,000000*	1,000000
AB	13	447,49	34,42	2,18	0,008706*	0,961826
S	1061	16748,69	15,78			
Total (Adjusted)	1088	48645,39				
Total	1089					

* Term significant at alpha = 0,05

FEMUR (průměrná výška postavy)

Tab.25: Analysis of Variance Table

Source		Sum of	Mean		Prob	Power
Term	DF	Squares	Square	F-Ratio	Level	(Alpha=0,05)
A: pohlaví	1	6008,18	6008,18	495,78	0,000000*	1,000000
B: doba	13	1415,88	108,91	8,99	0,000000*	1,000000
AB	13	312,90	24,06	1,99	0,018778*	0,941052
S	1318	15972,33	12,11			
Total (Adjusted)	1345	40735,02				
Total	1346					

* Term significant at alpha = 0,05

Výsledek: V obou případech jsou p-hodnoty malé, z toho plyne statistická významnost na hladině alfa. Hladina alfa je pět procent. Interakce jsou statisticky významné, a to znamená, že vliv doby pro obě pohlaví není stejný. Dále test dokázal, že jak vliv pohlaví, tak vliv doby je průkazný.

Dále můžeme prozkoumat korelaci mezi nezávislou proměnnou doba a závislou výška postavy. Použit byl Spearmanův korelační koeficient.

	výška postavy mužů		výška postavy žen	
	humerus	femur	humerus	femur
S. kor. koef.	0,3	0,27	0,18	0,1

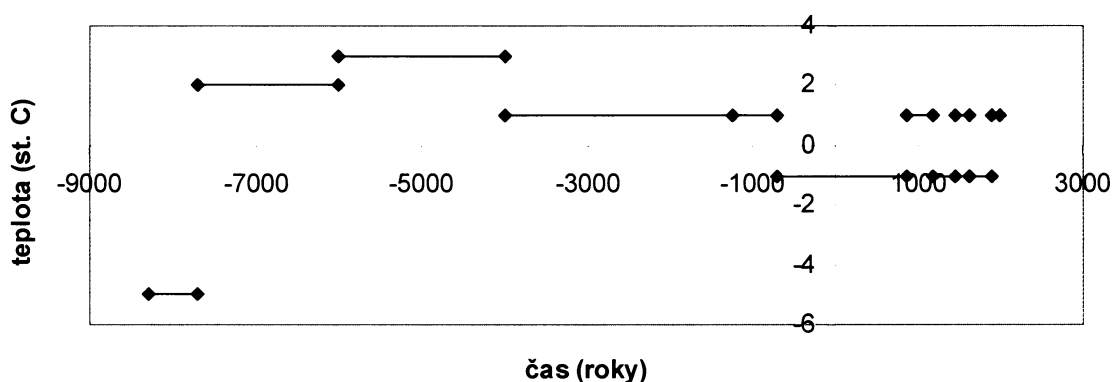
Tab. 26: Spearmanův korelační koeficient

Pokud zvolíme za nezávislou proměnnou pohlaví a za závislou výšku postavy, pak Spearmanův koeficient je roven 0,79 pro výšku postavy podle humeru a 0,77 pro výšku postavy podle femuru.

3. 2. 9 Srovnání s klimatem

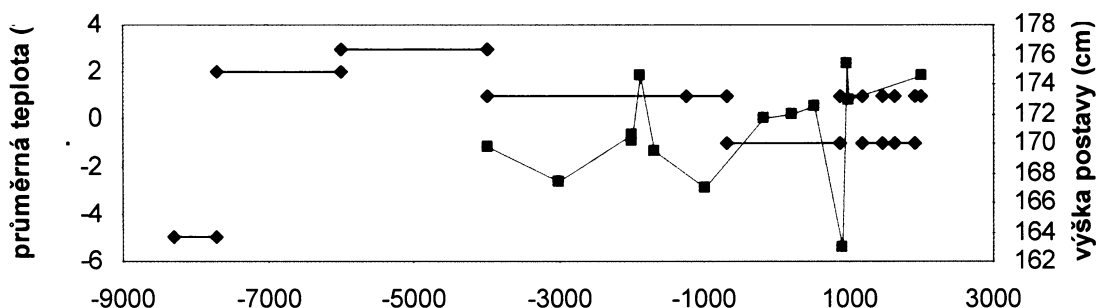
V prvním grafu je znázorněna průměrná teplota v jednotlivých časových intervalech. V následujících grafem je potom pro srovnání tento graf doplněn o průměrnou výšku postavy podle humeru, podle femuru a o mediány výšky postavy podle humeru a podle femuru.

Graf 100: Průměrné teploty ovzduší

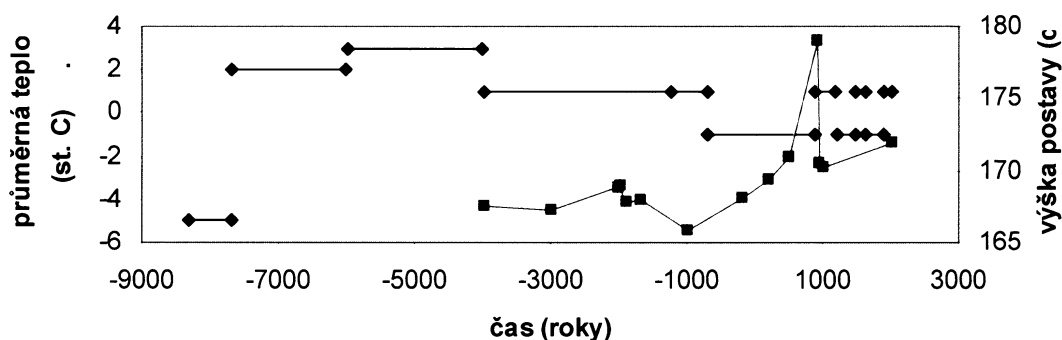


Graf srovnává průměrné teploty s průměrnou výškou postavy podle humeru. Pokud najdeme lokální maxima v průměrné výšce postavy, vidíme, že se vyskytují v období s vyšší průměrnou teplotou.

Graf 101: Teplota ovzduší a průměrná výška postavy podle humeru

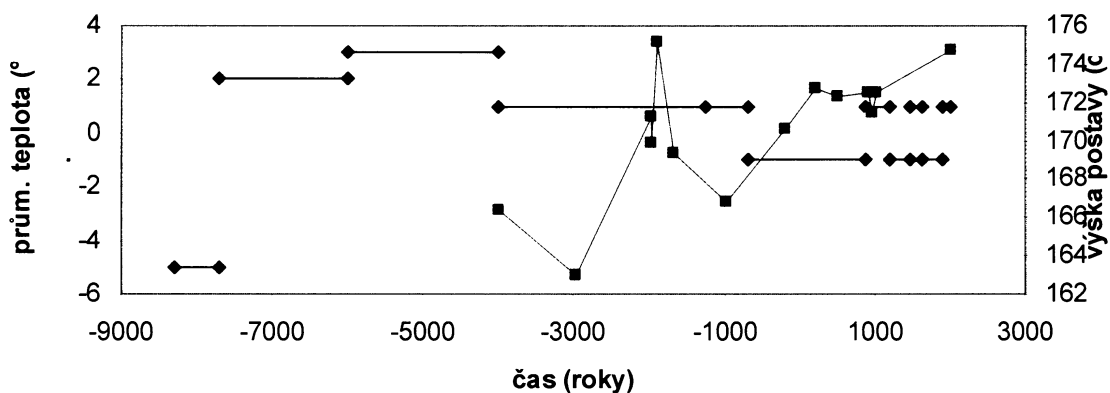


Graf 102: Teplota ovzduší a průměrná výška postavy podle femuru



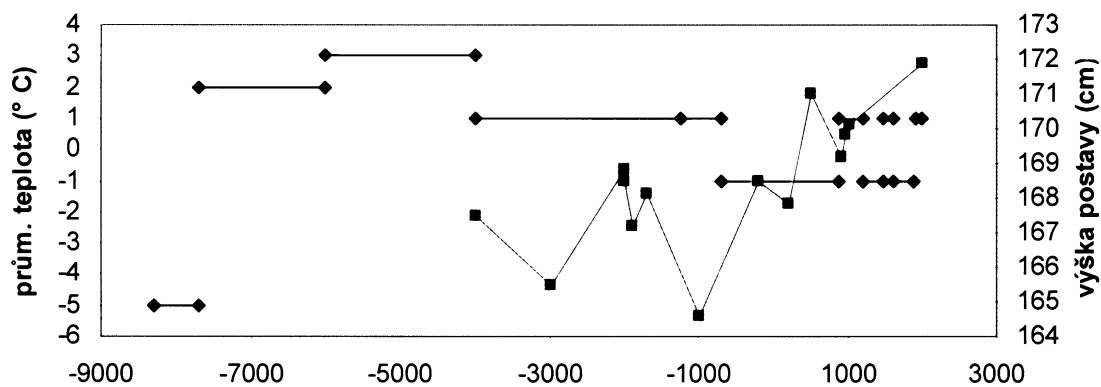
I v tomto grafu se maximum v době stěhování národů vyskytuje v období s vyšší průměrnou teplotou ovzduší. Naopak v ostatních obdobích se zvýšenou průměrnou teplotou se nevyskytuje výraznější zvýšení výšky postavy zjištěné podle femuru.

Graf 103: Teplota ovzduší a mediány výšky postavy podle humeru



Nejvyšší medián výšky postavy podle humeru v období staro- a protoúnětickém je doprovázen vyšší průměrnou teplotou vzduchu. Stejně tak i vyšší mediány u humeru u Slovanů. Naopak nízké mediány v neolitu a knovízské době nejsou spjaty se žádným výraznějším snížením průměrné teploty.

Graf 104: Teplota a mediány výšky postavy podle femuru



Opět dva nejvyšší mediány výšky postavy se nacházejí v teplejším období, ale dvě nejnižší hodnoty mediánu se nenachází v chladnějším období.

4 DISKUSE

K vypracování své diplomové práce jsem se snažila shromáždit od každého historického období reprezentativní vzorek populace. U jedné doby mladšího bronzu (bylanská, lužická, mohylová, podolská), se podařilo získat údaje pouze o třech délkách humeru a pěti femurů, proto pro další zpracování jsem toto období vyloučila. Velice málo pozorování jsem také získala z neolitu, eneolitu, a staroúnětické a protoúnětické kultury. U těchto tří období se alespoň u jedné končetiny objevilo méně než deset pozorování.

Rozdíly v počtu nalezených koster mohou být dány odlišnými pohřebními zvyklostmi. V některých obdobích bylo obvyklé pohřbívání žehem, proto se kosterní pozůstatky nezachovaly v takové podobě, aby je bylo možné měřit. V některých obdobích byl také veliký rozdíl mezi počty nalezených ženských a mužských koster. Hledala jsem v literatuře a jako jedno z možných vysvětlení se uvádí, že ženy a muži mohli být pohřbeni na odlišných místech. Muži odcházeli za prací do jiných míst a tam byli potom i pohřbeni nebo se účastnili vojenských tažení a mrtví pak byli pohřbeni společně.

U jednotlivých historických dob byl také rozdíl v počtu zachovaných femurů a humerů. Většinou bylo k dispozici více femurů než humerů. Může to být tím, že femur je kost pevnější než humerus, a proto se lépe zachovala.

Otázkou je také, jestli posuzovaný vzorek je dostatečně reprezentativní. Když pomínu fakt, že u některých období k tomu chybí větší počet pozorování, je také možné, že přednostně byli pohřbíváni muži bohatí, výše postavení. Ti také určitě měli lepší životní podmínky a je možné, že jejich vzrůst byl vyšší než u zbytku populace. U některých dob také bylo zamítnuto normální rozdělení, to také může ukazovat, že výběr nemusí být reprezentativní.

Část dat byla získána z kartotéky, část byla naměřena pro účely této diplomové práce v depozitářích. Část kosterního materiálu byla později přeměřena a podle koeficientu reliability, který se blíží jedné, lze usuzovat, že variabilita získaná chybným měřením, je vzhledem k variabilitě biologické, velice nízká. Měření proto můžeme považovat za přesné.

U jednotlivých historických období jsem určila výšku postavy podle Breitingerovy metody a vypracovala základní statistické charakteristiky. Pro zpřesnění výsledků jsem přistoupila k vyloučení odlehlých měření. K tomuto kroku jsem se uchýlila zejména proto, že mohlo jít o vliv nepřesného určení věku nebo pohlaví. Celkem jsem pomocí reziduí vyloučila deset pozorování, z toho bylo jen jedno pozorování vyloučeno pro vysokou výšku postavy, zbytek byl nižší, než bychom vzhledem k ostatním pozorováním očekávali.

Kromě zkoumání průměrné výšky populace v jednotlivých obdobích, jsem se rozhodla zkoumat i mediány. V souboru, kde se vyskytují odlehlá pozorování, mohou průměr zkreslit a lepší představu o skutečných hodnotách získáme použitím mediánu.

Nepřesnost ve výpočtu výšky postavy se ale mohla objevit i samotným použitím Breitingerovy metody, protože tato metoda, stejně jako ostatní, není zkonstruována pro odhadování výšky postavy u lidí z historických období. Pravěcí lidé mohli mít jinou stavbu těla, proto jejich postava může ve skutečnosti být vyšší nebo nižší než výška postavy zkonstruovaná podle Breitingera, jejich femur se mohl na výšce postavy podílet jiným poměrem, nebo-li mohl být různý poměr tělesných segmentů. Stejně tak i v případě humeru.

V dalším zpracování jsem nejdřív zjišťovala, zda se výška postavy v jednotlivých obdobích vůbec liší. Testovaná hypotéza H_0 předpokládá, že se mediány výšky postavy neliší v žádné době, alternativní potom, že rozdíl alespoň dvou průměrných výšek se statisticky liší. Podle Kruskal-Wallisova testu jsem zamítla na pětiprocentní hladině alfa hypotézu, že by všechny mediány byly stejné. Proto má smysl dále zkoumat, proč a jak se průměrná výška postavy liší.

Zajímavé je také srovnání výšky postavy mužů a výšky postavy žen. Z grafu je patrné, že chování průměrných výšek u obou pohlaví není vždy stejné. Srovnala jsem i mediány obou pohlaví. Z grafu je patrné, že u obou zkoumaných průměrů i mediánů byla v knovízské době výška postavy mužů a žen velice blízká. Z grafů je také vidět, že průměrná výška žen v žádné době nebyla vyšší než průměrná výška mužů.

U průměrné výšky postavy podle humeru lze sledovat, že v prvních obdobích se téměř neměnila, pak roste v době protoúnětické a staroúnětické. Toto ovšem může být zkresleno malým počtem vzorků v této době. Následuje pokles v době knovízské a mírný růst až do doby stěhování národů. Ten je ovšem přerušen hlubokým pádem v době velkomoravské, který je v dalších obdobích srovnán a průměrná výška je dále téměř

konstantní. Podle femuru výška postavy mužů jen mírně roste a počínaje dobou zvoncovitých pohárů začíná klesat. Minimum je v době knovízské. Potom výška stoupá až do velkomoravské doby, pak začíná klesat. U žen jsou rozdíly minimální, výška spíše kolísá. Od doby římské ovšem začíná mírně klesat.

Podle mediánů humeru výška postavy mužů stoupá s maximem v době protoúnětické a staroúnětické a následně začíná klesat až do minima v době knovízské. Potom opět výška postavy roste do doby římské. V následujících obdobích je pak spíše konstantní. U žen jsou rozdíly v mediánech menší. Výška postavy ale také roste v protoúnětické a staroúnětické. Mírně klesá v době únětické, věteřovské a starší době bronzové. Pak se příliš nemění a roste až v době stěhování národů. Následuje pokles a potom se již vzrůst příliš nemění.

U mediánů femuru dochází k poklesu výšky postavy mezi neolitem a eneolitem. Ve šňůrové kultuře výška postavy opět stoupá. U následujících dvou období, až do doby protoúnětické a staroúnětické klesá. Další pokles nastává v době knovízské. Pak výška postavy v dalších dobách výrazněji stoupá, až ke stěhování národů. Následuje mírný pokles a dále se výška spíše nemění. Výška postavy žen také klesá v eneolitu, potom roste, dále je spíše neměnná, mírný pokles je až v době římské, vzestup při stěhování národů a následuje další pokles.

Změny ve výšce postavy lépe zaznamenávají grafy, kde je zohledněn čas. Na všech grafech lze pozorovat snížení výšky postavy v eneolitu, zvýšení v době proto- a staroúnětické, snížení v době knovízské, potom zvyšování výšky postavy až do období stěhování národů. Po proložení grafu přímkou je jasné, že i přes dobové poklesy se celková výška postavy zvyšovala. To dokazují jak grafy pro průměrnou výšku postavy podle obou kostí, tak grafy pro mediány výšky postavy zjištěné podle obou kostí.

Z grafů je také vidět, že jsou odlišné grafy pro průměrnou výšku femuru a humeru, stejně tak je to i u mediánů. Za výslednou výšku postavy bereme výšku postavy podle femuru, protože femur se přímo podílí na výšce postavy. Rozdíl mezi oběma výškami je dán rozdílným poměrem tělesných segmentů u jednotlivých souborů.

V porovnání se současnou populací ze sloupcového grafu zjistíme, že v některých obdobích byla výška postavy podobná té dnešní. Pokud pominu dobu velkomoravskou, kde je velký rozdíl v průměrné výšce postavy zjištěné na základě měření humeru a femuru, pak je to zejména v době stěhování národů a v době hradištní a u mediánu ještě u Slovanů.

Pokud zkoumáme vliv doby a pohlaví na výšku postavy člověka, zjistíme, že vliv obou faktorů je rozdílný. Na výšku postavy ale mají vliv oba sledované faktory. Podle Spearmanova koeficientu, který je vyšší u proměnné pohlaví, je jasné, že užší závislost je mezi proměnnými pohlaví a výška postavy než doba a výška postavy. Při hodnocení proměnné doba zjistíme, že bližší je vztah doby a výšky postavy u mužů než u je tomu u žen.

Jaký vliv na výšku postavy může mít klima, ukazují grafy závislosti teploty a současně výšky postavy na čase. Při letmém pohledu to se zdá, že teplota ovzduší a výška postavy spolu výrazněji nesouvisí. Ono ale vždy nemuselo znamenat, že nižší teplota ovzduší přinášela horší životní podmínky. Naopak nižší teploty přinášely vyšší srážky a to umožňovalo pěstovat plodiny, které teplejší, a tím i sušší, klima nedovolovalo. Podívejme se ale na úseky, kde se po dlouhé době klima změnilo, což určitě přinášelo horší životní podmínky, než se lidé s novou situací vyrovnali. To jsou období okolo roku tisíc před naším letopočtem a období okolo roku tisíc našeho letopočtu. Pak zjistíme, že se výška postavy v těchto obdobích opravdu prudce snížila. Dostává se znovu na „startovní čáru“ a začíná růst.

5 ZÁVĚR

- 1) Kosterní materiál pro vypracování diplomové práce byl získán z inventárních karet z archivu Antropologického oddělení Národního muzea v Praze, měřením v depozitáři Národního muzea v Horních Počernicích, měřením v Moravském zemském muzeu, z archivu katedry antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy Univerzity v Brně a z měření provedeného v rámci grantového úkolu GAČR 206/96/0246.
- 2) Pomocí vzorku 30 humerů a 30 femurů, které byly po roce přeměřeny, byla zjištěna spolehlivost měření. Koeficient reliability se blíží číslu jedna, proto můžeme měření, která byla provedena pro účely této diplomové práce, považovat za přesná.
- 3) Výpočet výšky postavy mužů byl proveden pomocí Breitingerovy metody. Pro výšku postavy mužů v jednotlivých historických obdobích byly vypracovány základní statistické charakteristiky (průměrná výška v období, medián výšky postavy v období, minimální výška, maximální výška, rozpětí, rozptyl, směrodatná odchylka, standardní chyba, šikmost a špičatost). Pro každé období byla testována normalita dat. U každého období sestaven histogram, který ukazuje rozmístění výšek postavy mužů do intervalů, a probability plot. Zpracována byla zvláště výška postavy odhadnutá pomocí humeru a výška postavy odhadnutá pomocí femuru. Pro zpracování byl použit program NCSS.
- 4) Pomocí metody reziduí byla vyloučena odlehlá pozorování výšky postavy.
- 5) Pomocí analýzy rozptylu jednoduchého třídění byla na pětiprocentní hladině zamítnuta hypotéza, že by ve všech sledovaných obdobích byla průměrná výška mužů stejná. Použit byl Kruskal – Wallisův test, který nepožaduje normalitu dat.
- 6) Pomocí funkce Analysis of Variance Report programu NCSS byla testována hypotéza statistická významnost faktorů pohlaví a doba. Na hladině alfa, která je pět procent, bylo prokázáno, že vliv doby není pro obě pohlaví stejný. Dále bylo

Závěr

zjištěno, že vliv pohlaví i vliv doby je statisticky průkazný na pětiprocentní hladině alfa. Odlišné chování průměrné výšky postavy mužů a žen ukázaly také grafy závislosti průměrné výšky postavy mužů a žen, respektive mediány výšky postavy mužů a žen, a histogramy rozdílu průměrné výšky, respektive mediánu, obou pohlaví.

- 7) Průměrná výška postavy mužů v kolísá v závislosti na době. Celkový trend výšky postavy mužů je ovšem rostoucí. Pokles nastává s prudkou změnou životních podmínek. Sledovaný pokles je kolem roku tisíc před n.l. a kolem roku tisíc n.l. Průměrná výška postavy odhadnutá pomocí humeru a pomocí femuru se liší. Za výslednou výšku postavy považujeme výšku postavy pomocí femuru, protože femur se přímo podílí na výšce postavy.

6. SEZNAMY

6. 1. Seznam obrázků

- Obr. 1: Humerus (www.omtr.pub.ro) – strana 20
Obr. 2: Femur (www.omtr.pub.ro)– strana 22
Obr. 3: Mužská a ženská lebka (Čihák 1897)- strana 42
Obr. 4: Mužská a ženská pánev (Čihák 1897) – strana 44
Obr. 5: Depozitář národního muzea v Horních Počernicích – strana 48
Obr. 6: Depozitář národního muzea v Horních Počernicích – strana 48

6. 2. Seznam tabulek

- Tab. 1: Základní statistická charakteristika výšky postavy (neolit), strana 55
Tab. 2: Základní statistická charakteristika výšky postavy (eneolit), strana 56
Tab. 3: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura šňůrové keramiky), strana 57
Tab. 4: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura zvoncovitých pohárů) 1, strana 58
Tab. 5: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura zvoncovitých pohárů) 2, strana 59
Tab. 6: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura starounětická, protounětická), strana 60
Tab. 7: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura unětická, věteřovská, starší bronz) 1, strana 61
Tab. 8: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kultura unětická, věteřovská, starší bronz) 2, strana 62
Tab. 9: Základní statistická charakteristika výšky postavy (knovízská kultura), strana 63
Tab. 10: Základní statistická charakteristika výšky postavy (mladší doba bronzová, kultura bylanská, lužická, mohylová, podolská), strana 64
Tab. 11: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kelti a latén) 1, strana 65
Tab. 12: Základní statistická charakteristika výšky postavy (kelti a latén) 2, strana 66
Tab. 13: Základní statistická charakteristika výšky postavy (doba římská), strana 67
Tab. 14: Základní statistická charakteristika výšky postavy (stěhování národů) 1, strana 68
Tab. 14: Základní statistická charakteristika výšky postavy (stěhování národů) 2, strana 69
Tab. 16: Základní statistická charakteristika výšky postavy (období velkomoravské) 1, strana 70
Tab. 17: Základní statistická charakteristika výšky postavy (období velkomoravské) 2, strana 71
Tab. 18: Základní statistická charakteristika výšky postavy (doba hradištní), strana 72
Tab. 19: Základní statistická charakteristika výšky postavy (Slované) 1, strana 73
Tab. 20: Základní statistická charakteristika výšky postavy (Slované) 2, strana 74
Tab. 21: Spolehlivost měření, strana 75
Tab. 22: Srovnání mužů a žen, strana 79
Tab. 23: Současná populace, strana 87

Tab.24: Analysis of Variance Table, strana 89

Tab.24: Analysis of Variance Table, strana 89

Tab. 26: Spearmanův korelační koeficient, strana 89

6. 3 Seznam grafů

Graf1 a graf 2: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (neolit), strana 55

Graf 3 a graf 4: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (neolit), strana 55

Graf 5 a graf 6: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (eneolit), strana 56

Graf 7 a graf 8: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (eneolit), strana 56

Graf 9 a graf 10: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (kultura šňůrové keramiky), strana 57

Graf 11 a graf 12: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (kultura šňůrové keramiky), strana 57

Graf 13 a graf 14: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (kultura zvoncovitých pohárů), strana 58

Graf 15 a graf 16: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (kultura zvoncovitých pohárů), strana 58

Graf 17 a graf 18: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru po vyloučení odlehlých pozorování (kultura zvoncovitých pohárů), strana 59

Graf 19 a graf 20: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru po vyloučení odlehlých pozorování (kultura zvoncovitých pohárů), strana 59

Graf 21 a graf 22: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (kultura staroúnětická a protoúnětická), strana 60

Graf 23 a graf 24: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (kultura staroúnětická a protoúnětická), strana 60

Graf 25 a graf 26: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (kultura únětická, věteřovská, starší bronz), strana 61

Graf 27 a graf 28: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (kultura únětická, věteřovská, starší bronz), strana 61

Graf 29 a graf 30: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru po vyloučení odlehlého pozorování (kultura únětická, věteřovská, starší bronz), strana 62

Graf 31 a graf 32: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (knovízská kultura), strana 63

Graf 33 a graf 34: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (knovízská kultura), strana 63

Graf 35 a graf 36: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (mladší doba bronzová, kultura bylanská, lužická, mohylová, podolská), strana 64

Graf 37 a graf 38: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (mladší doba bronzová, kultura bylanská, lužická, mohylová, podolská), strana 64

Graf 39 a graf 40: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (kelti a latén), strana 65

Graf 41 a graf 42: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (kelti a latén), strana 65

Graf 43 a graf 44: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru po vyloučení odlehlého pozorování (kelti a latén), strana 66

Seznamy

- Graf 45 a graf 46: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (doba římská), strana 67
- Graf 47 a graf 48: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (doba římská), strana 67
- Graf 49 a graf 50: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (Stěhování národů), strana 68
- Graf 51 a graf 52: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (Stěhování národů), strana 68
- Graf 53 a graf 54: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru po vyloučení odlehlého měření (Stěhování národů), strana 69
- Graf 55 a graf 56: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (období velkomoravské), strana 70
- Graf 57 a graf 58: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (období velkomoravské), strana 70
- Graf 59 a graf 60: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru po vyloučení odlehlého pozorování (období velkomoravské), strana 71
- Graf 61 a graf 62: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (období hradištní), strana 72
- Graf 63 a graf 64: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (období hradištní), strana 72
- Graf 65 a graf 66: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru (Slované), strana 73
- Graf 67 a graf 68: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru (Slované), strana 73
- Graf 69 a graf 70: Histogram a Plot pro výšku postavy podle humeru po vyloučení odlehlých pozorování (Slované), strana 74
- Graf 71 a graf 72: Histogram a Plot pro výšku postavy podle femuru po vyloučení odlehlých pozorování (Slované), strana 74
- Graf 73: Rozmístění pozorování – výška podle humeru, strana 76
- Graf 75: Rozmístění pozorování – výška podle femuru, strana 76
- Graf 76: Rozmístění pozorování po vyloučení odlehlých pozorování – výška podle humeru, strana 76
- Graf 76: Rozmístění pozorování po vyloučení odlehlých pozorování – výška podle femuru, strana 77
- Graf 77: Četnosti naměřených jedinců, strana 77
- Graf 78: Průměrné výšky postavy podle humeru, strana 79
- Graf 79: průměrné výšky postavy podle femuru, strana 80
- Graf 80: Mediány výšky postavy podle humeru, strana 80
- Graf 81: Mediány výšky postavy podle femuru, strana 81
- Graf 82: Rozdíl v průměrných výškách postavy podle humeru u mužů a žen, strana 81
- Graf 83: Rozdíl v průměrných výškách postavy podle femuru mužů a žen, strana 82
- Graf 84: Rozdíl v mediánech výšky postavy podle humeru mužů a žen, strana 82
- Graf 85: Rozdíl mezi mediány výšky postavy podle femuru mužů a žen, strana 82
- Graf 86: Průměrné výšky postavy podle humeru, strana 83
- Graf 87: průměrné výšky postavy podle femuru, strana 83
- Graf 88: Mediány výšky postavy podle humeru, strana 84
- Graf 89: Mediány výšky postavy podle femuru, strana 84
- Graf 90: Průměrné výšky postavy podle humeru s regresní přímkou, strana 85
- Graf 91: Průměrné výšky postavy podle femuru s regresní přímkou, strana 85
- Graf 92: Mediány výšky postavy podle humeru s regresní přímkou, strana 85
- Graf 93: Mediány výšky postavy podle femuru s regresní přímkou, strana 86
- Graf 94 a graf 95: Histogram a probability plot pro humerus mužů současné populace, strana 87

Seznamy

Graf 96 a graf 97: Histogram a probability plot pro femur mužů současné populace, strana 87

Graf 98: Histogram - průměrné výšky postavy, strana 88

Graf 99: Histogram - mediány výšky postavy, strana 88

Graf 100: Průměrné teploty ovzduší strana 89

Graf 101: Teplota ovzduší a průměrná výška postavy podle humeru, strana 89

Graf 102: Teplota ovzduší a průměrná výška postavy podle femuru, strana 90

Graf 103: Teplota ovzduší a mediány výšky postavy podle humeru, strana 90

Graf 104: Teplota a mediány výšky postavy podle femuru, strana 91

6. 4 Seznam tabulek - příloha

Tab 1 př.: Doba: NEOLIT (lineární a volutová kultura)

Tab 2 př. Doba: ENEOLIT (kulovité amfory, nálevkovité poháry, řivnáčská kultura, kanelovaná kultura)

Tab 3 př.: Doba: KULTURA ŠŇŮROVÉ KERAMIKY

Tab 4 př.: Doba: KULTURA ZVONCOVITÝCH POHÁRŮ

Tab 5 př.: Doba: KULTURA STAROÚNĚTICKÁ, PROTOÚNĚTICKÁ

Tab 6 př.: Doba: KULTURA ÚNĚTICKÁ, VĚTEŘOVSKÁ, STARŠÍ BRONZ

Tab 7 př.: Doba: KNOVÍZSKÁ KULTURA

Tab 8 př. : Doba: MLADŠÍ BRONZ, KULTURA BYLANSKÁ, LUŽICKÁ, MOHYLOVÁ, PODOLSKÁ

Tab 9 př. : Doba: KELTI A LATÉN

Tab 10 př. : Doba: ŘÍMSKÁ

Tab 11 př. : Doba: STĚHOVÁNÍ NÁRODŮ

Tab 12 př. : Doba: VELKOMORAVSKÁ, MILUKČICE, PRUŠÁNKY

Tab 13 př. : Doba: HRADIŠTNÍ

Tab 14 př. : Doba: SLOVANÉ

Tab 15 př. : DOBA: SOUČASNÁ

7 Použitá literatura

Ascádi, G. a Nemerski J., 1970 in Stloukal, M., 1999: Antropologie – Příručka pro studium kostry, Národní muzeum, Praha: 510 str.

Bach H., 1926 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, Soudní lékařství, ročník V., číslo 5: 65 – 71

Beddoe, 1888 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, Soudní lékařství, ročník V., číslo 5: 65 – 71

Bertillon, 1883 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, Soudní lékařství, ročník V., číslo 5: 65 – 71

Boldsen, 1984 in Ousley, S., 1995: Should we Estimate Biological or Forensic Stature? Journal of Forensic Science, 90, 5: 768-773

Borovanský L., 1936 in Fetter, V., Prokopec, M., Suchý, J., Titlbachová, S., 1967: Antropologie, Academia: 704 str.

Breitinger E., 1937 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, Soudní lékařství, ročník V., číslo 5: 65 – 71

Broca P., 1862 in Stloukal, M., 1999: Antropologie – Příručka pro studium kostry, Národní muzeum, Praha, 510 str.

Brůžek, J., Černý, V., Stránská, P., 2005: Proměny výšky postavy v průběhu věku; Vesmír 84: 165 – 168

Buchvaldek, M., a kolektiv, 1985: Dějiny pravěké Evropy, Státní pedagogické nakladatelství Praha

Cole, T. J., 2003: The secular trend in human physical growth. A biological view. Economics and Human Biology 1: 161-168

Černý, M., 1961: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, Soudní lékařství, ročník V., číslo 5: 65 – 71

Čihák R., 1987: Anatomie I. Avicenum, zdravotnické nakladatelství, Praha, 456 str.

Použitá literatura

- Čornej, P., Pokorný, J., 2000: Dějiny českých zemí do roku 2000 ve zkratce, Ekon Jihlava
- Dobisíková M., 1999: Určování pohlaví: 168 – 234, in Stloukal, M., 1999: Antropologie – Příručka pro studium kostry, Národní muzeum, Praha
- Dobisíková M., Brouček J., Chemické, histologické a genetické laboratorní techniky, 1999: 340 – 358 in Stloukal, M., 1999: Antropologie – Příručka pro studium kostry, Národní muzeum, Praha: 510 str.
- Dobisíková, M., Velemínský, P., Zocová, J., 2000: Změnili jsme se během tohoto století?, Zborník referátov a posterov z antropologických dní s medzinárodnou účasťou, SAS při SAV: 33-37, Bratislava
- Dobisíková M., Velemínský P., Zocová J., Beran M., 2000: Výpočet délky těla z délky dlouhých kostí. Zborník referátov a posterov z antropologických dní s medzinárodnou účasťou, SAS při SAV: 33-37, Bratislava
- Dupertuis, Haden, 1951 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, Soudní lékařství, ročník V., číslo 5: 65 – 71
- Dwight T., 1894 in Stloukal, M., 1999: Antropologie – Příručka pro studium kostry, Národní muzeum, Praha: 510 str.
- Feldesman, M. R., 1992: Femur/Stature Ratio and Estimates of Stature in Children, Am. J. Phys. Anthropol. 87: 447 – 459
- Ferembach D., 1980 in Stloukal, M., 1999: Antropologie – Příručka pro studium kostry, Národní muzeum, Praha: 510 str.
- Fetter, V., Prokopec, M., Suchý, J., Titlbachová, S., 1967: Antropologie, Academia, 704 str.
- Formicola, V., Giannecchini, M., 1999: Evolutionary trends of stature in Upper Paleolithic and Mesolithic Europe, Journal of Human Evolution 36: 319-333
- Fully, G., 1956 in Lundy, John K., 1988: A report on the Use of Fully's Anatomical Method to Estimate Stature in Military Skeletal Remains, Journal of Forensic Science, 33, 2: 534 – 539
- Gunnell, D., Rogers J., Dieppe P., 2001: Height and health: Predicting longevity from bone length in archaeological remains; J. Epidemiol Community Health, 55: 505 – 507
- Hanáková H., Stloukal M., 1976: Problematika výpočtu výšky postavy na základě dlouhých kostí; Časopis Národního muzea – odd. přírodovědecký, 145: 11 – 13

Použitá literatura

- Hens, S. M., Konigsberg, L. W., Junkers, W. L., 2000: Estimating stature in fossil hominids: which regression model and reference sample to use? *Journal of Human Evolution* 38: 767 – 784
- Holland, T. D., 1995: Brief Communication: Estimation of Adult Stature From the Calcaneus and Talus; *Am. J. Phys. Anthrop.* 96: 315 – 320
- Holmann, D. J., Benneth K. A., 1991: Determination of Sex From Arm Bone Measurements. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 84: 421 – 426
- Hrdlička A., 1947 in Fetter, V., Prokopec, M., Suchý, J., Titlbachová, S., 1967: *Antropologie*, Academia
- Jason, D. R. , Tailor, K., 1995: Estimation of Stature from the Length of the Cervical, Thoracic and Lumbar Segment of the Spine in American Whites and Blacks; *Journal of Forensic Sciences*, 40: 59 - 62
- Kelly, M. A. 1978: Guide for Authors, *Am. J. Phys. Anthrop.*, 48: 123-128
- Kozak, J.: Stature reconstruction from long bones. The estimation of the usefulness of some selected methods for skeletal population from Poland, *Variability and Evolution*, 5: 83 – 94
- Kurth, 1950 in Ousley, S., 1995: Should we Estimate Biological or Forensic Stature? *Journal of Forensic Science*, 90, 5: 768-773
- Kuželka V., 1999: Osteometrie: 40 – 104, in Stloukal, M., 1999: *Antropologie – Příručka pro studium kostry*, Národní muzeum, Praha
- Langer, 1872 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, *Soudní lékařství, ročník V., číslo 5*: 65 – 71
- Loth S. R. a Hennenberg M., 1996 in Stloukal, M., 1999: *Antropologie – Příručka pro studium kostry*, Národní muzeum, Praha: 510 str.
- Lundy, John K., 1988: A report on the Use of Fully's Anatomical Method to Estimate Stature in Military Skeletal Remains, *Journal of Forensic Science*, 33, 2: 534 – 539
- Maat, G. J. R., 2005: Two millenia of Male Stature, Development and Population Health and Wealth in the Low Countries, *International Journal of Osteoarchaelogy* 15: 276 – 290
- Manouvrier L., 1892 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, *Soudní lékařství, ročník V., číslo 5*: 65 – 71

Použitá literatura

- Mansourová L., 2006: Jak se měnila výška postavy žen v průběhu staletí, diplomová práce, 157 str.
- Martin, R., Saller, K. 1957: Lehrbuch der Anthropologie in systematischer darstellung mit besonderer berücksichtigung der antropologischen metoden. Band I.,II, 3. Aufl., Gustav Fischer verlag, Stuttgart, pp.1574
- Musgrave, J. H., Harnaja, N. K., 1978: The Estimation of Adult Stature from Metacarpal Bone Lengh; Am. J. Phys. Anthropol. 48: 113 – 120
- Neustupný, J., 1960: Pravěk Československa, Orbis Praha: 489
- Olivier G., Pineau H., 1958 in Stloukal, M., 1999: Antropologie – Příručka pro studium kostry, Národní muzeum, Praha: 510 str.
- Ousley, S., 1995: Should we Estimate Biological or Forensic Stature? Journal of Forensic Science, 90, 5: 768-773
- Orfila M., 1831 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, Soudní lékařství, ročník V., číslo 5: 65 – 71
- Phenice, T. W., 1969: A Newly Developed Visual Metod of Sexing the Os Pubis; Am. J. Phys. Anthropol., 30: 297-302
- Poulik, J., 1975: Mikulčice – Sídlo a pevnost knížat velkomoravských, Academia Praha, 340 str.
- Porter, A., 2002: Estimation of body size and physique from hominin skeletal remains, Homo, 53 (1):17 - 38
- Rollet F., 1889 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, Soudní lékařství, ročník V., číslo 5: 65 – 71
- Schweich, M., Knüsel, Ch., 2003: Bio-cultural effects in medieval population; Economics and human biology 1/2003: 367-377
- Silventoinen, K. a kol., 2003: Heritability of Adnet Body Height: A komparative Study of Twin Cohorts in Eight Countries; Twin Research, Volume 6, Number 5: 399 – 408
- Singh S., Sohal, 1952 in Stloukal, M., 1999: Antropologie – Příručka pro studium kostry, Národní muzeum, Praha: 510 str.

Použitá literatura

- Sjøvold, T., 1990: Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation. *Human Evolution* 5: 431 – 447
- Solovjeva D., 1982 in Stloukal, M., 1999: *Antropologie – Příručka pro studium kostry*, Národní muzeum, Praha: 510 str.
- Stloukal, M., Vyhnánek L., 1976: *Slované z velkomoravských Mikulčic*, Academia Praha
- Stloukal M., Antropologická charakteristika pravěkých a středověkých populací, 1999: 383 - 385, in Stloukal, M., 1999: *Antropologie – Příručka pro studium kostry*, Národní muzeum, Praha: 510 str.
- Stloukal, M., 1999, *Antropologie – Příručka pro studium kostry*, Národní muzeum, Praha: 510 str.
- Šimák, J. V., 1922, *Kronika Československá, Vesmír*, nakladatelská a vydavatelská společnost s r. o. v Praze – Karlíně: 237 str.
- Telkka, A., Palkama, A., Virtama, P., 1962: *Prediction of Stature from Radiographs of Long Bones in Children, Radiographs Long Bones of Children*
- Todt., 1921 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, *Soudní lékařství, ročník V., číslo 5: 65 – 71*
- Topinard, 1885 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, *Soudní lékařství, ročník V., číslo 5: 65 – 71*
- Trotter M., Gleser G. C., 1952: Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *Am. J. Phys. Anthropol.* 10: 463 – 514
- Van Gerven, D. P. 1971: The contribution of size and shape variation to patterns of sexual dimorphism of the human femur. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 37: 49 – 60
- Valšík, 1959 in Černý, M., 1991: Rekonstrukce tělesné výšky z délek dlouhých kostí končetin, *Soudní lékařství, ročník V., číslo 5: 65 – 71*
- Woitek, U., 2003: Height cycles in the 18th and 19th centuries; *Economics and Human Biology* 1: 243-257
- Zvára K., *Statistika v antropologii*, 1999: 433 – 474, in Stloukal, M., 1999: *Antropologie – Příručka pro studium kostry*, Národní muzeum, Praha: 510 str.
- Zvára, K., 2001: *Biostatistika*, Nakladatelství Karolinum, 210 str.

5. Přílohy

Tabulky s naměřenými hodnotami pravého a levého humeru a femuru, jejich průměry a výšky spočítané podle humeru a femuru. Délky kostí a jejich průměry jsou uvedeny v milimetrech, výška postavy v centimetrech.

Tab 1 př. – Doba: NEOLIT (lineární a volutová kultura)

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	výška fem.
Bžany		362			362		181,5	
Horné Krškany		326			326		171,7	
Horné Krškany		323			323		170,9	
Horné Krškany	321	323	453	443	322	448	170,6	168
Horné Krškany			447	447		447		167,8
Horné Krškany	337	335	467	465	336	466	174,4	171
Horné Krškany	306			443	306	443	166,3	167,2
Horné Krškany	302		427		302	427	165,2	164,5
Horné Krškany	287				287		161,1	
Horné Krškany				453		453		168,8
Horné Krškany	340				340		175,5	
Horné Krškany	306	305	441	443	305,5	442	166,2	167
Praha 6 - Liboc			436	433		434,5		165,8
Štúrovo	296				296		163,6	

Tab 2 př. - Doba: ENEOLIT (kulovité amfory, nálevkovité poháry, řivnáčská kultura, kanelovaná kultura)

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	výška fem.
Makotřasy	285	292	406	406	288,5	406	161,5	161,1
Makotřasy	293	298	408	408	295,5	408	163,4	161,4
Nitranský Hrádek	290	298	434	433	294	433,5	163	165,6
Nitranský Hrádek			473			473		172,1
Předměřice			409	411		410		161,7
Šárka-Praha	369	374		499	371,5	499	184,1	176,4
Velké Žernoseky	302				302		165,2	
Velké Žernoseky				462		462		170,3
Velké Žernoseky				455		455		169,2

Přílohy

Tab 3 př. - Doba: KULTURA ŠŇŮROVÉ KERAMIKY

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	Výška fem.
Bílina	338	340	457	460	339	458,5	175,2	169,7
Bratislava		324	472	464	324	468	171,2	171,3
Bratislava		331			331		173,1	
Bratislava			390	381		385,5		157,7
Bratislava	335	340	484	486	337,5	485	174,8	174,1
Brodek	322	323		441	322,5	441	170,8	166,8
Březno	322	327	455	458	324,5	456,5	171,3	169,4
Čakovice	301				301		164,9	
Dobroměřice	291				291		162,2	
Hoštice 4	344	345	475	473	344,5	474	176,7	172,3
Komořany			438			438		166,4
Konobříže	310	311			310,5		167,5	
Kouřim	328				328		172,3	
Krumvíř		331			331		173,1	
Kučlín		330	455	447	330	451	172,8	168,5
Morkůvky			451			451		168,5
Most	308	315	461	461	311,5	461	167,8	170,1
Obrnice	331	333			332		173,3	
Obrnice		332			332		173,3	
Patokryje			465			465		170,8
Pavlov	310	310	435	436	310	435,5	167,4	165,9
Rousínov		331	453	453	331	453	173,1	168,8
Rousínov				460		460		170
Rousínov			455	452		453,5		168,9
Sívce				427		427		164,5
Soběsuky	304	302			303		165,5	
Určice		339	482	481	339	481,5	175,2	173,5
Určice			481			481		173,4
Velešovice		322	448	444	322	446	170,6	167,7
Velešovice	322	330	451	433	326	442	171,7	167
Velešovice	300	298	424	418	299	421	164,4	163,6
Veselé u Piešťan			464			464		170,6
Vikletice	347	347	490	496	347	493	177,4	175,4
Vikletice		320			320		170,1	
Vikletice		322			322		170,6	
Vikletice	280				280		159,2	
Vikletice	320	323	455	449	321,5	452	170,5	168,7

Přílohy

Tab 4 př. : Doba: KULTURA ZVONCOVITÝCH POHÁRŮ

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	výška fem.
Běhařovice			430			430		165
Brandýsek	323	324	445	451	323,5	448	171	168
Brandýsek			434	438		436		166
Brandýsek	332				332		173,3	
Brno - Líšeň			448	448		448		168
Hoštice 4			448	450		449		168,2
Hoštice za Hanou	248	270	426		259	426	153,5	164,4
Hoštice za Hanou	278	296	395	438	287	416,5	161,1	162,8
Hoštice za Hanou	340				340		175,5	
Hoštice za Hanou				440		440		166,7
Hoštice za Hanou				410		410		161,7
Hoštice za Hanou	301	288	419	421	294,5	420	163,2	163,4
Hoštice za Hanou				482		482		173,6
Hoštice za Hanou	205	222	379	397	213,5	388	141,2	158,1
Hoštice za Hanou	256	280	346		268	346	156	151,2
Hoštice za Hanou				465		465		170,8
Hoštice za Hanou				447		447		167,8
Hoštice za Hanou			473			473		172,1
Hoštice za Hanou				462		462		170,3
Hoštice za Hanou	332				332		173,3	
Hoštice za Hanou				468		468		171,3
Hoštice za Hanou				488		488		174,6
Hoštice za Hanou			441			441		166,8
Hoštice za Hanou				497		497		176,1
Hoštice za Hanou				503		503		177
Hoštice za Hanou				469		469		171,5
Kbely			433			433		165,5
Kněževés		323	454	452	323	453	170,9	168,8
Kněževés	302	305		426	303,5	426	165,6	164,4
Kobylisy	315	319		447	317	447	169,3	167,8
Kobylisy	319				319		169,8	
Ledce	314	315			314,5		168,6	
Lhanice	321	317	443	445	319	444	169,8	167,3
Libochovice	337	328			332,5		173,5	
Lochenice	335		466	466	335	466	174,2	171
Lochenice	339	346	466	465	342,5	465,5	176,2	170,9
Lochenice	321		451		321	451	170,4	168,5
Mochov			478			478		172,9
Morkůvky	300		439	444	300	441,5	164,7	166,9
Praha - Ruzyně		332			332		173,3	
RADOVESICE	331	339	483	484	335	483,5	174,2	173,8
RADOVESICE	305	308	437	433	306,5	435	166,4	165,9
RADOVESICE	317		463		317	463	169,3	170,5
Radovesice		331	461	465	331	463	173,1	170,5
Radovesice	313	312			312,5		168,1	
Rousinov		331	453	453	331	453	173,1	168,8
Rousinov				460		460		170
Rousinov			455	452		453,5		168,9
Tuchoměřice	339				339		175,2	

Přílohy

Veselí na Moravě			477	479		478		172,9
Žabovřesky	328			463	328	463	172,3	170,5

Tab 5 př. : **Doba: KULTURA STAROÚNĚTICKÁ, PROTOÚNĚTICKÁ**

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	Výška fem.
Moravská N. Ves	339			456	339	456	175,2	169,3
Moravská N. Ves				388		388		158,1
Moravská N. Ves				415		415		162,6
Moravská N. Ves			440			440		166,7
Moravská N. Ves				433		433		165,5
Moravská N. Ves			462			462		170,3
Moravská N. Ves	352		494	490	352	492	178,8	175,2
Moravská N. Ves	335	343	445	449	339	447	175,2	167,8
Pavlov	315		454		315	454	168,7	169
Pavlov			472			472		171,9
Pavlov			421	427		424		164
Pavlov	351	351	484	488	351	486	178,5	174,3
Počernice	315	313	445	441	314	443	168,5	167,2

Tab 6 př. : **Doba: KULTURA ÚNĚTICKÁ, VĚTEŘOVSKÁ, STARŠÍ BRONZ**

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	výška fem.
Bajc	327		469	465	327	467	172	171,1
Bajc				447		447		167,8
Bajc	297	301	434		299	434	164,4	165,7
Bajc	335	337		465	336	465	174,4	170,8
Bajc		322	452	453	322	452,5	170,6	168,7
Bajc			443	439		441		166,8
Bajc	308		452	449	308	450,5	166,8	168,4
Bajc				429		429		164,9
Bílina	301				301		164,9	
Bílina		329	453	452	329	452,5	172,5	168,7
Blšany	324	324			324		171,2	
Blučina			469			469		171,5
Bohušovice			455			455		169,2
Brno - Židenice	298	304			301		164,9	
Brodce		340	473	471	340	472	175,5	171,9
Březno	304	301	440	432	302,5	436	165,3	166
Březno				422		422		163,7
Březno			473			473		172,1
Březno	311		445	446	311	445,5	167,6	167,6
Březno			437			437		166,2
Březno			451			451		168,5
Březno			476	474		475		172,4

Přílohy

Březno	297		407	408	297	407,5	163,8	161,3
Březno	312				312		167,9	
Březno	311				311		167,6	
Březno		295	425		295	425	163,3	164,2
Březno	312	319	435	435	315,5	435	168,9	165,9
Březno			439			439		166,5
Březno			412			412		162,1
Březno				404		404		160,8
Bučovice	286	294			290		161,9	
Budkovice	346	344	478	475	345	476,5	176,9	172,7
Čakovice	311			433	311	433	167,6	165,5
Čakovice	341	341			341		175,8	
Čalovo			490			490		174,9
Čejetický		317			317		169,3	
Dvory nad Žitavou	309		447		309	447	167,1	167,8
Hostivice Sadová		298		440	298	440	164,1	166,7
Hoštice 10			421			421		163,6
Hoštice 11	326	326	447	445	326	446	171,7	167,7
Hoštice 12	325	316			320,5		170,2	
Hoštice 4			482	484		483		173,8
Hoštice 8		293			293		162,8	
Hoštice 9			413	414		413,5		162,3
Jinonice		320			320		170,1	
Jinonice	315				315		168,7	
Jinonice	318			455	318	455	169,5	169,2
Jinonice			487			487		174,4
Jinonice		342			342		176,1	
Klučov		305	448		305	448	166	168
Křesín	292				292		162,5	
Lovčičky	298		392	388	298	390	164,1	158,5
Lovčičky			454	443		448,5		168,1
Malá Ohrada	307				307		166,6	
Malá Ohrada				472		472		171,9
Malá Ohrada	316				316		169	
Malá Ohrada	309		428	427	309	427,5	167,1	164,6
Malá Ohrada		330			330		172,8	
Malá Ohrada	303	313		420	308	420	166,8	163,4
Malá Ohrada				458		458		169,6
Malá Ohrada	344		484		344	484	176,6	173,9
Malá Ohrada			482	476		479		173,1
Malá Ohrada	309		437	437	309	437	167,1	166,2
Malá Ohrada	399		441		399	441	191,5	166,8
Malá Ohrada	332	329	464		330,5	464	172,9	170,6
Malá Ohrada	308	303			305,5		166,2	
Malá Ohrada	343	348	485		345,5	485	177	174,1
Malá Ohrada	320	322	440		321	440	170,4	166,7
Malešice	308	308	450	451	308	450,5	166,8	168,4
Miřslav			473			473		172,1
Mochov	299		416	418	299	417	164,4	162,9
Mořice	300	302	422	422	301	422	164,9	163,7
Mořice		328		477	328	477	172,3	172,8
Mořice	316	320		432	318	432	169,5	165,4
Mořice			464			464		170,6
Musov		318		430	318	430	169,5	165

Přílohy

Musov	338	336	470	475	337	472,5	174,7	172
Opatovice			416			416		162,7
Pavlov	320	324	473	470	322	471,5	170,6	171,9
Pavlov - Dolní Pole	332	324	463		328	463	172,3	170,5
Pavlov - Dolní Pole	335		455	455	335	455	174,2	169,2
Předměřice	332		444	442	332	443	173,3	167,2
Rajhradice		295		415	295	415	163,3	162,6
Slavkov u Brna			448	452		450		168,3
Slavkov u Brna	300	306			303		165,5	
Slavkov u Brna		334			334		173,9	
Slavkov u Brna	295		419		295	419	163,3	163,2
Soběsuky	334		454		334	454	173,9	169
Světec			460			460		170
Šatov			448	451		449,5		168,2
Šatov	331	336	468	472	333,5	470	173,8	171,6
Toušeň			465			465		170,8
Tursko		345			345		176,9	
Tvarožná	320		463		320	463	170,1	170,5
Velesovice		322	444	448	322	446	170,6	167,7
Veliká Ves	334				334		173,9	
Velké Pavlovice			435	433		434		165,7
Velké Popovice	326				326		171,7	
Velké Žernoseky				450		450		168,3
Velké Žernoseky			438			438		166,4
Velké Žernoseky	305	306	421	421	305,5	421	166,2	163,6
Velké Žernoseky			417			417		162,9
Věteřov	339	349		461	344	461	176,6	170,1
Vojkovice		354	488	489	354	488,5	179,3	174,7
Vojkovice		314		450	314	450	168,5	168,3
Vojkovice			449			449		168,2
Vraný	334	327	459	468	330,5	463,5	172,9	170,5
Vraný		309		441	309	441	167,1	166,8
Vraný		307	439		307	439	166,6	166,5

Tab 7 př. : Doba: KULTURA KNOVÍZSKÁ

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	výška fem.
Bílina	321	325	454		323	454	170,9	169
Hořany			422			422		163,7
Hořany	319	331			325		171,4	
Hostivice	337		461		337	461	174,7	170,1
Hošnice	314		460	453	314	456,5	168,5	169,4
Cholic	308	308	430	425	308	427,5	166,8	164,6
Chouč	295				295		163,3	
Konobříže				466		466		171
Nelahozeves			457			457		169,5
Slavětín		289	396	388	289	392	161,7	158,8
Třebosice		317	422	424	317	423	169,3	163,9
Zahražany	308				308		166,8	
Zličín		270	390		270	390	156,5	158,5

Přílohy

Tab 8 př. : Doba: MLADŠÍ BRONZ, BYLANSKÁ, LUŽICKÁ, MOHYLOVÁ, PODOLSKÁ

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	Výška fem.
Blučina		318			318		169,5	
Libcice	306	309	433		307,5	433	166,7	165,5
Olomouc			427			427		164,5
Rajhrad	336	342	478	481	339	479,5	175,2	173,2
Roztoky			521			521		180
Stadice				397		397		159,6

Tab 9 př. : Doba: KELTI A LATÉN

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	výška fem.
Bulhary	319	321			320		170,1	
Hoštice 4			471			471		171,8
Hoštice 6	316	318	456	456	317	456	169,3	169,3
Hoštice 7				414		414		162,4
Hoštice 8		341	466	462	341	464	175,8	170,6
Hrušky u Slavkova				447		447		167,8
Hustopeče				420		420		163,4
Hustopeče		316		426	316	426	169	164,4
Jenišův Újezd	290	292		395	291	395	162,2	159,3
Jenišův Újezd				445		445		167,5
Jenišův Újezd			310	310		310		145,3
Jenišův Újezd		315	434	432	315	433	168,7	165,5
Jinonice			460			460		170
Jinonice	359	359		480	359	480	180,7	173,3
Jinonice	315	323	451		319	451	169,8	168,5
Jinonice		334	464	464	334	464	173,9	170,6
Jinonice	315		444	444	315	444	168,7	167,3
Jinonice	315			423	315	423	168,7	163,9
Jinonice				462		462		170,3
Klob. u Bučovic				467		467		171,1
Kobylí				446		446		167,7
Křepice			441	439		440		166,7
Kuřim	334		465	458	334	461,5	173,9	170,2
Lovosice		329	455		329	455	172,5	169,2
Maloměřice				465		465		170,8
Maloměřice				444		444		167,3
Maloměřice				480		480		173,3
Maloměřice				471		471		171,8
Maloměřice				441		441		166,8
Maloměřice				445		445		167,5
Maloměřice				401		401		160,3

Přílohy

Maloměřice				455		455		169,2
Maloměřice				472		472		171,9
Maloměřice				454		454		169
Maloměřice				469		469		171,5
Medlovice		322			322		170,6	
Medlovice		346	447	447	346	447	177,1	167,8
Radovesice	328		464	456	328	460	172,3	170
Radovesice	347	350	476	471	348,5	473,5	177,8	172,2
Radovesice			464	466		465		170,8
Radovesice				472		472		171,9
Radovesice		325	454	450	325	452	171,4	168,7
Radovesice	313		440		313	440	168,2	166,7
Radovesice			424	415		419,5		163,3
Radovesice			435	434		434,5		165,8
Soběsuky	330	339			334,5		174	
Zaječí			413	415		414		162,4

Tab 10 př. : **Doba: ŘÍMSKÁ**

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	Výška fem.
Kostolná			445	444		444,5		167,4
Krumvíř		341	470	474	341	472	175,8	171,9
Milanovce				501		501		176,7
Milanovce	315				315		168,7	
Milanovce	330	334			332		173,3	
Milanovce			470			470		171,6
Milanovce		331	446		331	446	173,1	167,7
Milanovce	319				319		169,8	
Milanovce	330	329			329,5		172,7	
Mušov			488			488		174,6
Noutonice	359	361	494	503	360	498,5	181	176,3
Rusovce		305		436	305	436	166	166
Rusovce				427		427		164,5
Rusovce				420		420		163,4
Rusovce		306		425	306	425	166,3	164,2
Rusovce		331		466	331	466	173,1	171
Rusovce				454		454		169
Rusovce		321			321		170,4	
Rusovce		300	422	421	300	421,5	164,7	163,6
Rusovce	330	338	449	445	334	447	173,9	167,8
Rusovce	346	350	486	489	348	487,5	177,7	174,5

Přílohy

Tab 11 př. : Doba: STĚHOVÁNÍ NÁRODŮ

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	Výška fem.
Abrahám		353			353		179	
Abrahám	340	341	481		340,5	481	175,7	173,4
Abrahám		323	472	476	323	474	170,9	172,3
Abrahám		328	467	465	328	466	172,3	171
Bučovice			460	460		460		170
Čejkovice			501	493		497		176,1
Čejkovice	280	288	420	420	284	420	160,3	163,4
Čejkovice			453	453		453		168,8
Čejkovice	325			445	325	445	171,4	167,5
Čejkovice		343			343		176,3	
Holubice			472	468		470		171,6
Holubice		346			346		177,1	
Holubice			479	477		478		172,9
Holubice			468			468		171,3
Holubice		338	464	463	338	463,5	175	170,5
Holubice			437	436		436,5		166,1
Holubice		345	474	468	345	471	176,9	171,8
Holubice	327	329	456	448	328	452	172,3	168,7
Holubice		215	452	452	215	452	141,6	168,7
Holubice	331	335	470	470	333	470	173,6	171,6
Holubice	322	325	466		323,5	466	171	171
Holubice	328	332			330		172,8	
Holubice			455	455		455		169,2
Holubice	311		470	464	311	467	167,6	171,1
Holubice	302	310	420	420	306	420	166,3	163,4
Holubice			511	512		511,5		178,4
Holubice	325	324	448	448	324,5	448	171,3	168
Holubice	329	334	470	473	331,5	471,5	173,2	171,9
Levice	300	303	409	410	301,5	409,5	165,1	161,7
Litovice	328	330			329		172,5	
Moravské Knínice	311		455	455	311	455	167,6	169,2
Nitranský Hrádek	353	362	489	487	357,5	488	180,3	174,6
Rebešovice		362	515	521	362	518	181,5	179,5
Sokolnice u Brna			476			476		172,6
Strachotín			528	535		531,5		181,7
Šakvice				454		454		169
Šárovce	338				338		175	
Šárovce		326	469	470	326	469,5	171,7	171,5
Šárovce	330		455		330	455	172,8	169,2
Těšany		365	510		365	510	182,3	178,2
Velešovice	307			447	307	447	166,6	167,8
Velešovice	298	304	439	439	301	439	164,9	166,5
Vyškov			506	505		505,5		177,5
Vyškov			443			443		167,2
Vyškov			499	498		498,5		176,3
Vyškov	328		448		328	448	172,3	168

Přílohy

Tab 12 př. : Doba: VELKOMORAVSKÁ, MILUKČICE, PRUŠÁNKY

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	výška fem.
Josefov	306	318	448	446	312	447	167,9	167,8
Josefov	327	332	461	462	329,5	461,5	172,7	170,2
Josefov			489	481		485		174,1
Josefov	350	352	500	496	351	498	178,5	176,2
Josefov	330	333	463	461	331,5	462	173,2	170,3
Josefov	311		428	426	311	427	167,6	164,5
Josefov			440	443		441,5		166,9
Josefov	288	288	412	406	288	409	161,4	161,6
Josefov	311	315	416	412	313	414	168,2	162,4
Josefov			432	434		433		165,5
Josefov	308	283	440	433	295,5	436,5	163,4	166,1
Josefov	337	348	490	491	342,5	490,5	176,2	175
Josefov	322	326		475	324	475	171,2	172,4
Mikulčice - IX. Kostel	332	335	475		333,5	475	173,8	172,4
Mikulčice - IX. Kostel	342	344	452	458	343	455	176,3	169,2
Mikulčice - IX. Kostel		330		455	330	455	172,8	169,2
Mikulčice - IX. Kostel	348	351	485		349,5	485	178,1	174,1
Mikulčice - IX. Kostel	321	326	433	437	323,5	435	171	165,9
Mikulčice - IX. Kostel	304	312			308		166,8	
Mikulčice - IX. Kostel	359	365	505	503	362	504	181,5	177,2
Mikulčice - IX. Kostel	332	337	458	457	334,5	457,5	174	169,6
Mikulčice - IX. Kostel	340	348	473	472	344	472,5	176,6	172
Mikulčice - IX. Kostel	330	329	470	470	329,5	470	172,7	171,6
Mikulčice - IX. Kostel	352	357	488	480	354,5	484	179,5	173,9
Mikulčice - IX. Kostel	346	354	461	465	350	463	178,2	170,5
Mikulčice - IX. Kostel	320	327	436	442	323,5	439	171	166,5
Mikulčice - IX. Kostel	317	322	428	425	319,5	426,5	170	164,5
Mikulčice - IX. Kostel	318	314	429	428	316	428,5	169	164,8
Mikulčice - IX. Kostel	316	320	444	440	318	442	169,5	167
Mikulčice - IX. Kostel	327	325	443	441	326	442	171,7	167
Mikulčice - IX. Kostel	335	342	429		338,5	429	175,1	164,9
Mikulčice - IX. Kostel		323	446	452	323	449	170,9	168,2
Mikulčice - IX. Kostel		322			322		170,6	
Mikulčice - IX. Kostel	335	342	449	448	338,5	448,5	175,1	168,1
Mikulčice - Kostelisko	292	294	407		293	407	162,8	161,3
Mikulčice - Kostelisko		315	443	431	315	437	168,7	166,2
Mikulčice - Kostelisko		323	426		323	426	170,9	164,4
Mikulčice - Kostelisko				475		475		172,4
Mikulčice - Kostelisko			425	419		422		163,7
Mikulčice - Kostelisko	326				326		171,7	
Mikulčice - Kostelisko			502	505		503,5		177,1
Mikulčice - Kostelisko				448		448		168
Mikulčice - Kostelisko			479			479		173,1
Mikulčice - Kostelisko	328	337	463	466	332,5	464,5	173,5	170,7
Mikulčice - Kostelisko			521			521		180
Mikulčice - Kostelisko			437	435		436		166
Mikulčice - Kostelisko	324		446	439	324	442,5	171,2	167,1
Mikulčice - Kostelisko	309	312	435	437	310,5	436	167,5	166

Přílohy

Mikulčice - Kostelisko	329	340	455	453	334,5	454	174	169
Mikulčice - Kostelisko				455		455		169,2
Mikulčice - Kostelisko		346	471		346	471	177,1	171,8
Mikulčice - Kostelisko	340	342			341		175,8	
Mikulčice - Kostelisko	333		490	477	333	483,5	173,6	173,8
Mikulčice - Kostelisko	335	343	468	465	339	466,5	175,2	171
Mikulčice - Kostelisko			453	453		453		168,8
Mikulčice - Kostelisko	310	322		453	316	453	169	168,8
Mikulčice - Kostelisko	320	330	446	442	325	444	171,4	167,3
Mikulčice - Kostelisko			474			474		172,3
Mikulčice - Kostelisko			465			465		170,8
Mikulčice - Kostelisko			442			442		167
Mikulčice - Kostelisko	329	334	442	445	331,5	443,5	173,2	167,3
Mikulčice - Kostelisko	341	343	467	466	342	466,5	176,1	171
Mikulčice - Kostelisko	315	322	423	422	318,5	422,5	169,7	163,8
Mikulčice - Kostelisko	314				314		168,5	
Mikulčice - Kostelisko			432	426		429		164,9
Mikulčice - Kostelisko	309				309		167,1	
Mikulčice - Kostelisko				472		472		171,9
Mikulčice - Kostelisko	305		427	432	305	429,5	166	165
Mikulčice - Kostelisko			488			488		174,6
Mikulčice - Kostelisko			439			439		166,5
Mikulčice - Kostelisko				438		438		166,4
Mikulčice - Kostelisko			496			496		175,9
Mikulčice - Kostelisko			458	453		455,5		169,2
Mikulčice - Kostelisko		349		471	349	471	178	171,8
Mikulčice - Kostelisko			490			490		174,9
Ondrochov	316	324			320		170,1	
Ondrochov				430		430		165
Ondrochov			493	489		491		175,1
Ondrochov	310			445	310	445	167,4	167,5
Ondrochov			495	492		493,5		175,5
Ondrochov		337	467		337	467	174,7	171,1
Ondrochov		350	498	495	350	496,5	178,2	176
Pohřebiště - Prušánky			457			457		169,5
Pohřebiště - Prušánky				435		435		165,9
Pohřebiště - Prušánky	347	349			348		177,7	
Pohřebiště - Prušánky	364	370		511	367	511	182,9	178,4
Pohřebiště - Prušánky	323	331		462	327	462	172	170,3
Pohřebiště - Prušánky	325	329	476	477	327	476,5	172	172,7
Pohřebiště - Prušánky		354	477	481	354	479	179,3	173,1
Pohřebiště - Prušánky	325	337	455	447	331	451	173,1	168,5
Pohřebiště - Prušánky	323				323		170,9	
Pohřebiště - Prušánky		326			326		171,7	
Pohřebiště - Prušánky	319	326			322,5		170,8	
Pohřebiště - Prušánky	352	354	494	493	353	493,5	179	175,5
Pohřebiště - Prušánky	304	312	414	415	308	414,5	166,8	162,5
Pohřebiště - Prušánky	351				351		178,5	
Pohřebiště - Prušánky	326	333			329,5		172,7	
Pohřebiště - Prušánky			455			455		169,2
Pohřebiště - Prušánky		329			329		172,5	
Pohřebiště - Prušánky				486		486		174,3
Pohřebiště - Prušánky	324				324		171,2	
Pohřebiště - Prušánky	328	329	438	438	328,5	438	172,4	166,4

Přílohy

Pohřebiště - Prušánky		345			345		176,9	
Pohřebiště - Prušánky		337			337		174,7	
Pohřebiště - Prušánky		321	456		321	456	170,4	169,3
Pohřebiště - Prušánky	344	345			344,5		176,7	
Pohřebiště - Prušánky			441			441		166,8
Pohřebiště - Prušánky	358	354	495	496	356	495,5	179,9	175,8
Pohřebiště - Prušánky	349			465	349	465	178	170,8
Pohřebiště - Prušánky			512			512		178,5
Pohřebiště - Prušánky			454			454		169
Pohřebiště - Prušánky		343			343		176,3	
Pohřebiště - Prušánky	338				338		175	
Pohřebiště - Prušánky		345			345		176,9	
Pohřebiště - Prušánky	339				339		175,2	
Pohřebiště - Prušánky			465			465		170,8
Pohřebiště - Prušánky				378		378		156,5
Pohřebiště - Prušánky	320				320		170,1	
Rajhrad	319	330	450	443	324,5	446,5	171,3	167,8
Rajhrad	319	332	460	460	325,5	460	171,6	170
Rajhrad	339		478		339	478	175,2	172,9
Rajhrad	349	347	470	475	348	472,5	177,7	172
Rajhrad	321	325	439	431	323	435	170,9	165,9
Rajhrad	302	305	420		303,5	420	165,6	163,4
Rajhrad	309	312	444	445	310,5	444,5	167,5	167,4
Rajhrad	339	342	475	472	340,5	473,5	175,7	172,2
Rajhrad	335	344	459	461	339,5	460	175,4	170
Rajhrad	341		480	479	341	479,5	175,8	173,2
Rajhrad	354		492	490	354	491	179,3	175,1
Rajhrad	349		480	479	349	479,5	178	173,2
Rajhrad	350	357	485	480	353,5	482,5	179,2	173,7
Rajhrad	339	340	473	470	339,5	471,5	175,4	171,9
Rajhrad			465	470		467,5		171,2
Rajhrad	340	344	461	457	342	459	176,1	169,8
Rajhrad	320	332	460	460	326	460	171,7	170
Rajhrad	289	300	400	400	294,5	400	163,2	160,1
Rajhrad		321	433	433	321	433	170,4	165,5
Rajhrad	306	303	437	438	304,5	437,5	165,9	166,3
Rajhrad	304	315	432	430	309,5	431	167,2	165,2
Rajhrad	300	307	439		303,5	439	165,6	166,5
Rajhrad	359	359	500	502	359	501	180,7	176,7
Rajhrad	314	312	426	424	313	425	168,2	164,2
Rajhrad	315	319	438	437	317	437,5	169,3	166,3
Rajhrad	336	342	469	468	339	468,5	175,2	171,4
Rajhrad	323	330	462	463	326,5	462,5	171,9	170,4
Rajhrad	352	353			352,5		178,9	
Rajhrad	325	329	455	452	327	453,5	172	168,9
Rajhrad	299	304	426	427	301,5	426,5	165,1	164,5
Rajhrad	324	329	466	472	326,5	469	171,9	171,5
Rajhrad			445	445		445		167,5
Rajhrad	324	331		461	327,5	461	172,1	170,1
Rajhrad	337	341	476	475	339	475,5	175,2	172,5
Rajhrad	334		456		334	456	173,9	169,3
Rajhrad	334	345	465	465	339,5	465	175,4	170,8
Rajhrad				446		446		167,7
Rajhrad	326	335	453	454	330,5	453,5	172,9	168,9

Přílohy

Rajhrad	329	330			329,5		172,7	
Rajhrad		320	453	453	320	453	170,1	168,8
Rajhrad	329	333	444	451	331	447,5	173,1	167,9
Rajhrad	360	369		506	364,5	506	182,2	177,5
Rajhrad	318	320	450	452	319	451	169,8	168,5
Rajhrad		336	459	460	336	459,5	174,4	169,9
Rajhrad	325		475	471	325	473	171,4	172,1
Rajhrad		310			310		167,4	
Rajhrad	350	355	485	491	352,5	488	178,9	174,6
Rajhrad	307	307	428		307	428	166,6	164,7
Rajhrad	330	340	465	461	335	463	174,2	170,5
Rajhrad	328	334	474	469	331	471,5	173,1	171,9
Rajhrad	293	301	422	423	297	422,5	163,8	163,8
Rajhrad	301	310	423	425	305,5	424	166,2	164
Rajhrad	331			435	331	435	173,1	165,9
Rajhrad			449	445		447		167,8
Rajhrad	334	340	448	445	337	446,5	174,7	167,8
Rajhrad			435			435		165,9
Rajhrad	335	339	463	463	337	463	174,7	170,5
Rajhrad	320	325	445	441	322,5	443	170,8	167,2
Rajhrad	315	319	433	433	317	433	169,3	165,5
Rajhrad	324	321	438	433	322,5	435,5	170,8	165,9
Rajhrad	338	341	458	460	339,5	459	175,4	169,8
Rajhrad	325	332	470	464	328,5	467	172,4	171,1
Rajhrad	342	339	464	464	340,5	464	175,7	170,6
Rajhrad	342	345	471	470	343,5	470,5	176,5	171,7
Rajhrad	328	330	445	445	329	445	172,5	167,5
Rajhrad	302	313	410	415	307,5	412,5	166,7	162,2
Rajhrad	330	335	451	446	332,5	448,5	173,5	168,1
Rajhrad		315	425		315	425	168,7	164,2
Rajhrad			452			452		168,7
Rajhrad		320	449	449	320	449	170,1	168,2
Rajhrad			435	432		433,5		165,6
Rajhrad	325	325	465	467	325	466	171,4	171
Rajhrad	339	342		435	340,5	435	175,7	165,9
Rajhrad		329	465	469	329	467	172,5	171,1
Rajhrad	305	307	426	426	306	426	166,3	164,4
Rajhrad	316	316	425	425	316	425	169	164,2
Rajhrad			457	455		456		169,3
Rajhrad	350	356	522	521	353	521,5	179	180,1
Rajhrad	325		440	430	325	435	171,4	165,9
Rajhrad		350	469	471	350	470	178,2	171,6
Rajhrad	308	312	438	432	310	435	167,4	165,9
Rajhrad	337	345	475	480	341	477,5	175,8	172,9
Rajhrad				438		438		166,4
Rajhrad	327	327			327		172	
Rajhrad	335	345	471	469	340	470	175,5	171,6
Rajhrad	309	313	435	435	311	435	167,6	165,9
Rajhrad	313		444		313	444	168,2	167,3
Rajhrad	313	313	439	429	313	434	168,2	165,7
Rajhrad	334	340	466	467	337	466,5	174,7	171

Přílohy

Tab 13 př. : **Doba: HRADIŠTNÍ**

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	Výška fem.
Diváky			469			469		171,5
Diváky			455			455		169,2
Diváky			448			448		168
Lochenice	355	357	483	480	356	481,5	179,9	173,5
Lochenice	320	325	469	468	322,5	468,5	170,8	171,4
Lochenice	318	313	428	427	315,5	427,5	168,9	164,6
Lochenice	322	325	465	465	323,5	465	171	170,8
Lochenice		325	450	450	325	450	171,4	168,3
Lochenice	335		466	466	335	466	174,2	171
Lochenice				444		444		167,3
Tištín			459			459		169,8
Tištín			420			420		163,4
Topolany				456		456		169,3
Topolany				448		448		168
Určice - Záhumení	316	321	465		318,5	465	169,7	170,8
Určice - Záhumení	367	368	513	508	367,5	510,5	183	178,3
Určice - Záhumení	377	383	511	515	380	513	186,4	178,7
Určice - Záhumení	314	318	441	439	316	440	169	166,7
Určice - Záhumení	368		502	500	368	501	183,1	176,7
Určice - Záhumení	321	326	434	432	323,5	433	171	165,5
Určice - Záhumení	359	365	484	491	362	487,5	181,5	174,5
Určice - Záhumení	338	347	477	475	342,5	476	176,2	172,6

Tab 14 př. : **Doba: SLOVANÉ**

Naleziště	levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	Výška fem.
Bulhary				454		454		169
Bulhary		320	444	442	320	443	170,1	167,2
Bulhary		299	418		299	418	164,4	163,1
Bulhary			447	450		448,5		168,1
Bulhary	327	330	474	470	328,5	472	172,4	171,9
Bulhary	350	352	487	489	351	488	178,5	174,6
Bulhary			483			483		173,8
Bulhary	325	324	449	446	324,5	447,5	171,3	167,9
Bulhary	328		469		328	469	172,3	171,5
Bulhary	332	338	463	463	335	463	174,2	170,5
Bulhary	311	313			312		167,9	
Jířkovice				455		455		169,2
Kostel			413	400		406,5		161,2
Kostel	319	320	445	448	319,5	446,5	170	167,8
Kostel	358	368	508	512	363	510	181,8	178,2
Kostel	362	373	531	538	367,5	534,5	183	182,2
Kostel			502	500		501		176,7
Kostel	315				315		168,7	

Přílohy

Kostel	333	328	440	438	330,5	439	172,9	166,5
Kostel			477	470		473,5		172,2
Kostel			489	492		490,5		175
Kostel			488	487		487,5		174,5
Kostel	302		435	431	302	433	165,2	165,5
Kostel		293			293		162,8	
Kostel		339		474	339	474	175,2	172,3
Kostel	339	341	457	458	340	457,5	175,5	169,6
Kostel		312	427	426	312	426,5	167,9	164,5
Kostel			444			444		167,3
Kostel	316	324	455	450	320	452,5	170,1	168,7
Kostel			489	490		489,5		174,8
Kostel			502			502		176,9
Kostel			462	459		460,5		170,1
Kostel			458	459		458,5		169,7
Kostel	326	330	450	449	328	449,5	172,3	168,2
Kostel			447	447		447		167,8
Kostel			458	455		456,5		169,4
Kostel	341	342	458	463	341,5	460,5	175,9	170,1
Kostel			459	465		462		170,3
Kostel			472	468		470		171,6
Kostel	337	338	464	464	337,5	464	174,8	170,6
Kostel			445	446		445,5		167,6
Kostel				472		472		171,9
Kostel	356		500	502	356	501	179,9	176,7
Kostel		319	475	473	319	474	169,8	172,3
Kostel		346	498	500	346	499	177,1	176,4
Kostel			455	449		452		168,7
Kostel	327	327	442	448	327	445	172	167,5
Kostel			434	432		433		165,5
Kostel	350		476	478	350	477	178,2	172,8
Kostel			471			471		171,8
Kostel			478	476		477		172,8
Kostel			462	463		462,5		170,4
Kostel	318	321			319,5		170	
Kostel	321	331	460	464	326	462	171,7	170,3
Kostel	311	315	432	427	313	429,5	168,2	165
Kostel	314	321		459	317,5	459	169,4	169,8
Kostel		357	488	494	357	491	180,1	175,1
Kostel	349		506	501	349	503,5	178	177,1
Kostel				445		445		167,5
Kostel	335	346	490	487	340,5	488,5	175,7	174,7
Kostel	324	331	466		327,5	466	172,1	171
Kostel	354		495	497	354	496	179,3	175,9
Kostel	321		474	476	321	475	170,4	172,4
Kostel	345	351	473	472	348	472,5	177,7	172
Kostel		357	485	488	357	486,5	180,1	174,3
Kostel			455	447		451		168,5
Kostel			467	467		467		171,1
Kostel			471	470		470,5		171,7
Kostel			526	522		524		180,5
Kostel	339	346	464	465	342,5	464,5	176,2	170,7
Kostel			488	488		488		174,6
Kostel			481	486		483,5		173,8

Přílohy

Kostel			472			472		171,9
Kostel	310	317	445	450	313,5	447,5	168,3	167,9
Kostel		339	463	459	339	461	175,2	170,1
Kostel		343	482	488	343	485	176,3	174,1
Kostel	291	300	425	423	295,5	424	163,4	164
Kostel	354	355	499	491	354,5	495	179,5	175,7
Kostel								
Kostel	343		501	500	343	500,5	176,3	176,6
Kostel		337	454	458	337	456	174,7	169,3
Kostel	237				237		147,6	
Kostel	316	322	433	434	319	433,5	169,8	165,6
Kostel			481	485		483		173,8
Kostel	311	317	436	440	314	438	168,5	166,4
Kostel		322	450	448	322	449	170,6	168,2
Kostel			488	481		484,5		174
Kostel	338	338	466	476	338	471	175	171,8
Kostel	334	338	463	459	336	461	174,4	170,1
Kostel	305	311	436	438	308	437	166,8	166,2
Kostel	322	321	441	437	321,5	439	170,5	166,5
Kostel	341	345	482	484	343	483	176,3	173,8
Kostel			463	460		461,5		170,2
Kostel	340	350	476	479	345	477,5	176,9	172,9
Kostel	296	305	420	422	300,5	421	164,8	163,6
Kostel	346	350			348		177,7	
Kostel	326	324	457	450	325	453,5	171,4	168,9
Kostel	333	325	461	463	329	462	172,5	170,3
Kostel	338		480	486	338	483	175	173,8
Kostel			447	449		448		168
Kostel	319	317	423	421	318	422	169,5	163,7
Kostel	350	351	480	485	350,5	482,5	178,4	173,7
Kostel		343	479	484	343	481,5	176,3	173,5
Kostel	344	340	471	467	342	469	176,1	171,5
Kostel	333	338	453	450	335,5	451,5	174,3	168,6
Kostel	333		458	455	333	456,5	173,6	169,4
Kostel			457	452		454,5		169,1
Kostel	351	353	469	470	352	469,5	178,8	171,5
Kostel			451	446		448,5		168,1
Kostel	307		439	435	307	437	166,6	166,2
Kostel	304	305	427	430	304,5	428,5	165,9	164,8
Kostel				463		463		170,5
Kostel			495	492		493,5		175,5
Kostel	344	355	501	498	349,5	499,5	178,1	176,5
Kostel			457	450		453,5		168,9
Kostel	333	342	461	456	337,5	458,5	174,8	169,7
Kostel		302	416		302	416	165,2	162,7
Kostel		297	410	407	297	408,5	163,8	161,5
Kostel	341	349	476	474	345	475	176,9	172,4
Kostel			466	465		465,5		170,9
Kostel		343	473	470	343	471,5	176,3	171,9
Kostel	330	335	456	457	332,5	456,5	173,5	169,4
Kostel			428	425		426,5		164,5
Kostel	327	324	437	435	325,5	436	171,6	166
Kostel	313	315	432	423	314	427,5	168,5	164,6
Kostel	360	354	495	488	357	491,5	180,1	175,2

Přílohy

Kostel	323	326	437	441	324,5	439	171,3	166,5
Kostel	325	326	435	434	325,5	434,5	171,6	165,8
Kostel	350	355	495	494	352,5	494,5	178,9	175,6
Kuřim		333			333		173,6	
Kuřim				430		430		165
Kuřim			456			456		169,3
Lesní Školka	313	319	426	429	316	427,5	169	164,6
Lesní Školka	326	332	460	459	329	459,5	172,5	169,9
Lesní Školka	307	301	415	416	304	415,5	165,7	162,7
Lesní Školka	355	360	485	487	357,5	486	180,3	174,3
Lesní Školka	321	331	455	451	326	453	171,7	168,8
Lesní Školka	325	327	438	442	326	440	171,7	166,7
Lesní Školka			430	432		431		165,2
Lesní Školka	341	345	491	496	343	493,5	176,3	175,5
Loděnice		325	455	450	325	452,5	171,4	168,7
Předhradí			452	438		445		167,5
Předhradí			446	444		445		167,5
Předhradí		330	468	469	330	468,5	172,8	171,4
Předhradí			483	485		484		173,9
Předhradí	337	343	487	481	340	484	175,5	173,9
Vratislavský palác	246	250	352		248	352	150,5	152,2
Vratislavský palác				427		427		164,5
Vratislavský palác		325	423		325	423	171,4	163,9
Vratislavský palác	333				333		173,6	
Vratislavský palác	330		445		330	445	172,8	167,5
Vratislavský palác		300		432	300	432	164,7	165,4
Vratislavský palác	325		466	460	325	463	171,4	170,5
Vratislavský palác			475	473		474		172,3
Vratislavský palác		343		465	343	465	176,3	170,8
Znojmo	317	322			319,5		170	
Znojmo		306		468	306	468	166,3	171,3
Znojmo		344			344		176,6	

Tab 15 př. : DOBA: současná

levý hum.	pravý hum.	levý fem.	pravý fem.	průměr hum.	průměr fem.	výška hum.	výška fem.
	318			318			
347				347		177,4	
	359			359		180,7	
351				351		178,5	
	356			356		179,9	
	332			332		173,3	
	317			317		169,3	
	357			357		180,1	
	328			328		172,3	
333				333		173,6	
288				288		161,4	
342				342		176,1	
	330			330		172,8	

Přílohy

	332	332	173,3
	315	315	168,7
337		337	174,7
	337	337	174,7
327		327	172
	330	330	172,8
316		316	169
350		350	178,2
337		337	174,7
359		359	180,7
313		313	168,2
350		350	178,2
	340	340	175,5
	355	355	179,6
353		353	179
319		319	169,8
305		305	166
	335	335	174,2
	353	353	179
	353	353	179
	302	302	165,2
313		313	168,2
332		332	173,3
	303	303	165,5
337		337	174,7
	349	349	178
	340	340	175,5
	346	346	177,1
328		328	172,3
353		353	179
	340	340	175,5
	327	327	172
345		345	176,9
	320	320	170,1
	349	349	178
339		339	175,2
312		312	167,9
	370	370	183,7
315		315	168,7
	370	370	183,7
336		336	174,4
340		340	175,5
332		332	173,3
	336	336	174,4
311		311	167,6
	332	332	173,3
	365	365	182,3
	344	344	176,6
	335	335	174,2
	325	325	171,4
353		353	179
	348	348	177,7
323		323	170,9
362		362	181,5

Přílohy

	342		342	176,1
	352		352	178,8
	333		333	173,6
352			352	178,8
315			315	168,7
316			316	169
338			338	175
348			348	177,7
	334		334	173,9
342			342	176,1
332			332	173,3
	329		329	172,5
323			323	170,9
	340		340	175,5
	347		347	177,4
319			319	169,8
315			315	168,7
342			342	176,1
	343		343	176,3
339			339	175,2
340			340	175,5
319			319	169,8
	353		353	179
329			329	172,5
352			352	178,8
349			349	178
332			332	173,3
	328		328	172,3
337			337	174,7
338			338	175
348			348	177,7
342			342	176,1
368			368	183,1
314			314	168,5
	327		327	172
302			302	165,2
	345		345	176,9
	338		338	175
335			335	174,2
345			345	176,9
		468	468	171,3
	469		469	171,5
		472	472	171,9
	491		491	175,1
		487	487	174,4
		472	472	171,9
		485	485	174,1
		523	523	180,3
	483		483	173,8
	468		468	171,3
		415	415	162,6
	471		471	171,8
		442	442	167
		466	466	171

Přílohy

	470	470	171,6
471		471	171,8
	477	477	172,8
473		473	172,1
475		475	172,4
	436	436	166
	483	483	173,8
458		458	169,6
488		488	174,6
434		434	165,7
474		474	172,3
	480	480	173,3
	480	480	173,3
506		506	177,5
435		435	165,9
449		449	168,2
	472	472	171,9
	498	498	176,2
	475	475	172,4
	428	428	164,7
455		455	169,2
	479	479	173,1
	426	426	164,4
	487	487	174,4
	473	473	172,1
480		480	173,3
500		500	176,6
471		471	171,8
495		495	175,7
480		480	173,3
478		478	172,9
470		470	171,6
435		435	165,9
	505	505	177,4
	485	485	174,1
	441	441	166,8
512		512	178,5
448		448	168
	511	511	178,4
	495	495	175,7
498		498	176,2
457		457	169,5
478		478	172,9
424		424	164
	466	466	171
	507	507	177,7
482		482	173,6
	471	471	171,8
463		463	170,5
	515	515	179
483		483	173,8
475		475	172,4
495		495	175,7
	477	477	172,8

Přílohy

	500	500	176,6
	469	469	171,5
475		475	172,4
443		443	167,2
426		426	164,4
455		455	169,2
493		493	175,4
	486	486	174,3
491		491	175,1
455		455	169,2
	476	476	172,6
	433	433	165,5
	474	474	172,3
462		462	170,3
453		453	168,8
426		426	164,4
489		489	174,7
	465	465	170,8
472		472	171,9
495		495	175,7
448		448	168
486		486	174,3
461		461	170,1
485		485	174,1
491		491	175,1
	464	464	170,6
	459	459	169,8
	488	488	174,6
490		490	174,9
484		484	173,9
471		471	171,8
508		508	177,9
452		452	168,7
	462	462	170,3
437		437	166,2
	471	471	171,8
	468	468	171,3
442		442	167
478		478	172,9