

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Mgr. Hynek Schvach

**MORFOLOGICKÝ STAV PROFESIONÁLNÍCH VOJÁKŮ**

Disertační práce

**Obor:** Antropologie

**Školitel:** Doc. RNDr. Josef Krátoška  
Katedra antropologie a zdravotní vědy

Olomouc 2007



*Kdo jsme, odkud jsme a kam jdeme?*

*Odhalení zákonitostí proměn lidského druhu  
v čase a prostoru vyžaduje znalost variability,  
morfologie a fyziologie lidského organismu.*

---

<sup>1</sup> Socha předka z ostrova Lombok (50)

Prohlašuji, že jsem disertační práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze uvedeníh pramenů a literatury.

V Pardubicích, . června 2007

Nejprve bych rád poděkoval panu doc. RNDr. Josefu KRÁTOŠKOVI za odborné vedení studia. Poskytl mi mnoho hodnotných rad i studijních materiálů. Zároveň děkuji vedoucímu katedry antropologie a zdravotní vědy PF UP v Olomouci panu doc. RNDr. Janu ŠTEIGLOVI, CSc. za jeho cenné náměty a připomínky k předkládané práci.

Děkuji také svým učitelkám angličtiny a francouzštiny Mgr. Boženě VAŠINOVÉ a Mgr. Haně HLAVÁČKOVÉ. Velmi si vážím času, který mi poskytly při jazykových konzultacích k danému tématu disertační práce.

V neposlední řadě velmi oceňuji podporu a trpělivost své rodiny, která mi umožnila realizaci mého postgraduálního studia.

## ANOTACE:

Příjmení a jméno autora: SCHVACH Hynek

Instituce: Katedra antropologie a zdravovědy PF UP v Olomouci

Název práce: Morfologický stav profesionálních vojáků

Vedoucí práce: Doc. RNDr. Josef Krátoška

Počet stran: 112

Počet příloh: 5

Počet titulů použité literatury: 64

Klíčová slova: antropologie  
somatometrie  
antropometrie  
ergonomie  
armáda  
voják  
výstroj

V letech 2002 a 2003 byl proveden antropometrický výzkum v prostředí Armády ČR, při kterém bylo sledováno 43 antropometrických znaků u 245 mužů ve věku od 18 do 40 let. Byla prokázána odlišná charakteristika morfologického stavu profesionálních vojáků ve srovnání s ostatní populací. Tyto změny jsou způsobeny prováděným výběrovým řízením mezi uchazeči o službu v armádě a dlouhodobým působením vojenského prostředí s vysokou náročností výcviku. Jelikož má ergonomické hledisko pro přípravu vojenské výstroje značný význam, je podle zjištěných výsledků žádoucí oblastí antropometrie vojáků nadále věnovat pozornost.

# OBSAH:

ÚVOD	7
1. HISTORIE MĚŘENÍ BRANCŮ	10
2. FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ SOMATICKÝ STAV VOJÁKŮ	14
3. VLASTNÍ ANTROPOMETRICKÝ VÝZKUM	18
3.1. Materiál	18
3.2. Metodika	21
3.2.1. Anamnestické údaje	21
3.2.2. Tělesné rozměry	21
3.2.3. Hodnocení stavu výživy	24
3.2.4. Statistické zpracování	26
3.2.5. Sledování chyby měření	28
3.3. Výsledky	29
3.3.1. Anamnestická data	29
3.3.2. Antropometrická data – průměrné hodnoty	34
3.3.3. Antropometrická data – percentily	47
3.4. Diskuse	65
3.4.1. Tělesná výška	65
3.4.2. Stav výživy	72
3.4.3. Obvod hrudníku	82
SOUHRN	87
SUMMARY, SOMMAIRE	89
LITERATURA	93
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	99
SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK	102
SEZNAM PŘÍLOH	103
PŘÍLOHY	

# ÚVOD

Řada společenských změn po listopadu 1989 sebou přinesla i novou bezpečnostní politiku státu, která se projevila odlišnými požadavky na strukturu ozbrojených sil ČR. Změněná koncepce Armády České republiky (AČR) zahrnovala vybudování nové plně profesionální armády.

Proces profesionalizace AČR je rozsáhlým projektem. Základní filozofií reformy je vybudování „malé, mladé, mobilní a moderní armády“ (tzv. 4m), která na základě koaličních dohod v rámci NATO bude věnovat zvláštní pozornost schopnostem ochrany proti zbraním hromadného ničení, pasivních radiolokačních systémů a vojenského zdravotnictví. Pro splnění těchto úkolů byly nutné rozsáhlé změny v dislokaci útvarů, radikální snížení počtů a kvalitativní změny v personální struktuře. Zvýšila se náročnost výcviku vojáků ve všech oblastech. Pracuje se na zvýšení psychické a fyzické zdatnosti, vojenských, odborných i jazykových znalostí.

Praktickým vyjádřením schopností armády a její interoperability je nasazení jednotek AČR v operacích vedených NATO, EU nebo OSN. Při současných aktivitách extremistických a teroristických organizací, vyhocení regionálních konfliktů na Balkáně a Středním východě rozhodně nelze předpokládat útlum nasazení našich vojáků v zahraničí, spíše naopak.

Kromě psychologických a etických hledisek je při vysílání našich vojáků do zahraničí z antropologického hlediska významné také rozšíření geografického prostoru jejich možného působení. Operace mohou probíhat ve všech klimatických podmínkách. Na to je nutné vojáky připravit. Zvyšují se i nároky na kvalitu výstroje, která musí vyhovět i v extrémních podmínkách džungle, stejně jako poušti či v polárních oblastech.

V rámci realizace modernizačních projektů se pozornost zaměřuje zejména na oblasti výzbroje, techniky, materiálu a infrastruktury. Člověk ovšem, i při neustálému rozšiřování výpočetní techniky a automatizace nových zbraňových systémů, doposud neztratil své klíčové postavení. V mnoha zemích včetně ČR<sup>2</sup> se proto zavádí projekty osobní výbavy jednotlivce.

---

<sup>2</sup> V AČR byl zaveden projekt „Voják 21. století“. Zaměřuje se zejména na novou osobní výzbroj, výstroj a komunikační technologie.

Značné úsilí je věnováno poskytnutí náležitě ochrany vojáka v boji. Podstatně se zvyšuje úloha fyzické, kognitivní i organizační ergonomie. Nové technologie ovlivňují i současný vývoj výstrojních součástí.

V oblasti nových oděvních materiálů nyní probíhá pro armádní potřeby intenzivní výzkum. Je zřejmé, že dosavadní vybavení vojáků již nepostačuje k uspokojení nároků, jaké jsou kladeny na profesionální jednotky. Zaváděné výstrojní součástky musí vyhovět kromě krajních klimatických podmínek i rozličným aktivitám při bojové činnosti, záchranných akcích apod. Testují se nové funkční textilie s ochranným bariérovým efektem vláken. Řeší se termoizolační a termoregulační účinky, ochrana před deštěm, větrem, sálavému teplu a ohni, ochrana proti průniku prachu, chemikálií a bakterií, odstínění elektromagnetických vln a samozřejmě ochrana před mechanickým poškozením. Ve výzkumu jsou nové technologie inteligentních textilií a objevují se nové materiály, využívající při výrobě vláken nanotechnologie. Příkladem může být příměs stříbra ve vláknech pro výrobu ponožek. Baktericidní účinky stříbra vytváří permanentní antibakteriální úpravu. Podobně materiál pro nové letní stejnokroje má využívat nanotechnologii pro nešpinivou oleofobní úpravu. Proti minulosti je dále patrné i zvýšení pozornosti, která se věnuje hledisku osobního komfortu při nošení různých druhů uniforem včetně sportovních úborů.

Úsilí, které je věnováno dosažení co nejdokonalejších výrobků vojenské výstroje, by ovšem nemělo být zaměřeno pouze na technologický pokrok u textilních materiálů. Jestliže dochází ke zvýšení požadavků na výkony vojáků, potřebují nejen výstroj s kvalitnějšími oděvními materiály, ale i co nejpřesněji odpovídající jejich tělesným rozměrům. Antropometrické hledisko zde dostává nový rozměr. Aplikace nové výstroje je nejdůležitější zejména pro speciální vojenské jednotky, které jsou připravované na nejnáročnější operace. V kritických situacích, kde rozhodují vteřiny o akci a zároveň hodiny o výdrži jednotlivce, má přesně upravená výstroj a pomůcky nesmírný význam. Mimo základního cíle ergonomie - snahy o vytvoření podmínek, ve kterých nedochází k nepřiměřené pracovní zátěži, ať pohybového aparátu či smyslových orgánů, si v tomto případě uvědomujeme, jak tyto faktory mohou ve vojenském prostředí ovlivnit riziko zranění nebo ohrožení života vojáků.

Do výzkumu textilních materiálů již byly investovány značné finanční prostředky. Pro plnohodnotné využití jejich nových vlastností je ale také nutné, aby oděvy přesně odpovídaly tělesným rozměrům svých uživatelů – vojáků. Je i této stránce přípravy výstrojních součástí



věnována náležitá pozornost? Nebo to není nutné a je možné v plném rozsahu vycházet z antropometrických údajů o populaci? V současnosti dochází nejen ke zvyšování tělesné zátěže v průběhu vojenské služby, ale i dlouhodobějšímu působení tohoto specifického prostředí u profesionálních vojáků. Projevuje se již tento vliv na jejich tělesné stavbě? Hledání odpovědí na tyto otázky se stalo motivem předkládané disertační práce.

#### CÍLE PRÁCE

- Charakteristika nově vznikající profesionální skupiny příslušníků Armády České republiky z antropologického hlediska.
- Posouzení vhodnosti a rozsahu možné aplikace antropometrických údajů o populaci na vojenské profesionály v oblastech oděvní antropologie a ergonomie.

# 1. HISTORIE MĚŘENÍ BRANCŮ

První dostupné poznatky o tělesných rozměrech mužů, nastupujících k výkonu vojenské služby na našem území, se datují do období vlády Marie Terezie. Jména branců se v habsburském císařství zapisovala do seznamů odvodem povinných osob, tzv. konskriptů, jejichž součástí byly záznamy o provedeném měření výšky těla. Data byla uveřejněna F. Dvořáčkem v letech 1924 - 1926. Ve vídeňském válečném archivu se nalézají nejstarší údaje z roku 1776. Sumář pro Zemi Českou zahrnuje poznatky o 127 976 mužích. Takto rozsáhlý soubor mužů vyrovnává předpokládanou nízkou přesnost provedených měření. Průměrná výška těchto branců byla 164,9 cm (54).

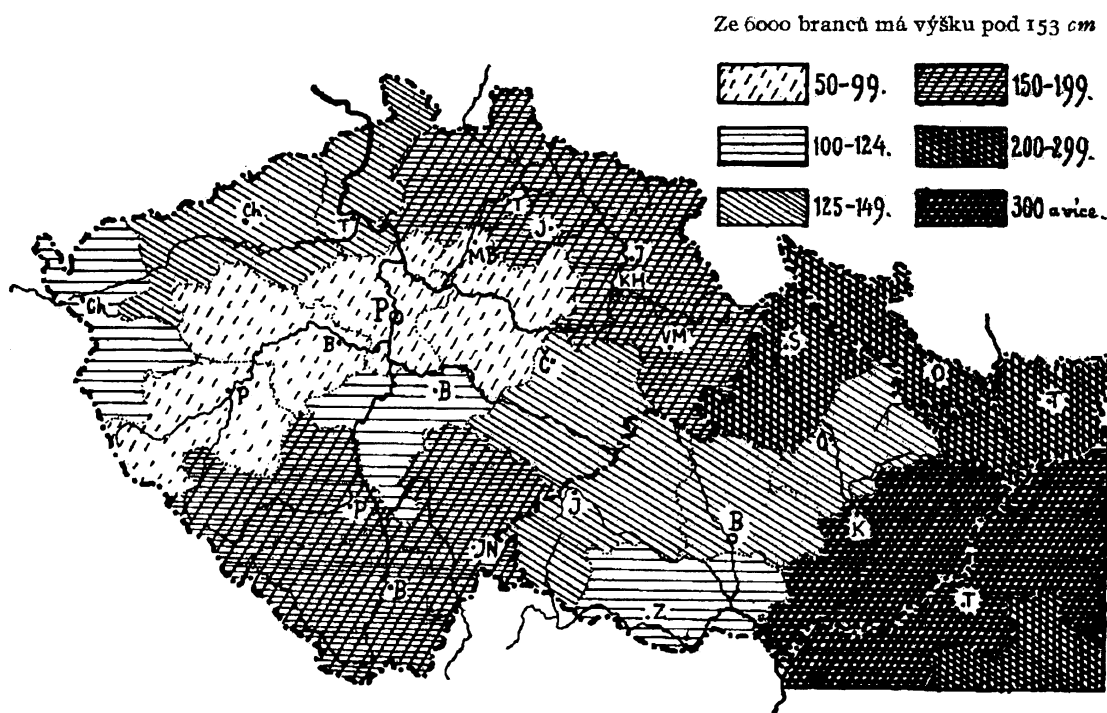
Prudký rozvoj antropologie se v druhé polovině 19. století projevil velkým množstvím publikovaných prací, zabývajících se růstovou problematikou. Antropometrické hodnoty z vojenské statistické ročenky rakousko-uherského ministerstva války z let 1870 – 1894 zveřejnil V. Goehlert (1881). Tato statistika obsahovala údaje o českých a slovenských vojácích. Goehler sledoval regionální rozdíly v průměrné výšce mužů. Na Hané, ve středních a jižních Čechách činila průměrná výška branců 165,9 cm. V ostatních českých, moravských a slezských regionech byla 164,6 cm. Na Slovensku byl tento průměr nejnižší - 163,3 cm. Naproti tomu u Němců v okolí Chebu byla zjištěna průměrná výška 167,5 cm a patřili tak k nejvyšším obyvatelům Rakouska-Uherska. Zajímavý je Goehlerův poznatek, že vojenskými odvody se ve válečném období vyřazují z populace vysocí muži. Goehler odhaduje, že při počtu 600 000 mužů, kteří byli odvedeni v Čechách za 100 let, se za tuto dobu snížila průměrná výška populace o 3,95 cm.

Na práci Goehlera navázal J. Matiegka, který pokračoval ve vyhodnocování odvodních statistik. Mezi publikované výsledky z období let od 1889 do 1894 zahrnul přehledné mapy o počtu mužů v jednotlivých českých okresech dle jejich výšky. Následující původní mapa Matiegky vyobrazuje geografické rozložení počtu mužů, kteří dosáhli minimální stanovené výšky<sup>3</sup> pro odvod branců.

---

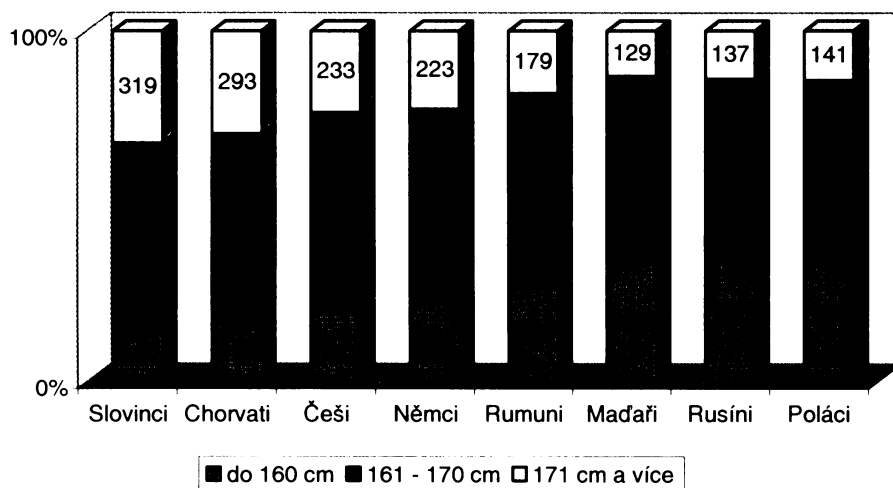
<sup>3</sup> Na konci 19. století byla stanovená výška pro odvod branců 153 cm.

Obr. č. 1 Rozšíření malého vzrůstu v Čechách, na Moravě, ve Slezsku a na Slovensku



Uvedené statistické údaje o rakousko-uherských odvedencích umožnily i porovnání vzrůstu mužské populace mezi jednotlivými národy. Na dalším grafu jsou znázorněny počty mužů rozdělených do kategorií dle dosažené výšky. Hodnoty uvádí četnost tělesné výšky ve třech intervalech ze souborů po 1000 brancích.

Graf č. 1 Výška branců rakousko-uherských národů (promile - podle údajů Matiegky, 1917)



Další údaje z 20. let minulého století získané při měření branců na území Československa uvádí J. Matiegka 1933 (54):

Tab. č. 1 Průměrná tělesná výška branců (cm)

1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
166,4	166,3	166,5	166,7	167,2	167,3	167,0	167,1

Tab. č. 2 Rozdělení tělesné výšky branců v různých oblastech v letech 1927 – 1930 (promile)

Cm	Čechy	Morava	Slovensko
do 150	4,8	6,2	9,8
151 – 155	21,3	20,7	33,1
156 – 160	82,9	87,4	115,9
161 – 165	219,3	227,3	268,9
166 – 170	312,6	314,2	311,5
171 – 175	233,9	227,3	186,5
176 – 180	96,8	91,8	60,4
181 a více	28,4	25,1	13,9
<b>Součet</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>

V období po druhé světové válce nám velmi významný zdroj informací o somatickém stavu dospělých mužů poskytují antropologické výzkumy prováděné periodicky od roku 1951, kdy jej poprvé provedl V. Fetter. Šetření bylo směřováno na zjištění údajů o dětech a mládeži v ČSR. Další měření byla provedena u cvičenců v průběhu československých spartakiád v letech 1955, 1960, 1965 a 1975. V roce 1980 již bylo vyšetřeno 5 151 probandů, ve věkovém rozmezí od 6 do 35 let. Toto měření vedl P. Bláha, který při

následující spartakiádě v roce 1985 rozšířil rozsah výzkumu nejen o nové měřené rozměry, ale i na populaci s rozmezím věku od 6 do 55 let. Vyšetřeno bylo 10 450 probandů ze všech krajů ČSSR. Součástí tohoto souboru bylo 754 mužů ve věku 19 – 22 let. Skupinu tvořili vysokoškoláci a příslušníci Československé lidové armády.

Významný antropometrický průzkum byl také proveden pracovníky vojenských hygienických zařízení v letech 1985 – 1987. Vyšetřeno bylo 6640 mužů ve věku 18 – 25 let, kteří v tomto období vykonávali základní vojenskou službu. Výsledky byly publikované v červnu 1990 v *Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica* (příloha č. 9/1990).

## 2. FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ SOMATICKÝ STAV VOJÁKŮ

Jestliže chceme hodnotit morfologický stav profesní skupiny vojáků, musíme nejprve pojmenovat všechny faktory, které jej ovlivňují. Prvním momentem, kdy dochází k oddělení charakteristik vojenské komunity od ostatní populace, je provedení výběrového řízení u uchazečů o přijetí do služebního poměru vojáka z povolání. Stanovená kritéria splňují pouze zdraví jedinci s předpokladem úspěšného plnění nároků vojenské služby. Dále se sledují osobnostní vlastnosti, psychická odolnost, inteligenční kvocient, aj. Důležitou podmínkou pro přijetí do služebního poměru je také splnění testů tělesné výkonnosti.

### **Diferencované požadavky na tělesnou výšku a hmotnost**

Požadavky na tělesnou výšku i hmotnost jsou diferencované podle plánované zastávané funkce. Podmínky pro přijetí do služebního poměru jsou v současnosti stanoveny vyhláškou č. 103/2005 Sb., o zdravotní způsobilosti k vojenské činné službě (48):

#### *1) Tělesná výška*

- a. Pro přijetí k dělostřeleckým jednotkám, dělostřeleckým speciálním jednotkám, leteckému pozemnímu personálu, obsluze radiolokátorů, průzkumným jednotkám, radiotechnickým jednotkám a ostatním útvarům a jednotkám AČR, pokud nejsou uvedeny níže, je nutná minimální tělesná výška 155 cm. Tato výška je stanovena také pro ženy, žádajících o přijetí ke studiu na vojenských školách.
- b. Pro přijetí na funkce chemiků, osádek tanků a samohybných děl kromě řidičů je požadovaná tělesná výška od 155 do 185 cm.
- c. Řidiči tanků a samohybných děl musí mít tělesnou výšku v rozmezí od 160 do 185 cm.
- d. Ostatní řidiči, vůdci vojenských plavidel, strážní jednotky, výsadkové jednotky, ženijní jednotky a uchazeče o studium na vojenské škole splňují požadavek na tělesnou výšku od 160 cm.
- e. Pro vojenské potápěče je stanovena tělesná výška na od 160 do 185 cm.

- f. U hradní stráže je vyžadována<sup>4</sup> tělesná výška v případě služby u čestné a strážní jednotky od 178 cm do 188 cm u ostatních jednotek od 170 do 188 cm.

## 2) Tělesná hmotnost

- a. Pro výsadkové jednotky je stanovena tělesná hmotnost v rozmezí od 60 do 90 kg. U výsadkářů, kteří splnili výsadkový výcvik se připouští seskoky s padákem i při vyšší tělesné hmotnosti za předpokladu, že jsou k tomu upraveny technické podmínky seskoku.
- b. Nově se u hradní stráže posuzuje BMI, který musí být u čestné a strážní jednotky nižší než 25, u ostatních jednotek pod 30. Před platností<sup>5</sup> současné vyhlášky byla požadována tělesná hmotnost v rozmezí od 65 do 80 kg.

## Zdravotní způsobilost

Posuzování zdravotní způsobilosti se řídí podrobnou metodikou dle výše uvedené vyhlášky. Hodnocení se provádí nejen při přijímacím řízení uchazečů o přijetí do služebního poměru, ale i každý následující rok aktivní služby. Mimo to je zdravotní stav posuzován před každým dlouhodobým vysláním do zahraničí.

Rozsah základního vyšetření při přijímacím řízení:

- ověření a doplnění anamnestických údajů;
- antropometrické vyšetření;
- fyzikální vyšetření interního charakteru včetně měření krevního tlaku a tepu;
- vyšetření EKG;
- laboratorní vyšetření moče a krve;
- RTG hrudních orgánů (nebo RTG snímek ne starší 6 měsíců);
- vyšetření očí, zrakové ostrosti, barvocitu a orientační vyšetření zorného pole;
- vyšetření nosní dutiny, uší, řeči, hlasu a sluchu;
- vyšetření ústní dutiny a stavu chrupu;

---

<sup>4</sup> Předcházející vyhláška č. 256/1999 Sb. vyžadovala tělesnou výšku u čestné a strážní jednotky od 182 do 186 cm a u ostatních jednotek od 175 do 186 cm.

<sup>5</sup> Účinnost k 4. 3. 2005.

- orientační chirurgické, neurologické, psychiatrické a kožní vyšetření;
- u žen gynekologické vyšetření (nebo odborný nález ošetřujícího ženského lékaře ne starší než 1 měsíc);
- cílené psychologické vyšetření;
- další vyšetření podle aktuálního zdravotního stavu.

Dále jsou již před přijetím do služebního poměru posuzovány psychologické kvality uchazečů. Cílem vyšetření je:

- zjistit osobnostní vlastnosti, schopnosti, zájmy a motivace uchazeče;
- na základě výsledků doporučit zařazení na vhodnou pracovní pozici;
- poskytnout skupině profesního poradenství závěry z psychologického vyšetření.

Psychologické testy se také provádí před dlouhodobými výjezdy do zahraničí, nebo pro potřeby Národního bezpečnostního úřadu před udělením bezpečnostní prověrky.

### Šetření fyzické zdatnosti

Dalším důležitým bodem přijímacího řízení je přezkoušení fyzické zdatnosti uchazečů o službu v ozbrojených silách s touto skladbou cviků:

**Muži:**

- leh-sedy
- shyby
- skok daleký z místa odrazem snožmo
- hluboký předklon v sedu
- sálový test<sup>6</sup> W<sub>170</sub> – tj. výkon při tepové frekvenci 170 tepů/min.

**Ženy:**

- leh-sedy
- výdrž ve shybu
- skok daleký z místa odrazem snožmo
- hluboký předklon v sedu

---

<sup>6</sup> Popis provedení sálového testu W<sub>170</sub> je uveden v příloze č. 4.



- sálový test  $W_{170}$  – tj. výkon při tepové frekvenci 170 tepů/min

Fyzické šetření se absolvuje jako jeden celek (všechny disciplíny a test v jednom dni). Žádné z předepsaných cvičení a test nelze vynechat a k celkovému hodnocení splnil(a) nesmí být žádné z nich hodnoceno nesplnil(a). Uchazeči jsou rozděleni do dvou věkových kategorií<sup>7</sup>.

Uchazeči, kteří nesplní testy fyzického šetření, se mohou dostavit k dalšímu výběrovému řízení nejdříve za dobu 2 měsíců od posledního výběrového řízení.

Tab. č. 3 Normy fyzického přezkoušení

Cvik	LEH - SED				SHYB/VÝDRŽ VE SHYBU				SKOK DALEKÝ				HLOUBKA PŘEDKLONU				$W_{170}$			
	opakování		Opakování / sekunda		centimetr		centimetr		W / kg											
pohlaví	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž	M	Ž				
věková kategorie	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II				
Požadované hodnoty	33	31	28	23	4	3	13	11	182	173	144	134	15	13	19	16	1,80	1,60	1,30	1,10

### Hodnocení fyzické výkonnosti vojáků v činné službě

V průběhu aktivní služby jsou vojáci vystaveni v závislosti na své funkční zařazení různé psychické a fyzické zátěži. Jelikož jsou poměrně velké rozdíly v náročnosti výcviku jednotek, byla stanovena minimální hladina fyzické výkonnosti, která je pravidelně každý rok kontrolována.

Test je sestaven ze silových disciplín leh – sed a klik – vzpor nebo shyby na hrazdě nahrazující první dva cviky. Vytrvalostní disciplíny jsou zastoupeny dvanáctiminutovým během nebo plaváním 300 m na libovolný způsob. Jednotlivé disciplíny jsou bodově hodnoceny a voják musí dosáhnout stanoveného počtu bodů.

Opakované nesplnění těchto požadavků je důvodem pro propuštění ze služebního poměru. Stanovené normy jsou uvedeny v příloze č. 5.

<sup>7</sup> I. věková kategorie do 30 let (včetně), II. věková kategorie 31 let a více

### 3. VLASTNÍ ANTROPOMETRICKÝ VÝZKUM

*Cíle:*

- 1) Získání údajů o somatickém stavu profesionálních vojáků.
- 2) Komparace morfologických charakteristik vojáků s hodnotami ostatní mužské populace.

*Nulová hypotéza:*

Není rozdíl mezi morfologickým stavem vojenských profesionálů (příslušníků speciálních jednotek) a ostatní populací zdravých dospělých mužů, vystavených běžné fyzické zátěži.

#### 3.1. Materiál

Pro somatometrické šetření byly stanoveny dva samostatné soubory, umožňující vzájemné porovnání výsledků a stanovení statistické významnosti případných rozdílů. V první etapě byl pro sledování určen soubor profesionálních vojáků. V průběhu druhé etapy výzkumu byl vyšetřován soubor branců, kteří doposud nebyli vystaveni vlivu vojenského prostředí, a představovali tak kontrolní skupinu reprezentující vzorek populace zdravých dospělých mužů.

Počty probandů byly stanoveny tak, aby bylo v jednotlivých skupinách dodrženo biologické minimum pro statistické zpracování získaných údajů. V následující tabulce jsou uvedeny četnosti ve věkových kategoriích.

Tab. č. 4 Rozdělení do věkových kategorií

	1. soubor	2. soubor
18,00-19,99	0	36
20,00-29,99	98	77
30,00-39,99	34	0
Celkem	132	113

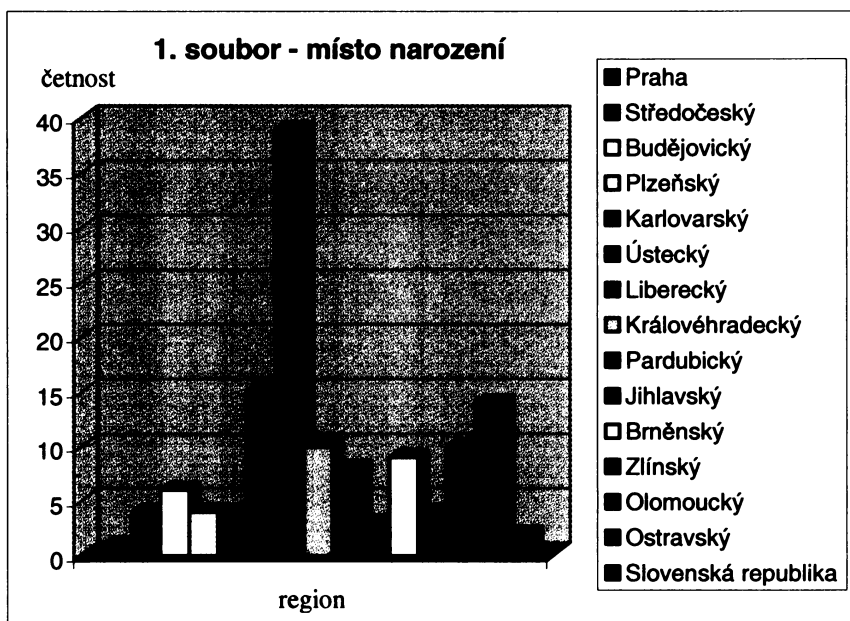
## 1. soubor

Základní soubor pro sledování antropometrických hodnot profesionálních vojáků byl sestaven ze 133 probandů, příslušníků vojenské speciální jednotky Armády ČR.

Šetření bylo provedeno v první etapě v srpnu 2002 v průběhu nasazení této jednotky do operace Trvalá svoboda na území Kuvajtu. Jednalo se o trénované vojáky z povolání s dlouhodobým výcvikem. Měření byla provedena v návaznosti na rozšířenou lékařskou prohlídku, jejíž součástí bylo vyplnění anamnestického dotazníku s 29 znaky nominální škály. Tato data byla využita pro komplexní hodnocení zkoumaného vzorku.

V následujícím grafu je sledováno místo narození probandů.

Graf. č.2 Místo narození probandů dle krajů 1. souboru šetření



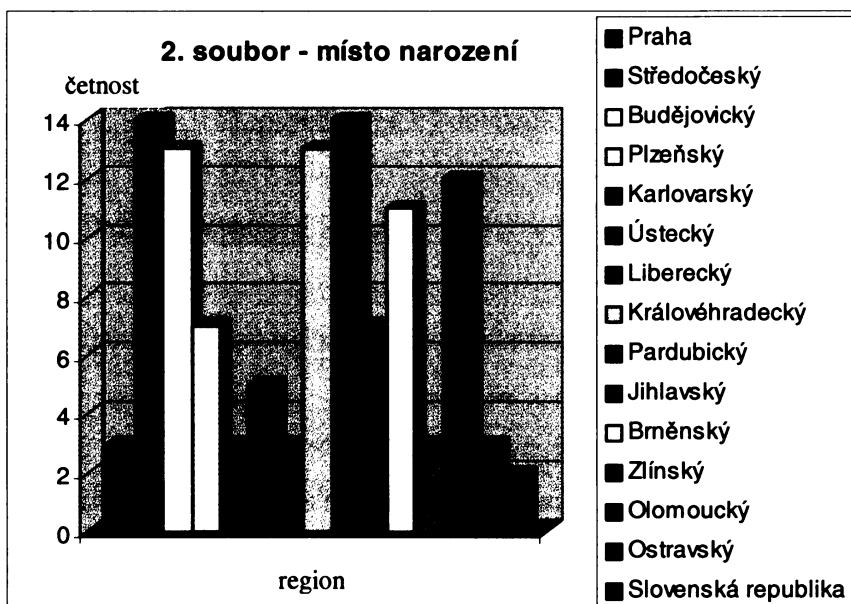
Přibližně jedna třetina příslušníků této skupiny se narodila v libereckém kraji. Tento faktor prvního souboru byl způsoben preferencí služby u útvaru dislokovaného v místě bydliště sledovaných vojáků. Významné ovlivnění získaných hodnot z hlediska uvedeného zastoupení místa narození probandů se nepředpokládá.

## 2. soubor

Soubor reprezentuje vzorek zdravé české populace dospělých mužů. Tento soubor probandů byl vytvořen z náhodně vybraných branců tč. aktuálně nastupujících k výkonu vojenské základní služby. Jednalo se o 113 mužů ve věku od 18 do 30 let. Měření proběhla druhý resp. třetí den po jejich nástupu do armády. Jejich somatický stav tedy ještě nebyl ovlivněn vojenskou službou a prezentovali tedy vhodnou skupinu pro porovnání s probandy první skupiny.

Šetření bylo realizováno v lednu 2003 v Hradci Králové. Součástí měření bylo sledování krevního tlaku a tepové frekvence. Tyto fyziologické hodnoty mohly být u 2. souboru ovlivněny předpokládaným stresem probandů v novém prostředí.

Graf. č. 3 Místo narození probandů dle krajů 2. souboru šetření



Místo narození probandů druhé skupiny odpovídalo jejich náhodnému výběru a jednotlivé regiony jsou rozptýleny. Neprojevuje se zde žádný dominantní kraj, jak tomu bylo u prvního souboru.

## 3.2. Metodika

### 3.2.1. Anamnestické údaje

V rámci šetření byly zaznamenány následující anamnestické údaje probandů:

1. identifikační údaje
2. datum a místo narození
3. národnost
4. bydliště
5. dokončené vzdělání
6. původní povolání
7. kuřák – nekuřák (příp. počet cigaret denně)
8. charakter zaměstnání
9. informace o pohybové aktivitě
10. index pohybové aktivity
11. rodinná anamnéza
12. psychologický dotazník

### 3.2.2. Tělesné rozměry

Pro měření probandů byly použity standardní antropometrické pomůcky:

digitální váha SECA 700, antropometr, kovové pravítko, měřicí páska, posuvné měřidlo, kaliper, digitální tonometr, rtuťový tonometr, fonendoskop, hodinky a pro snížení chyby měření přenosným antropometrem také olovnice.

Všechny délkové rozměry byly měřeny s přesností na 1 mm, obvodové míry s přesností 2 mm a tělesná hmotnost s přesností 100 g.

Způsob měření a výpočty indexů vycházely z popisu metodiky prof. Fettera (12).

1. M 71 *Tělesná hmotnost* – proband byl ve spodním prádle bez ponožek, hmotnost byla odečtena na elektronické váze.

2. *Výškové míry* byly odečteny pomocí antropometru, proband stál vzpřímeně u stěny v základní poloze (patami, hýžděmi a lopatkami se dotýkal zdi, hlava byla v rovnovážné poloze a stěny se dotýkala jen výjimečně, proband se díval před sebe).

- a. M 1 Tělesná výška – antropometr byl umístěn před špičky chodidel probanda a jehla byla přiložena na temeno hlavy k bodu vertex.
- b. Výška kořene nosu – odečtena u bodu sellion.
- c. M 8 Výška nadpažku – odečtena u bodu akromiale.
- d. M 9 Výška lokte – vzdálenost štěrbinu loketního kloubu (bod radiale) od země.
- e. M 10 Výška zápěstí (processus styloideus radii) – odečtena u bodu stylion.
- f. M 11 Výška hrotu středního prstu – odečtena u bodu daktylion.
- g. Výška pasu – byla měřena na páteři v nejužším místě trupu nad kyčlemi.
- h. M 13 Výška předního kyčelního trnu – výška od země k bodu iliospinale.
- i. Výška sedu – proband stál při měření zády resp. bokem, odečet byl proveden v místě největšího vyklenutí hýžděového svalu.
- j. M 15 Výška kolena – výška bodu tibiale od země.
- k. M 23 Výška vsedě – proband seděl na stoličce vysoké 45,6 cm. Trup měl vzpřímen a hlavu ve stejné poloze jako při měření tělesné výšky. Stehna měl podepřena v celé délce a kolena ohnuta do pravého úhlu. Výška byla odečtena z bodu vertex a následně odečtena výška stoličky.
- l. Výška lokte v sedě – proband seděl ve stejné poloze jako při měření výšky vsedě. Ruka byla ohnuta v lokti do pravého úhlu. Výška byla odečtena v nejnižším místě loketního kloubu. Uvedené hodnoty jsou také po odečtu výšky stoličky.

3. *Obvodové rozměry* byly odečteny měřicí páskou.

- a. M 45a Obvod hlavy – míra byla umístěna přes největší vyklenutí týlu. Odečet byl proveden na čele probanda.

- b. M 61 Obvod hrudníku – měření bylo provedeno přiložením míry na zádech těsně pod dolní úhly lopatek a vpředu těsně nad prsní bradavky při normální poloze hrudníku.
- c. Obvod pasu – místo měření bylo stanoveno pohledem na nejužším místě trupu nad kyčlemi.
- d. M 62 (1) Obvod břicha – odečteno ve výši pupku.
- e. Obvod sedu – v místě největšího vyklenutí hýžd'ového svalstva.
- f. M 65 Obvod paže – obvod byl odečten v místě nejvíce vytvořeného dvojhlavého pažního svalu kolmo na osu paže. Ta byla volně zavěšena podél těla.
- g. Obvod zápěstí – odečet byl proveden v nejužším místě předloktí pravé ruky.

#### 4. *Rozměry ruky*

- a. M 49 Délka ruky – byla měřena kovovým pravítkem. Odečtena byla přímá vzdálenost bodu, ležícího uprostřed na spojnici obou bodů styliion na předloktí pravé horní končetiny a bodu daktylion na konci prostředního prstu. Ruka byla napnuta a měřena byla přes její hřbet.
- b. M 52 Šířka ruky – odečet byl proveden posuvným měřítkem po stanovení přímé vzdálenosti mezi bodem metacarpale radiale a bodem metacarpale ulnare na pravé ruce. Ruka byla napnuta a měřena přes její hřbet.
- c. Obvod ruky s palcem – měření bylo provedeno pásovou mírou na pravé ruce. Ruka byla napnuta rovně s předloktím, prsty byly včetně palce těsně u sebe. Odečet byl proveden v nejširším místě ruky přes její hřbet.

#### 5. *Kožní řasy*

- a. Subscapulární – řasa byla měřena kontaktním kaliperem. Řasa probíhá mírně šikmo podél průběhu žeber. Odečtena byla přímo pod dolním úhlem lopatky.
- b. Nad musculus biceps brachii – řasa probíhá svisle podél osy paže. Odečet byl proveden na zcela uvolněné paži nad dvojhlavým svalem pažním.
- c. Nad musculus triceps brachii – řasa probíhá také svisle podél paže. Měření bylo provedeno na uvolněné paži v polovině vzdálenosti mezi akromionem a olekranonem na zadní ploše paže.

- d. Supraspinální – řasa byla měřena nad spinou v průběhu medioklavikulární čáry, v průběhu druhé etapy byla měřena v průsečíku přední axilární čáry a hřebene kosti kyčelní.
6. *Fyziologické hodnoty* – krevní tlak i puls byl měřen digitálním tlakoměrem. V případě potřeby byly hodnoty ověřeny rtuťovým tonometrem standardním způsobem.
- a. Krevní tlak systolický.
  - b. Krevní tlak diastolický.
  - c. Tepová frekvence.
7. *Projektivní míry*
- a. M 45a Délka horní končetiny – rozdíl výšky akromiale (M 8) a výšky hrotu středního prstu (daktylion, M 11).
  - b. M 47a Délka nadloktí – rozdíl výšky bodu akromiale (M 8) a výšky bodu radiale (M 9).
  - c. M 48a Délka předloktí – rozdíl výšky bodu radiale (M 9) a výšky bodu stylion (M 10).
  - d. M 49a Délka ruky – rozdíl výšky středu spojnice obou bodů stylion na předloktí pravé horní končetiny (M 10) a bodu daktylion na hrotu prostředního prstu (M 11).
  - e. M 53 (4) Délka celé dolní končetiny – rozdíl mezi tělesnou výškou (M 1) a výškou v sedě (M 23).
  - f. M 55 Délka stehna – rozdíl výšky bodu iliospinale (M 13) a výšky bodu tibiale (M 15).

### 3.2.3. Hodnocení stavu výživy

#### *Body Mass Index (BMI)*

Získané hodnoty byly rozděleny podle standardní klasifikace pro posouzení předpokládaných zdravotních rizik, plynoucích ze vztahu tělesné výšky a tělesné hmotnosti. V tabulce je uvedeno rozdělení do základních kategorií vyhodnoceného stavu výživy.



Tab. č. 5 Posouzení váhy dle BMI

	Muži	Ženy
Podváha	< 20	< 19
Přiměřená váha	20 – 25	19 - 24
Nadváha	25 – 30	24 - 29
Obezita	> 30	> 29

### *Hodnocení obvodu pasu*

Nejjednodušším a přitom spolehlivým ukazatelem rozložení tělesného tuku je obvod pasu. Hodnocení obvodu pasu je uváděno ve vztahu k riziku kardiovaskulárních a metabolických komplikací obezity (podle klasifikace IOTF).

Tab. č. 6 Hodnocení obvodu pasu k riziku komplikací obezity

	Muži	Ženy
zvýšené riziko	> 94 cm	> 80 cm
vysoké riziko	> 102 cm	> 88 cm

### *Waist Hip Ratio (WHR)*

Druhým způsobem hodnocení distribuce tělesného tuku v těle je stanovení Waist Hip ratio ( WHR) – Indexu centrální obezity. Podobně jako BMI stanovuje čtyři kategorie, avšak v závislosti na rozložení tělesného tuku.

Tab. č. 7 Hodnocení typu distribuce tuku dle indexu WHR

	Muži	Ženy
Spíše periferní	< 0,75	< 0,85
Vyrovnaná	0,75 – 0,80	0,85 – 0,90
Spíše centrální	0,80 – 0,85	0,90 – 0,95
Centrální risk	> 0,85	> 0,95

#### *Stanovení procenta tělesného tuku podle Durnina*

Pro stanovení procenta celkového tělesného tuku se v AČR používá výpočet podle Durnina pomocí 4 kožních řas. Součet kožních řas nad bicipsem, tricipsem, subscapulární a supraspinální řasy se porovnává s danými hodnotami (viz příloha č. 2) přičemž získáme hodnotu procentuálního zastoupení tělesného tuku. Za obézní považujeme muže, kteří mají 20 – 25 % tuku a více a ženy s 30 – 35 % tělesného tuku a více.

#### 3.2.4. Statistické zpracování

Věk probandů byl za účelem statistického zpracování dat převeden do desetinné soustavy v souladu s používanými pravidly WHO.

U zjištěných hodnot morfologických znaků probandů byly stanoveny základní statistické údaje za jednotlivé etapy výzkumu a věkové kategorie. U dat metrické škály se jednalo o výpočty středních charakteristik a ukazatelů variability souborů (aritmetický průměr, směrodatná odchylka, rozptyl a variační koeficient).

Dále byly stanoveny normalizační indexy<sup>8</sup> a přirozené Perkalovy indexy<sup>9</sup>. Normalizační index nás informuje o postavení jednotlivce nebo sledované skupiny vzhledem k celkovému souboru a umožňuje mj. porovnání osob patřících do různých věkových kategorií. Na rozdíl od normalizačního indexu u přirozených indexů se nesleduje poloha hodnot ve vztahu k souboru, ale vzájemné postavení hodnot znaků u zkoumaného jedince. Jestliže se přirozené indexy znaků probanda liší o větší hodnotu než 1,13, jsou znaky vzájemně disproporcionální.

V samostatných částech jsou uvedeny hodnoty percentilů a četnosti sledovaných nominálních znaků.

V rámci vyhodnocení získaných dat byl využit t – test významnosti diferencí mezi průměry porovnávaných skupin a stanoveny vzájemné korelace vybraných znaků. V případě grafické prezentace dat se za účelem zvýraznění trendů vycházelo u grafů z kumulovaných průměrů. Uvádění přesných hodnot aritmetických průměrů je zachováno v tabulkách.

---

<sup>8</sup> Normalizační index  $i_N$  byl vypočítán ze vztahu  $i_N = (x - \bar{x}) / s$  u jednotlivého znaku každého probanda samostatně. Uváděná hodnota v tabulkách s výsledky je aritmetickým průměrem získaných hodnot v dané skupině. Hodnoty indexu větší než 1 ukazují na odchylku od průměru celkového souboru o více než jednu směrodatnou odchylku atd.

<sup>9</sup> Pro výpočet přirozeného Perkalova indexu  $i_P$  se nejprve vypočítá průměrný normalizační index všech znaků probanda, od kterého se odečte hodnota jednotlivého normalizačního indexu znaku při respektování jeho kladné nebo záporné hodnoty.

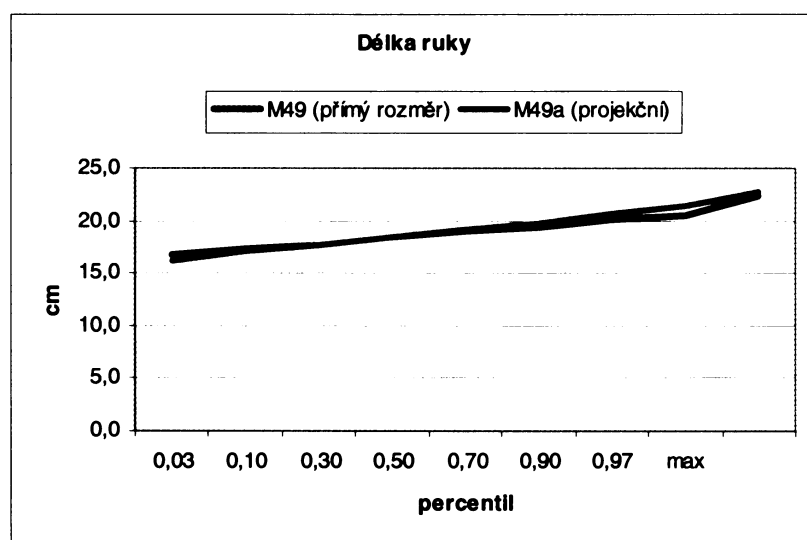
### 3.2.5. Sledování chyby měření

V průběhu měření byla průběžně sledována a hodnocena chyba měření. K tomuto účelu byla využita hodnota délka ruky, získaná přímým měřením pomocí kovového pravítka, která byla po ukončení měření porovnána s projekční délkou ruky získanou odečtením hodnoty výšky bodu daktylion od výšky bodu styliion. Následně byl vypočítán aritmetický průměr získaného rozdílu a stanovena relativní přesnost měření.

U první etapy výzkumu byla průměrná odchylka vztahující se k délce ruky 0,84 cm. Po úpravě metody měření, zajištění důsledného zachování stálého postoje probanda v průběhu měření a doplnění antropometru olovnicí snížena na 0,54 cm u druhé etapy.

Zjištěné chyby měření jsou v obou případech nižší než amplituda biologických variací sledovaného znaku. V následujícím grafu jsou porovnány výsledné hodnoty percentilů podle použitého způsobu měření.

Graf č. 4 Sledování chyby měření



### 3.3. Výsledky

#### 3.3.1. Anamnestická data

Údaje se vztahují k výběru probandů 1. souboru, tj. profesionálních vojáků.

Tab. č. 8 Vzdělání

soubor	kategorie	n	%
1.	základní	0	0
	střední bez maturity	78	59
	střední s maturitou	48	36
	vysokoškolské	7	5
Σ		133	100

Tab. č. 9 Nikotinizmus

soubor	kategorie	n	%
1.	kuřáci	45	34
	nekuřáci	88	66
Σ		133	100

Tab. č. 10 Počet vykouřených cigaret denně

soubor	kategorie	n	%
1.	≤ 10	28	62
	> 10	17	38
Σ		45	100

Tab. č. 11 Charakter zaměstnání

soubor	kategorie	n	%
1.	pohybově náročné	43	32
	pohybově středně náročné	79	59
	sedavé	11	8
Σ		133	100

Tab. č. 12 Pohybová aktivita

soubor	kategorie	n	%
1.	cvičí pravidelně	103	77
	cvičí nepravidelně	28	21
	necvičí	2	2
Σ		133	100

Tab. č. 13 Charakter pohybové aktivity

soubor	kategorie	n	%
1.	neprovádí	2	2
	lehká a mírně namáhavá (chůze, protahovací cvičení)	2	2
	středně namáhavá (volejbal, stolní tenis, sjezdové lyžování)	13	10
	nesoutěžní s delším zadýcháním a pocením (běh, aerobik, posilování)	111	83
	vyšší intenzity soutěžního charakteru oblastní úrovně	5	4
Σ		133	100

Tab.č. 14 Frekvence pohybové aktivity

soubor	kategorie	n	%
1.	méně jak 1x za měsíc	2	2
	několikrát za měsíc	12	9
	1 - 2 x za měsíc	24	18
	3 - 5 x za měsíc	67	50
	téměř denně nebo denně	28	21
Σ		133	100

Tab. č. 15 Délka pohybové aktivity

soubor	kategorie	n	%
1.	žádná	2	2
	méně než 20 min	4	3
	20 - 45 min	26	20
	45 - 60 min	75	56
	více než 60 min	26	20
Σ		133	100

Rodinná anamnéza:

Součástí dotazníkového šetření byla i rodinná anamnéza pro zjištění rodinné zátěže ve vztahu ke kardiovaskulárním a nádorovým onemocněním. Dále byl zjišťován výskyt onemocnění diabetes mellitus u příbuzných probandů.

Tab. č. 16 Onemocnění srdce a cév

soubor	kategorie	n	%
1.	nikdo v příbuzenstvu	109	82
	1 příbuzný nad 60 let	8	6
	2 příbuzní nad 60 let	3	2
	1 příbuzný pod 60 let	12	9
	2 příbuzní pod 60 let	1	1
	3 příbuzní pod 60 let	0	0
	$\Sigma$	133	100

Tab. č. 17 Nádorová onemocnění

soubor	kategorie	n	%
1.	nikdo v příbuzenstvu	114	86
	1 příbuzný nad 60 let	6	5
	2 příbuzní nad 60 let	4	3
	1 příbuzný pod 60 let	9	7
	2 příbuzní pod 60 let	0	0
	3 příbuzní pod 60 let	0	0
	$\Sigma$	133	100



Tab. č. 18 Diabetes mellitus

<b>soubor</b>	<b>kategorie</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>1.</b>	nikdo v příbuzenstvu	97	73
	1 příbuzný nad 60 let	27	20
	2 příbuzní nad 60 let	0	0
	1 příbuzný pod 60 let	9	7
	2 příbuzní pod 60 let	0	0
	3 příbuzní pod 60 let	0	0
<b>Σ</b>		<b>133</b>	<b>100</b>

### 3.3.2. Antropometrická data – průměrné hodnoty

Tab. č. 19 Tělesná hmotnost

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	82,3	114,0	10,7	13%	0,3	0,16
	30,00 – 39,99	34	81,5	56,0	7,5	9%	0,0	0,41
	$\Sigma$	132	82,1	99,2	10,0	12%	0,2	0,22
2.	18,00 – 19,99	36	73,7	133,4	11,6	16%	-0,5	-0,26
	20,00 – 29,99	77	76,9	170,6	13,1	17%	-0,2	-0,15
	$\Sigma$	113	75,9	160,9	12,7	17%	-0,3	-0,19
$\Sigma$		245	79,2	137,2	11,7	15%	0,0	0,00

Tab. č. 20 Tělesná výška

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	180,1	43,2	6,6	4%	0,1	0,02
	30,00 – 39,99	34	178,2	42,1	6,5	4%	-0,9	-0,49
	$\Sigma$	132	179,6	43,6	6,6	4%	-0,1	-0,12
2.	18,00 – 19,99	36	177,4	29,8	5,5	3%	-0,3	-0,06
	20,00 – 29,99	77	179,5	55,6	7,5	4%	0,0	0,08
	$\Sigma$	113	178,5	45,3	6,9	4%	-0,1	0,04
$\Sigma$		245	179,3	45,9	6,8	4%	0,0	0,00

Tab. č. 21 Výška kořene nosu

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	170,4	38,9	6,2	4%	0,2	0,09
	30,00 – 39,99	34	168,6	43,2	6,6	4%	-0,8	-0,38
	$\Sigma$	132	169,9	40,6	6,4	4%	-0,1	-0,03
2.	18,00 – 19,99	36	166,4	28,2	5,3	3%	-0,4	-0,19
	20,00 – 29,99	77	168,7	52,2	7,2	4%	0,0	0,01
	$\Sigma$	113	168,0	45,8	6,8	4%	-0,2	-0,05
$\Sigma$		245	169,0	43,9	6,6	4%	0,0	0,00

Tab. č. 22 Výška nadpažku

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	148,7	37,8	6,1	4%	0,2	0,05
	30,00 – 39,99	34	147,5	32,1	5,7	4%	-0,7	-0,27
	$\Sigma$	132	148,4	36,6	6,0	4%	-0,1	-0,03
2.	18,00 – 19,99	36	145,8	43,5	6,6	5%	-0,3	-0,08
	20,00 – 29,99	77	147,3	44,7	6,7	5%	-0,1	-0,01
	$\Sigma$	113	146,8	44,8	6,7	5%	-0,1	-0,03
$\Sigma$		245	147,7	41,0	6,4	4%	0,0	0,00

Tab. č. 23 Výška lokte

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	115,0	27,8	5,3	5%	0,1	0,02
	30,00 – 39,99	34	114,0	24,2	4,9	4%	-0,7	-0,27
	$\Sigma$	132	114,7	27,1	5,2	5%	-0,1	-0,06
2.	18,00 – 19,99	36	112,6	25,5	5,1	4%	-0,3	-0,11
	20,00 – 29,99	77	114,4	28,3	5,3	5%	0,0	0,07
	$\Sigma$	113	113,8	26,1	5,3	5%	-0,1	0,01
$\Sigma$		245	114,3	27,8	5,3	5%	0,0	0,00

Tab. č. 24 Výška zápěstí

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	90,1	17,5	4,2	5%	0,3	0,17
	30,00 – 39,99	34	88,8	16,1	4,0	5%	-0,6	-0,21
	$\Sigma$	132	89,8	17,5	4,2	5%	0,1	0,07
2.	18,00 – 19,99	36	87,2	16,8	4,1	5%	-0,4	-0,19
	20,00 – 29,99	77	88,2	17,4	4,2	5%	-0,2	-0,11
	$\Sigma$	113	87,8	17,4	4,2	5%	-0,2	-0,19
$\Sigma$		245	88,9	18,4	4,3	5%	0,0	0,00

Tab. č. 25 Výška prostředníku

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	70,9	13,7	3,7	5%	0,3	0,18
	30,00 – 39,99	34	69,8	16,3	4,0	6%	-0,5	-0,09
	$\Sigma$	132	70,6	14,6	3,8	5%	0,1	0,11
2.	18,00 – 19,99	36	68,2	11,9	3,5	5%	-0,4	-0,18
	20,00 – 29,99	77	69,0	14,3	3,8	5%	-0,2	-0,14
	$\Sigma$	113	68,8	13,7	3,7	5%	-0,3	-0,16
$\Sigma$		245	69,8	15,0	3,9	6%	0,0	0,00

Tab. č. 26 Výška pasu

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	114,8	21,8	4,7	4%	0,1	0,01
	30,00 – 39,99	34	113,1	23,7	4,9	4%	-0,9	-0,43
	$\Sigma$	132	114,4	22,9	4,8	4%	-0,1	-0,10
2.	18,00 – 19,99	36	112,9	23,7	4,9	4%	-0,3	-0,03
	20,00 – 29,99	77	114,5	32,1	5,7	5%	0,1	0,10
	$\Sigma$	113	113,0	29,9	5,5	5%	0,0	0,09
$\Sigma$		245	114,2	26,2	5,1	4%	0,0	0,00

Tab. č. 27 Výška předního kyčelního trnu

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	102,9	19,3	4,4	4%	0,1	-0,02
	30,00 – 39,99	34	102,7	42,3	6,5	6%	-0,5	-0,12
	$\Sigma$	132	102,9	25,2	5,0	5%	-0,1	-0,04
2.	18,00 – 19,99	36	101,2	19,0	4,4	4%	-0,2	-0,03
	20,00 – 29,99	77	102,3	25,9	5,1	5%	0,0	0,02
	$\Sigma$	113	101,8	25,9	4,8	5%	-0,1	0,00
$\Sigma$		245	102,4	24,8	5,0	5%	0,0	0,00

Tab. č. 28 Výška sedu

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	90,1	47,3	6,9	8%	-0,2	-0,33
	30,00 – 39,99	34	91,7	27,1	5,2	6%	-0,4	0,03
	$\Sigma$	132	90,5	42,6	6,5	7%	-0,3	-0,24
2.	18,00 – 19,99	36	91,5	15,9	4,0	4%	0,0	0,23
	20,00 – 29,99	77	92,7	24,2	4,9	5%	0,2	0,28
	$\Sigma$	113	92,3	21,8	4,7	5%	0,2	0,27
$\Sigma$		245	91,3	33,8	5,8	6%	0,0	0,00

Tab. č. 29 Výška kolena

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	51,5	8,8	3,0	6%	0,1	-0,03
	30,00 – 39,99	34	50,7	8,5	2,9	6%	-0,7	-0,27
	$\Sigma$	132	51,3	8,9	3,0	6%	-0,1	-0,09
2.	18,00 – 19,99	36	50,7	6,7	2,6	5%	-0,2	0,01
	20,00 – 29,99	77	51,5	8,2	2,9	6%	0,1	0,12
	$\Sigma$	113	51,3	7,9	2,8	5%	0,0	0,00
$\Sigma$		245	51,3	8,4	2,9	6%	0,0	0,00

Tab. č. 30 Výška vsedě

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	93,4	12,8	3,6	4%	0,4	0,24
	30,00 – 39,99	34	92,7	13,2	3,6	4%	-0,8	-0,39
	$\Sigma$	132	93,2	13,0	3,6	4%	0,1	0,08
2.	18,00 – 19,99	36	89,6	10,4	3,2	4%	-0,6	-0,37
	20,00 – 29,99	77	90,9	17,6	4,2	5%	-0,3	-0,21
	$\Sigma$	113	90,5	15,7	4,0	4%	-0,4	-0,26
$\Sigma$		245	92,0	16,0	4,0	4%	0,0	0,00

Tab. č. 31 Výška lokte vsedě

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	27,5	12,1	3,5	13%	0,4	0,24
	30,00 – 39,99	34	26,4	12,3	3,5	5%	-0,5	-0,06
	$\Sigma$	132	27,2	12,4	3,5	5%	0,1	0,16
2.	18,00 – 19,99	36	21,7	6,9	2,6	4%	-0,6	-0,37
	20,00 – 29,99	77	23,1	16,3	4,0	6%	-0,3	-0,21
	$\Sigma$	113	22,7	13,8	3,7	16%	-0,4	-0,26
$\Sigma$		245	25,1	18,2	4,3	6%	0,0	0,00

Tab. č. 32 Obvod hlavy

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	57,3	3,8	1,9	3%	0,6	0,44
	30,00 – 39,99	34	57,1	1,9	1,4	2%	-0,2	0,24
	$\Sigma$	132	57,2	3,3	1,8	3%	0,4	0,39
2.	18,00 – 19,99	36	55,8	1,9	1,4	2%	-0,8	-0,60
	20,00 – 29,99	77	55,9	2,6	1,6	3%	-0,5	-0,41
	$\Sigma$	113	55,9	2,4	1,5	3%	-0,6	-0,47
$\Sigma$		245	56,6	3,3	1,8	3%	0,0	0,00

Tab. č. 33 Obvod hrudníku

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	102,7	52,2	7,2	7%	0,6	0,44
	30,00 – 39,99	34	103,3	39,5	6,3	6%	0,1	0,55
	$\Sigma$	132	102,9	49,0	7,0	7%	0,4	0,47
2.	18,00 – 19,99	36	95,0	37,6	6,1	6%	-0,8	-0,60
	20,00 – 29,99	77	96,5	52,5	7,2	8%	-0,5	-0,41
	$\Sigma$	113	96,0	48,2	6,9	7%	-0,6	-0,47
$\Sigma$		245	99,7	60,5	7,8	8%	0,0	0,00

Tab. č. 34 Obvod pasu

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	85,6	39,2	6,3	7%	0,4	0,25
	30,00 – 39,99	34	87,0	37,1	6,1	7%	-0,6	-0,20
	$\Sigma$	132	86,0	39,1	6,2	7%	0,1	0,13
2.	18,00 – 19,99	36	79,8	45,3	6,7	8%	-0,5	-0,25
	20,00 – 29,99	77	82,5	73,6	8,6	10%	-0,4	-0,32
	$\Sigma$	113	81,6	66,3	8,1	10%	-0,4	-0,29
$\Sigma$		245	84,0	56,2	7,5	9%	0,0	0,00

Tab. č. 35 Obvod břicha

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	88,7	46,4	6,8	8%	0,4	0,28
	30,00 – 39,99	34	89,2	38,7	6,2	7%	0,1	0,50
	$\Sigma$	132	88,8	44,5	6,7	8%	0,3	0,34
2.	18,00 – 19,99	36	84,5	84,5	9,2	11%	-0,6	-0,40
	20,00 – 29,99	77	87,2	95,1	9,8	11%	-0,4	-0,37
	$\Sigma$	113	86,3	93,3	9,7	11%	-0,5	-0,38
$\Sigma$		245	87,7	68,6	8,3	9%	0,0	0,00

Tab. č. 36 Obvod sedu

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	100,5	34,1	5,8	6%	0,2	0,11
	30,00 – 39,99	34	99,8	24,0	4,9	5%	0,1	0,49
	$\Sigma$	132	100,3	31,6	5,6	6%	0,2	0,21
2.	18,00 – 19,99	36	97,2	42,2	6,5	7%	-0,6	-0,35
	20,00 – 29,99	77	98,7	46,2	6,8	7%	-0,2	-0,14
	$\Sigma$	113	98,2	45,4	6,7	7%	-0,3	-0,21
$\Sigma$		245	99,3	39,0	6,2	6%	0,0	0,00

Tab. č. 37 Obvod paže

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	34,4	10,8	3,3	10%	0,1	0,01
	30,00 – 39,99	34	34,6	11,7	3,4	10%	-0,1	0,29
	$\Sigma$	132	34,5	11,0	3,3	10%	0,1	0,09
2.	18,00 – 19,99	36	29,1	6,5	2,6	9%	-0,4	-0,17
	20,00 – 29,99	77	29,9	9,3	3,0	10%	-0,1	-0,01
	$\Sigma$	113	29,6	8,5	2,9	10%	-0,2	-0,08
$\Sigma$		245	32,2	15,7	4,0	12%	0,0	0,00

Tab. č. 38 Obvod zápěstí

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	18,3	1,3	1,1	6%	0,2	0,08
	30,00 – 39,99	34	18,3	0,7	0,9	5%	-0,4	0,02
	$\Sigma$	132	18,3	1,1	1,1	6%	0,0	0,06
2.	18,00 – 19,99	36	17,6	0,8	0,9	5%	-0,3	-0,12
	20,00 – 29,99	77	17,4	0,7	0,8	5%	-0,1	-0,06
	$\Sigma$	113	17,5	0,7	0,9	5%	-0,2	-0,08
$\Sigma$		245	17,9	1,1	1,1	6%	0,0	0,00



Tab. č. 39 Obvod ruky s palcem

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	25,7	1,5	1,2	5%	0,6	0,44
	30,00 – 39,99	34	25,4	1,7	1,3	5%	0,4	0,76
	$\Sigma$	132	25,6	1,6	1,3	5%	0,5	0,53
2.	18,00 – 19,99	36	24,7	1,7	1,3	5%	-0,8	-0,58
	20,00 – 29,99	77	24,6	1,7	1,3	5%	-0,6	-0,54
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	25,2	1,9	1,4	5%	0,0	0,00

Tab. č. 40 Délka ruky (M49)

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	19,0	0,8	0,9	5%	0,4	0,27
	30,00 – 39,99	34	18,9	0,7	0,8	4%	-0,2	0,25
	$\Sigma$	132	19,0	0,8	0,9	5%	0,2	0,26
2.	18,00 – 19,99	36	18,8	0,6	0,8	4%	-0,3	-0,08
	20,00 – 29,99	77	19,0	0,9	0,9	5%	-0,5	-0,44
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	18,9	0,8	0,9	5%	0,0	0,00

Tab. č. 41 Šířka ruky

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	9,0	0,3	0,5	6%	0,4	0,26
	30,00 – 39,99	34	8,9	0,3	0,5	6%	-0,4	0,02
	$\Sigma$	132	9,0	0,3	0,5	6%	0,2	0,20
2.	18,00 – 19,99	36	8,7	0,3	0,5	6%	-0,3	-0,13
	20,00 – 29,99	77	8,7	0,2	0,5	5%	-0,4	-0,33
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	8,8	0,3	0,5	6%	0,0	0,00

Tab. č. 42 Kožní řasa  
subscapulární

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	1,0	0,2	0,4	44%	0,1	-0,05
	30,00 – 39,99	34	1,0	0,4	0,6	61%	-0,7	-0,26
	$\Sigma$	132	1,0	0,2	0,5	49°	-0,1	-0,10
2.	18,00 – 19,99	36	1,1	0,3	0,5	47%	-0,2	0,01
	20,00 – 29,99	77	1,2	0,4	0,7	56%	0,0	0,09
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	1,1	0,3	0,6	52%	0,0	0,00

Tab. č. 43 Kožní řasa musc. biceps  
brachii

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	0,3	0,0	0,1	51%	0,3	0,19
	30,00 – 39,99	34	0,3	0,0	0,1	52%	-0,4	0,06
	$\Sigma$	132	0,3	0,0	0,1	51°	0,1	0,16
2.	18,00 – 19,99	36	0,5	0,1	0,3	71%	-0,3	-0,08
	20,00 – 29,99	77	0,4	0,1	0,3	78%	-0,3	-0,24
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	0,3	0,1	0,2	73%	0,0	0,00

Tab. č. 44 Kožní řasa musc. triceps  
brachii

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	0,6	0,1	0,3	55%	-0,1	-0,25
	30,00 – 39,99	34	0,6	0,1	0,3	50%	-0,2	0,22
	$\Sigma$	132	0,6	0,1	0,3	54°	-0,2	-0,12
2.	18,00 – 19,99	36	1,1	0,3	0,6	54%	0,1	0,35
	20,00 – 29,99	77	0,9	0,3	0,6	59%	0,2	0,22
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	0,8	0,2	0,5	64%	0,0	0,00

Tab. č. 45 Kožní řasa nad spinou

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	0,5	0,1	0,4	77%	-0,3	-0,42
	30,00 – 39,99	34	0,5	0,4	0,6	112%	-0,3	0,14
	$\Sigma$	132	0,5	0,2	0,4	89%	-0,3	-0,27
2.	18,00 – 19,99	36	1,6	0,6	0,8	51%	0,5	0,67
	20,00 – 29,99	77	1,5	0,6	0,8	51%	0,2	0,30
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	1,0	0,6	0,8	83%	0,0	0,00

Tab. č. 46 Tlak systolický

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	126,3	174,6	13,2	10%	-0,4	-0,47
	30,00 – 39,99	34	126,5	185,5	13,6	11%	-0,5	-0,03
	$\Sigma$	132	126,4	177,4	13,3	11%	-0,4	-0,35
2.	18,00 – 19,99	36	136,5	98,6	9,9	7%	0,6	0,79
	20,00 – 29,99	77	139,4	160,5	12,7	9%	0,4	0,41
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	132,0	197,8	14,1	11%	0,0	0,00

Tab. č. 47 Tlak diastolický

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	75,5	77,4	8,8	12%	-0,6	-0,72
	30,00 – 39,99	34	78,1	72,0	8,5	11%	-0,6	-0,14
	$\Sigma$	132	76,2	77,3	8,8	12%	-0,6	-0,57
2.	18,00 – 19,99	36	79,7	116,9	10,8	14%	0,8	0,99
	20,00 – 29,99	77	81,4	98,7	9,9	12%	0,6	0,70
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	78,3	95,5	9,8	12%	0,0	0,00

Tab. č. 48 Tepová frekvence

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	73,1	146,2	12,1	17%	-0,4	-0,50
	30,00 – 39,99	34	70,0	102,7	10,1	14%	-0,6	-0,23
	$\Sigma$	132	72,3	136,8	11,7	16%	-0,5	-0,43
2.	18,00 – 19,99	36	82,6	206,1	14,4	17%	0,3	0,53
	20,00 – 29,99	77	78,3	233,6	15,3	20%	0,5	0,58
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	75,7	192,8	13,9	18%	0,0	0,00

Tab. č. 49 Délka horní končetiny

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	77,8	14,8	3,8	5%	-0,3	-0,39
	30,00 – 39,99	34	77,7	11,6	3,4	4%	-0,3	0,16
	$\Sigma$	132	77,8	14,0	3,7	5%	-0,3	-0,24
2.	18,00 – 19,99	36	77,6	23,9	4,9	6%	0,1	0,35
	20,00 – 29,99	77	78,3	17,0	4,1	5%	0,3	0,36
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	77,9	16,5	4,1	5%	0,0	0,00

Tab. č. 50 Délka nadloktí

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	33,7	8,6	2,9	9%	-0,2	-0,30
	30,00 – 39,99	34	33,5	7,4	2,7	8%	-0,6	-0,14
	$\Sigma$	132	33,7	8,3	2,9	9%	-0,3	-0,26
2.	18,00 – 19,99	36	33,2	15,9	4,0	12%	0,5	0,71
	20,00 – 29,99	77	32,9	4,7	2,2	7%	0,2	0,24
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	33,4	8,4	2,9	9%	0,0	0,00

Tab. č. 51 Délka předloktí

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	24,8	11,2	3,4	13%	0,0	-0,14
	30,00 – 39,99	34	25,2	2,4	1,6	6%	-0,6	-0,18
	$\Sigma$	132	24,9	9,0	3,0	12%	-0,2	0,04
2.	18,00 – 19,99	36	25,4	4,8	2,2	9%	-0,1	0,14
	20,00 – 29,99	77	26,2	3,4	1,8	7%	0,1	0,15
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	25,4	6,9	2,6	10%	0,0	0,00

Tab. č. 52 Délka ruky  
(M49a)

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	19,2	1,7	1,3	7%	0,1	0,01
	30,00 – 39,99	34	19,0	1,0	1,0	5%	-0,3	0,14
	$\Sigma$	132	19,2	1,5	1,2	6%	0,0	0,04
2.	18,00 – 19,99	36	19,0	1,6	1,3	7%	-0,1	0,16
	20,00 – 29,99	77	19,2	1,0	1,0	5%	-0,2	-0,11
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	19,1	1,4	1,2	6%	0,0	0,00

Tab. č. 53 Délka celé dolní  
končetiny

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	86,7	19,7	4,4	5%	-0,2	-0,32
	30,00 – 39,99	34	85,5	26,5	5,2	6%	-0,4	0,07
	$\Sigma$	132	86,4	21,8	4,7	5%	-0,2	-0,22
2.	18,00 – 19,99	36	87,8	12,2	3,5	4%	0,0	0,22
	20,00 – 29,99	77	88,6	24,4	4,9	6%	0,3	0,35
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	87,3	22,1	4,7	5%	0,0	0,00

Tab. č. 54 Délka stehna

soubor	věk	n	$\bar{x}$	$s_x^2$	$s_x$	$v_x$	$i_N$	$i_P$
1.	20,00 – 29,99	98	51,4	10,3	3,2	6%	0,1	-0,04
	30,00 – 39,99	34	51,9	25,0	5,0	10%	-0,6	-0,21
	$\Sigma$	132	51,5	14,2	3,8	7%	-0,1	-0,09
2.	18,00 – 19,99	36	50,5	5,1	2,3	4%	-0,2	0,06
	20,00 – 29,99	77	50,8	7,8	2,8	6%	0,1	0,10
	$\Sigma$							
$\Sigma$		245	51,1	11,0	3,3	6%	0,0	0,00

Tab. č. 55 Tělesná hmotnost  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	58,1	61,1	68,9	77,0	82,6	86,9	96,9	106,0	106,4
	30,00 – 39,99	34	58,2	66,9	72,5	79,3	82,5	85,8	89,1	93,0	95,2
	Σ	132	58,1	61,1	69,3	77,1	82,5	86,6	93,9	100,4	106,4
2.	18,00 – 19,99	36	54,7	54,9	60,6	64,7	74,9	79,1	88,1	97,4	98,7
	20,00 – 29,99	77	55,6	59,1	63,8	69,5	75,2	80,2	92,9	109,3	123,0
	Σ	245	54,7	59,2	63,7	73,1	78,8	84,9	93,6	101,8	123,0

Tab. č. 56 Tělesná výška  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	164,3	168,1	172,1	176,0	180,2	183,6	188,5	191,5	194,7
	30,00 – 39,99	34	163,5	167,3	170,0	175,1	178,0	181,6	186,5	189,4	191,5
	Σ	132	163,5	167,5	171,1	175,9	179,6	183,3	188,4	191,3	194,7
2.	18,00 – 19,99	36	167,0	168,4	170,9	174,3	177,8	180,2	183,6	188,1	192,7
	20,00 – 29,99	77	163,5	167,0	171,6	175,2	179,5	183,0	188,2	192,3	209,2
	Σ	245	163,3	167,2	171,1	175,3	179,1	182,8	188,2	191,7	209,2

Tab. č. 57 Výška kořene nosu  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	156,5	159,7	162,3	166,4	170,1	174,2	177,6	181,6	185,7
	30,00 – 39,99	34	154,9	156,7	160,1	163,8	168,6	171,8	177,3	179,3	179,8
	Σ	132	154,9	158,4	161,7	166,3	169,5	174,2	177,5	180,8	185,7
2.	18,00 – 19,99	36	157,7	158,2	159,6	163,9	166,3	168,5	173,7	177,3	181,1
	20,00 – 29,99	77	153,4	156,9	160,6	164,9	168,4	172,3	176,6	181,5	198,0
	Σ	245	153,4	157,4	160,5	165,3	168,5	172,9	177,1	181,3	198,0

Tab. č. 58 Výška nadpažku  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	134,0	136,7	140,7	145,4	148,9	152,3	156,7	159,6	161,5
	30,00 – 39,99	34	135,9	139,0	139,9	144,9	146,7	150,8	155,0	158,0	158,2
	Σ	132	134,0	136,7	140,4	145,3	148,8	151,6	156,5	158,6	161,5
2.	18,00 – 19,99	36	135,5	137,1	137,4	142,1	145,2	148,7	152,4	159,7	167,9
	20,00 – 29,99	77	133,5	135,9	140,6	143,9	146,4	150,6	155,5	158,9	173,2
	Σ	245	133,5	135,9	139,9	144,1	147,1	150,8	155,8	159,5	173,2



Tab. č. 59 Výška lokte  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	104,8	106,2	107,7	112,0	114,5	118,7	122,1	124,2	126,2
	30,00 – 39,99	34	104,0	106,3	106,8	112,2	114,5	116,3	119,8	121,8	124,6
	Σ	132	104,0	106,2	107,6	112,0	114,5	118,0	121,7	124,1	126,2
2.	18,00 – 19,99	36	100,7	104,2	81,6	112,6	103,7	95,7	55,7	125,0	125,0
	20,00 – 29,99	77	104,0	104,6	108,8	111,4	116,7	120,5	123,9	132,3	132,3
	Σ	245	100,7	104,9	107,6	111,2	114,1	117,1	121,2	124,2	132,3

Tab. č. 60 Výška zápěstí  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	78,5	83,7	85,5	87,7	89,8	92,3	95,3	97,9	102,0
	30,00 – 39,99	34	81,1	81,1	83,2	87,6	88,9	90,7	94,0	95,4	97,9
	Σ	132	78,5	82,4	84,9	87,7	89,7	91,6	95,2	97,8	102,0
2.	18,00 – 19,99	36	77,5	80,1	81,6	84,9	87,7	89,3	91,4	95,8	96,6
	20,00 – 29,99	77	78,2	81,5	83,3	85,8	88,0	89,8	92,9	96,1	100,6
	Σ	245	77,5	81,1	83,9	86,6	88,8	90,7	94,8	97,7	100,6

Tab. č. 61 Výška prostředníku  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	61,9	64,2	67,0	69,0	70,3	72,8	75,7	79,3	79,5
	30,00 – 39,99	34	61,1	63,3	64,1	68,4	70,4	72,2	74,3	75,8	78,9
	Σ	132	61,1	63,4	65,9	68,7	70,3	72,8	75,4	78,9	79,5
2.	18,00 – 19,99	36	59,0	61,6	64,1	66,9	68,4	69,5	72,3	74,2	77,0
	20,00 – 29,99	77	59,2	62,8	64,9	67,4	68,8	70,5	73,3	76,5	81,9
	Σ	245	59,0	62,6	65,2	67,9	69,4	71,7	74,5	77,6	81,9

Tab. č. 62 Výška pasu  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	103,6	105,5	108,8	111,9	115,4	117,6	120,8	122,0	126,1
	30,00 – 39,99	34	104,1	104,5	107,3	110,0	113,7	115,8	119,9	121,8	122,2
	Σ	132	103,6	104,8	108,3	111,6	114,8	117,4	120,7	122,0	126,1
2.	18,00 – 19,99	36	106,0	106,1	107,4	109,6	112,6	114,7	118,4	121,6	128,2
	20,00 – 29,99	77	103,3	105,3	107,6	111,8	113,7	116,2	121,6	124,3	135,8
	Σ	245	103,3	105,3	108,0	111,5	114,1	116,8	121,1	123,4	135,8

Tab. č. 63 Výška předního kyčelního trnu  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	91,6	95,3	96,9	99,9	103,5	105,6	108,3	110,2	112,2
	30,00 – 39,99	34	92,5	93,2	94,7	99,0	103,2	105,2	109,3	111,7	125,0
	Σ	132	91,6	93,5	96,6	99,7	103,3	105,3	108,6	111,0	125,0
2.	18,00 – 19,99	36	92,0	93,6	96,0	99,2	100,7	103,7	106,6	107,8	112,3
	20,00 – 29,99	77	91,7	93,1	96,8	99,4	102,3	104,7	108,2	110,3	121,0
	Σ	245	91,6	93,2	96,6	99,4	102,4	105,1	108,3	110,9	125,0

Tab. č. 64 Výška sedu  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	58,6	78,2	82,1	88,4	91,2	93,7	97,0	98,3	100,2
	30,00 – 39,99	34	79,6	82,0	86,0	89,1	92,4	94,3	96,7	98,9	108,0
	Σ	132	58,6	78,4	82,7	88,6	91,3	94,1	96,9	98,8	108,0
2.	18,00 – 19,99	36	82,3	84,7	86,4	90,0	91,9	93,6	95,7	97,7	102,7
	20,00 – 29,99	77	82,2	84,3	86,8	90,2	92,3	94,6	98,7	102,5	108,9
	Σ	245	82,2	84,3	86,8	90,2	92,3	94,6	98,7	102,5	108,9

Tab. č. 65 Výška kolena  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	44,3	47,0	47,9	49,8	51,3	53,2	55,2	56,5	62,2
	30,00 – 39,99	34	45,6	45,7	46,7	48,6	51,2	53,2	54,0	55,5	56,4
	Σ	132	44,3	46,1	47,5	49,7	51,3	53,2	54,8	56,4	62,2
2.	18,00 – 19,99	36	46,3	46,6	47,6	49,5	50,5	51,7	54,0	55,7	57,1
	20,00 – 29,99	77	45,7	46,0	48,1	50,1	51,7	52,5	54,4	57,2	61,2
	Σ	245	44,3	46,0	47,5	49,8	51,3	53,0	54,5	56,6	62,2

Tab. č. 66 Výška vředě  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	83,9	86,8	88,7	91,6	93,7	95,3	97,5	99,1	103,5
	30,00 – 39,99	34	85,2	85,5	88,3	90,4	93,2	94,6	96,3	98,8	103,4
	Σ	132	83,9	85,6	88,3	91,5	93,5	94,9	97,4	99,1	103,5
2.	18,00 – 19,99	36	83,9	84,2	85,4	88,2	89,6	90,9	93,4	96,3	96,8
	20,00 – 29,99	77	79,5	84,2	86,7	88,6	90,4	92,5	96,4	98,0	104,3
	Σ	245	79,5	84,8	87,0	89,9	91,9	94,4	96,9	98,7	104,3

Tab. č. 67 Výška lokte vsedě  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	19,3	22,2	24,0	25,9	27,2	29,2	30,9	33,2	42,8
	30,00 – 39,99	34	19,6	20,2	21,9	24,5	27,0	28,1	31,3	31,8	33,7
	Σ	132	19,3	20,6	23,3	25,5	27,2	28,9	31,2	33,0	42,8
2.	18,00 – 19,99	36	15,2	16,9	17,9	20,5	22,3	23,0	24,8	26,2	27,1
	20,00 – 29,99	77	15,9	17,9	19,3	20,7	22,7	24,5	27,0	28,8	40,4
	Σ	245	15,2	18,2	19,8	22,8	24,9	27,1	30,0	32,6	42,8

Tab. č. 68 Obvod hlavy  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	51,0	54,2	55,0	56,4	57,0	58,3	59,3	60,5	66,5
	30,00 – 39,99	34	54,1	54,6	55,0	56,8	57,0	57,7	59,1	59,3	59,6
	Σ	132	51,0	54,2	55,0	56,4	57,0	58,2	59,2	60,0	66,5
2.	18,00 – 19,99	36	52,0	53,2	54,0	55,3	56,1	56,8	57,2	57,5	58,3
	20,00 – 29,99	77	52,0	53,0	54,1	55,2	55,8	56,6	58,2	58,9	60,2
	Σ	245	51,0	53,7	54,5	55,6	56,6	57,4	58,8	59,7	66,5

Tab. č. 69 Obvod hrudníku  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	87,4	88,3	94,1	99,0	103,1	106,0	112,0	115,5	120,0
	30,00 – 39,99	34	85,5	85,8	97,5	100,2	104,6	106,0	110,2	114,1	115,6
	Σ	132	85,5	88,0	95,0	99,9	103,4	106,1	112,0	115,2	120,0
2.	18,00 – 19,99	36	84,6	85,0	85,5	92,1	95,5	98,5	102,6	104,6	108,8
	20,00 – 29,99	77	83,6	86,7	87,9	92,1	96,2	98,9	105,6	115,0	117,2
	Σ										
Σ		245	83,6	85,7	88,3	95,8	99,2	104,0	109,8	115,1	120,0

Tab. č. 70 Obvod pasu  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	68,2	74,2	77,5	82,0	86,0	89,0	92,9	99,1	102,5
	30,00 – 39,99	34	74,5	74,6	78,5	84,5	87,2	90,8	93,0	99,8	100,0
	Σ	132	68,2	74,5	78,0	82,2	86,3	89,2	93,0	99,8	102,5
2.	18,00 – 19,99	36	69,4	71,2	71,9	73,9	79,4	83,6	88,9	91,7	96,6
	20,00 – 29,99	77	69,7	70,8	74,1	77,0	81,4	84,7	94,3	103,9	110,8
	Σ										
Σ		245	68,2	71,6	74,2	79,6	84,2	87,3	92,9	100,0	110,8

Tab. č. 71 Obvod břicha  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	72,6	77,6	80,2	85,2	88,2	92,0	99,3	101,1	108,0
	30,00 – 39,99	34	75,2	78,2	80,8	87,0	89,7	92,4	96,4	99,6	101,0
	Σ	132	72,6	77,6	80,0	85,2	88,7	92,1	99,0	101,0	108,0
2.	18,00 – 19,99	36	58,4	71,4	76,2	79,3	84,7	88,6	96,8	100,8	104,0
	20,00 – 29,99	77	69,9	75,6	78,0	81,6	84,3	89,3	100,4	112,7	121,2
	Σ	245	58,4	75,3	78,1	83,0	87,3	91,6	99,4	103,4	121,2

Tab. č. 72 Obvod sedu  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	74,0	89,7	93,0	98,8	100,4	103,2	107,1	110,6	114,0
	30,00 – 39,99	34	87,9	89,2	95,2	97,0	99,7	101,8	105,4	107,5	112,0
	Σ	132	74,0	89,2	93,3	98,0	100,2	103,1	106,7	110,6	114,0
2.	18,00 – 19,99	36	85,0	88,6	89,1	92,9	96,8	100,7	105,2	109,7	111,6
	20,00 – 29,99	77	87,1	88,3	91,7	94,6	97,2	101,0	106,8	113,3	122,5
	Σ	245	85,0	88,7	91,8	96,2	99,5	102,2	106,8	111,3	122,5

Tab. č. 73 Obvod paže  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	27,4	28,2	30,1	32,1	34,6	36,0	39,0	39,9	42,0
	30,00 – 39,99	34	27,3	29,2	30,9	32,2	34,4	37,0	39,2	39,6	40,0
	Σ	132	27,3	28,2	30,2	32,1	34,6	36,3	39,1	39,9	42,0
2.	18,00 – 19,99	36	23,8	24,3	26,2	28,1	29,1	30,3	32,7	33,6	33,8
	20,00 – 29,99	77	23,8	25,5	26,0	28,2	29,8	30,8	33,6	37,0	38,6
	Σ	245	23,8	25,7	27,3	29,8	32,0	34,5	38,1	39,5	42,0

Tab. č. 74 Obvod zápěstí  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	16,0	16,4	17,0	18,0	18,2	18,8	19,8	20,2	23,6
	30,00 – 39,99	34	16,2	17,0	17,1	17,9	18,3	18,8	19,5	19,8	19,8
	Σ	132	16,0	16,4	17,0	18,0	18,2	18,8	19,8	20,2	23,6
2.	18,00 – 19,99	36	15,3	15,4	16,8	17,2	17,8	18,2	18,6	19,1	19,4
	20,00 – 29,99	77	15,4	16,0	16,5	17,0	17,4	17,8	18,4	19,1	19,4
	Σ	245	15,3	16,1	16,7	17,3	18,0	18,4	19,2	19,9	23,6



Tab. č. 75 Obvod ruky s palcem  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	22,4	23,2	24,2	25,0	25,9	26,3	27,0	28,5	29,0
	30,00 – 39,99	34	20,4	24,0	24,0	25,6	26,0	26,6	27,2	27,2	27,8
	Σ	132	20,4	23,2	24,2	25,8	26,3	27,0	27,8	27,8	29,0
2.	18,00 – 19,99	36	22,1	22,6	23,2	24,7	25,6	26,4	27,2	27,2	27,6
	20,00 – 29,99	77	20,3	22,2	23,3	24,6	25,2	26,4	27,1	27,1	27,4
	Σ	245	20,3	22,7	23,6	25,0	26,0	26,9	27,4	27,4	29,0

Tab. č. 76 Délka ruky  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	16,8	17,1	18,0	18,5	19,0	19,5	20,2	20,4	22,3
	30,00 – 39,99	34	17,1	17,3	17,5	19,1	19,3	19,8	20,2	20,2	20,3
	Σ	132	16,8	17,1	17,6	19,0	19,4	20,0	20,3	20,3	22,3
2.	18,00 – 19,99	36	17,0	17,5	17,9	18,8	19,2	19,8	20,3	20,3	20,7
	20,00 – 29,99	77	17,2	17,4	17,7	18,9	19,4	20,1	21,0	21,0	21,2
	Σ	245	16,8	17,3	17,6	18,9	19,4	20,1	20,5	20,5	22,3

Tab. č. 77 Šířka ruky  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	7,7	8,1	8,5	8,7	8,9	9,2	9,6	10,2	11,4
	30,00 – 39,99	34	7,8	8,1	8,2	8,7	8,8	9,1	9,5	9,9	10,4
	Σ	132	7,7	8,1	8,3	8,7	8,9	9,2	9,6	10,2	11,4
2.	18,00 – 19,99	36	7,6	7,7	8,1	8,4	8,7	8,9	9,3	9,6	9,9
	20,00 – 29,99	77	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	8,9	9,2	9,4	10,1
	Σ	245	7,5	7,8	8,2	8,6	8,8	9,0	9,4	9,9	11,4

Tab. č. 78 Kozní řasa subscapulární  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,4	1,9	3,7
	30,00 – 39,99	34	0,2	0,3	0,4	0,7	0,8	1,2	1,5	1,8	3,6
	Σ	132	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1	1,5	1,9	3,7
2.	18,00 – 19,99	36	0,5	0,6	0,6	0,8	1,1	1,3	1,8	2,4	3,1
	20,00 – 29,99	77	0,5	0,6	0,6	0,8	1,2	1,2	1,9	3,0	3,9
	Σ	245	0,2	0,5	0,2	0,5	0,6	1,40,0	90,0	102,4	3,9

Tab. č. 79 Kožní řada musc. biceps brachii  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7
	30,00 – 39,99	34	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,6	0,7
	Σ	132	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5	0,6	0,7
2.	18,00 – 19,99	36	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	1,0	1,1	1,6
	20,00 – 29,99	77	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,8	1,1	2,0
	Σ	245	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,6	1,0	2,0

Tab. č. 80 Kožní řasa musc. triceps brachii  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0
	30,00 – 39,99	34	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,1	1,1
	Σ	132	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1,0	1,2	2,0
2.	18,00 – 19,99	36	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	2,1	2,3	2,7
	20,00 – 29,99	77	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	1,1	1,6	2,2	3,6
	Σ	245	0,2	0,2	0,3	0,5	0,7	0,9	1,4	2,1	3,6

Tab. č. 81 Kožní řasa nad spinou  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	0,7	1,0	1,1	3,6
	30,00 – 39,99	34	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,8	1,8	3,6	
	Σ	132	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1,1	3,6	
2.	18,00 – 19,99	36	0,4	0,5	1,0	1,5	2,1	2,6	3,4	3,7	
	20,00 – 29,99	77	0,3	0,4	1,0	1,3	1,9	2,5	3,0	3,7	
	Σ	245	0,1	0,2	0,4	0,6	1,2	2,2	2,9	3,7	

Tab. č. 82 Tlak systolický  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	90	105	110	120	125	130	140	156	170
	30,00 – 39,99	34	110	110	120	120	130	130	145	150	170
	Σ	132	90	106	110	120	124	130	141	156	170
2.	18,00 – 19,99	36	117	120	131	139	142	149	153	161	167
	20,00 – 29,99	77	112	114	133	139	147	156	161	167	
	Σ	245	90	110	122	130	140	150	159	170	

Tab. č. 83 Tlak diastolický  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	53	60	65	70	75	80	85	90	100
	30,00 – 39,99	34	60	63	70	74	80	80	90	95	100
	Σ	132	53	60	66	70	76	80	90	95	100
2.	18,00 – 19,99	36	63	66	67	74	77	85	96	105	105
	20,00 – 29,99	77	55	65	70	77	81	85	94	105	109
	Σ	245	53	61	67	71	80	81	90	100	109

Tab. č. 84 Tepová frekvence  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	42	49	56	68	74	80	86	93	108
	30,00 – 39,99	34	53	55	56	64	68	76	84	89	90
	Σ	132	42	52	56	67	73	80	86	90	108
2.	18,00 – 19,99	36	49	58	67	76	82	89	103	111	118
	20,00 – 29,99	77	48	51	59	70	78	85	97	102	123
	Σ	245	42	51	57	68	76	82	93	102	123

Tab. č. 85 Délka dolní končetiny  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	69,3	71,1	73,2	75,6	77,3	80,1	82,4	85,6	86,1
	30,00 – 39,99	34	71,4	71,6	72,6	76,3	77,8	79,2	82,0	82,7	87,0
	Σ	132	69,3	71,4	73,2	75,7	77,6	80,0	82,3	85,6	87,0
2.	18,00 – 19,99	36	69,8	71,1	73,4	75,5	76,7	79,0	81,1	83,5	100,1
	20,00 – 29,99	77	70,6	72,1	73,4	76,3	78,0	79,9	82,2	86,4	95,1
	Σ	245	69,3	71,4	73,2	75,7	77,5	79,8	82,2	85,7	100,1

Tab. č. 86 Délka nadloktí  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	27,0	29,2	31,0	32,2	33,6	34,7	36,7	38,7	51,0
	30,00 – 39,99	34	28,0	28,6	31,3	32,5	33,3	34,3	35,8	36,3	45,0
	Σ	132	27,0	28,9	31,0	32,3	33,5	34,5	36,6	38,7	51,0
2.	18,00 – 19,99	36	28,8	29,9	30,4	31,7	32,2	33,3	35,5	41,1	52,8
	20,00 – 29,99	77	26,5	29,3	30,8	31,9	32,6	33,2	35,6	37,1	40,9
	Σ	245	26,5	29,0	30,7	32,0	33,0	34,0	36,1	39,0	52,8

Tab. č. 87 Délka předloktí  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	7,9	17,0	21,0	24,0	25,3	26,3	27,6	29,9	33,6
	30,00 – 39,99	34	21,5	22,1	22,9	25,0	25,3	26,1	26,9	27,7	27,9
	Σ	132	7,9	19,4	21,9	24,1	25,3	26,3	27,5	29,8	33,6
2.	18,00 – 19,99	36	16,2	22,3	23,9	24,5	25,6	26,3	27,8	28,8	29,0
	20,00 – 29,99	77	22,6	23,0	23,5	25,5	26,1	26,9	28,5	30,0	32,5
	Σ	245	7,9	19,7	22,9	24,8	25,7	26,5	28,0	29,7	33,6

Tab. č. 88 Délka ruky  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	16,1	16,9	17,6	18,6	19,2	19,8	20,7	22,0	22,7
	30,00 – 39,99	34	16,8	17,3	17,7	18,3	19,0	19,5	20,3	20,5	20,8
	Σ	132	16,1	16,9	17,6	18,5	19,1	19,7	20,7	21,4	22,7
2.	18,00 – 19,99	36	16,4	16,9	17,4	18,3	18,9	19,6	20,6	21,3	21,7
	20,00 – 29,99	77	17,3	17,4	17,9	18,7	19,2	19,8	20,5	21,2	21,7
	Σ	245	16,1	17,1	17,7	18,5	19,1	19,7	20,7	21,4	22,7

Tab. č. 89 Délka celé dolní končetiny  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	76,9	78,9	81,4	84,0	86,5	89,6	92,6	94,8	97,3
	30,00 – 39,99	34	75,3	78,0	78,8	82,2	86,2	89,0	92,3	94,6	96,2
	Σ	132	75,3	78,0	80,3	83,6	86,4	89,3	92,7	94,8	97,3
2.	18,00 – 19,99	36	81,2	82,1	82,9	86,2	87,9	89,2	92,2	95,1	95,9
	20,00 – 29,99	77	77,4	80,4	82,7	85,8	88,5	91,1	95,7	97,0	104,9
	Σ										
Σ		245	75,3	78,8	81,5	84,7	87,2	89,7	93,2	96,1	104,9

Tab. č. 90 Délka stehna  
- hodnoty percentilů

soubor	věk	n	min	0,03	0,10	0,30	0,50	0,70	0,90	0,97	max
1.	20,00 – 29,99	98	43,0	45,9	47,2	49,6	51,4	53,1	55,3	57,3	57,7
	30,00 – 39,99	34	42,2	45,1	47,6	50,2	51,8	53,2	56,0	56,7	73,6
	Σ	132	42,2	45,1	47,3	49,6	51,5	53,2	55,6	57,3	73,6
2.	18,00 – 19,99	36	45,7	45,9	47,4	49,5	50,4	52,0	53,3	54,3	55,2
	20,00 – 29,99	77	45,2	45,7	47,6	49,5	50,5	52,1	54,4	55,8	59,8
	Σ										
Σ		245	42,2	45,7	47,4	49,6	51,2	52,6	55,2	56,9	73,6



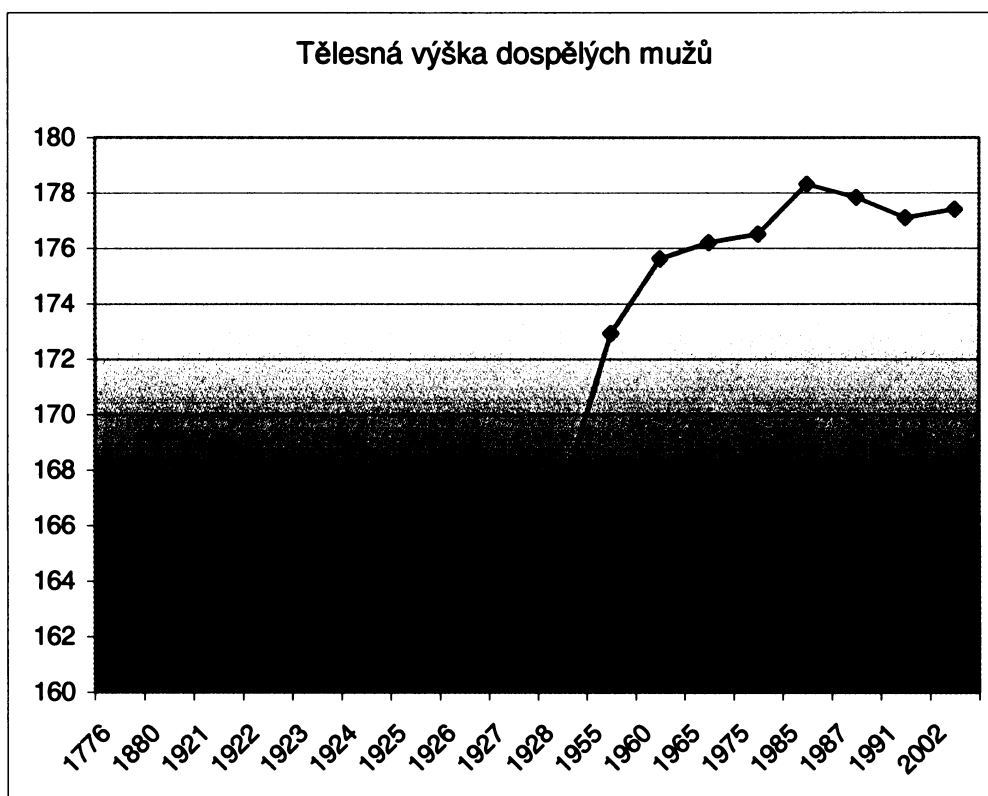
### 3.4. Diskuse

Při vytváření modelů antropometrických standardů velikostí postavy se nejčastěji vychází ze dvou základních tělesných znaků: tělesné výšky a obvodu hrudníku. Ostatní tělesné rozměry jsou charakterizované jako závislé. V samostatné kapitole se také budeme věnovat hodnocení stavu výživy.

#### 3.4.1. Tělesná výška

Ve většině publikovaných prací, které se věnují oblasti vývoje růstu těla, je řešena problematika sekulárního trendu. Tento růstový skok je pozorován již od poloviny 18. století. Mimo samotné akcelerace růstu u mládeže se projevuje posun růstu vzhůru i fylogeneticky. Nejvýraznější změny se projevily v průběhu 1. poloviny minulého století.

Graf č. 5 Vývoj tělesné výšky dospělých mužů



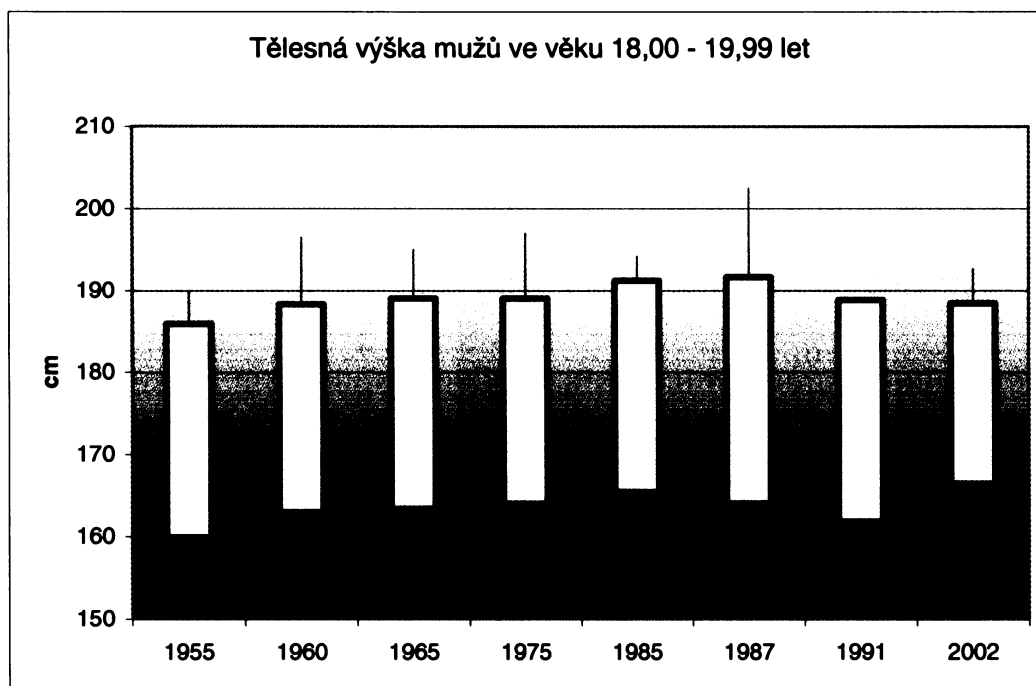
Tento poznatek je významný pro analýzu dostupných údajů o tělesné výšce branců z historických pramenů. Při jejich hodnocení musíme přítomnost ontogenetické akcelerace

zohlednit. Branci na počátku minulého století ještě neměli konečnou výšku. Ta byla dosahována až před 30. rokem věku<sup>10</sup>. V současnosti je u většiny mužů konečné výšky dosaženo již v 18 letech.

Příčinám růstové a vývojové akcelerace je věnováno velké množství prací. Vysvětlení se hledalo u genetických, hormonálních a nutričních příčin. Vnější vliv prostředí byl potvrzen srovnávacími studii mezi jednotlivými sociálními skupinami. V druhé polovině 20. století si již autoři všímají postupného vyhasínání sekulárního trendu. Podle posledních poznatků z konce 20. a počátku 21. století můžeme v našich podmínkách odhadovat současné ukončení růstové akcelerace.

Výsledky vlastního šetření tento závěr potvrzují. Ze známých aritmetických průměrů a směrodatných odchylek můžeme snadno modelovat rozsah variability tělesné výšky dospělých mužů v jednotlivých časových obdobích. Na grafu č. 6 jsou znázorněny údaje platné<sup>11</sup> pro 95 % populace.

Graf č. 6 Vývoj tělesné výšky mužů ve věku 18 – 20 let



<sup>10</sup> Martin ve své práci z počátku 20. století hovoří o růstu do 24 let. Hrdlička uvádí hranici do 24-26 let, kterou později posouvá do 30 let (32).

<sup>11</sup> Sloupce představují rozsah hodnot od  $x - 2s$  do  $x + 2s$ , což zahrnuje rozptyl výskytu znaku u 95 % zdravé populace. „Vousy“ boxů znázorňují krajní minimální a maximální zjištěné hodnoty.

Rozptyl zůstává na přibližně stejné úrovni. Pouze u vlastního výzkumu je nižší variabilita způsobená menším počtem sledovaných probandů. Dobře patrný je také zvýšený rozsah zjištěných krajních hodnot při měření rozsáhlého souboru vojáků základní služby v roce 1987 (39). Rozptyl hodnot mezi znázorněnými percentily ale zůstává i v tomto případě na stejné úrovni.

Uvedené grafy byly zpracovány podle údajů o cvičencích spartakiád v letech 1955, 1960, 1965, 1975 (23) a 1985 (3). Hodnoty z roku 1987 vychází z měření 6640 vojáků základní služby (41). V roce 1991 proběhl celostátní antropometrický výzkum<sup>12</sup> (56). Poslední box na grafu představuje výsledky vlastního šetření. V případě výzkumu z roku 1987 a 2002 je na místě připomenout, že se jedná o soubory probandů po vyloučení jedinců s tělesnou výškou pod 155 cm.

Variabilita tělesné výšky byla sledována i při zpracování výsledků vlastního šetření. V následující tabulce jsou uvedeny četnosti s intervalem 2,5 cm.

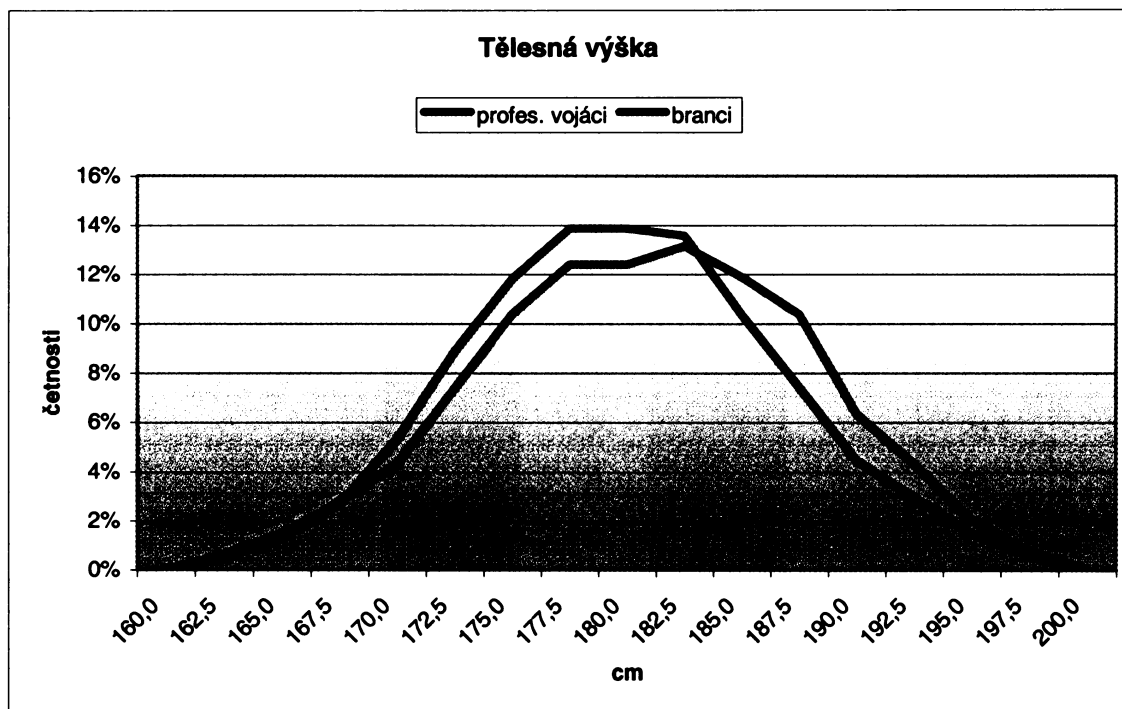
Tab. č. 91 Tělesná výška – četnosti

cm	1. soubor			2. soubor			Celkem
	20,00-29,99	30,00-39,00	Σ	18,00-19,99	20,00-29,99	Σ	
165,0	1	1	2	0	2		4
167,5	2	1	3	1	2		6
170,0	4	2	6	1	3		10
172,5	5	3	8	6	5		19
175,0	12	3	15	5	10		30
177,5	11	7	18	4	10		32
180,0	13	3	16	7	11		34
182,5	11	4	15	7	8		30
185,0	15	6	21	2	11		34
187,5	10	1	11	1	6		18
190,0	7	2	9	1	4		14
192,5	4	1	5	0	3		8
195,0	3	0	3	1	1		5
197,5	0	0	0	0	0		0
200,0	0	0	0	0	0		0
202,5	0	0	0	0	0		0

<sup>12</sup> Při CAV 1999 bylo sledováno 325 mužů ve věku od 18 do 29 let.

205,0	0	0	0	0	0	0
207,5	0	0	0	0	0	0
210,0	0	0	0	0	1	1
n	98	34	132	36	77	245

Graf č. 7 Porovnání sledovaných souborů - tělesná výška



Rozložení četností tělesné výšky u obou souborů vzájemně odpovídá. Krajní hodnoty variability jsou totožné. Posun vrcholu u skupiny profesionálních vojáků směrem k vyšším hodnotám je způsoben různým zastoupením ve věkových kategoriích.

Provedeným t-testem bylo potvrzeno, že uvedený rozdíl není statisticky významný.

Tab. č. 92 Tělesná výška – významnost rozdílů

Sledovaný znak	1. soubor (n=132)			2. soubor (n=113)			t test
	$x_1$	$s_1$	$m_1$	$x_2$	$s_2$	$m_2$	
Tělesná výška	179,64	6,60	0,57	178,84	6,95	0,65	0,93

Ostatní výškové a délkové rozměry jsou dále hodnoceny v závislosti na tělesné výšce. Vypočtené délkové indexy se u obou sledovaných souborů téměř shodují.

Tab. č. 93 Indexy délkových rozměrů k tělesné výšce

Sledovaný znak	1. soubor		2. soubor		$\Sigma$	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Výška kořene nosu	94.6	0,9		0,7	94,3	0,9
Výška nadpažku	82.6	1,0		1,4	82,4	1,3
Výška lokte	63.9	1,4		1,3	63,8	1,4
Výška zápěstí	50.0	1,2		1,3	49,6	1,3
Výška prostředníku	39.3	1,3		1,3	38,9	1,4
Výška pasu	63.7	1,3		1,2	63,7	1,2
Výška předního kyčelního trnu	57.3	1,8		1,2	57,1	1,6
Výška sedu	50.4	3,2		1,3	51,0	2,6
Výška kolena	28.6	1,2		0,9	28,6	1,1
Výška vsedě	51.9	1,4		1,4	51,3	1,6
Délka horní končetiny	43.3	1,4		1,6	43,5	1,5
Délka nadloktí	18.7	1,4		1,4	18,6	1,4
Délka předloktí	13.9	1,6		0,9	14,2	1,3
Délka ruky	10.6	0,4		0,4	10,6	0,4
Délka celé dolní končetiny	48.1	1,4		1,4	48,7	1,6
Délka stehna	28.7	1,9		0,9	28,5	1,5

V následující tabulce jsou uvedeny zjištěné korelace výškových a délkových rozměrů. Opět jsou uváděny hodnoty samostatně za oba soubory. Vlevo od úhlopříčky jsou uvedeny hodnoty 1. souboru. Vpravo jsou zaznamenány výsledky 2. souboru. Zjištěné odlišnosti některých hodnot nepřisuzují rozdíl mezi sledovanými skupinami, neboť je u tohoto typu rozměrů nepravděpodobný. Spíše lze vyvodit závěr, že pro přesnější stanovení závislosti mezi tělesnými znaky je nutné stanovení rozsáhlejšího souboru probandů.

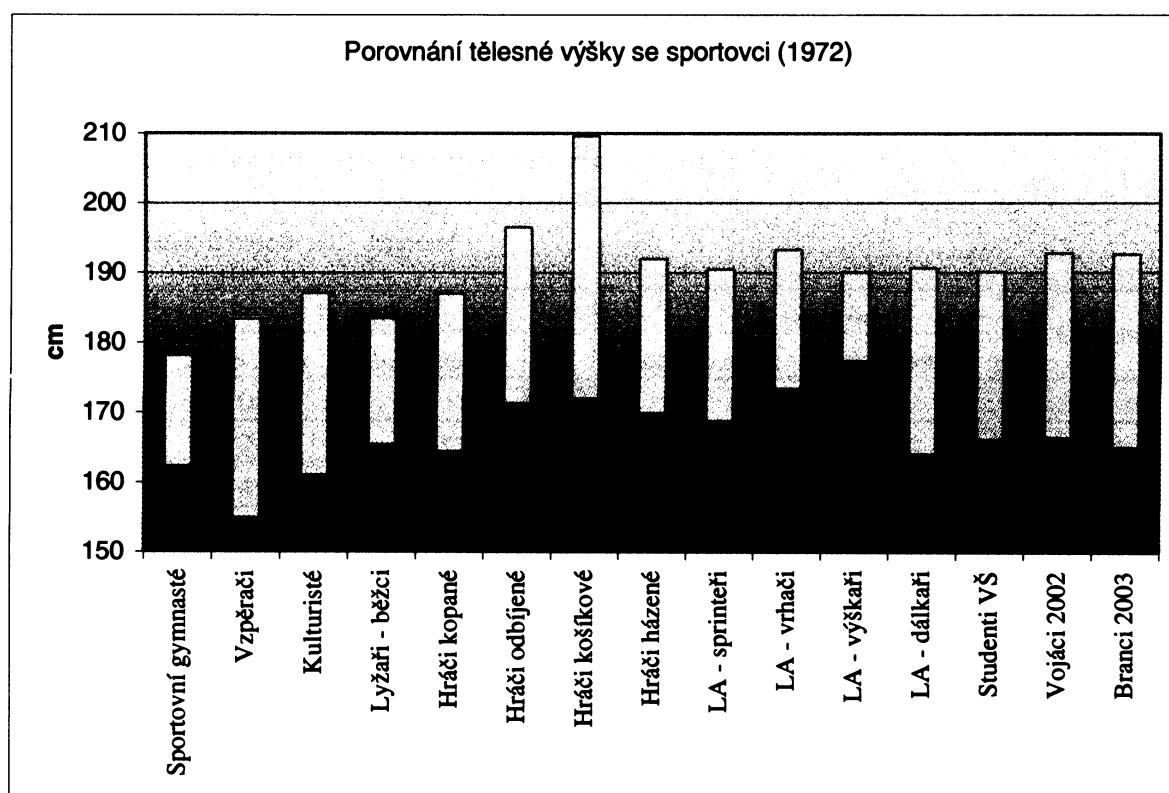
Tab. č. 94 Korelace výškových a délkových rozměrů

Sledovaný znak	Tělesná hmotnost	Tělesná výška	Výška kořene nosu	Výška nadpažku	Výška lokte	Výška zápěstí	Výška prostředníku	Výška pasu	Výška předního kyčelního trnu	Výška kolena	Výška vsedě	Délka ruky	Délka horní končetiny	Délka nadloktí	Délka předloktí	Délka ruky	Délka celé dolní končetiny	Délka stehna
Tělesná hmotnost	0,50	0,51	0,51	0,51	0,59	0,60	0,58	0,60	0,41	0,40	0,50	0,27	0,29	0,08	0,33	0,34	0,33	0,33
Tělesná výška	0,57	0,98	0,93	0,93	0,90	0,84	0,78	0,92	0,90	0,85	0,79	0,62	0,76	0,50	0,64	0,56	0,84	0,77
Výška kořene nosu	0,56	0,96	0,93	0,91	0,89	0,84	0,78	0,90	0,88	0,82	0,79	0,61	0,73	0,48	0,61	0,55	0,82	0,75
Výška nadpažku	0,52	0,95	0,93	0,91	0,91	0,85	0,79	0,89	0,88	0,81	0,69	0,60	0,86	0,65	0,64	0,57	0,82	0,77
Výška lokte	0,47	0,87	0,84	0,88	0,82	0,94	0,91	0,87	0,83	0,79	0,69	0,54	0,62	0,27	0,69	0,52	0,77	0,70
Výška zápěstí	0,46	0,85	0,84	0,85	0,82	0,97	0,97	0,80	0,75	0,72	0,67	0,48	0,48	0,25	0,40	0,54	0,70	0,63
Výška prostředníku	0,43	0,80	0,78	0,80	0,78	0,96	0,96	0,76	0,69	0,69	0,63	0,31	0,36	0,17	0,38	0,32	0,65	0,56
Výška pasu	0,51	0,88	0,85	0,86	0,76	0,79	0,75	0,91	0,91	0,89	0,63	0,54	0,71	0,45	0,64	0,49	0,86	0,75
Výška předního kyčelního trnu	0,37	0,75	0,72	0,78	0,67	0,63	0,58	0,80	0,80	0,91	0,53	0,58	0,76	0,52	0,63	0,53	0,92	0,89
Výška kolena	0,41	0,68	0,65	0,65	0,51	0,57	0,56	0,73	0,67	0,67	0,49	0,52	0,66	0,43	0,58	0,43	0,87	0,62
Výška vsedě	0,52	0,73	0,70	0,70	0,66	0,64	0,60	0,62	0,46	0,38	0,42	0,47	0,53	0,33	0,45	0,42	0,33	0,46
Délka ruky	0,35	0,65	0,66	0,62	0,52	0,51	0,39	0,62	0,49	0,47	0,42	0,42	0,66	0,40	0,43	0,81	0,54	0,52
Délka horní končetiny	0,40	0,73	0,71	0,80	0,63	0,40	0,28	0,63	0,66	0,49	0,52	0,61	0,84	0,65	0,65	0,61	0,70	0,70
Délka nadloktí	0,23	0,43	0,43	0,51	0,04	0,32	0,29	0,44	0,43	0,46	0,27	0,35	0,53	0,20	0,20	0,38	0,47	0,50
Délka předloktí	0,19	0,33	0,29	0,33	0,59	0,02	0,01	0,21	0,28	0,08	0,25	0,19	0,53	0,37	0,24	0,24	0,58	0,55
Délka ruky	0,22	0,42	0,42	0,41	0,38	0,44	0,16	0,37	0,33	0,22	0,33	0,54	0,51	0,18	0,05	0,49	0,49	0,52
Délka celé dolní končetiny	0,41	0,85	0,82	0,81	0,72	0,70	0,66	0,77	0,71	0,67	0,26	0,59	0,63	0,39	0,27	0,33	0,42	0,78
Délka stehna	0,17	0,47	0,45	0,52	0,49	0,38	0,33	0,48	0,81	0,10	0,32	0,27	0,50	0,20	0,31	0,27	0,42	0,42

Účelem předkládané disertační práce je zejména posouzení vlivu vojenského prostředí na somatický stav vojáků. S ohledem na předpoklad, že případné morfologické změny budou způsobené zvýšenou fyzickou zátěží, je na místě porovnání s dostupnými poznatky o působení sportu na tělesnou konstituci.

Jako nejvhodnější jsem pro porovnání vybral zveřejněná data J. Štěpničkou v roce 1972 (54). V práci Štěpničky nalezneme morfologické charakteristiky sportovců, rozdělených do skupin dle sportovního zaměření. Samostatnou skupinu tvoří studenti sportovního oboru na vysoké škole. Pro zpracování následujícího grafu jsem opět použil metodu znázornění variability sledovaného znaku s hodnotami platnými pro 95 % příslušníků dané skupiny. Poslední dva sloupce představují výsledky vlastního šetření.

Graf č. 8 Porovnání tělesné výšky se sportovci



Při sledování tělesné výšky se ani v tomto případě neprojevil významný rozdíl mezi profesionálními vojáky a populací.

### 3.4.2. Stav výživy

#### Tělesná hmotnost

Hodnocení tělesné hmotnosti organismu je mnohem obtížnější než hodnocení tělesné výšky, která je ovlivněna pouze skeletem. Tělesná hmotnost zahrnuje další složky: svalovou hmotu, tukovou tkáň, vnitřní orgány a kůži. Působí zde také mnoho různých faktorů, které ji ovlivňují.

Při šetření k Národopisné výstavě v roce 1895 byla zjištěna průměrná hmotnost mužů ve věku od 26 do 50 let 69 kg (34). Hodnota odpovídá přiměřené výživě, neboť průměrná výška byla zjištěna 169 cm. Z údajů, které nám poskytují výzkumy uskutečněné v průběhu spartakiád v letech 1955, 1960, 1965, 1975 a 1985 je patrný nárůst tělesné hmotnosti, i když plně neodpovídá zvýšení tělesné výšky.

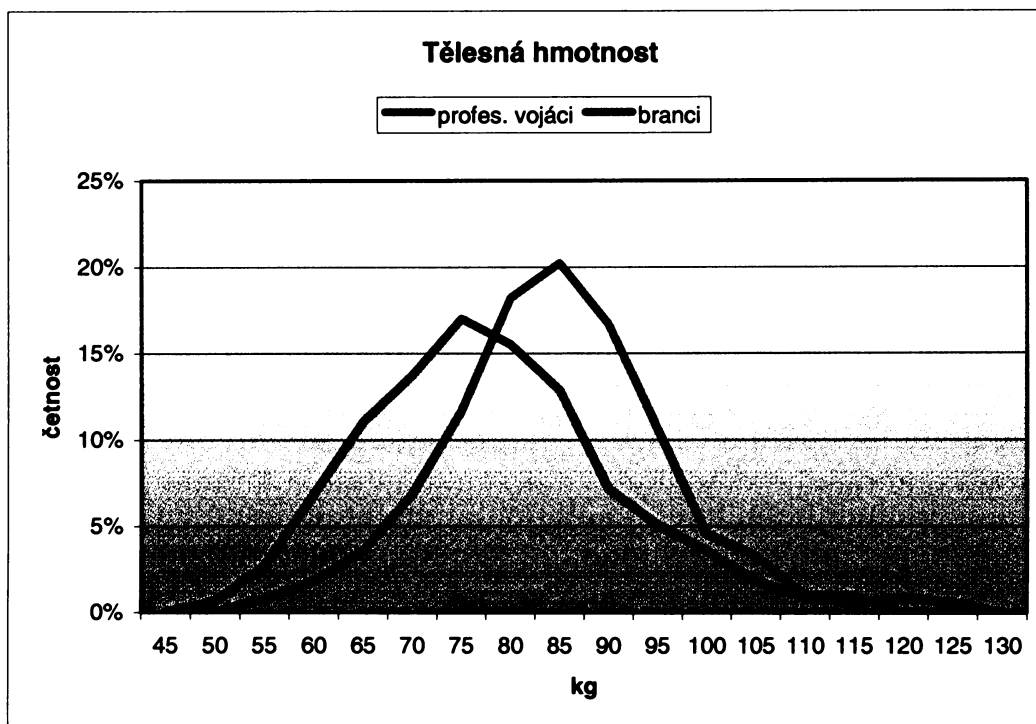
Podobně jako u sledování tělesné výšky jsem při hodnocení vlastních výsledků vypočetl četnosti výskytu tělesné hmotnosti s intervalem 5 kg.

Tab. č. 95 Tělesná hmotnost – četnosti

kg	1. soubor			2. soubor			Celkem
	20,00-29,99	30,00-39,00	Σ	18,00-19,99	20,00-29,99	Σ	
55	0	0	0	2	0		2
60	2	1	3	2	5		10
65	4	0	4	7	7		18
70	5	2	7	3	13		23
75	14	2	16	4	12		32
80	16	7	23	9	16		48
85	22	11	33	3	8		44
90	15	9	24	2	5		31
95	8	1	9	2	4		15
100	8	1	9	2	2		13
105	0	0	0	0	2		2
110	4	0	4	0	0		4
115	0	0	0	0	1		1
120	0	0	0	0	1		1
125	0	0	0	0	1		1
n	98	34	132	36	77		245



Graf č. 9 Porovnání tělesné hmotnosti



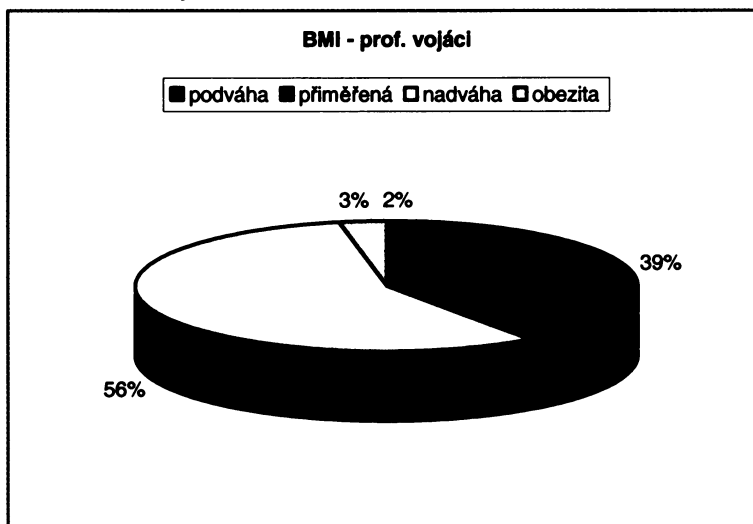
Průměrná tělesná hmotnost u skupiny profesionálních vojáků byla 82,1 kg. U souboru branců byla vypočtena hodnota 75,9 kg. Dle provedeného t-testu je zjištěný rozdíl statisticky významný. Samozřejmě při hodnocení nesmíme zapomenout také na vyšší průměrný věk u 1. souboru. Pro podrobnější posouzení rozdílu byly zpracovány některé další výpočty pro hodnocení stavu výživy.

V první řadě se jednalo o stanovení Body Mass Indexu (BMI). Prokopec uvádí průměrný BMI českých vojáků v roce 1987 ve věkové kategorii od 18 do 21 let 23,0 až 23,4 (46). Při vlastním šetření byla zjištěna hodnota průměrného BMI u profesionálních vojáků 25,4 se směrodatnou odchylkou 2,6. Branci dosáhli průměrné hodnoty 23,7 se směrodatnou odchylkou 3,4. Hodnoty tohoto druhého souboru jsou mírně vyšší než údaje Prokopce a odpovídají pozvolnému nárůstu tělesné hmotnosti v čase. Podstatně vyšší hodnoty jsou u prvního souboru vojáků z povolání. V následujícím přehledu jsou uvedeny zjištěné četnosti v kategoriích BMI podle Knighta.

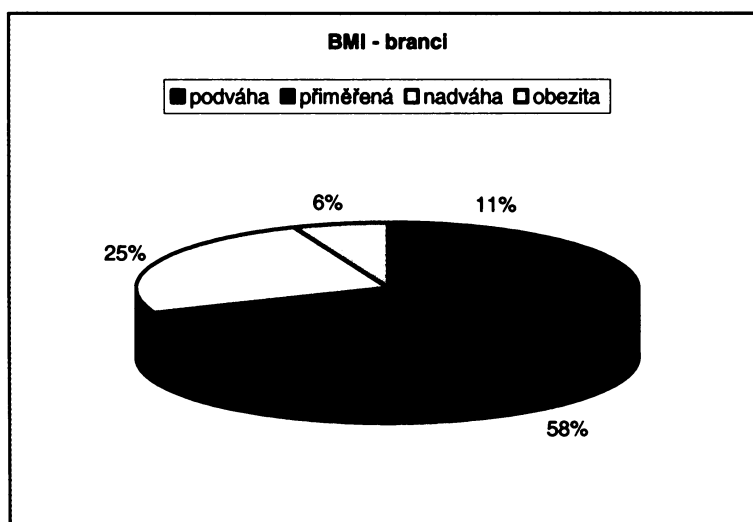
Tab. č. 96 Hodnocení stavu výživy dle BMI

soubor	věk	n	podváha	přiměřená	nadváha	obezita
1.	20,00 – 29,99	98	2	38	55	3
	30,00 – 39,99	34	0	13	20	1
	Σ	132	2	51	75	4
2.	18,00 – 19,99	36	5	20	10	1
	20,00 – 29,99	77	7	46	18	6
	Σ					
Σ		245	14	117	103	11

Graf č. 10 BMI profesionálních vojáků

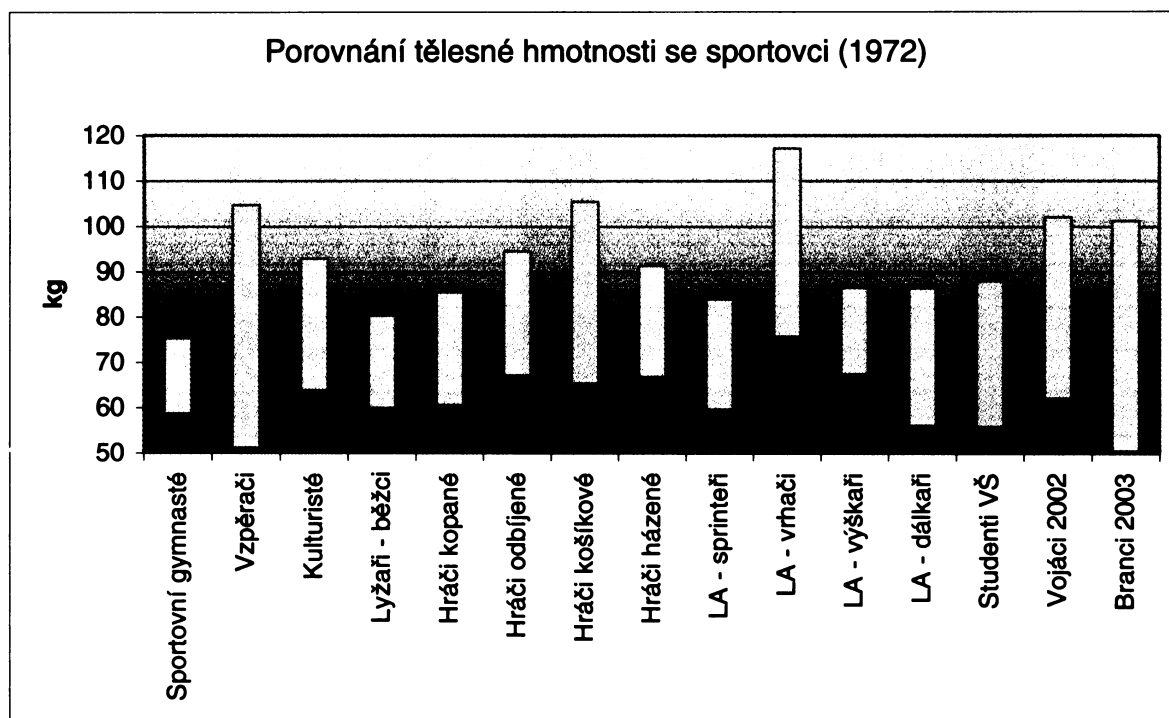


Graf č. 11 BMI branců



Na dalším grafu je znázorněno porovnání výsledků s hodnotami sportovců (včetně 2 směrodatných odchylek od průměru).

Graf č. 12 Porovnání tělesné hmotnosti se sportovci



BMI má pro posouzení výživového stavu malou vypovídající hodnotu, jelikož nezohledňuje poměr aktivní a pasivní složky těla, proto se dále věnujeme i dalším možnostem hodnocení.

#### Obvod pasu

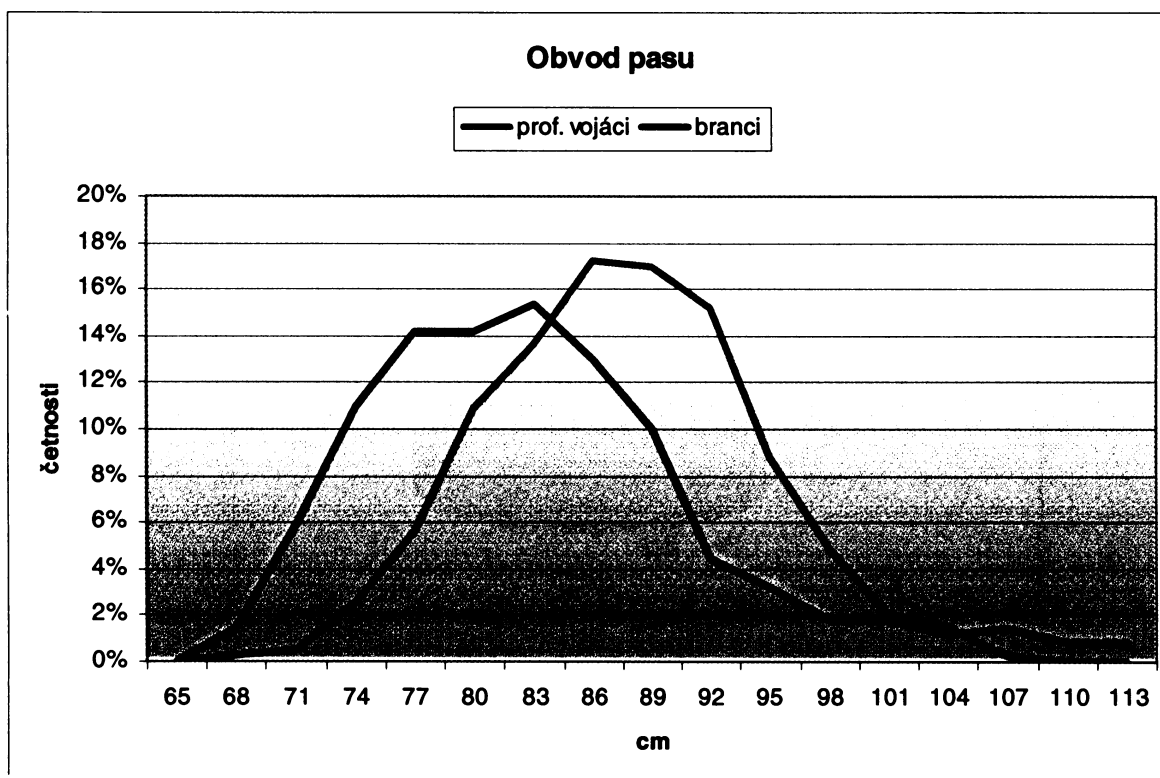
V praxi se často využívá sledování obvodu pasu. Velmi jednoduchým způsobem se tak sleduje riziko kardiovaskulárních a metabolických komplikací obezity s velmi dobrými klinickými výsledky. Dále jsou uvedeny výpočty četností zjištěné variability tohoto znaku u obou souborů včetně rozdělení do zmíněných klinických kategorií (podle klasifikace IOTF).

Zaznamenaný rozdíl mezi průměrnými hodnotami sledovaných souborů je 4,4 cm. Tato diference je již rovněž statisticky významná.

Tab. č. 97 Obvod pasu – četnosti

cm	1. soubor			2. soubor			Celkem
	20,00-29,99	30,00-39,00	Σ	18,00-19,99	20,00-29,99	Σ	
71	1	0	1	1	4		6
74	1	0	1	11	4		16
77	6	2	8	2	15		25
80	10	3	13	5	11		29
83	19	3	22	3	12		37
86	13	6	19	8	13		40
89	22	5	27	2	6		35
92	12	9	21	3	2		26
95	8	4	12	0	2		14
98	2	0	2	1	3		6
101	3	2	5	0	0		5
104	1	0	1	0	2		3
107	0	0	0	0	2		2
110	0	0	0	0	0		0
113	0	0	0	0	1		1
n	98	34	132	36	77		245

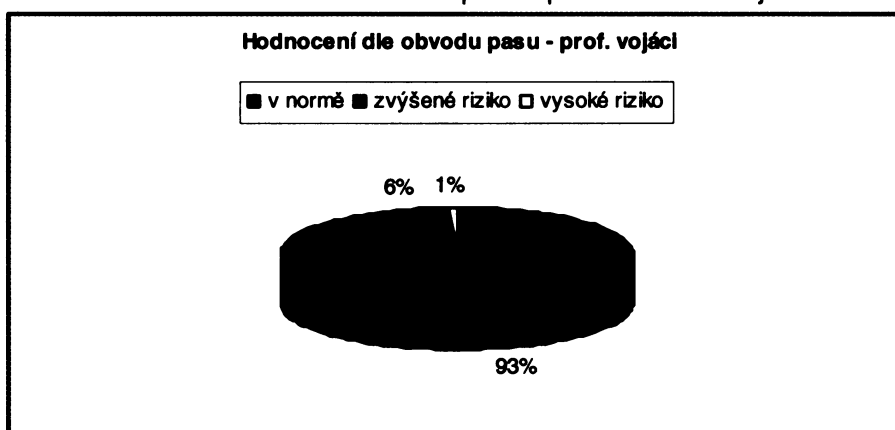
Graf č. 13 Obvod pasu



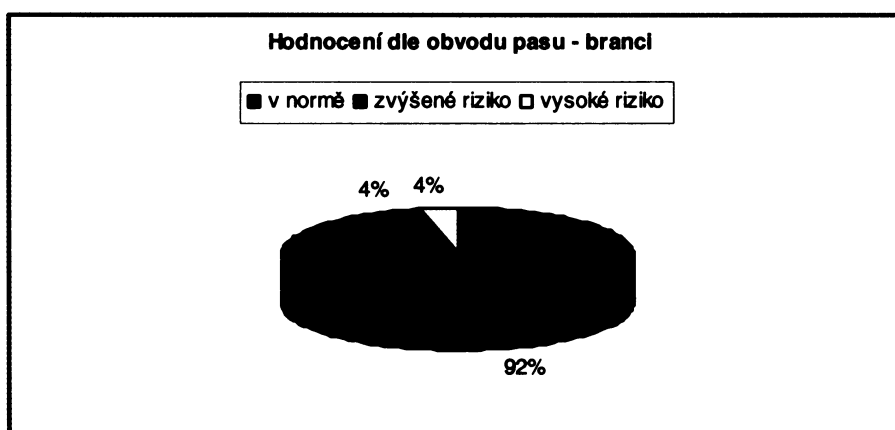
Tab. č. 98 Hodnocení rizika kardiovaskulárních a metabolických komplikací obezity

soubor	věk	n	v normě	zvýšené riziko	vysoké riziko
1.	20,00 – 29,99	98	91	6	1
	30,00 – 39,99	34	32	2	0
	Σ	132	123	8	1
2.	18,00 – 19,99	36	35	1	0
	20,00 – 29,99	77	69	4	4
	Σ				
Σ		245	227	13	5

Graf č. 14 Hodnocení zdravotních rizik dle obvodu pasu u profesionálních vojáků



Graf č. 15 Hodnocení zdravotních rizik dle obvodu pasu u branců



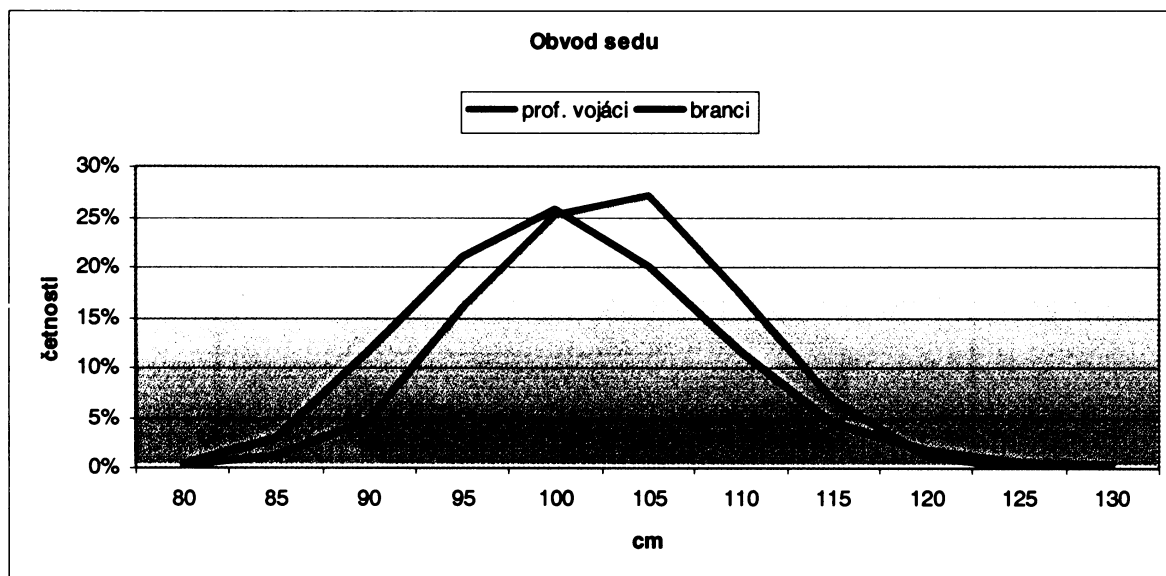
## Obvod sedu

Kombinaci výchozích veličin obvodu pasu a obvodu sedu využívá Waist Hip Ratio (WHR) – Index centrální obezity. Průměrná hodnota WHR je u profesionálních vojáků 0,86 a u branců 0,83. V obou případech je směrodatná odchylka 0,05. Četnosti variací obvodu sedu a rozdělení do klinických skupin je opět pro zjednodušení znázorněno graficky. Rozdíl mezi soubory činí v případě obvodu sedu 2,1 cm. Tato odlišnost je opět statisticky významná.

Tab. č. 99 Obvod sedu – četnosti

cm	1. soubor			2. soubor			Celkem
	20,00-29,99	30,00-39,00	Σ	18,00-19,99	20,00-29,99	Σ	
70	0	0	0	0	0		0
75	1	0	1	0	0		1
80	0	0	0	0	0		0
85	0	0	0	1	0		1
90	3	2	5	5	4		14
95	12	2	14	8	21		43
100	29	15	44	10	23		77
105	30	11	41	8	17		66
110	19	3	22	3	7		32
115	4	1	5	1	3		9
120	0	0	0	0	1		1
125	0	0	0	0	1		1
n	98	34	132	36	77		245

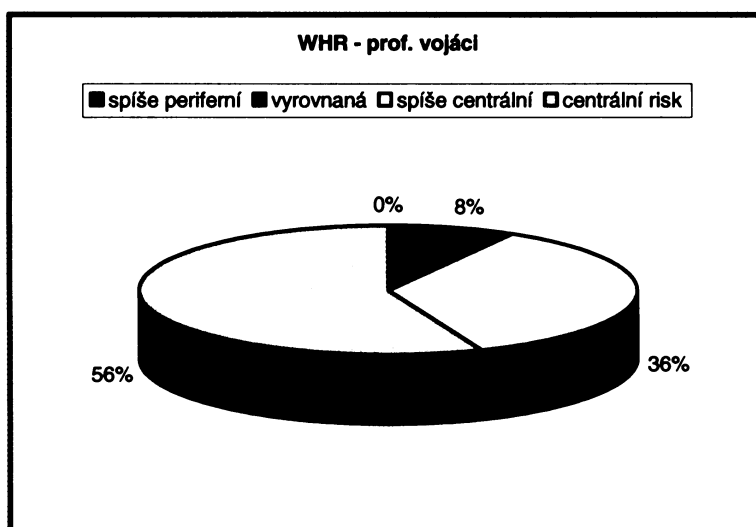
Graf č. 16 Obvod sedu



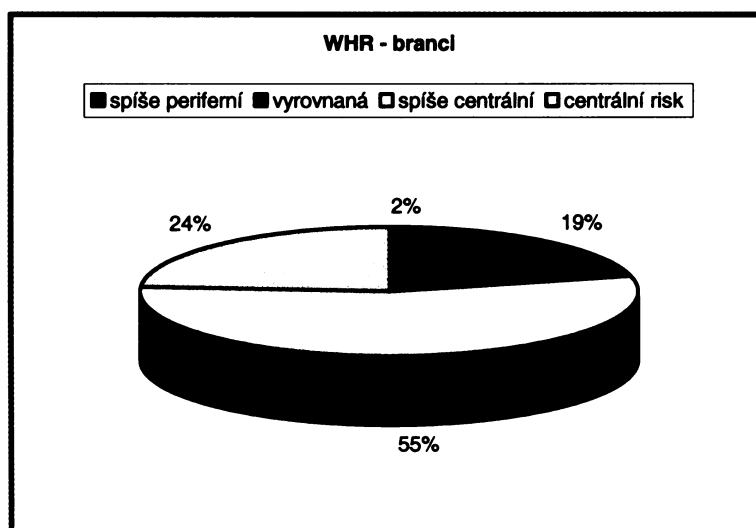
Tab. č. 100 Distribuce tuku dle WHR

soubor	věk	n	spíše periferní	vyrovnaná	spíše centrální	centrální risk
1.	20,00 – 29,99	98	0	11	37	50
	30,00 – 39,99	34	0	0	10	24
	Σ	132	0	11	47	74
2.	18,00 – 19,99	36	2	6	22	6
	20,00 – 29,99	77	0	16	40	21
	Σ	113	2	22	62	27
Σ		245	2	33	109	101

Graf č. 17 Hodnocení distribuce tuku dle WHR u profesionálních vojáků



Graf č. 18 Hodnocení distribuce tuku dle WHR u branců



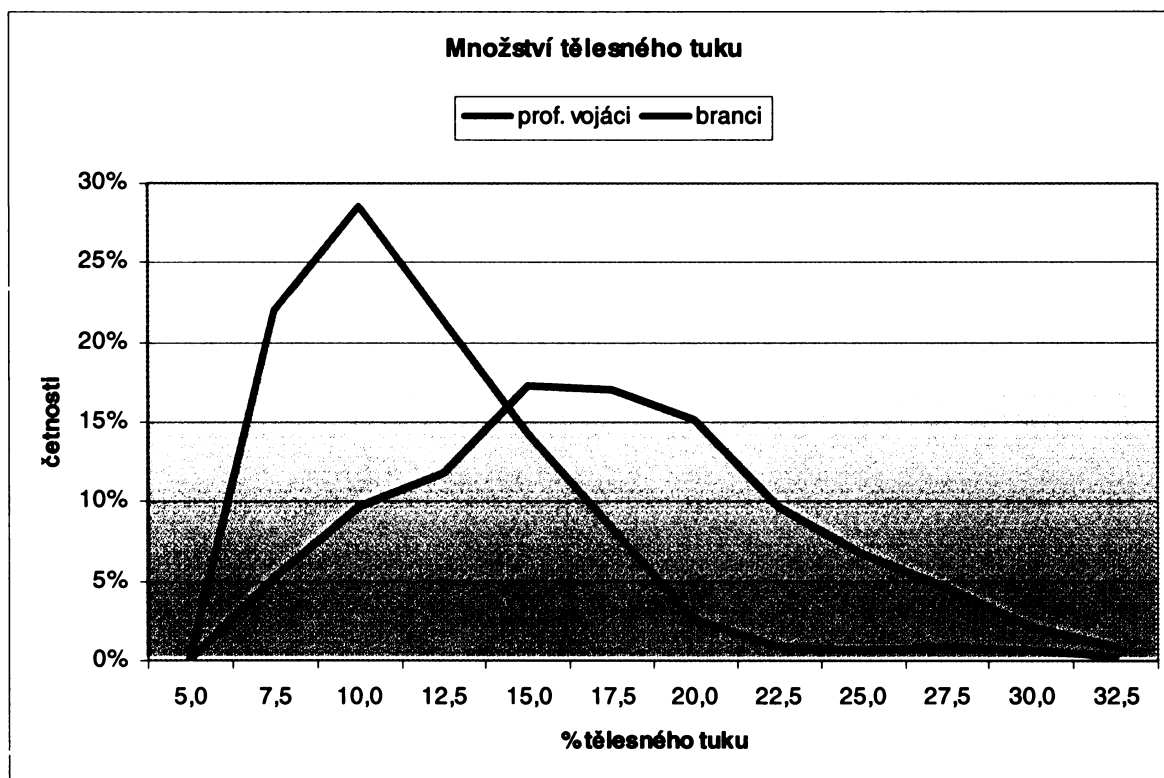
## Stanovení množství tělesného tuku

Na základě zjištěných výsledků odhadu tělesného složení podle Durnina jsem provedl výpočet četností poměru tuku v těle.

Tab. č. 101 Množství tělesného tuku (podle Durnina) – četnosti

% těl. tuku	1. soubor			2. soubor			Celkem
	20,00-29,99	30,00-39,00	Σ	18,00-19,99	20,00-29,99	Σ	
7,5	31	14	45	1	8		54
10,0	28	4	32	4	4		40
12,5	17	6	23	5	10		38
15,0	12	8	20	3	13		36
17,5	7	0	7	11	15		33
20,0	1	1	2	3	11		16
22,5	0	0	0	3	7		10
25,0	1	0	1	3	5		9
27,5	0	1	1	2	2		5
30,0	1	0	1	1	2		4
n	98	34	132	36	77		245

Graf č. 19 Množství tělesného tuku





Dle uvedené metodiky byla zjištěna obezita u 22 % branců. V kontrastu s předcházejícími metodami hodnocení se poměr nyní převrátil a u profesionálních vojáků překročila hranici obezity pouze 2 % probandů.

Zvýšení obvodových rozměrů u profesionálních vojáků je tedy ve velké míře způsobeno nárůstem aktivní tělesné hmoty. Vyšší fyzickou kondici u sledované profesní skupiny potvrzují i výsledky měření krevního tlaku a tepové frekvence.

Tab. č. 102 Stav výživy – významnost rozdílů

Sledovaný znak	1. soubor (n=132)			2. soubor (n=113)			t test
	x <sub>1</sub>	s <sub>1</sub>	m <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	s <sub>2</sub>	m <sub>2</sub>	
Tělesná hmotnost	82,06	9,96	0,87	75,86	12,68	1,19	4,20
Kožní řasa subscapulární	1,00	0,49	0,04	1,16	0,62	0,06	-2,24
Kožní řasa musc. biceps brachii	0,28	0,14	0,01	0,42	0,32	0,03	-4,51
Kožní řasa musc. triceps brachii	0,59	0,32	0,03	0,98	0,56	0,05	-6,48
Kožní řasa nad spinou	0,50	0,45	0,04	1,52	0,77	0,07	-12,41
Tlak systolický	126,39	13,32	1,16	138,50	11,94	1,12	-7,50
Tlak diastolický	76,17	8,79	0,77	80,83	10,25	0,96	-3,79
Tepová frekvence	72,27	11,70	1,02	79,64	15,13	1,42	-4,21

### 3.4.3. Obvod hrudníku

Obvod hrudníku patří mezi základní údaje ve fyzické antropologii. Spolu s tělesnou výškou má klíčový význam pro hodnocení velikosti těla.

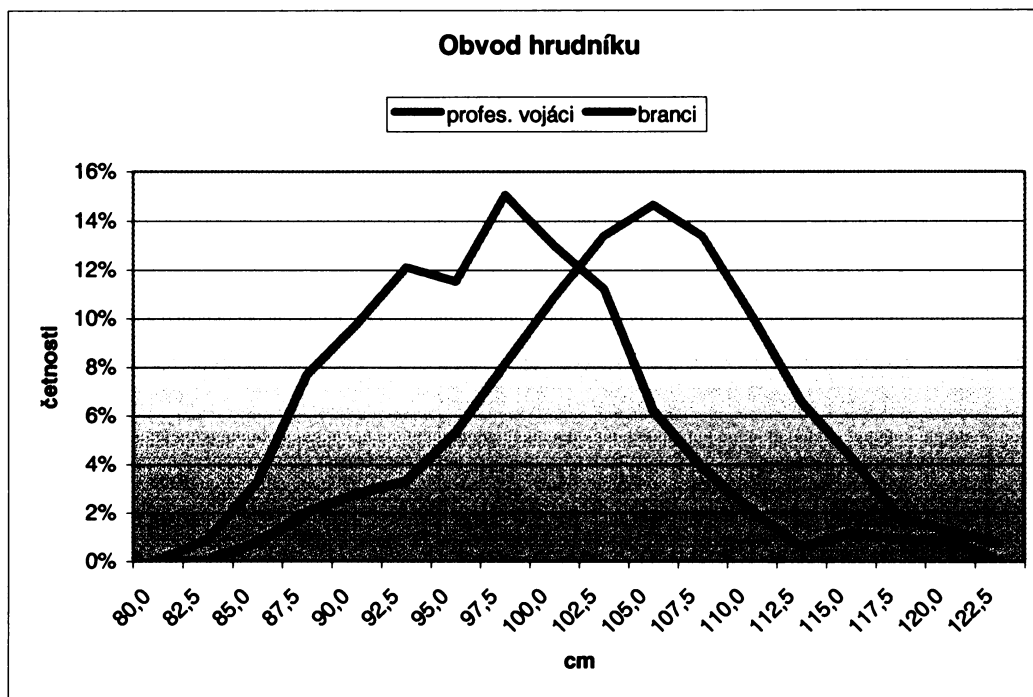
U skupiny branců byl zjištěn průměrný obvod hrudníku 96,0 cm se směrodatnou odchylkou 6,9. Porovnáním získané hodnoty s provedeným šetřením u vojáků základní služby v roce 1987, kdy byla zaznamenána hodnota 92,7 cm se směrodatnou odchylkou 6,53, je zřejmé její zvýšení za 16 let o 3 cm. Odpovídající rozdíl byl pozorován u porovnání měření cvičenců ČSS v roce 1985 (93,9 cm) a CAV v letech 1990-91 (97,0 cm). Průměrná hodnota druhého sledovaného souboru – branců, která byla zjištěna při vlastním šetření tedy odpovídá hodnotám u populace dospělých mužů.

Profesionální vojáci měli průměrný obvod hrudníku 102,91 cm, tj. vyšší o celých 6,93 cm. Rozdíl je statisticky významný.

Tab. č. 103 Obvod hrudníku – četnosti

cm	1. soubor			2. soubor			Celkem
	20,00-29,99	30,00-39,00	Σ	18,00-19,99	20,00-29,99	Σ	
85,0	0	0	0	2	1		3
87,5	1	2	3	3	5		11
90,0	5	0	5	4	11		20
92,5	3	0	3	2	8		13
95,0	5	0	5	6	10		21
97,5	11	2	13	5	8		26
100,0	8	6	14	7	15		36
102,5	12	4	16	3	6		25
105,0	18	5	23	3	4		30
107,5	11	8	19	0	5		24
110,0	8	3	11	1	0		12
112,5	8	2	10	0	1		11
115,0	4	1	5	0	0		5
117,5	1	1	2	0	3		5
120,0	3	0	3	0	0		3
n	98	34	132	36	77		245

Graf č. 20 Obvod hrudníku



V následujících tabulkách jsou uvedeny indexy ostatních obvodových rozměrů k obvodu hrudníku a velikost vzájemné korelace obvodových měř.

Tab. č. 104 Indexy obvodových rozměrů k obvodu hrudníku

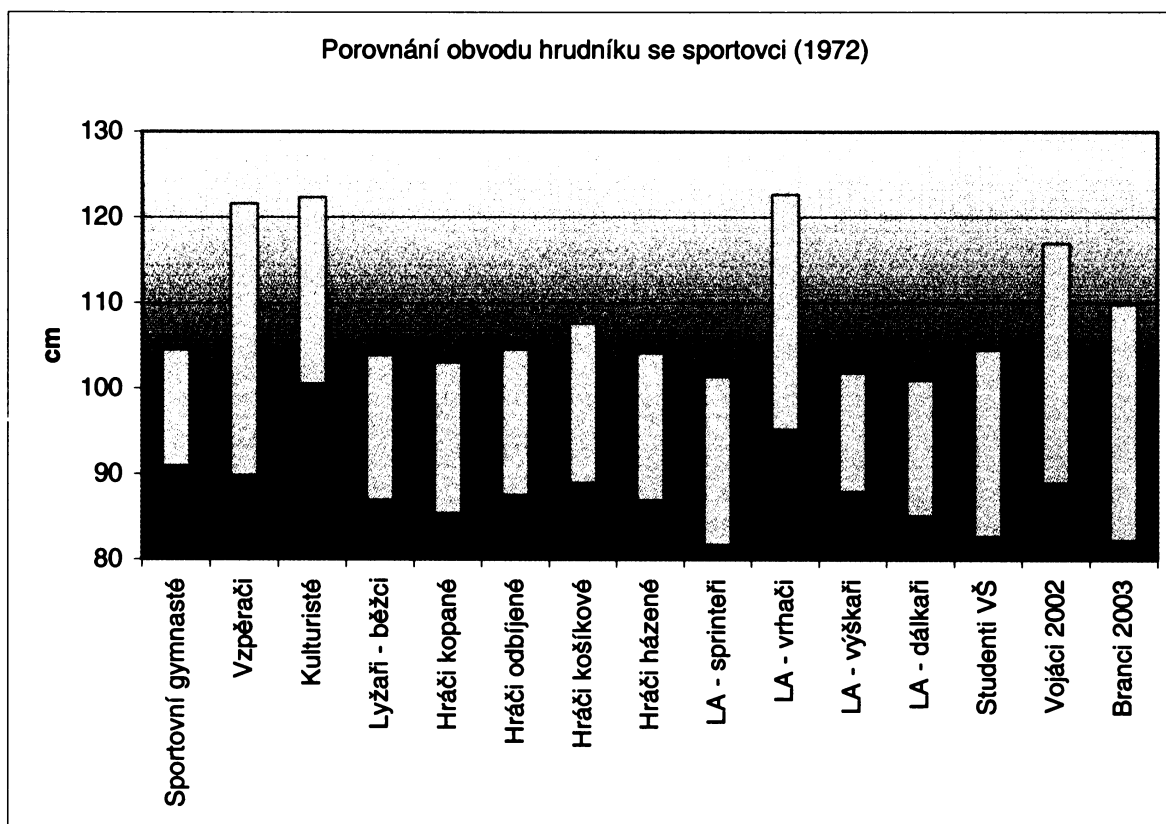
Sledovaný znak	1. soubor		2. soubor		Σ	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Obvod pasu	83.6	4,4		4,6	84,3	4,6
Obvod břicha	86.5	5,1		6,3	88,0	5,9
Obvod sedu	97.7	5,8		4,5	99,9	5,7
Obvod paže	33.5	2,3		1,8	32,3	2,5
Obvod zápěstí	17.9	1,3		1,1	18,1	1,2

Tab. č. 105 Korelace obvodových rozměrů

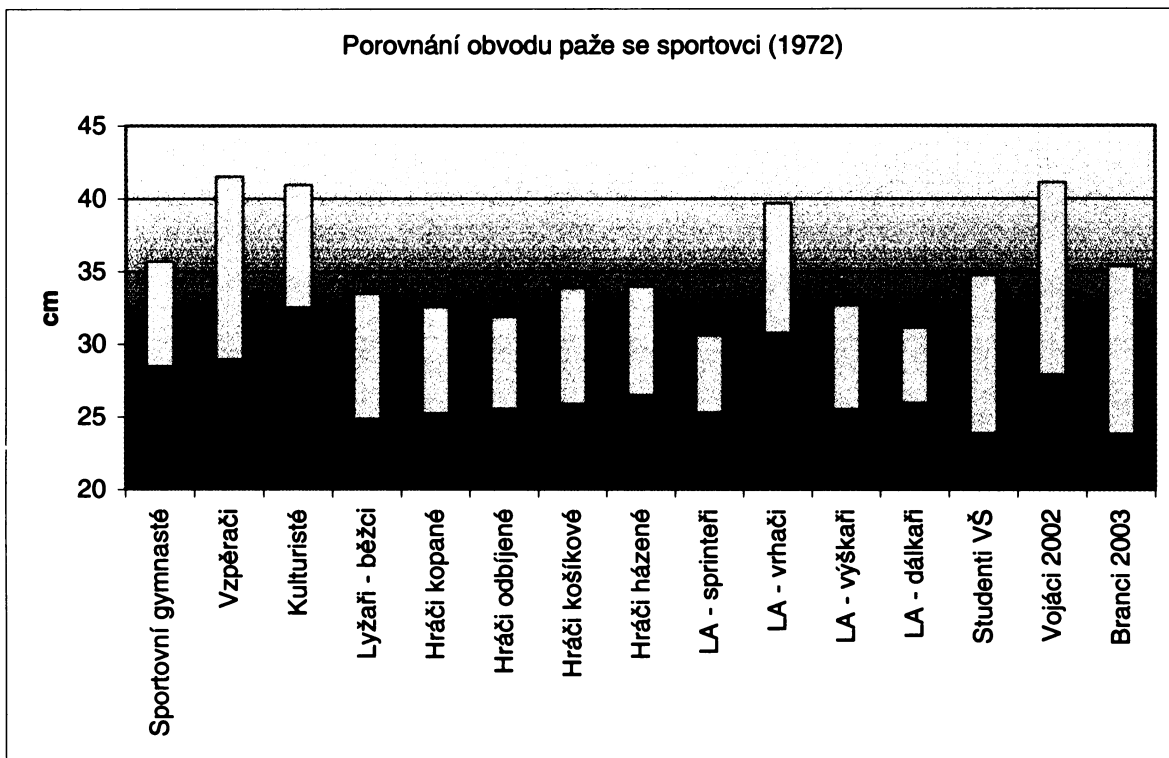
Sledovaný znak	Tělesná hmotnost	Obvod hrudníku	Obvod pasu	Obvod břicha	Obvod sedu	Obvod paže	Obvod zápěstí
Tělesná hmotnost		0,90	0,89	0,88	0,92	0,80	0,62
Obvod hrudníku	0,78		0,84	0,77	0,81	0,80	0,56
Obvod pasu	0,79	0,72		0,91	0,83	0,78	0,49
Obvod břicha	0,80	0,66	0,90		0,89	0,69	0,44
Obvod sedu	0,75	0,55	0,68	0,76		0,76	0,51
Obvod paže	0,67	0,70	0,59	0,53	0,54		0,53
Obvod zápěstí	0,42	0,35	0,33	0,35	0,39	0,43	

Zjištěné údaje o obvodových rozměrech jsem rovněž porovnal s daty o sportovcích.

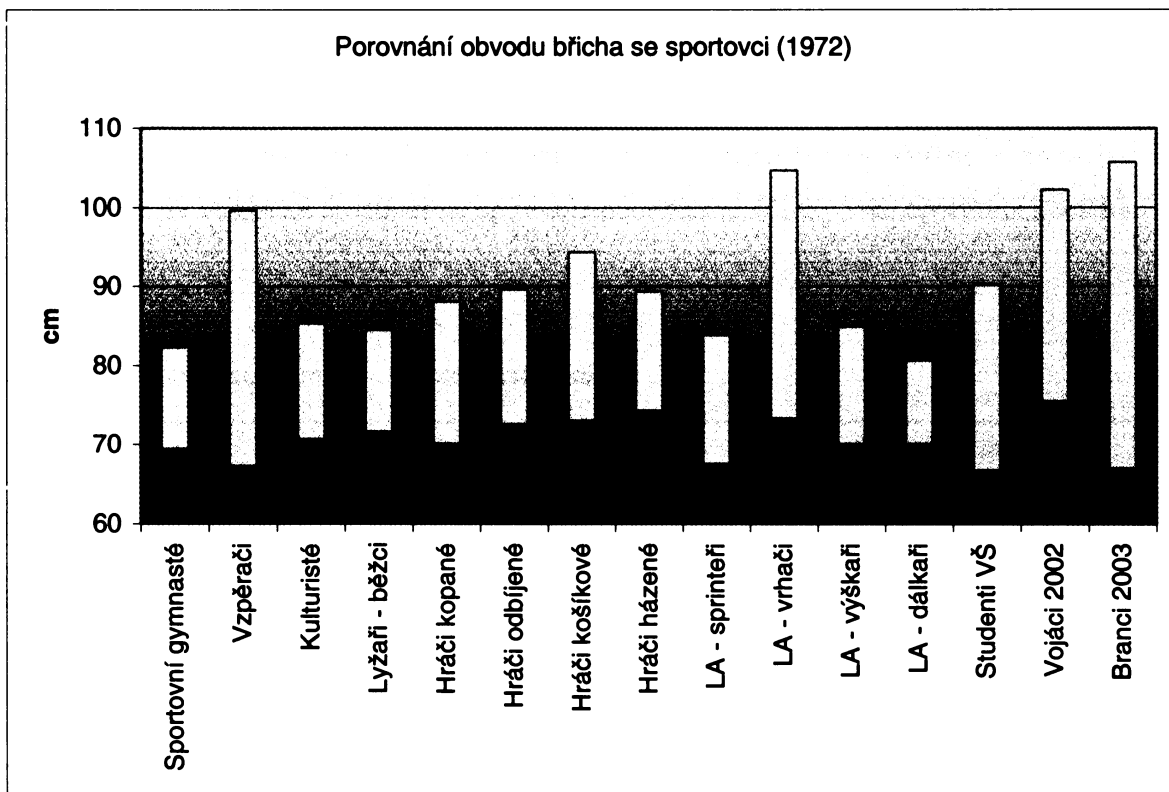
Graf č. 21 Porovnání obvodu hrudníku se sportovci



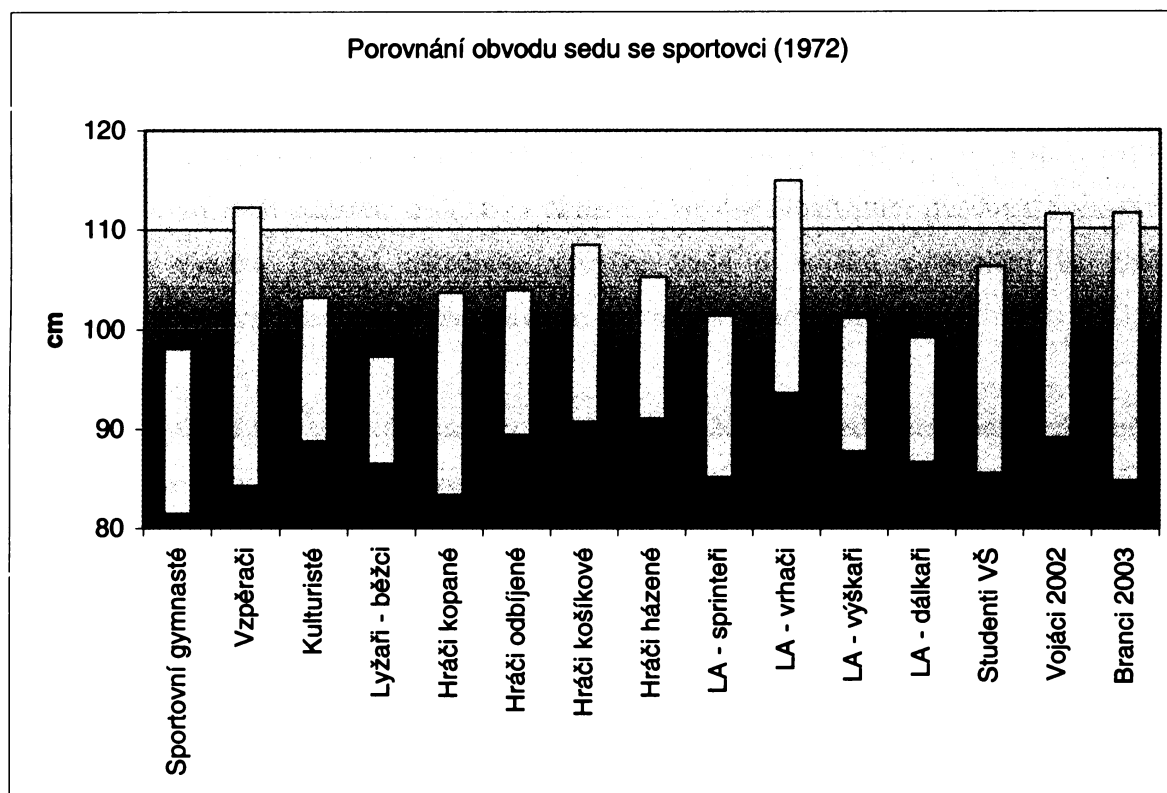
Graf č. 22 Porovnání obvodu paže se sportovci



Graf č. 23 Porovnání obvodu břicha se sportovci



Graf č. 24 Porovnání obvodu sedu se sportovci



Dle výsledků fyzických testů při přijímacích řízeních uchazečů o vstup do armády se potvrzuje, že ne vždy jsou nejlépe hodnoceni jedinci s nejvíce rozvinutou svalovou hmotou. Často dosahují lepších výsledků štíhlí adepti, kteří disponují velkou vytrvalostí a houževnatostí. Přesto na zpracovaných grafech s porovnáním výsledků se sportovci pozorujeme, že vojenské prostředí se projevuje podobnými účinky jako sportovní zaměření na silové sporty.

Tab. č. 106 Obvodové rozměry – významnost rozdílů

Sledovaný znak	1. soubor (n=132)			2. soubor (n=113)			t test
	$x_1$	$s_1$	$m_1$	$x_2$	$s_2$	$m_2$	
Obvod hlavy	57,24	1,81	0,16	55,89	1,55	0,15	<b>6,27</b>
Obvod hrudníku	102,90	7,00	0,61	95,98	6,94	0,65	<b>7,74</b>
Obvod pasu	85,95	6,25	0,54	81,63	8,14	0,77	<b>4,60</b>
Obvod břicha	88,85	6,67	0,58	86,34	9,66	0,91	<b>2,33</b>
Obvod sedu	100,30	5,62	0,49	98,21	6,74	0,63	<b>2,61</b>
Obvod paže	34,48	3,32	0,29	29,62	2,92	0,27	<b>12,19</b>
Obvod zápěstí	18,33	1,06	0,09	17,48	0,86	0,08	<b>6,89</b>

## SOUHRN

Profesionalizací Armády ČR se výrazně změnil charakter vojenské služby. Služba v armádě přestala být doménou mladých mužů vykonávajících základní vojenskou službu. Výběrové řízení mezi uchazeči o službu v armádě, následné dlouhodobé působení vojenského prostředí a vysoká fyzická náročnost výcviku vede u vojáků z povolání ke změně charakteristiky jejich morfologického stavu ve srovnání s ostatní populací.

Pro ověření této hypotézy jsem v letech 2002 a 2003 provedl antropometrické měření v prostředí Armády ČR. Před provedením vlastního šetření jsem vycházel z předpokladu, že vliv vojenského prostředí se projeví změnami měkkých částí těla, tj. zejména svalové hmoty. Jednostranné zaměření výzkumu na šířkové resp. obvodové rozměry ale není vhodné, neboť neumožňuje komplexní hodnocení těla. Pro sledování jsem tedy určil 43 antropometrických znaků, které zahrnují zejména výškové, délkové a obvodové rozměry.

Za účelem konfrontace zjištěných údajů o zájmové profesní skupině s obecnou růstovou charakteristikou populace jsem pro šetření stanovil 2 samostatné soubory probandů. V prvním případě se jednalo o 132 příslušníků speciální chemické plně profesionální jednotky. Druhou skupinu představovalo 113 branců při svém nástupu k výkonu základní vojenské služby. Jelikož bylo měření druhé skupiny prováděno první a druhý den po nástupu k výkonu aktivní vojenské služby, reprezentoval tento soubor vzorek populace zdravých dospělých mužů. Měření jsem provedl celkem u 245 mužů ve věku od 18 do 40 let.

Mezi sledovanými profesionálními vojáky bylo 95 % středoškolsky vzdělaných osob, ostatní měli vysokoškolské vzdělání. Geograficky se tento soubor probandů vztahuje k libereckému kraji. Většina respondentů této skupiny udává častou fyzickou zátěž. Významnou roli zde také hrají jejich podmínky pro cvičení. Vojákům z povolání jsou vyhrazeny 4 hodiny týdně pro služební tělovýchovu.

Diference se projevila zejména u obvodových rozměrů. Rozdíly mezi zjištěnými hodnotami jsou statisticky významné a byla prokázána odlišnost sledovaných souborů.

Vyhodnocením porovnání výsledků se sportovci bylo zjištěno, že vojenské prostředí bude mít pravděpodobně podobné účinky jako sportovní zaměření na silové sporty. Tento vliv je opět patrný u obvodových rozměrů. Výškové rozměry a tělesná hmotnost zůstávají nevyhraněné a korespondují s hodnotami populace dospělých mužů. V případě sledované tělesné výšky je vhodné připomenout, že příslušníci obou souborů prošli shodnými kritérii pro vstup do armády a uvedené údaje se mohou mírně lišit od civilní populace. Další působení vojenského prostředí na výškové rozměry nebylo prokázáno.

Vzhledem ke značnému významu ergonomického hlediska pro přípravu vojenské výstroje, výzbroje a techniky je podle zjištěných výsledků žádoucí oblasti antropometrie vojáků nadále věnovat pozornost. Jelikož v současnosti dochází k výraznému navýšení počtu žen v armádě<sup>13</sup>, je vhodné se v případě dalších antropometrických výzkumů v armádním prostředí zaměřit i na tělesné rozměry žen. Dalším krokem v ergonomické oblasti by mělo být měření tělesných rozměrů vojáků včetně bojové výstroje, osobní balistické ochrany a prostředků individuální ochrany proti zbraním hromadného ničení.

---

<sup>13</sup> V roce 2003 ženy představovaly 12 % osob v aktivní vojenské službě.



## SUMMARY

Key words:           anthropology  
                          anthropometry  
                          ergonomics  
                          army  
                          soldier  
                          equipment

Professionalization of the Czech Armed Forces has distinctively changed the nature of military service. Currently service in the army is not any more mainly the privilege of young men performing their compulsory military service. Recruitment proceedings, successive long-term impact of military environment and also very demanding physical military training leads in career soldiers to the changes in the character of their morphological state in comparison with other population of adult men.

In order to verify this hypothesis the anthropometric research in the Czech Army was implemented in the years 2002-2003. This survey monitored 43 anthropometric characteristics in 245 men at the age from 18 to 40. There were two independent groups of probands. The former group was represented by 132 career soldiers from the highly specialized chemical unit of the Czech Armed Forces. The other group comprised of 113 conscripts. As the research measuring was performed the first and second day of their compulsory military service, we can say that this group represented a sample of healthy adult men from the population.

Variances between acquired data were statistically significant and dissimilarities of monitored groups were proved. Differentiation became evident in particular in circumferential proportions.

By data comparison with sportsmen we found out that military environment will likely have very similar impacts as sporting concentration on weightlifting sports. This influence is again considerable in circumferential proportions. Body height and body weight correspond with the values in population of adult men.

Ergonomics aspect has significant importance for development of military equipment, outfit and technique. Therefore according to the aquired data it is necessary to pay attention to the military Antrophology. Since at the present time there is distinctive increase in the number of women in the Czech Armed Forces<sup>14</sup>, it would be advisable if any further anthropometric research in the military environment was focused also on the women body proportions. Another step in Ergonomics should be measuremet of body proportions in soldiers including combat equipment, personnel ballistic protection, and assets of individual protection against weapons of mass destruction.

---

<sup>14</sup> women represented 12 % of military personnel in the active military service in 2003

## SOMMAIRE

Mot clef:                    l'anthropologie  
                                  l'anthropométrie  
                                  l'ergonomie  
                                  l'armée  
                                  le militaire  
                                  l'équipement

Le caractère du service militaire a considérablement changé suite à la professionnalisation de l'Armée (de la République Tchèque). En effet, le service militaire n'est plus réservé aux jeunes hommes faisant leur service militaire obligatoire. Le processus de recrutement des candidats au service militaire, l'impact du milieu militaire sur une longue période et l'exigence physique énorme de l'instruction sont autant de facteurs qui induisent des changements de caractéristiques morphologiques chez les militaires de carrière en comparaison avec le reste de population.

En 2002 et 2003, pour vérifier cette hypothèse, des études anthropométriques ont été effectuées dans les conditions de l'armée. 43 caractéristiques anthropométriques ont été ainsi examinées chez 245 hommes âgés de 18 à 40 ans. Deux groupes distincts ont été choisis pour effectuer des tests : le 1<sup>er</sup> groupe, composé de 132 membres de l'Unité Spéciale Chimique, entièrement professionnelle, le 2<sup>ème</sup> groupe composé de 113 conscrits au début de leur service militaire. L'anthropométrie dans le 2<sup>ème</sup> groupe ayant été effectuée durant les deux premiers jours suivant l'entrée dans l'armée, le groupe 2 a donc représenté l'échantillon de référence des hommes adultes sains.

L'étude a révélé des différences statistiquement importantes entre les deux groupes, notamment au niveau des proportions circonférentielles.

En comparant les données obtenues avec celles des sportifs, on a constaté que le milieu militaire avait probablement le même effet que le sport de force, notamment au niveau des proportions circonférentielles. Les différences pour la hauteur et le poids restent non significatives.

Etant donné la grande importance de l'aspect ergonomique dans la préparation de l'équipement, de l'armement et de la technique militaire il est souhaitable de continuer les études dans le domaine de l'anthropométrie des militaires. Egalement, le nombre de femmes dans l'armée augmentant (en 2003 elles représentent déjà 12 % de militaires de carrière), il serait intéressant de mener des études anthropométriques auprès de la population féminine militaire. L'étape suivante serait d'effectuer des mesures sur les proportions physiques des militaires pour améliorer l'équipement de combat, le gilet pare-balles et la protection individuelle contre les armes de destruction massive.

## LITERATURA

- 1) BENEŠ, J. *Antropologie I*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 1990. 396 s. ISBN 80-210-0116-X.
- 2) BENEŠ, J. *Člověk v zrcadle svého vývoje*. 1. vyd. Praha: Horizont, 1979. 232 s.
- 3) BLÁHA, P. a kol. *Antropometrie československé populace od 6 do 55 let (Československá spartakiáda 1985), díl 1., část 1*. 1. vyd. Praha : Ústřední štáb československé spartakiády, 1985. 288 s.
- 4) BLÁHA, P., VINGEROVÁ J. Možnosti využití BMI indexu tělesné hmotnosti a Matiegkových rovnic v klinické antropologii. In *Vědy o člověku na prahu 3. tisíciletí*. Olomouc: Univerzita Palackého v Oloumoci, 2002. s. 93-99. ISBN 80-244-0596-2.
- 5) BUDIL, I. T. *Mýtus, jazyk a kulturní antropologie*. 3. vyd. Praha: Triton, 1999. 260 s. ISBN 80-7254-001-7.
- 6) COPANS, J. *Základy antropologie a etnologie*. 1. vyd. Praha : Portál, 2001. 128 s. Přel. z: Introduction à l'ethnologie et à l'anthropologie. ISBN 80-7178-385-4.
- 7) ČSN 80 0090, *Metodika měření tělesných rozměrů mužů, žen, chlapců a dívek* (mod. ISO 8559, *Konstrukce oděvů a přehledy antropometrických měření tělesných rozměrů*, 1989.
- 8) ČSN 80 7000, *Oděvní názvosloví*, 1993.
- 9) DACÍK, T. *Člověk a rasa*. 1. vyd. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2001. 130 s. ISBN 80-7204-216-5.
- 10) DAMON, A., STOUDET, H. W., McFARLAND, R. A. *The Human Body in Equipment Design*. 1. vyd. London: Harvard University Press, 1966. 360 s.
- 11) DOHNALOVÁ, M., MALINA, J. *Slovník antropologie občanské společnosti*. 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM v Brně, 2006. 778 s. ISBN 80-7204-349-8.
- 12) DROZDOVÁ, E. *Základy osteometrie (Panoráma biologické a sociokulturní antropologie, díl 18)*. 1. vyd. Brno: Nadace Universita Masarykiana v Brně,

- Akademické nakladatelství CERM v Brně, Masarykova univerzita v Brně, Nakladatelství a vydavatelství NAUMA v Brně, 2004. 196 s. ISBN 80-7204-291-2 (Akademické nakladatelství CERM), 80-210-3181-6 (Masarykova univerzita v Brně), 80-86258-56-4 (NAUMA).
- 13) FETTER, V. *Antropologie*. 1. vyd. Praha : Academia, nakladatelství Československé akademie věd, 1967. 706 s.
- 14) FIALOVÁ, L. *Dějiny obyvatelstva českých zemí*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 1996. 399 s. ISBN 80-204-0283-7.
- 15) GRIMM, H. *Grundriß der Konstitutionsbiologie und Anthropometrie*. Berlin: VEB Verlag Volk und Gesundheit, 1966. 312 s.
- 16) HANOUSEK, J., CHARAMZA, P. *Moderní metody zpracování dat ( Matematická statistika pro každého)*. 1. vyd. Praha : Grada a.s.ve spolupráci s Computer Equipment, 1992. 216 s. Educa '99. ISBN 80-85623-31-5.
- 17) HLÚBIK, P., BÝMA, S., CHALOUPKA, J. Rozšířená zdravotnická péče – Antropometrická charakteristika – aktuální nutriční stav vojáků. In *Vojenské zdravotnické listy*, duben 2000, roč. 69, č. 2, s. 52-56.
- 18) HOLLITSCHER, W. *Člověk očami vedy*. 1. vyd. Bratislava : Obzor, n. p., 1974. 416 s. Přel. z *Der Mensch im Weltbild der Wissenschaft*. ISBN 65-905-74-02-5.
- 19) CHALOUPKA, J., BÝMA, S., HLÚBIK, P. Rozšířená zdravotnická péče – vybrané výsledky programu rozšířené preventivní péče v AČR. In *Vojenské zdravotnické listy*, duben 2000, roč. 69, č. 2, s. 57-63.
- 20) CHUNDELA, L. *Ergonomie v praxi*. 1. vyd. Praha: Práce, 1984. 136 s.
- 21) INGOLD, T. *Key debates in anthropology*. 1. vyd. London, New York: Routledge, 1996. 302 s. ISBN 0-415-15019-1.
- 22) JIRKOVSKÝ, D. *Somatometrie mužské populace ve věku 18 – 25 let*. Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, Katedra antropologie a zdravotní vědy, 2001. 107 s.

- 23) KLEMENTA, J. *Somatologie a antropologie*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981. 504 s.
- 24) Kolektiv autorů *Sociální a kulturní antropologie*. 2. rozšířené vyd. Praha : Sociologické nakladatelství (SLON), 2000. 175 s. Sociologické pojmosloví. ISBN 80-85850-29-X.
- 25) KOMENDA, S. *Úvod do metodologie zdravotnického výzkumu*. 2. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 1999. 114 s. ISBN 80-7067-667-1.
- 26) KOMENDA, S. *Vypočitatelná náhoda (elementy počtu pravděpodobnosti a matematické statistiky)*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2000. 187 s.
- 27) KOMENDA, S., TESAŘÍKOVÁ, E. *Základy biometrie a kybernetiky*. 3. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1986. 200 s.
- 28) KOMENDA, S. *Biometrie pro mediky*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1992. 61 s. ISBN 80-7067-199-8.
- 29) KOMENDA, S. *Biometrie*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1997. 137 s. ISBN 80-7067-762-7.
- 30) KOTTAK, C. P. *Anthropology: The exploration of human diversity*. 7th ed. United States of America : McGraw-Hill Companies, Inc., 1997. 544 p. International edition. ISBN 0-07-114429-3.
- 31) KRÁTOŠKA, J. *Obvodové rozměry, výška a váha dětí a mládeže*. Rigorosní práce. Bratislava: Přírodovědecká fakulta UK v Bratislavě, 1973.
- 32) KRÁTOŠKA, J. *Dimenzionální typologie jako základ racionálních velikostních systémů vytvářených metodami antropologické standardizace*. Habilitační práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1991.
- 33) LINC, R. *K problematice růstu mládeže na základě opakovaného longitudinálního sledování antropometrických ukazatelů u studujících tělesné výchovy*. Praha: Universita Karlova, 1971. 73 s.

- 34) MATIEGKA, J. *Tělesné vlastnosti českého lidu*. 1. vyd. Praha: Nakladatel Jos. R. Vilímek, 1917. 32 s.
- 35) MENZELOVÁ, M. *Sledování některých antropometrických charakteristik českobudějovické mládeže (1968)*. 1. vyd. Praha: Pedagogická fakulta v Českých Budějovicích ve Státním pedagogickém nakladatelství, n. p., 1973. 149 s.
- 36) MELOUN, M., MILITKÝ, J. *Statistické zpracování experimentálních dat (v chemometrii, biometrii, ekonometrii a v dalších oborech přírodních, technických a společenských věd)*. 1. vyd. Praha : PLUS, spol. s r.o., 1994. 839 s. Plus. ISBN 80-85297-56-6.
- 37) *Ministerstvo obrany ČR, Ročenka 2003*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo obrany – Agentura vojenských informací a služeb, 2004. 191 s. ISBN 80-7278-209-6.
- 38) MIKULECKÝ, M. *Základy biometrie pre experimentálnu a klinickú medicínu*. 1. vyd. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislavě, 1985. 208 s.
- 39) MURPHY, R. F. *Úvod do kulturní a sociální antropologie*. 2. vyd. Praha: Sociologické nakladatelství (SLON), 2004. 268 s. ISBN 80-86429-25-3.
- 40) NOVÁKOVÁ, M., HLOUŠKOVÁ, Z. *Klinická antropologie*. 1. vyd. Praha: AVICENUM, zdravotnické nakladatelství, n. p., 1984. 164 s.
- 41) OTOUPAL, P., ČÍŽKOVÁ, A., DUBANSKÁ, H., HOŠKOVÁ, E., JURČOVÁ, H. *Výsledky antropometrického průzkumu u mladých mužů (ze závěrečné zprávy výzkumného úkolu LE RE 03-02/b „Antropometrické znaky vojáků základní služby“)*. In *Acta Hygienica, Epidemiologica et Microbiologica*, příloha č. 9/1990. 1. vyd. Praha: Institut hygieny a epidemiologie v Praze ve spolupráci s Výzkumným ústavem preventivního lékařstva v Bratislavě, 1990. 73 s.
- 42) PARK, M. A. *Biological Anthropology*. 2nd ed. United States of America : Mayfield Publishing Company, 1999. 412 p. ISBN 0-7674-0512-9.
- 43) PAŘÍZKOVÁ, J. *Složení těla a lipidový metabolismus za různého pohybového režimu*. 1. vyd. Praha: AVICENUM, zdravotnické nakladatelství, n. p., 1973. 240 s.



- 44) PAVLÍK, J. *Tělesná stavba jako faktor výkonnosti sportovce*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1999. 57 s. ISBN 80-210-2130-6.
- 45) PROCHÁZKA, B., *Biostatistika pro lékaře (Principy základních metod a jejich interpretace)*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 1999. 188 s. ISBN 80-7184-987-1.
- 46) PROKOPEC, M. Antropologický monitoring obyvatel ČR ve 20. století. In *Sborník referátů z 11. antropologických dnů – září 1998*, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1999. s. 95-122. ISBN 80-7067-980-8.
- 47) RIEGEROVÁ, J., ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1993. 191 s. ISBN 80-7067-307-9.
- 48) SBÍRKA ZÁKONŮ ČESKÉ REPUBLIKY *Vyhláška č. 103/2005 Sb., o zdravotní způsobilosti k vojenské činné službě*.
- 49) SCHVACH, H. *Antropometrické šetření u vzorku populace*. Diplomová práce. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2003. 102 s.
- 50) SOUKUP, V. *Dějiny antropologie* (Encyklopedický přehled dějin fyzické antropologie, paleoantropologie, sociální a kulturní antropologie). 1. vyd. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2004. 668 s. ISBN 80-246-0337-3.
- 51) STEIN, P. L., ROWE, B. M. *Physical Anthropology*. 5. vyd. New York: McGraw-Hill, Inc., 1993. 504 s. ISBN 0-07-061184-X.
- 52) SUCHÝ, J. *Antropologie*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1962. 82 s.
- 53) SUCHÝ, J. *Jak se mění člověk*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1975. 136 s.
- 54) SUCHÝ, J. *Vývojová antropologie obyvatelstva ČR*, 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1972. 159 s.

- 55) ŠTEIGL, J. Problematika ergonomie z hlediska historie a současných potřeb armády ČR. In *Vědy o člověku na prahu 3. tisíciletí*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2002. s. 129-132. ISBN 80-244-0596-2.
- 56) ŠTEIGL, J., KRÁTOŠKA J., ZIEGLEROVÁ, H. Příspěvek k rozměrové a tvarové charakteristice české populace mužů a žen. In *Sborník referátů z 11. antropologických dnů – září 1998*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1999. s. 123-147. ISBN 80-7067-980-8.
- 57) ŠTĚPNIČKA, J. *Typologická a motorická charakteristika sportovců a studentů vysokých škol*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1971. 187 s.
- 58) TROJAN, S. a kol. *Lékařská fyziologie*. 2. vyd. Praha : Grada Publishing, spol. s r. o., 1996. 496 s. ISBN 80-7169-311-1.
- 59) VLČEK, E. *Českoslovenští antropologové světové vědě (Přínos k poznání mimoevropských populací)*. 1. vyd. Praha : Národní muzeum, 1970. 136 s. Muzeum člověka.
- 60) WOLF, J. *Člověk a jeho svět. (Úvod do studia antropologických věd. Základní antropologické otázky. Kulturní a sociální antropologie)*. 2. vyd. Praha : Karolinum, 1999. 212 s. ISBN 80-7184-871-9.
- 61) WOLF, J. *Integrální antropologie na prahu 21. století*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2002. 439 s. ISBN 80-246-0380-2.
- 62) WOLF, J. *Antropologie pro každý den*. 1. vyd. Praha: ARSCI, 2004. 304 s. ISBN 80-86078-42-6.
- 63) ZETOCHA, J., HLÚBIK, P., CHALOUPKA, J., BÝMA, S. Rozšířená zdravotnická péče – fyziologické vyšetřovací metody v primární prevenci v AČR. In *Vojenské zdravotnické listy*, duben 2000, roč. 69, č. 2, s. 41-47.
- 64) ZVÁRA, K. *Biostatistika*. 2. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2004. 213 s. ISBN 80-246-0739-5.

## SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obr. č. 1 Rozšíření malého vzrůstu v Čechách, na Moravě, ve Slezsku a na Slovensku

Tab. č. 1 Průměrná tělesná výška branců (cm)

Tab. č. 2 Rozdělení tělesné výšky branců v různých oblastech v letech 1927 – 1930 (promile)

Tab. č. 3 Normy fyzického přezkoušení

Tab. č. 4 Rozdělení do věkových kategorií

Tab. č. 5 Posouzení váhy dle BMI

Tab. č. 6 Hodnocení obvodu pasu k riziku komplikací obezity

Tab. č. 7 Hodnocení typu distribuce tuku dle indexu WHR

Tab. č. 8 Vzdělání

Tab. č. 9 Nikotinizmus

Tab. č. 10 Počet vykouřených cigaret denně

Tab. č. 11 Charakter zaměstnání

Tab. č. 12 Pohybová aktivita

Tab. č. 13 Charakter pohybové aktivity

Tab. č. 14 Frekvence pohybové aktivity

Tab. č. 15 Délka pohybové aktivity

Tab. č. 16 Onemocnění srdce a cév

Tab. č. 17 Nádorová onemocnění

Tab. č. 18 Diabetes mellitus

Tab. č. 19 Tělesná hmotnost

Tab. č. 20 Tělesná výška

Tab. č. 21 Výška kořene nosu

Tab. č. 22 Výška nadpažku

Tab. č. 23 Výška lokte

Tab. č. 24 Výška zápěstí

Tab. č. 25 Výška prostředníku

Tab. č. 26 Výška pasu

Tab. č. 27 Výška předního kyčelního trnu

Tab. č. 28 Výška sedu

Tab. č. 29 Výška kolena

Tab. č. 30 Výška vsedě

Tab. č. 31 Výška lokte vsedě

Tab. č. 32 Obvod hlavy

Tab. č. 33 Obvod hrudníku

Tab. č. 34 Obvod pasu

Tab. č. 35 Obvod břicha

Tab. č. 36 Obvod sedu

Tab. č. 37 Obvod paže

Tab. č. 38 Obvod zápěstí

Tab. č. 39 Obvod ruky s palcem

Tab. č. 40 Délka ruky (M49)

Tab. č. 41 Šířka ruky

Tab. č. 42 Kožní řasa subscapulární  
Tab. č. 43 Kožní řasa musc. biceps brachii  
Tab. č. 44 Kožní řasa musc. triceps brachii  
Tab. č. 45 Kožní řasa nad spinou  
Tab. č. 46 Tlak systolický  
Tab. č. 47 Tlak diastolický  
Tab. č. 48 Tepová frekvence

Tab. č. 49 Délka horní končetiny  
Tab. č. 50 Délka nadloktí  
Tab. č. 51 Délka předloktí  
Tab. č. 52 Délka ruky (M49a)  
Tab. č. 53 Délka celé dolní končetiny  
Tab. č. 54 Délka stehna

Tab. č. 55 Tělesná hmotnost - hodnoty percentilů  
Tab. č. 56 Tělesná výška - hodnoty percentilů  
Tab. č. 57 Výška kořene nosu - hodnoty percentilů  
Tab. č. 58 Výška nadpažku - hodnoty percentilů  
Tab. č. 59 Výška lokte - hodnoty percentilů  
Tab. č. 60 Výška zápěstí - hodnoty percentilů  
Tab. č. 61 Výška prostředníku - hodnoty percentilů  
Tab. č. 62 Výška pasu - hodnoty percentilů  
Tab. č. 63 Výška předního kyčelního trnu - hodnoty percentilů  
Tab. č. 64 Výška sedu - hodnoty percentilů  
Tab. č. 65 Výška kolena - hodnoty percentilů  
Tab. č. 66 Výška vsedě - hodnoty percentilů  
Tab. č. 67 Výška lokte vsedě - hodnoty percentilů  
Tab. č. 68 Obvod hlavy - hodnoty percentilů  
Tab. č. 69 Obvod hrudníku - hodnoty percentilů  
Tab. č. 70 Obvod pasu - hodnoty percentilů  
Tab. č. 71 Obvod břicha - hodnoty percentilů  
Tab. č. 72 Obvod sedu - hodnoty percentilů  
Tab. č. 73 Obvod paže - hodnoty percentilů  
Tab. č. 74 Obvod zápěstí - hodnoty percentilů  
Tab. č. 75 Obvod ruky s palcem - hodnoty percentilů  
Tab. č. 76 Délka ruky - hodnoty percentilů  
Tab. č. 77 Šířka ruky - hodnoty percentilů  
Tab. č. 78 Kožní řasa subscapulární - hodnoty percentilů  
Tab. č. 79 Kožní řada musc. biceps brachii - hodnoty percentilů  
Tab. č. 80 Kožní řasa musc. triceps brachii - hodnoty percentilů  
Tab. č. 81 Kožní řasa nad spinou - hodnoty percentilů  
Tab. č. 82 Tlak systolický - hodnoty percentilů  
Tab. č. 83 Tlak diastolický - hodnoty percentilů  
Tab. č. 84 Tepová frekvence - hodnoty percentilů  
Tab. č. 85 Délka dolní končetiny - hodnoty percentilů  
Tab. č. 86 Délka nadloktí - hodnoty percentilů  
Tab. č. 87 Délka předloktí - hodnoty percentilů  
Tab. č. 88 Délka ruky - hodnoty percentilů

Tab. č. 89 Délka celé dolní končetiny - hodnoty percentilů

Tab. č. 90 Délka stehna - hodnoty percentilů

Tab. č. 91 Tělesná výška – četnosti

Tab. č. 92 Tělesná výška – významnost rozdílů

Tab. č. 93 Indexy délkových rozměrů k tělesné výšce

Tab. č. 94 Korelace výškových a délkových rozměrů

Tab. č. 95 Tělesná hmotnost – četnosti

Tab. č. 96 Hodnocení stavu výživy dle BMI

Tab. č. 97 Obvod pasu – četnosti

Tab. č. 98 Hodnocení rizika kardiovaskulárních a metabolických komplikací obezity

Tab. č. 99 Obvod sedu – četnosti

Tab. č. 100 Distribuce tuku dle WHR

Tab. č. 101 Množství tělesného tuku (podle Durnina) – četnosti

Tab. č. 102 Stav výživy – významnost rozdílů

Tab. č. 103 Obvod hrudníku – četnosti

Tab. č. 104 Indexy obvodových rozměrů k obvodu hrudníku

Tab. č. 105 Korelace obvodových rozměrů

Tab. č. 106 Obvodové rozměry – významnost rozdílů

Graf č. 1 Výška branců rakousko-uherských národů (promile - podle údajů Matiegky, 1917)

Graf č. 2 Místo narození probandů dle krajů 1. souboru šetření

Graf č. 3 Místo narození probandů dle krajů 2. souboru šetření

Graf č. 4 Sledování chyby měření

Graf č. 5 Vývoj tělesné výšky dospělých mužů

Graf č. 6 Vývoj tělesné výšky mužů ve věku 18 – 20 let

Graf č. 7 Porovnání sledovaných souborů - tělesná výška

Graf č. 8 Porovnání tělesné výšky se sportovci

Graf č. 9 Porovnání tělesné hmotnosti

Graf č. 10 BMI profesionálních vojáků

Graf č. 11 BMI branců

Graf č. 12 Porovnání tělesné hmotnosti se sportovci

Graf č. 13 Obvod pasu

Graf č. 14 Hodnocení zdravotních rizik dle obvodu pasu u profesionálních vojáků

Graf č. 15 Hodnocení zdravotních rizik dle obvodu pasu u branců

Graf č. 16 Obvod sedu

Graf č. 17 Hodnocení distribuce tuku dle WHR u profesionálních vojáků

Graf č. 18 Hodnocení distribuce tuku dle WHR u branců

Graf č. 19 Množství tělesného tuku

Graf č. 20 Obvod hrudníku

Graf č. 21 Porovnání obvodu hrudníku se sportovci

Graf č. 22 Porovnání obvodu paže se sportovci

Graf č. 23 Porovnání obvodu břicha se sportovci

Graf č. 24 Porovnání obvodu sedu se sportovci

## SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK

$n$	četnost
$\bar{x}$	aritmetický průměr
$s_x^2$	rozptyl
$s_x$	směrodatná odchylka
$v_x$	variační koeficient
$i_N$	normalizační index
$i_P$	Perkalův přirozený index
$m$	střední chyba průměru

## SEZNAM PŘÍLOH

	str.
PŘÍLOHA Č. 1	104
Tabulka četností – věk probandů	
PŘÍLOHA Č. 2	105
Procento tuku odpovídající součtu 4 kožních řas	
PŘÍLOHA Č. 3	106
Výchozí hodnoty pro porovnání výsledků se sportovci	
PŘÍLOHA Č. 4	109
Sálový test $W_{170}$	
PŘÍLOHA Č. 5	111
Normy pro přezkoušení vojáků z povolání z fyzické zdatnosti	

PŘÍLOHA Č. 1

**Tabulka četností – věk probandů**

18,00 - 18,99	0	9	9	3,7%
19,00 - 19,99	0	27	27	11,0%
20,00 - 20,99	0	30	30	12,2%
21,00 - 21,99	3	17	20	8,1%
22,00 - 22,99	4	7	11	4,5%
23,00 - 23,99	13	5	18	7,3%
24,00 - 24,99	12	9	21	8,5%
25,00 - 25,99	19	8	27	11,0%
26,00 - 26,99	18	0	18	7,3%
27,00 - 27,99	9	0	9	3,7%
28,00 - 28,99	13	0	13	5,3%
29,00 - 29,99	7	1	8	3,3%
30,00 - 30,99	5	0	5	2,0%
31,00 - 31,99	7	0	7	2,8%
32,00 - 32,99	6	0	6	2,4%
33,00 - 33,99	3	0	3	1,2%
34,00 - 34,99	3	0	3	1,2%
35,00 - 35,99	3	0	3	1,2%
36,00 - 36,99	0	0	0	0,0%
37,00 - 37,99	2	0	2	0,8%
38,00 - 38,99	1	0	1	0,4%
39,00 - 39,99	4	0	4	1,6%
40,00 - 40,99	0	0	0	0,0%
41,00 - 41,99	0	0	0	0,0%
42,00 - 42,99	0	0	0	0,0%
43,00 - 43,99	0	0	0	0,0%
44,00 - 44,99	0	0	0	0,0%
45,00 - 45,99	0	0	0	0,0%
46,00 - 46,99	0	0	0	0,0%
47,00 - 47,99	0	0	0	0,0%
48,00 - 48,99	1	0	1	0,4%
<b>celkem</b>	<b>133</b>	<b>113</b>	<b>246</b>	<b>100,0%</b>



## PŘÍLOHA Č. 2

**Procento tuku odpovídající součtu 4 kožních řas ( upraveno podle J. Durnina a spol.)**

% tuku		Součet kožních řas	% tuku	
muži	chlapci		dívky	ženy
5,5	9,0	15	12,5	12,0
7,0	10,4	17	13,9	13,3
8,3	11,8	19	15,3	14,9
9,5	13,1	21	16,6	16,1
10,5	14,3	23	17,8	17,3
11,5	15,5	25	19,0	18,5
12,3	16,3	27	20,0	19,5
13,1	17,1	29	21,0	20,5
13,9	17,9	31	21,9	21,4
14,7	18,7	33	22,7	22,2
15,5	19,5	35	23,5	23,0
16,1	20,3	37	24,1	23,6
16,7	21,1	39	24,7	24,2
17,3	21,8	41	25,3	24,8
18,5	23,0	45	26,5	26,0
19,7	24,0	49	27,7	27,2
21,2	25,7	56	29,7	29,2
22,8	27,3	64	31,7	31,0
24,4	28,9	72	33,4	32,8
26,0	30,5	80	35,0	34,3
27,2	31,7	88	36,1	35,7
28,4	32,7	96	37,3	36,8

## PŘÍLOHA Č. 3

## Výchozí hodnoty pro porovnání výsledků se sportovci (57)

## Tělesná výška

	n	$\bar{x}$	s
Sportovní gymnasté	56	170,2	3,95
Vzpěrači	51	169,2	7,11
Kulturisté	113	174,0	6,49
Lyžaři - běžci	47	174,4	4,52
Hráči kopané	88	175,7	5,64
Hráči odbíjené	109	183,9	6,31
Hráči košíkové	32	190,7	9,42
Hráči házené	21	180,9	5,52
LA - sprinteři	40	179,6	5,42
LA - vrhači	22	183,3	4,98
LA - výškaři	16	183,6	3,19
LA - dálkaři	18	177,3	6,65
Studenti VŠ	302	178,1	6,00
<b>Vojáci 2002</b>	132	179,6	6,60
<b>Populace 2003</b>	113	178,8	6,90

## Tělesná hmotnost

	n	$\bar{x}$	s
Sportovní gymnasté	56	67,0	4,17
Vzpěrači	51	77,9	13,38
Kulturisté	113	78,4	7,27
Lyžaři - běžci	47	70,2	5,11
Hráči kopané	88	73,0	6,23
Hráči odbíjené	109	80,8	6,86
Hráči košíkové	32	85,4	10,03
Hráči házené	21	79,1	6,15
LA - sprinteři	40	71,9	6,08
LA - vrhači	22	96,4	10,35
LA - výškaři	16	77,0	4,80
LA - dálkaři	18	71,3	7,55
Studenti VŠ	302	72,0	8,02
<b>Vojáci 2002</b>	132	82,1	10,00
<b>Populace 2003</b>	113	75,9	12,70

## Obvod hrudníku

	n	$\bar{x}$	s
Sportovní gymnasté	56	97,7	3,39
Vzpěrači	51	105,7	7,93
Kulturisté	113	111,4	5,46
Lyžaři - běžci	47	95,4	4,23

Hráči kopané	88	94,2	4,41
Hráči odbíjené	109	96,0	4,26
Hráči košíkové	32	98,3	4,67
Hráči házené	21	95,5	4,29
LA - sprinteři	40	91,5	4,91
LA - vrhači	22	108,9	6,86
LA - výškaři	16	94,8	3,47
LA - dálkaři	18	93,0	3,97
Studenti VŠ	302	93,6	5,45
<b>Vojáci 2002</b>	<b>132</b>	<b>102,9</b>	<b>7,00</b>
<b>Populace 2003</b>	<b>113</b>	<b>96,0</b>	<b>6,90</b>

#### Obvod břicha

	n	$\bar{x}$	s
Sportovní gymnasté	56	75,8	3,22
Vzpěrači	51	83,4	8,10
Kulturisté	113	78,0	3,66
Lyžaři - běžci	47	78,0	3,21
Hráči kopané	88	79,1	4,50
Hráči odbíjené	109	81,0	4,26
Hráči košíkové	32	83,6	5,34
Hráči házené	21	81,8	3,77
LA - sprinteři	40	75,6	4,07
LA - vrhači	22	89,0	7,85
LA - výškaři	16	77,4	3,71
LA - dálkaři	18	75,3	2,65
Studenti VŠ	302	78,4	5,86
<b>Vojáci 2002</b>	<b>132</b>	<b>88,8</b>	<b>6,70</b>
<b>Populace 2003</b>	<b>113</b>	<b>86,3</b>	<b>9,70</b>

#### Obvod sedu

	n	$\bar{x}$	s
Sportovní gymnasté	56	89,8	4,15
Vzpěrači	51	98,3	7,01
Kulturisté	113	96,0	3,61
Lyžaři - běžci	47	91,9	2,71
Hráči kopané	88	93,6	5,08
Hráči odbíjené	109	96,7	3,64
Hráči košíkové	32	99,6	4,43
Hráči házené	21	98,1	3,55
LA - sprinteři	40	93,3	4,06
LA - vrhači	22	104,3	5,33
LA - výškaři	16	94,4	3,36
LA - dálkaři	18	92,9	3,14
Studenti VŠ	302	95,9	5,18

<b>Vojáci 2002</b>	132	100,3	5,60
<b>Populace 2003</b>	113	98,2	6,70

**Obvod paže**

	n	$\bar{x}$	s
Sportovní gymnasté	56	32,1	1,81
Vzpěrači	51	35,2	3,15
Kulturisté	113	36,7	2,10
Lyžaři - běžci	47	29,2	2,16
Hráči kopané	88	28,9	1,84
Hráči odbíjené	109	28,7	1,59
Hráči košíkové	32	29,9	2,00
Hráči házené	21	30,2	1,87
LA - sprinteři	40	28,0	1,33
LA - vrhači	22	35,2	2,23
LA - výškaři	16	29,1	1,79
LA - dálkaři	18	28,5	1,30
Studenti VŠ	302	29,3	2,73
<b>Vojáci 2002</b>	132	34,5	3,30
<b>Populace 2003</b>	113	29,6	2,90

#### PŘÍLOHA Č. 4

##### **Sálový test W<sub>170</sub>**

Zátěžový test W<sub>170</sub> se provádí na speciálním ergometru CATEYE EC-1600 se softwarovým řízením průběhu i vyhodnocování testu. V případě, že tento ergometr není k dispozici, nebo jej nelze použít (přerušená dodávka el. proudu, porucha apod.), lze jako alternativní způsob provedení tohoto testu zařadit výstupový test.

**Provedení (při použití ergometru):**

Testovaná osoba (TO) je před testem v klidu a odpočínutá. Před započítáním testu je nutné umožnit TO nastavit výšku sedla tak, jak jí vyhovuje. Doporučuje se taková výška sedla, aby při kontaktu paty s pedálem dolní končetina zůstala i v maximální vzdálenosti pedálu mírně pokrčená. Doporučuje se upravit i polohu řídítek tak, aby se testovaná osoba cítila pohodlně. Testované osobě se před započítáním testu připevní na ušní lalůček sonda pro měření tepové frekvence. Poté je možné začít test.

**Provedení (při použití výstupového testu):**

TO je před testem v klidu a odpočínutá. Před započítáním testu si TO nasadí snímací pásek sporttesteru tak, aby přijímač signalizoval příjem signálu. Poté TO zahájí, na pokyn přezkušujícího, výstup na výstupovou lavici určenou frekvencí .

**Hodnocení:**

Hodnotí se výkon ve wattech, přepočítaný na kilogram tělesné hmotnosti, který testovaná osoba dosáhne (i teoreticky) při tepové frekvenci 170 tepů za minutu (viz. manuál ergometru CATEYE EC-1600). Přesnost záznamu 1 setina wattu.

**Pokyny a pravidla:**

- test se zahajuje výkladem;
- délka testu je 13 minut a zahrnuje tři stupňované zátěže po 3 minutách a 3 minuty volného šlapání (vyjetí) na konci šlapání;
- celý průběh testu je řízen softwarově (viz. manuál ergometru CATEYE EC-1600), respektive přezkušujícím (při výstupovém testu);
- TO v průběhu testu šlape frekvencí 65-70 otáček za minutu (při užití ergometru);
- při výstupovém testu je frekvence výstupů 20, 30 a 40 výstupů za minutu v závislosti na stupni zátěže.

Hodnota normy<sup>15</sup> uvedená v tabulce udává výkon ve watech, přepočtený na jeden kilogram tělesné hmotnosti testované osoby, který TO dosáhla (i teoreticky) při tepové frekvenci 170 tepů za minutu.



Pro vytvoření představy, jaké výkony v testu  $W_{170}$  přibližně odpovídají výkonům ve dvanáctiminutovém běhu, se uvádí srovnávací tabulka:

Cvik	Pohlaví	Věková kategorie	Jednotka měření	Srovnání			
12 min. běh	muži	I.	metr	2100	2400	2700	3000
$W_{170}$			W/kg	1,8	2,2	2,7	3,2
12 min. běh	ženy	I.	metr	1600	2100	2400	2700
$W_{170}$			W/kg	1,3	2	2,5	3
12 min. běh	muži	II.	metr	1900	2100	2400	2700
$W_{170}$			W/kg	1,6	1,8	2,2	2,7
12 min. běh	ženy	II.	metr	1400	1600	2100	2400
$W_{170}$			W/kg	1,1	1,3	2	2,2

<sup>15</sup> Uvedené srovnání je pouze orientační a může se u jednotlivých osob lišit. Zátěžový test nelze ovlivnit volným úsilím.



# ŽENY

VK	LET	BODY	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	
I.	do 25																													
II.	26-30		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
III.	31-35	LEHŠED	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
IV.	36-40		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
V.	41-45		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
VI.	nad 45		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6 bodů za 1 cvik

VK	LET	BODY	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
I.	do 25																																			
II.	26-30		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
III.	31-35	VÝDRŽ VE SHYBU	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
IV.	36-40		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
V.	41-45		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
VI.	nad 45		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

5 bodů za 1 sekundu

VK	LET	BODY	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2600	2650	2700	2750	2800	2850	2900	2950	3000
I.	do 25																						
II.	26-30		1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2600	2650	2700	2750	2800	2850	
III.	31-35	BĚH na 12 min.	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2600	2650	2700	2750	
IV.	36-40		1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	2600	2650	
V.	41-45		1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100	2150	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500	2550	
VI.	nad 45		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

10 bodů za 5 metrů

VK	LET	BODY	8:00	8:05	8:10	8:15	8:20	8:25	8:30	8:35	8:40	8:45	8:50	8:55	9:00	9:05	9:10	9:15	9:20	9:25	9:30	9:35	9:40	9:45	9:50	10:00	10:05	10:10	10:15	10:20	10:25	10:30	10:35	10:40	
I.	do 25																																		
II.	26-30		8:00	8:07	8:14	8:21	8:28	8:35	8:42	8:49	8:56	9:03	9:10	9:17	9:24	9:31	9:38	9:45	9:52	9:59	10:06	10:13	10:20	10:27	10:34	10:41	10:48	10:55	11:02	11:09	11:16	11:23	11:30		
III.	31-35		8:30	8:37	8:44	8:51	8:58	9:05	9:12	9:19	9:26	9:33	9:40	9:47	9:54	10:01	10:08	10:15	10:22	10:29	10:36	10:43	10:50	10:57	11:04	11:11	11:18	11:25	11:32	11:39	11:46	11:53	12:00		
IV.	36-40	PLAVÁNÍ 300 m	8:50	8:57	9:04	9:11	9:18	9:25	9:32	9:39	9:46	9:53	10:00	10:07	10:14	10:21	10:28	10:35	10:42	10:49	10:56	11:03	11:10	11:17	11:24	11:31	11:38	11:45	11:52	11:59	12:06	12:13	12:20		
V.	41-45		10:00	10:07	10:14	10:21	10:28	10:35	10:42	10:49	10:56	11:03	11:10	11:17	11:24	11:31	11:38	11:45	11:52	11:59	12:06	12:13	12:20	12:27	12:34	12:41	12:48	12:55	13:02	13:09	13:16	13:23	13:30		
VI.	nad 45		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

2 body za 1 sekundu

body	0 až 49	50 až 99	100 až 149	150 a více
známka	nehovující (4)	vyhovující (3)	dobře (2)	výtečně (1)