



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra biologie

Bakalářská práce

Motorická výkonnost a somatické znaky profesionálních hasičů

Vypracovala: Veronika Bublíková
Vedoucí práce: RNDr. Martina Hrušková, Ph.D.

České Budějovice 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum:

Veronika Bublíková

.....

Abstrakt

Veronika Bublíková: Motorická výkonnost a somatické znaky profesionální hasičů.
Bakalářská práce

Cílem bakalářské práce bylo zpracování rešerše dostupné české a zahraniční literatury a provedení pilotní studie k posouzení tělesného složení a motorické výkonnosti profesionálních hasičů ve věku 25 až 35 let.

Z naměřených hodnot byly vybrány základní somatické znaky, jakými jsou tělesná výška, tělesná hmotnost a rozměry obvodů hrudníku, kontrahované paže, stehna a lýtka. Statisticky významné byly rozdíly průměrných hodnot obvodu hrudníku, kontrahované paže a rozdíly hodnot kožních řas biceps, triceps, subskapulár, quadriceps, předloktí a hrudník v porovnání se souborem cvičenců Československé spartakiády v roce 1985. Průměrné hodnoty tělesné výšky, tělesné hmotnosti, obvodu hrudníku, kontrahované paže a lýtka byly větší u profesionálních hasičů, než u souboru dobrovolných hasičů. V bakalářské práci jsou uvedeny také hodnoty Ruffierovy zkoušky, kde zdatnost oběhového systému dosahovala u 26 profesionálních hasičů dobré zdatnosti a 5 velmi dobré zdatnosti. Pomocí dynamometrie bylo zjištěno, že průměrná síla stisku pravé i levé ruky byla větší u profesionálních hasičů v porovnání s dobrovolnými hasiči. S použitím přístroje Bodystat®1500MDD byla vypočtena hodnota BMI, jenž byla u profesionálních hasičů větší, než u dobrovolných hasičů. V porovnání průměrných hodnot ve skoku dalekém odrazem snožmo a v distančním běhu dosáhli profesionální hasiči delší vzdálenosti, než soubor dobrovolných hasičů.

Zjištěná data byla porovnána s výsledky předchozím výzkumů.

Klíčová slova: somatické znaky, profesionální hasiči, motorická výkonnost, tělesné složení, Ruffierova zkouška, Bodystat

Abstract

Veronika Bublíková: Motor performance and somatic marks of professional fire fighters. Bachelor thesis.

The aim of the bachelor's thesis was to make a research of accessible Czech and foreign literature and to carry out a pilot study for assessment of body composition and motor performance of professional fire fighters at the age ranging from 25 to 35 years old.

Basic somatic parameters were chosen from the measured values – those parameters consist of the human height, the human body weight, and the circumference measurements of chest, contracted arms thighs and calves. Statistically significant were differences in mean chest circumference, contracted arms, and differences in the values of skin algae biceps, triceps, subskapular, quadriceps, forearms and chest compared to the set of exercisers of the Czechoslovak Spartakiad in 1985. The average values of body height, body weight, chest circumference, contracted arms and calves were higher for professional firefighters than for volunteer firefighters. In the bachelor's thesis, there are also stated measurements from the Ruffier Functional Test, where the efficiency of the cardiovascular system reached good functional condition in the case of 26 professional fire fighters and excellent functional condition in the case of 5. By dynamometry, it was found that the average right hand and left hand force was higher for professional firefighters compared to volunteer firefighters. Using the Bodystat®1500MDD was calculated BMI, which was higher for professional firefighters than for volunteer firefighters. By comparing the mean values in the long-distance jump, the professional firefighters reached a greater distance than the volunteer firefighters.

The detected data were compared to results of previous research studies.

Key words: Anthropology, professional fighters, motor performance, somatic features, body composition, Ruffier test, Bodystat device

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí práce RNDr. Martině Hruškové za rady, zodpovězené otázky, konzultaci a čas, který mi věnovala. Chtěla bych poděkovat i RNDr. Tomáši Ditrichovi Ph.D., jehož předmět Analýza biologických dat mi pomohl při statistickém zpracování dat. Nesmím opomenout ani profesionální hasiče ze záchranných sborů Jihočeského kraje, kteří byli ochotni se zapojit do výzkumu.

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Literární přehled	3
2.1	Antropologie	3
2.2	Antropometrie	5
2.3	Obecné poznatky o profesionálních hasičích	6
2.3.1	Historie požárního sportu.....	7
2.4	Tělesné složení.....	9
2.5	Motorika a motorická výkonnost	11
2.6	Měření motorických testů a typy testů.....	14
3	Metodika práce	16
3.1	Metodika výzkumu	16
3.2	Somatometrie	16
3.2.1	Základní somatické rozměry a Body Mass Index (BMI).....	16
3.2.2	Obvodové rozměry.....	17
3.2.3	Kožní řasy	17
3.2.4	Šířkové rozměry.....	19
3.2.5	Ruffierova zkouška	19
3.2.6	Bioelektrická impedance.....	20
3.2.7	Dynamometrie.....	20
3.3	Motorické testy	21
3.4	Dotazníkové šetření	22
3.5	Statistické metody	22
3.6	Srovnávací soubory.....	24
4	Výsledky a diskuze	26
4.1	Tělesná hmotnost	26
4.2	Tělesná výška.....	27
4.3	Obvodové rozměry.....	29
4.4	Šířkové rozměry.....	30
4.5	Kožní řasy	30
4.6	Ruffierova zkouška	31
4.7	Bioelektrická impedance.....	32
4.8	Dynamometrie.....	32
4.9	Motorické testy	33

4.10	Korelace	37
4.11	Výsledky dotazníkového šetření	43
4.12	Aplikace v pedagogické praxi.....	45
5	Závěr	46
	Seznam literatury	47
	Přílohy	51

1 Úvod

Každý člověk je bytost jedinečná a ve své podstatě výjimečná. Od svých rodičů si nese genetické vybavení, které mimo jiné předurčuje, jak bude psychicky a do jisté míry i fyzicky zdatný. Pohyb ovlivňuje náš život od narození, činnost rukou a nohou je při správném vývoji jedince prvním motorickým pohybem.

Motoriku (pohyb) člověka můžeme definovat jako motoriku tělesné kultury, neboť zahrnuje motoriku základní, pracovní, kulturní, tělocvičnou, bojovou a sportovní. To, jak je člověk motoricky zdatný, závisí na vnějších a vnitřních faktorech. Vnitřní genetické faktory většinou neovlivníme, jsou dány geneticky po našich předcích (široká ramena, dlouhé ruce a nohy atd.), vnější faktory (environmentální) jsou lidskou vůlí ovlivnitelné. Je na jedinci, jaké úsilí vyvine a jak potřebuje být zdatný a pohybově výkonný nejen v soukromém životě, ale také v pracovním procesu. Některé profese vyžadují jako podmínku přijetí do zaměstnání dobrou fyzickou a psychickou připravenost. Jedná se o lidi pracující v bezpečnostních složkách státu, jako jsou profesionální hasiči, policisté, vojáci a záchranáři.

Toto téma bakalářské práce jsem si zvolila jednak kvůli zájmu a bližšímu vztahu k hasičskému sportu, ale také proto, abych zjistila hodnoty základních rozměrů, obvodů, kožních řas a jiných metodik u profesionálních hasičů ve věku 25-35 let. Dále jsem chtěla zjistit, jaký postoj zaujímají hasiči ke sportu a volnočasové aktivitě.

Výzkumné otázky

1. Liší se výsledky motorických testů u profesionálních a dobrovolných hasičů?
2. Liší se základní somatické znaky (tělesná výška a hmotnost) u profesionálních a dobrovolných hasičů?
3. Existuje souvislost mezi Body mass indexem (BMI) a množstvím aktivní tělesné hmoty v těle u profesionálních hasičů?
4. Liší se výsledky dynamometrie u profesionálních a dobrovolných hasičů?

Cílem práce je zpracování rešerše dostupné české a zahraniční literatury a provedení pilotní studie k posouzení tělesného složení a motorické výkonnosti profesionálních hasičů ve věku 25 až 35 let. Zjištěná data budou porovnána s výsledky předchozích výzkumů. Součástí bakalářské práce bude také zpracování a interpretace výsledků dotazníkového šetření zaměřeného na zařazení sportovní aktivity do volného času profesionálních hasičů. Tato bakalářská práce byla zadána jako párová s kvalifikační prací Bc. Petry Mráčkové.

2 Literární přehled

2.1 Antropologie

Termín antropologie pochází z Řecka a označuje „vědu o člověku“ (anthropos znamená člověk a logos věda). Aristoteles použil tento termín hlavně pro označení zkoumání duchovních vlastností člověka. Magnus Hundt použil jako první tento termín pro označení fyzických vlastností člověka. V 16. století se i jiným autorům připisoval tento termín. Během 19. století byla antropologie chápána jako věda o fyzické organizaci člověka, jeho kultuře, způsobem života a projevy v minulosti i přítomnosti. Tento termín byl dlouhou dobu považován za majoritní a určující v celé oblasti evropské antropologie, vyjma Anglie. Ze všech definic tudíž vychází, že antropologie je přírodovědecká disciplína, která studuje vývoj a původ člověka, etnickou různorodost a další faktory, které tento vývoj ovlivňují a ovlivňovaly. Antropologie souvisí s oblastmi věd společenských a historických (Riegerová a kol., 2006).

Jedná se o nejstarší vědní disciplínu. Již starověk se vyznačuje pozorováním tělesných znaků různých lidských plemen, což dokazují obrazy lidských podob Asyřanů, Babyloňanů, Egyptů, Řeků a Římanů (Fetter a kol., 1967).

Podle J. Wolfa (2004) se řadí antropologie mezi nejobecnější vědu o člověku, která zkoumá veškeré výchozí projevy, aspekty a nezvyklosti lidského bytí.

Hippokrates se v Řecku domníval, že povaha jedince souvisí se čtyřmi hypotetickými tekutinami obsahující lidské tělo, a to krev, žluč, černá žluč a sliz. Dodnes se používají k označení temperamentů (sangvinik, choleric, melancholik a flegmatik). Již Claudius Galén si všiml anatomické příbuznosti opic a člověka a rozdělil lidský věk na 4 období: jaro (dětství), léto (mládí), podzim (plodná část života a zima (stáří) (Wolf, 1999; 2004).

Existuje vzájemná oboustranná souvislost mezi člověkem a sociálním prostředím. Podle Aristotela, známého jako všestranný vědec ze starověkého Řecka, je člověk zoon politikon, tedy společenský živočich, zaujímající své místo ve společnostech (Kračmar a kol., 2016). V novověku se se zájmem o antropologii zabýval profesor Andreas Vesalius (1514 - 1564). Přezdívalo se mu "reformátor anatomie" a přednášel anatomii v Padově, Basileji a jinde. I jiní lékaři a přírodovědci prahli po poznacích stavby a funkce lidského těla, jako například Leonardo Da Vinci

(1452 - 1519) nebo Wiliam Harvey (1578 - 1657). Švédský přírodovědec a lékař Carl Linné (1707 - 1778) určil člověka jako Homo sapiens (člověk rozumný) a zařadil ho, na základě podobnosti, do svého systému živočišstva do řádu opic (Primates), třídy savců (Mamalia), kmene obratlovců (Vertebrata). Jeho dílo "Systema naturae" z roku 1735, které obsahuje biologickou nomenklaturu, dalo vznik přírodovědeckému oboru v rámci antropologie (Wolf, 2004).

Od počátku 19. století byly zakládány antropologické společnosti a významný představitel evoluční biologie Charles Darwin (1809-1882) prokázal živočišný původ člověka. Za zakladatelskou osobnost antropologie se v českých zemích stal Jan Evangelista Purkyně (1787-1869) a jeho odborný pracovník Eduard Grégr (1829-1907) (Fetter a kol., 1967).

Během druhé poloviny 19. století u nás vzniká obor antropologie podle institucí. Samostatný obor antropologie se uplatnil na pražské Karlově univerzitě a antropologický ústav v Praze, na Masarykově univerzitě v Brně a následný antropologický ústav (Anthropos) v Brně. Za hlavní zakladatele se považují Jan Evangelista Purkyně (1787-1869), Tomáš Garrigue Masaryk (1850-1937), Jindřich Matiegka (1862-1941), Lubor Nierderle (1865-1944), Aleš Hrdlička (1869-1943) a Vojtěch Suk (1879-1967). Brněnský antropologický ústav se stal moderní institucí biologicko-socio-kulturní antropologie, u nás uznávanou i světově ceněnou (Malina, 2004). Encyklopedie ABC člověka z r. 1977 (Wolf., 1977) představovala počáteční přehled témat antropologie. Jejím úkolem bylo seznámit čtenáře se zhruba třemi tisíci hesly, vztahující se k pojmu člověk a poskytnou informace ohledně tělesných a duševních vlastností.

Dnešní antropologie představuje mnohostrannou multidisciplínu. Nauka o člověku se neodráží pouze v biologii člověka, nýbrž také v antropologii fyzické, prehistorické a etnické. Poukazuje na zákonitost kulturního a sociálního vývoje lidstva, sleduje rysy různých kmenů, národností a národů po celém světě (Wolf, 1999).

V českých zemích je zaveden název biologická antropologie, která obsahuje tři hlavní směry. Těmi jsou - fyzická antropologie, paleoantropologie s historickou antropologií a etnická antropologie (Fetter a kol., 1967).

Fyzická antropologie se zabývá tvary a funkcí těla, změn růstu od začátku vývoje do stáří, pohlavním dimorfismem (dvojtvárností) a vlastnostmi tělesné stavby v závislosti na různých podmínkách (Fetter a kol., 1967). Za zakladatele moderní

fyzické antropologie je považován A. Hrdlička, který se orientuje na zkoumání tělesného stavu obyvatelstva, obzvláště pak na mládež. Fyzická antropologie pojímá nejen biologii člověka, nýbrž také genetiku, paleontologii a etnickou antropologii (Wolf, 1999).

2.2 Antropometrie

Somatometrie neboli antropometrie zaujímá místo jako jedna z antropologických metod. Pojímá dle lékaře a antropologa A. Hrdličky techniku měření a pozorování jedince nejpřesnějšími metodami a prostředky k účelům vědy. Během upotřebení antropologické metody je nutné myslet na to, že lidský organismus individuálně postupuje a vyvíjí se v závislosti na vnějším prostředí. Je třeba přihlížet při vývoji ke změnám vnější stavby člověka, která souvisí s mnoha faktory, jakými jsou například dědičnost, zákonitost růstu, puberta a pohlavní dimorfismus, závislost tvaru na funkci, variabilita, korelace a kompenzace, plasticita, elasticita, reakce a v neposlední řadě také adaptace (Fetter a kol., 1967). Zaobírá se vytyčením rozměrů lidského těla a je jednou ze složek fyzické antropologie, studující jedince ze strany tělesné. (Wolf, 1999; 2004).

Relativní rozměry a somatické indexy se počítají z absolutních hodnot jako podíl dvou rozměrů, obvykle vynásobených číslem sto. Výsledek pak vychází v procentech. Hodnoty u mužů a žen nejsou stejné (Riegerová a kol., 2006).

Jedním z mnoha indexů je i BMI index - index tělesné hmotnosti. Velmi nízkou či naopak vysokou hmotnost těla lze konkretizovat také pomocí dalších indexů (Riegerová a kol., 2006). K rozpoznání kardiovaskulárních rizikových faktorů nebo pro zhodnocení současného tělesného stavu jedince se dají využít například BMI (Body Mass Index) nebo WHR (Waist-to-Hip Ratio), ale názory na praktické využití jsou rozporuplné. Například BMI index, který je začleněn mezi kvantitativní ukazatel tělesného složení, neznačí množství tělesného tuku, tukuprosté hmoty, tělesné vody ani jednotlivých komponent, nýbrž jen poukazuje na to, jestli patří hmotnostně mezi populační normu (Andreoli a kol., 2003).

Antropolog uskutečňuje šetření, popis a měření, zkoumá krátkodobé a dlouhodobé změny stavby a funkce samostatných částí těla i celého organismu. Stanovuje váhu, výšku těla, tělesnou sílu, reakční schopnosti aj. Používají se metody

deskriptivní (popisné), metrické (měřicí) a metody za pomoci obtížnějších přístrojů a pomůcek. Jakýkoliv průzkum ve fyzické antropologii zahrnuje v první řadě sběr dokladového materiálu, poté zpracování materiálu a na závěr posouzení a zhodnocení dat. Člověk, jakožto živá bytost, je v antropologii při posuzování hodnot nazýván "proband". Proband znamená zkoumaný. Obeznamenost antropologických bodů je velmi důležitá a potřebná při používání antropometrických nástrojů (Wolf, 1999; 2004). Za somatický znak pokládá antropolog jakoukoliv součást tvaru nebo činnosti organismu. Jednou z deskriptivních metod je palpce, tedy popis hmatem za pomoci pelvimetru, kefalometru atd. (Wolf, 1999; 2004).

2.3 Obecné poznatky o profesionálních hasičích

Během závažných a rozsáhlých požárů se hasiči vystavují fyzické i psychické zátěži. Aby hasičské záchranné sbory (dále jen HZS) pracovali co možná nejrychleji, měli by být uvědomělí, zodpovědní, zdraví, silní a odvážní s rychlou reakcí (Veličko a kol., 1989).

Práce profesionálních hasičů zahrnuje hašení požáru, odstranění následku živelných katastrof, technologických a automobilových nehod, únik chemických či ropných látek a aktivní fungování v rámci ochrany obyvatelstva a krizového řízení. Jinak řečeno pečují o bezpečnost a ochranu obyvatel a jejich vlastnictví a napomáhá při mimořádných událostech (Anonym, 2017a).

Do pracovního poměru se může hlásit občan s věkem nad 18 let, bezúhonný s čistým trestním rejstříkem a způsobilý k pracovní činnosti, s minimálním středním vzděláním s úspěšným maturitním zakončením, fyzicky, zdravotně i psychicky schopný vykonávat profesionální hasičství. Nesmí působit jako člen politické strany nebo hnutí, provádět jinou výdělečnou činnost nebo podnikání. Je povinen podat písemnou žádost o výkon profese profesionálního hasiče a úspěšně absolvovat přijímací řízení (Anonym, 2017b).

Během jakéhokoliv zásahu jsou hasiči poddáni veliteli jednotky a podrobeni rozkazům prostřednictvím velitele úseku, velitel sektoru a velitele zásahu. Při záhadu řídí velitel jednotky své podřízené, poskytuje jim rady a přesné příkazy. K dorozumívání mezi nimi slouží radiostanice, vysílačky, verbální komunikace. Mezi osobní stranu velitelského řízení patří osobní poznatky, schopnosti a pracovní praxe. Po příjezdu na místo zásahu velitel rozmístí své podřízené a určí situaci.

Aby byl velitel jasně a zřetelně poznat, má na sobě vestu s označením "Velitel zásahu" nebo má na levé paži červenou proužek se zkratkou "VZ". Důležitá je také spolupráce mezi ostatními složkami integrovaného záchranného systému. Při rozsáhlejší zásahu řídí stav velitel úseku a může být vytvořen tzv. štáb, pokud je do zásahu zapojeno více než 5 jednotek. Náčelník štábu (NŠ na červené pásce na levé ruce) doporučuje sestavu štábu, opatřuje spojení s veřejností, nahrazuje velitele za jeho neúčasti (Anonym, 2017c).

2.3.1 Historie požárního sportu

Hasičské povolání zaujímá v našich zemích dlouho tradici. V roce 1853 byla v Praze založena první požární profesionální jednotka. Písemné zmínky o vývoji a proměnách této profese ale nemá existenci. Během první republiky fungovaly hasičské týmy z profese pouze ve velkých městech a v menších městech a vesnicích se o požární ochranu starali hasiči dobrovolní. Na okraji druhé světové válce působili hasiči z povolání pouze v šesti velkých městech, a to v Praze, Brně, Plzni, Kolíně, Pardubicích a Českých Budějovicích. Neprodleně po ukončení války došlo k rozšíření tzv. strážní požární bezpečnosti, jak byla tehdy označována dnešní hasičská profesionální jednotka (Vaněk a Krátká, 2014).

Od roku 1951 byla budována zázemí pro požárníky z povolání v obcích s více než 50 tisíci obyvateli (Szaszó, 2010). Po válce byla požární ochrana pod záštitou Ministerstva vnitra a prošla řadou změn. Nejvyšším orgánem se v té době stala Ústřední správa státního požárního dozoru a pod sebou měla krajská, okresní, městská a obvodní velitelství. Hasiči jako pracovníci požární ochrany patřili k veřejným požárním útvarům jako výkonný orgán. Za veškerý kladný i záporný požární výkon a práci příslušníka sboru zodpovídal velitel útvaru. Úprava struktury orgánů hasičských sborů proběhla roku 1985 za pomoci Sboru požární ochrany. Název Hasičský záchranný sbor České republiky, jak ho dnes známe, je používán od roku 1995 (Vaněk a Krátká, 2014).

Od 50. let se zakládali tzv. závodní požární jednotky, které ale neměli právo, bez souhlasu ředitele závodu, zasahovat u požárů mimo závod. Přesto úzce kooperovaly s veřejnými hasičskými útvary (Szaszó, 2010).

Práce požárníka od 50. let obsahovali stejné podmínky jako vojenská služba. Hlavní heslo: disciplína, režim a řád platilo a dodnes platí u profesionálního hasiče

ve službě, stejně tak jako ve vojenském útvaru (Vaněk a Krátká, 2014).

V roce 1950 byl zaveden třísměnný provoz a služba dříve trvala a i v dnešní době trvá 24 hodin a volno 48 hodin (Szaszó, 2010). Sportovní a fyzická příprava byla a stále je součástí pracovní náplně hasiče. Předpisy sice kladly důraz na fyzickou zdatnost, skvělou tělesnou kondici a zdravotní způsobilost, ale k výrazným přezkoumáváním nedocházelo. Ve Frýdku-Místku byla vybudována škola, kde nováčci získali na šestitýdenním výcvikovém kurzu přípravu na pracovní nasazení. Od roku 1995 bylo zapotřebí pro začlenění do HZS středoškolské vzdělání s maturitou a ti, kteří usilovali o vyšší post, museli podstoupit bakalářské, případně magisterské studium. Pro nahlášení požáru se používá tísňové číslo 150 od roku 1971 pro celou Českou republiku a siréna s ostrým tónem vždy ohlašuje výjezd požárních vozidel. Uzákoněný předpis dává příslušníkům hasičů povinnost přidat se a pomoci obyvatelům během záplav a jiných živelných katastrof. Náplň pracovního chodu tedy narůstala. Od 70. let byli podrobeni, spolu se záchrannou službou a policisty, také k automobilovým haváriím nebo utonulým. Až v 90. letech se stali součástí integrovaného záchranného systému. Jednou z činností hasičů je také přítomnost a preventivní bezpečnost obyvatel na společenských akcích (Vaněk a Krátká, 2014).

Požární sport byl svazem sportovních společností a organizací SSSR v r. 1963 zařazen jako oficiální a samostatná disciplína. Týmy tvořili profesionální i dobrovolní hasiči, studenti i dělníci. Ve velkém se konaly soutěže dobrovolných hasičů, zemědělských a průmyslových závodů a sportovních klubů. Po ukončení druhé světové války zájem o požární sport rostl a nejlepší výsledky se stále měnily. V roce 1963 byla ustanovena dohoda o disciplínách. Tvořil ji běh na 100 m s překážkami, výstup do 4. podlaží cvičné věže pomocí hákového žebříku, výstup po vysunovacím žebříku do okna 3. podlaží věže, požární štafeta 4 x 100 m s hašením hořlavé kapaliny, dvojboj a požární útok (Veličko a kol., 1989).

Dnešní požární sport je úzce spjatý s atletikou a s úkony pracovního nasazení hasičů. Je složen ze čtyř disciplín, dvě z toho jsou konány v týmu a ostatní dvě provádí jednotlivci samostatně. Běh na 100 metrů s překážkami vykonává každý sám, v němž zdolává 2 metry vysokou bariéru, poté sebere dvě hadice, se kterými běží po kladině, jednu hadici spojí do rozdělovače a druhou připojí na proudnici a dobíhá do cíle. Další disciplínou je výstup do 4. podlaží cvičné věže za pomoci hákového žebříku. Štafeta 4x100 metrů s překážkami obsahuje překážky

a hašení ohně. Požárního útoku se účastní 7 členů ze sboru. Úlohou je co nejrychleji spojit nádrž, motorovou stříkačku, hadice, rozdělovač a proudnice a sestřelit terče vzdálené 90 metrů (Anonym, 2017d).

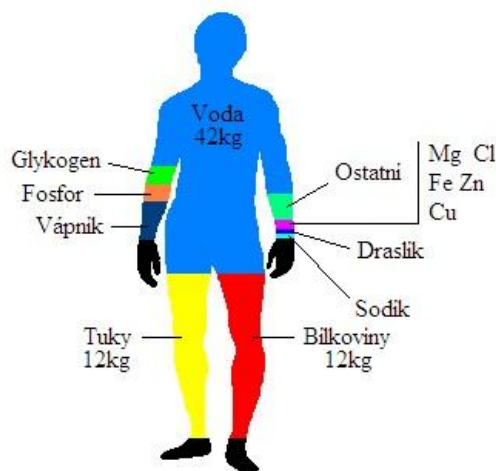
2.4 Tělesné složení

Prvotní úvaha o frakcionaci tělesné hmotnosti přísluší českému antropologovi J. Matiegkovi (Riegerová a Ulbrichová, 1993).

Již v době antiky se poukazovalo na blízký vztah mezi tělesnou stavbou a sportovní výkonností. Při olympijských hrách se sbírala a analyzovala data tělesných proporcí sportovců na vysoké úrovni. Stavba, složení a tělesné proporce patří mezi zásadní rysy motorické výkonnosti a zdatnosti. Na tělesné složení působí genetické znaky i vnější faktory, jakými jsou stravovací návyky, zdravotní stav a motorická činnost. Bylo vypracováno celkem pět modelů tělesného složení. Anatomický model představuje zastoupení chemických prvků v organismu, který obsahuje z 98 % tělesné hmotnosti šest prvků (kyslík, uhlík, vodík, dusík, vápník a fosfor). Molekulární model rozděluje složení těla na lipidy, vodu, proteiny, minerály a glykogen. Molekuly zahrnují jedenáct chemických prvků, které znázorňují přes 100 000 chemických sloučenin. Buněčný model klade důraz na sloučení samostatných molekulárních složek v buňce a tkáňově systémový model na tkáně. Celotělový model zahrnuje antropometrická měření a výsledky důkladně popisují tělesnou výšku, hmotnost, hmotnostně - výškové indexy, délkové šířkové a obvodové rozměry, kožní řasy, objem těla a denzitu - hustotu těla (Riegerová a kol., 2006; Wang a kol., 1992).

Lidské tělo obsahuje složky chemické a anatomické. Z hlediska chemie je tělo formováno tukem, bílkovinami, uhlovodany, vodou a minerály. Svaly, kosti, tuková tkáň, vnitřní orgány a ostatní tkáně tvoří anatomicky nedílnou součást našeho lidského těla. Ze systému anatomického a chemického byl následně vydedukován dodnes používaný dvoukomponentový model. Již ze slova dvoukomponentový poznáme, že se skládá ze dvou komponent, a to tuku a tukuprosté hmoty. V praxi se využívá pojmenování aktivní tělesná hmota - ATH, dříve také nazýváno jako LBM (lean body mass). Riegerová a Ulbrichová (1993) se shodují na názoru, že 72 - 74 % vody se pokládá za relativně optimální v ATH žen i mužů. Podíl draslíku je ideální od 60 do 70 mmol/kg u mužů, kdežto u žen

50 - 60 mmol/kg. ATH je složkou různorodou. Poměr kostry, svalstva a ostatních tkání je proměnlivý. Mění se s věkem, množstvím motorické činnosti a s dalšími exogenními a endogenními faktory (Riegerová a Ulbrichová, 1993).

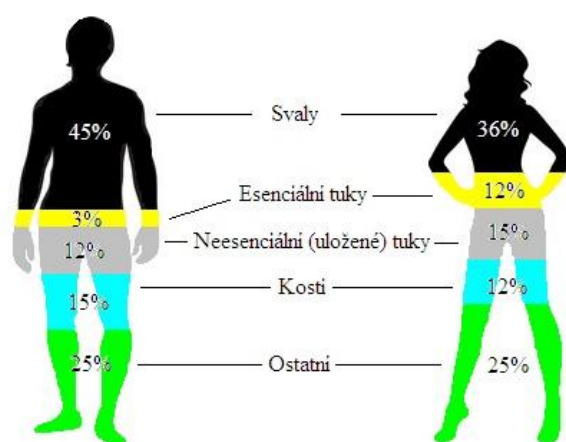


Obr. 1: Složení těla z chemického hlediska (Bernaciková a kol., 2014).

Podkožní tuk je nejproměnlivější složka tělesné hmotnosti během ontogeneze. Je spjat s výživou i pohybovou aktivitou. Příliš vysoké ani nízké množství podkožního tuku není prospěšné pro základní funkce organismu. S přibývajícím věkem roste zastoupení tuku v těle. Procentuální zastoupení tuku u žen, mužů, sportovců a nespportovců je rozdílné. K měření poslouží metoda bioelektrické impedance či metoda DEXA (Riegerová a kol., 2006).

Stejně důležitá je v těle voda, jejíž hodnota dosahuje u dospělého muže 63 % a dospělé ženy 53 %. Největší množství zaujímá v tělních tekutinách (91-99 %), v muskulární tkáni (75 - 80 %) a menší množství v kůži a podkožní tkáni. Menší procento vody je u žen způsobeno tím, že ženy obsahují více tukové tkáně. Dospělí muž o váze 75 kg je tvořen 45 l vody (60% tělesné hmotnosti). Existují dvě součásti celku - intracelulární i extracelulární tekutina (Rokyta, 2000). Wolf (2004) zmiňuje, že pro zdravý vývoj jedince je podstatné hospodaření s vodou a přísun kyslíku. Za den jedinec spotřebuje kolem dvou litrů vody. Zároveň s vodou pojímá člověk hořčík, draslík, vápník a jiné prvky společně se stopovými prvky. Každý jedinec dosahuje ráno vyšší hodnoty tělesné výšky, než večer. Udává se rozmezí o 0,5 až 1 cm, protože během noci ve vodorovné poloze se meziobratlové ploténky povolují (Wolf, 1999; 2004).

Socializace, humanizace a sociální zrání souvisí úzce s antropologií. Mezi nejvýznamnější problematiku antropologie, která se řeší z postoje biologického, je obrana tělesného a duševního zdraví jedince bez zřetele na délku života. Člověk v průběhu somatického životního cyklu od narození po smrt formuje při běžném průběhu regeneračních pochodů a normálním výkonu 60 nebo více kilogramů váhy, tunu krvinek a 30 hektolitrů krve, spotřebuje cca 17 q bílkovin, 18 q uhlohydrátů, 100 kg soli, 450 g Fe atd. (Wolf, 1999; 2004).



Obr. 2: Složení těla z anatomického hlediska (Bernaciková a kol., 2014).

Hmotnost těla se řadí mezi základní morfologické parametry důležité při posuzování dynamiky pohybu. Frakcionace se skládá z komponent neboli frakcí, jimiž se rozumí aktivní a pasivní složky. Na tělesnou hmotnost lze nahlížet jako na tělesné složení, tak zvané body composition, kde se jedná o posuzování části samostatných tkání. V druhém případě jde o posouzení hmotnosti jednotlivých tělesných segmentů, což se nazývá distribuce hmoty těla. Každá pohybová činnost je ovlivňována jak vnitřními, tak i vnějšími silami (Riegerová a Ulbrichová, 1993). Podle J. Matiegky představuje hmotnost těla kůže (derma) a podkožní tukové tkáň, hmotnost skeletu (ossa), kosterní svalstvo (musculi) a zbytek (reziduum). Po zjištění několika rozměrů je možné vypočítat odhad hmotnosti těchto jednotlivých frakcí (Riegerová a Ulbrichová, 1993).

2.5 Motorika a motorická výkonnost

Již dávno před naším letopočtem se vedly diskuze o lidské výkonnosti a dovednostech. Nejsou ale dochované písemné poznatky o měření výkonnosti.

Zjistilo se ale, že před 800 lety př. n. l. mladí hoši ve Spartě tvrdě pracovali na své výkonnosti a cvičili pro armádu. Důvěryhodnější evidence o měření výkonnosti populace se objevily až v 17. století. Francouzský odborník De La Hire uveřejnil informace o měření síly člověka a porovnával je se silou koně. Příklad podobný dnešnímu dynamometru uplatnil k měření síly již v Anglii v 18. století Graham. První aplikovaný dynamometr na hodnocení stisku ruky, tahu paže a síly zad vynalezl Francouz Regnier v 18. století (Neuman, 2003). Na přelomu 19. a 20. století se neurologové a lékaři věnovali převážně tělesné výchově (Burton a Miller, 1998 in Neuman, 2003).

Kasa (1982) definuje motoriku jako vlastnost a předpoklady daného systému pro pohyb a také jako souhrn pohybových vyjádření určitého systému a je shodný s termínem pohyb. Pojem antropomotorika jako oddělená věda podle něho úzce souvisí s motorikou člověka jen v tělesné oblasti. Specializuje se na pohybové dispozice člověka a projevy člověka v tělesné kultuře.

Měkota (1983) charakterizuje motoriku jako soubor pohyblivých jevů jistého systému, ať živého nebo neživého. Vyvozuje se z latinského slova *motos* - pohyb a *motor* - hnací stroj. Synonymum slova motorika je *hybnost*.

Kábele a Edelsberger (1984) popisuje motoriku jako přehled všech lidských pohybů a celostní hybnost organismu (Měkota, 1983).

Český vědec J. E. Purkyně byl zřejmě první badatel, který ověřoval z vědeckého hlediska funkční schopnosti jedince a prokázal kladné působení pohybové činnosti na zdraví člověka. Tělovýchovné lékařství se zaměřuje na vývoj tělesné zdatnosti a výkonnosti. Koncem 60. let byla založena sportovní antropologie, která zkoumala formu a strukturu organismu či některé jeho části a funkční předpoklady lidské motoriky a také to, jaká morfologická měřítka ovlivňují lidský výkon (Riegerová a kol., 2006).

Soubor vnitřních dispozic se odvíjí od kvality a stavby nervové soustavy a svalových vláken, hormonů, orgánů těla aj. Tělesná výška i konstrukce těla, rychlostní i rychlostně silové schopnosti jsou zřetelně ovlivněny dědičností. Vnějšími faktory se má na mysli vliv rodiny, školy, společnosti a tak dále. U žádného jedince není stejný vliv genetické dispozice a prostředí. Převažuje buď genetická část, nebo naopak vliv prostředí. Pravidelně opakovaná a správně naučená pohybová aktivita výrazně pozitivně koordinuje vývoj motoriky (Hájek, 2001).

Obor kinantropologie vznikl jako oddělený obor a zabývá zkoumáním

pohybu a lidské pohybové činnosti. Kinantropologie blízce souvisí s anatomií, kinantropometrií, biomechanikou, ale také s pedagogikou a psychologií. Kinantropometrie je charakterizována studiem pohybu člověka v souladu s rozměry, složením těla a rozměry danými vzájemným poměrem jednotlivých složek se zřetelí na vývoj jedince, rychlost dospívání, pohybovou činnost, výkonnost a stravování. Právě kinantropologie poukazuje především na typologii (Riegerová a kol., 2006).

Lokomoce člověka se definuje jako um pohybu za podpory svalové činnosti. Lokomoční systém patří jako podsystém k pohybovému systému. Člověk je schopen zařadit do pohybu horní i dolní končetiny. Lidská lokomoce je rozmanitý pojem v mnoha vědních oborech, například v antropologii, neurologii, kineziologii, fyziologii aj. Člověk obdržel 99 % genů stejných se šimpanzem a neliší se tedy zásadně od vyšších primátů (Quintana - Murci a kol., 1999 in Kračmar a kol., 2016). Velikost mozku, formu čelisti, vzpřímenou postavu, změny v sociálním prostředí se vyznačují jako významné a nepřehlédnutelné rysy evoluce člověka. Člověk se projevuje různými způsoby, a to i osobitou chůzí, která se vztahuje i k růstu nadcházejících schopností. Chůze člověka představuje střídavý pohyb dolních končetin v závislosti na pohybu horních končetin a trupu (Kračmar a kol., 2016). Podle Kračmara a kol. (2016) se dá pohyb také charakterizovat jako přemístění hmoty lidského těla v prostoru, v závislosti na faktorech a silovém působení.

Dolní končetiny člověka zrcadlí kompozici, funkci a mechanickou výkonnost celého organismu. Výkonnost je stanovena anatomickou kompozicí, ale také kineziologií a fungováním jiných struktur (McCarty a Sperandio, 1993 in Kučera a kol., 1995).

Základ motoriky vychází z dědičnosti a zakódované genotypické motoriky. Dědičností se u motoriky rozumí rysy morfologické, mezi nimiž je například tělesná výška, hmotnost, stavba a rozložení těla probanda. Prostředí, ve kterém jedinec během ontogeneze vyrůstal - strava, zdravotní stav matky před narozením, zázemí a motorické zkušenosti mají vliv na dispozici k motorické činnosti (Čelíkovský a kol., 1979).

Pohybová výkonnost se definuje jako schopnost poskytovat výkony opětovně na stálé úrovni v daném časovém úseku. Motorická výkonnost je jinak řečeno stav podání výkonu řízený organismem. Výkonnost jednotlivce hodnotíme podle jeho výkonů v určitém časovém úseku a výkonnost skupiny dle výkonů členů.

Záleží na různých hlediscích, například na genetice, socioprofesionálním vztahu k aktivní tělesné činnosti (Hájek, 2001).

Motorická výkonnost je u žen a mužů rozdílná, stejně jako u sportovců a nesportovců. Vytrénovaní sportovci a sportovkyně předvádí maximální výkony a soutěží na světové úrovni (Čelikovský a kol, 1979).

Neuman (2003) uvádí, že ověřování a zkoušky tělesné výkonnosti, zdatnosti a motorických dovedností se vztahují k pohybové i prostorové inteligenci. Podle amerických autorů Morrow (1995) zasahuje lidská výkonnost do třech částí, která se nazývají poznávací, citová a psychomotorická. Psychomotorická část obsahuje mimo jiného také právě tělesnou výkonnost a zdatnost. Oboustrannou souvislost nachází mezi pojetím pohybové výkonnosti, schopnosti i zdatnosti (Neuman, 2003).

Tělesná zdatnost je prostředek k pohybové činnosti, reagující na podněty vnějšího prostředí a obsahuje také tělesný vývoj. Obecnou zdatností se rozumí schopnost vypořádat se s požadavky vnějšího okolí a vzdorovat vlivům prostředí a stresům. Dnes už se nejedná vyloženě pouze o výkonovou úroveň, nýbrž také o zdravotně orientovanou, která se zabývá zdravím jedince, dobrým zdravotním stavem a prevencí. Snaží se omezovat zdravotní potíže, naladit člověka k lepší psychice a obecně se tak přiblížit naplněnému prožití života (Hájek, 2001).

Tělesnou zdatností se rozumí schopnost reagovat pohyby na odezvy z vnějšího prostředí a bránit se negativním podnětům. Hodnocení motoriky souvisí s antropomotorikou a používají se různé techniky, metody, postupy aj. Hodnotit se může pozorováním, testy, škálováním aj. Nejznámější postup hodnocení je prostřednictvím čísel. Postup měření se skládá ze tří složek: objektu měření, výsledku a závěru měření a způsobu měření (Hájek, 2001).

2.6 Měření motorických testů a typy testů

Do detailů se pozorovala lidská chůze a usilovalo se o dokázání obecné platnosti a oproštění se od osobních názorů. Dynamometr vylepšil a zkvalitnil fyziolog francouzského původu J. E. Marey. V 19. století znalci v tělovýchovné oblasti zaměřovali pozornost hlavně na testování antropometrických dat a síly. Ve Spojených státech amerických se zavedli Mezikolejní testy síly, které byly uskutečňovány na univerzitách. Mezikolejní testy nebyly tak dokonalé a přesné,

a proto byly překonány jinými testy. Od 20. století se zapojili do názorů o pohybu lidského těla také učitelé tělovýchovy a psychologové a zájem o měření a posuzování tělesné výkonnosti stále rostl. Proslulý Ozereckého test motorické vyspělosti obsahoval škálu motorické výkonnosti dětí (Neuman, 2003).

Testované osoby usilují o maximální výkon, o nejdelší vzdálenost či o zdolání zkoušky v co možná nejkratším časovém úseku. K měření může posloužit hřiště, zakrytá hala nebo tělocvična. Jedno z hledisek posuzování je platnost - validita, které značí, jak správně test měří. Jiným kritériem je spolehlivost - reliabilita, které poukazuje na preciznost testování. Posledním měřítkem pro srovnání je objektivita - souhlasnost, tedy soulad s jinými výsledky (Neuman, 2003).

Fyzická zdatnost zasahuje nejen do sportu a tělovýchovy, ale souvisí také se správným životním stylem a zdravím. Jednou z podmínek testování je podat testované osobě informace o měření - za jakým účelem se testování koná, co bude měřeno, jak budou výsledky použity a co se od měřené osoby žádá. Testovat může jedna osoba, popřípadě více osob se znalostmi měření. Existují faktory, které mohou negativně ovlivnit výsledky měření, a to například teplota, vlhkost vzduchu, množství stravy před úkonem, kofein aj. (Neuman, 2003).

3 Metodika práce

3.1 Metodika výzkumu

Před sběrem dat proběhlo seznámení s problematikou, nácvik měření s kolegyněmi a procvičení na členech rodiny. Sběr dat probíhal v období od května až poloviny října roku 2017. Do měření byli zapojeni profesionální hasiči ve věku 25 až 35 let. Autorkou práce bylo změřeno 36 profesionálních hasičů z různých sborů Jihočeského kraje (územní odbor Strakonice, požární stanice Blatná, územní odbor Písek a územní odbor Prachatice). Měření probíhalo převážně v dopoledních hodinách.

Nejprve byli probandi obeznámeni s výzkumem a s tím, jak bude měření probíhat. Poté se uskutečnilo samotné antropometrické měření, při kterém autorka práce měřila a pověřená osoba zapisovala výsledky somatických měření a motorických testů do záznamových listů (příloha 1). Probandi ze stejných sborů prováděli motorické testy vždy v jeden den ve stejném pořadí, a to sed - leh s otáčením 2 minuty, skok daleký z místa odrazem snožmo, hod těžkým míčem obouruč, běh na 50 m a distanční běh. Mezi všemi testy byl odpočinek nejméně 15 minut. Na závěr probandi vyplnili dotazník, který obsahoval volnočasové aktivity a jejich vztah ke sportu. Probandi odpovídali na otázku, zda chodí do sportovního kroužku nebo oddílu a jestli ano, do jakého.

3.2 Somatometrie

Měření se provádí za pomoci antropometrických měřidel, čímž se myslí antropometr, váha, pelvimetr, posuvka, pásová míra, kaliper (typu Best, Harpenden). Abychom mohli správně označit antropologické body na těle, je nezbytností znát anatomii člověka, poněvadž body na těle představují stejnojmenné body na kostře, promítnuté na povrch těla (Riegerová a kol., 2006).

3.2.1 Základní somatické rozměry a Body Mass Index (BMI)

Tělesná hmotnost (kg) byla zjišťována na osobní mechanické váze zn. Luxa. Před zahájením sběru dat byla ověřena správnost měření.

Tělesná výška (cm) je vertikální vzdálenost vertexu (v) od země. Patu antropometru

umístíme před špičky chodidel probanda a jehlu antropometru lehce umístíme na temeno jeho hlavy.

BMI – index tělesné hmotnosti udává relaci mezi tělesnou hmotností a tělesnou výškou (tělesná hmotnost v kg / tělesná výška v m²). BMI je možno vypočítat jako poměr hmotnosti v kilogramech a výšky v metrech umocněné na druhou. Hodnota podváhy je < 18,5, normální hmotnosti 18,5 – 25,0, nadváhy 25,1 – 30,0, obezity 30,1 – 40,0 a morbidní obezita > 40 (podle světové zdravotnické organizace WHO).

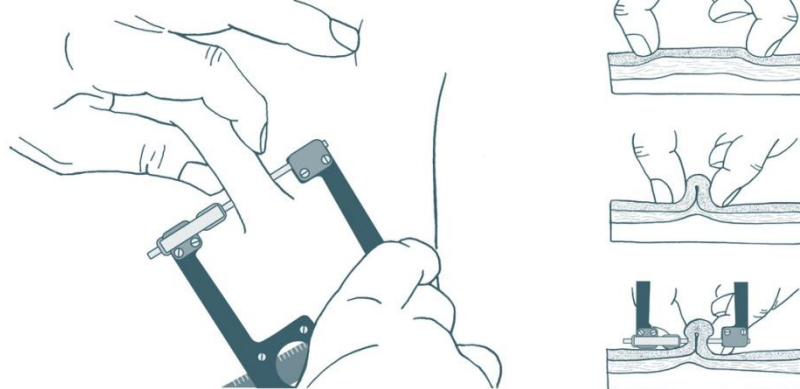
3.2.2 Obvodové rozměry

- Obvod hrudníku - míra probíhá vzadu těsně pod dolními úhly lopatek, vpředu u mužů těsně nad prsními bradavkami, u žen přes mesosternale.. Hrudník není ani ve vdechové, ani ve výdechové fázi (Fetter a kol., 1967).
- Obvod paže kontrahované - největší obvod paže při maximální kontrakci flexorů a extenzorů (Fetter a kol., 1967).
- Obvod stehna střední - měříme v poloviční vzdálenosti mezi trochanterem a laterálním epikondylem femuru (Fetter a kol., 1967).
- Obvod lýtky - měříme v místě největšího vytvoření dvojhlavého lýtkového svalu (m. gastrocnemicus) (Fetter a kol., 1967).

3.2.3 Kožní řasy

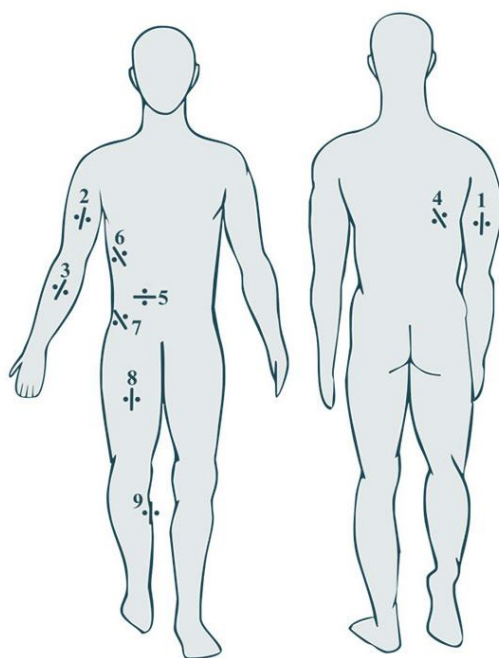
Ke stanovení četnosti podkožního a celkového tuku v těle slouží kaliper různých typů (Best, Harpenden aj.). Čelisti kaliperů působí během stlačování stejnou silou a měly by být vzájemně paralelní také při širším rozevření. Určitá místa na těle dávají možnost zřasit kůži a vyzdvihnout tak kožní řasu, skládající se z dvojité vrstvy kůže a podkožního tukového vaziva. Délka mezi prsty držící záštipek s měřícím povrchem kaliperu je v podstatě 1 cm. Místa měření se provádí se stejnou přesností jako antropometrické body vycházející ze skeletového podkladu (Fetter a kol., 1967)

METODIKA MĚŘENÍ KOŽNÍCH ŘAS
SKINFOLD MEASUREMENT METHOD



Obr. 3: Metodika měření kožních řas (Kopecký a kol., 2013).

- Kožní řasa nad bicipsem (Obr. 7, označené 2) - jedná se o záštípek kůže vytažený nad dvouhlavým svalem pažním, který měříme kalibrem. Biceps se nachází na přední straně paže ve střední části mezi akromiálním výběžkem a radiálním bodem (Kapalín a kol., 1969).
- Kožní řasa nad tricipsem (Obr. 7, označené 1) - trojhlavý sval pažní se měří na zadní části paže mezi výběžkem akromiálním a bodem radiálním (Kapalín a kol., 1969).
- Kožní řasa na předloktí (Obr. 7, označené 3) – měří se na volně visící paži v místě nejširšího obvodu (Kopecký a kol., 2013).
- Kožní řasa subskapulární (Obr. 7, označené 4) - měří se pod spodním úhlem lopatky (Kapalín a kol., 1969).
- Kožní řasa na hrudníku (Obr. 7, označené 6) – tato kožní řasa se nachází šikmo podél 10. žebra (Kopecký a kol., 2013).
- Kožní řasa suprailiackální (Obr. 7, označené 7) - nad trnem kyčelním se nahmatá kožní řasa ve středoaxilární čáře blízko pod posledním hmatatelným žebrem a nad hřbetem kyčelní kosti (Kapalín a kol., 1969).
- Kožní řasa na stehně (Obr. 7, označené 8) – řasa vede vertikálně na čelní straně stehna a měří se v polovině dvou bodů - trochanterion a tibiale. Proband zaujímá pozici rozkročmo.



Obr. 4: Místa měření tloušťky kožních řas (Kopecký a kol., 2013).

3.2.4 Šířkové rozměry

- Biepikondylární šířka epifyzy humeru - měří se kefalometrem. Paže je ohnuta do pravého úhlu. Měření představuje dvě nejvzdálenější místa na epicondylus med. a epicondylus lat. humeru (Kapalín a kol., 1969).
- Biepikondylární šířka femuru - koleno je pokrčené do pravého úhlu a měří se epicondylus med. a epicondylus lat. femuru (Kapalín a kol., 1969).
- Šířka zápěstí – měří se mezi processus styloideus radii a processus styloideus ulnae.
- Šířka kotníku - používá se pro označení hlezeního kloubu na dolní končetině, detailně se vztahuje ke dvěma výběžkům na kostech bérce.

3.2.5 Ruffierova zkouška

Ruffierova zkouška - tento test patří mezi funkční testy a je založen na posouzení reakce kardiovaskulárního systému na 30 hlubokých dřepů v čase 45 sekund. Měřeny byly hodnoty srdeční frekvence v klidu (P1), těsně po zátěži (P2) a po 1 minutě vsedě od skončení činnosti (P3).

Tab. I: Orientační hodnotící škála pro oběhovou zdatnost (Bartůňková a kol., 1996).

Interval IRZ	Zdatnost oběhového systému
Pod 0	Výborná
0,1 – 5	Velmi dobrá
5,1 – 10	Dobrá
10,1 – 15	Průměrná
Nad 15	Podprůměrná

3.2.6 Bioelektrická impedance

Bioelektrická impedance je metoda na měření beztukové tělesné hmoty, která funguje na způsobu měření odporu těla v závislosti na střídavém elektrickém proudu. Značí se zkratkou BIA a měří se přístrojem Bodystat 1500MDD (obr. 5). Z měření budou uvedeny hodnoty ATH (kg a %), voda (lt a %), tuk (kg a %) a BMI (kg/m^2) (Riegerová a kol., 2006).



Obr. 5: Bodystat 1500MDD (Autorka práce).

3.2.7 Dynamometrie

K měření stisku ruky měli probandi k dispozici ruční mechanický dynamometr značky Collin. Znázorňuje sílu v kilogramech. Proband při měření vzpřímeně stál

a horní končetiny volně viseli podél těla. Dynamometr se uchopuje prsty a horní částí dlaně (Riegerová a kol., 2006). Proband vyvinul postupně největší silou stisk a dynamometr ukázal hodnotu. Byly vykonány tři pokusy na pravé i na levé straně a ty byly zapsány. Ze tří pokusů z levé i pravé ruky byl vybrán nejlepší pokus.



Obr. 6. Dynamometr (Autorka práce).

3.3 Motorické testy

Měření bylo konáno na atletickém ovále. Probandi byli oblečeni do sportovního oblečení a na nohou měli běžeckou obuv. K účelům testování byly vybrány následující motorické schopnosti: sed - leh s otáčením 2 minuty, hod těžkým míčem obouruč (2 kg). Tyto motorické testy měly úlohu zhodnocení silových, rychlostních a vytrvalostních schopností.

- Hod těžkým míčem obouruč - testuje se síla horních končetin. Pro tuto disciplínu je zapotřebí dostatečný prostor, těžký míč (medicinbal) o hmotnosti 2 kg a měřící pásmo. Proband stojí před značkovou čarou v mírném rozkročení a míčem nad hlavou, napřáhne se co nejvíce a míč odhodí co největší silou. Proband má 3 pokusy a z nich se vybírá nejlepší hod (Neuman, 2003).
- Leh-sed s otáčením trupu - měří se dynamická síla bederních, kyčelních, stehenních a břišních svalů. Proband leží na koberci zády dolů, ruce má překřížené na hrudi a při fázi, kdy přechází tělo z lehu do sedu, se dotkne pravým loktem levého kolene a to samé i na druhou stranu. Testování se provádí po dobu

2 minut (Neuman, 2003).

- Skok daleký z místa odrazem snožmo – hodnotí se síla dolních končetin. Proband rozkročmo se špičkami nohou u odrazové čáry provede skok daleký odrazem snožmo. Je dovoleno také podřep a švih rukou. Délka skoku se měří od odrazové čáry po místo bližší paty. Testování se tři krát opakuje a nejlepší pokus zaznamenává (Neuman, 2003).
- Běh 50 m – hodnotí se rychlostní způsobilost. Proband se postaví do polovysokého startu blízko startovní čáry. Na povel vyběhne a usiluje o co nejrychlejší doběhnutí do cíle.
- Distanční běh – hodnotí se vytrvalostní schopnost. Proband zaujme postavení vysokého startu a na povel vyběhne a 12 minut běží. Usiluje o uběhnutí co nejdelší vzdálenosti. Proband může běh vyměnit v chůzi. Na znamení se proband zastaví a zapíše se vzdálenost, kterou dosáhl (Neuman, 2003).

3.4 Dotazníkové šetření

Dotazník byl využit ke zjištění typu a časové dotace sportovních aktivit vykonávaných mimo pracovní dobu profesionálních hasičů (příloha).

3.5 Statistické metody

Aritmetický průměr

Aritmetický průměr (\bar{x}) z numerických hodnot $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ je možné spočítat dle vzoru, kde n udává sumární početnost veškerých hodnot (Chráška, 2007).

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

\bar{x} - aritmetický průměr

n – počet prvků statistického souboru

Směrodatná (standardní) odchylka

Směrodatná odchylka neboli rozptyl se nejvíce využívá pro data, která byla vypracována intervalovým nebo poměrovým měřením. Patří mezi základní

charakteristiky rozptýlení a ukazatel variability.

Směrodatná odchylka se značí s^2 vzhledem k počítání s výběrem (Chráska, 2007).

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

s^2 – rozptyl

s – směrodatná odchylka

n – počet prvků statistického souboru

x_i – prvek statistického souboru o indexu i

\bar{x} – prostý aritmetický průměr

Studentův t- Test

Tento test spadá mezi jedny z nejznámějších testů. Za pomoci tohoto testu lze rozhodnout, jestli dva soubory dat, které jsou k dispozici pomocí měření ze dvou odlišných souborů, obsahují shodný aritmetický průměr. Zvolená hladina významnosti je $\alpha \leq 0,05$ (ozn. *), rozdíly průměrných hodnot jsou hodnoceny jako statisticky významné. Hladině významnosti $\alpha \leq 0,01$ odpovídají rozdíly hodnot statisticky vysoce významné (ozn. **) (Chráska, 2007).

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}} \times \sqrt{\frac{n_1 \times n_2 \times (n_1 + n_2 - 2)}{(n_1 + n_2)}}$$

s_1^2 a s_2^2 – rozptyly

n_1 a n_2 – počet probandů v souborech

t – t-test

Pearsonův koeficient korelace

Proměnlivost hodnot v jednorozměrném statistickém souboru můžeme vystihnout pomocí rozptylu (variance) (Chráska, 2007).

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

r – Pearsonův korelační koeficient

X – nezávisle proměnná, prediktor

\bar{x} - aritmetický průměr

X_i a Y_i – samostatné hodnoty

Y – závisle proměnná, odpověď

Korelační koeficienty významné na 5% ($\leq 0,05$) hladině významnosti (p) označeny jednou hvězdičkou. Korelace je tím průkazná a dvě proměnné spolu statisticky významně souvisí (korelují). Pokud je hladina významnosti $p > 0,05$, korelace není průkazná a dvě proměnné spolu statisticky nesouvisí.

3.6 Srovnávací soubory

Změřené hodnoty našeho souboru, dále označené zkratkou PH 2018 (profesionální hasiči 2018), byly porovnány s výsledky předchozích výzkumů.

Bláha P., Čechovský K., Dobisíková M., Dutková L., Hanzlíková L., Hendrychová N., Jurčová M., Kocourková J., Kosová A., Kučerová J., Kulichová B., Lasotová N., Mašterová I., Netriová Y., Potočný V., Riegrová J., Řezníčková M., Slováková E., Šedý V., Vacková B., Vodička P., Zlámalová H., Bultasová D., Němcová K., 1986: Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. Praha: Ústřední štáb Československé spartakiády 1985. Díl 1, část 2, 357 s.

Označení souboru: ČS 1985

Věková kategorie 30–35 let, porovnání tělesné výšky a hmotnosti, obvodových rozměrů, šířkových rozměrů, kožních řas.

Mráčková P., 2013: Motorická výkonnost a somatické znaky mužů. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 61 s.

Označení souboru: DH 2013 (dobrovolní hasiči 2013), porovnání tělesné hmotnosti, tělesné výšky, Body mass indexu, obvodových rozměrů, výsledků měření pomocí bioelektrické impedance, dynamometrie a motorických testů-

distanční běh, běh na 50 m, sed- leh s otáčením na 2 min., hod těžkým míčem
obouruč a skok daleký z místa odrazem snožmo.

Měkota K., Kovář R., Chytráčková J., Kohoutek M., Gajda V., Moravec R.,
1995: Unifittest (6-60): tests ad norms of motor performance and physical fitness in
youth and in adult age. 1st ed. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 108 s.

Označení souboru: Kovář, Kohoutek, Barciová 1983, porovnání výsledků
motorických testů.

4 Výsledky a diskuze

Průměrný věk souboru třiceti šesti profesionálních hasičů je 31,58 let ($s=2,74$).

4.1 Tělesná hmotnost

Tělesná hmotnost a tělesná výška jsou hlavní somatické atributy. Průměrná tělesná hmotnost souboru profesionálních hasičů odpovídá hodnotě 86,66 kg.

Rozdíl průměrných hodnot tělesné hmotnosti u souboru PH 2018 a DH 2013 nebyl statisticky významný (tab. II).

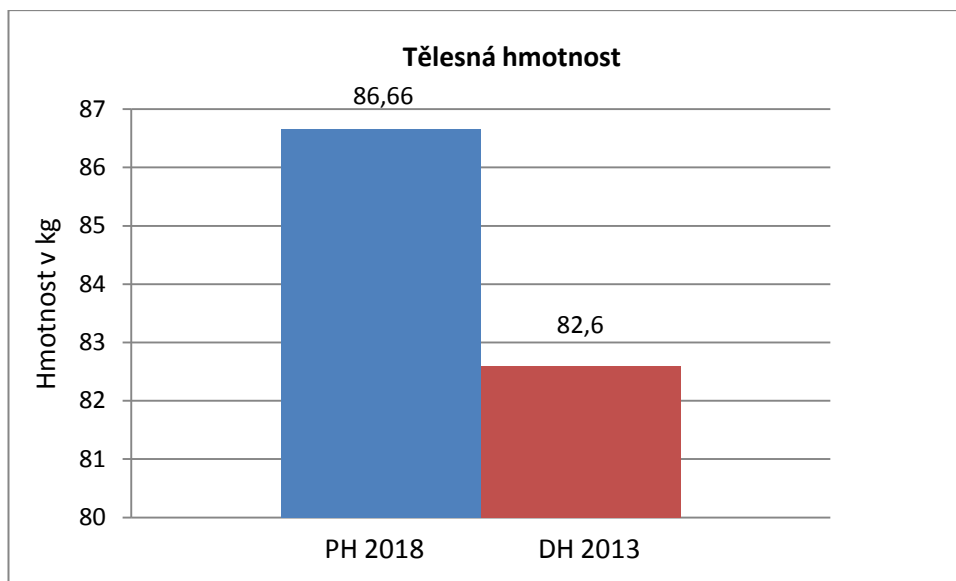
Tab. II: Porovnání průměrné tělesné hmotnosti souboru PH 2018 a DH 2013 (Mráčková, 2013).

PH 2018			t-test	DH 2013		
věk 25,00 - 34,99				věk 25,00 - 34,99		
n	x	s	p	n	x	s
36	86,66	9,13	0,117	36	82,60	12,33

Tab. III: Porovnání průměrné tělesné hmotnosti souboru PH 2018 a ČS 1985 (Bláha a kol., 1986).

PH 2018			t-test	ČS 1985		
věk 25,00 - 34,99				věk 30,00 - 34,99		
n	x	s	p	n	x	s
36	86,66	9,12	0,001**	106	80,1	10,12

Rozdíl průměrných hodnot tělesné hmotnosti u souboru PH 2018 a ČS 1985 (Bláha a kol., 1986) byl statisticky vysoce významný. Větší průměrná hodnota tělesné hmotnosti u profesionálních hasičů by mohla být dána větším zastoupením svalstva, větším zastoupením ATH nebo větší hmotností kostry.



Obr. 7: Porovnání tělesné hmotnosti u PH 2018 a DH 2013 (Mráčková, 2013).

4.2 Tělesná výška

Průměrná tělesná výška souboru profesionálních hasičů má hodnotu 183,97 cm.

Rozdíl průměrných hodnot tělesné výšky u souboru PH 2018 a SH 2013 nebyl statisticky významný (tab. IV).

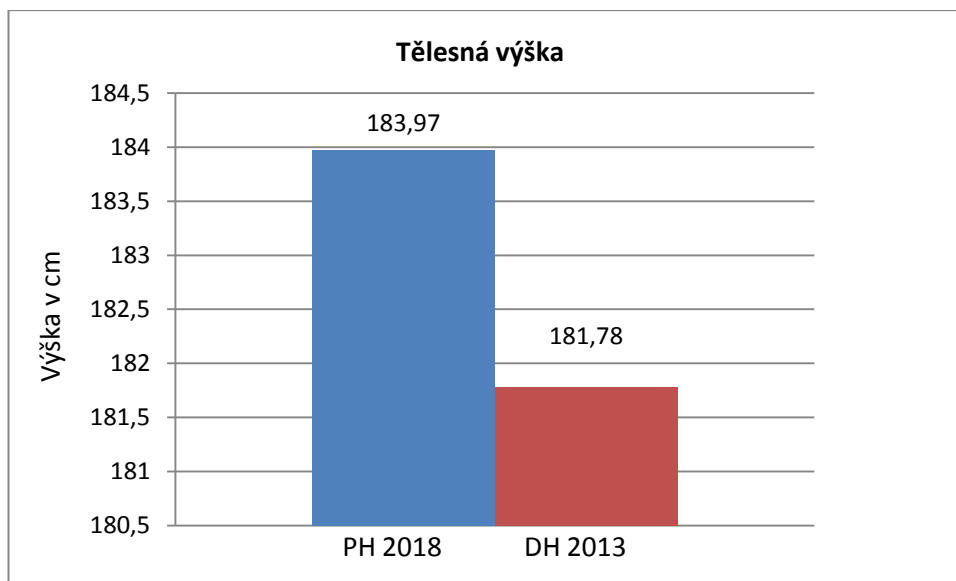
Tab. IV: Porovnání průměrné tělesné výšky souboru PH 2018 a DH 2013 (Mráčková, 2013).

PH 2018			t-test	DH 2013		
věk 25,00 - 34,99				věk 25,00 - 34,99		
n	x	s	p	n	x	s
36	183,97	6,50	0,202	36	181,78	7,87

Tab. V: Porovnání průměrné tělesné výšky souboru PH 2018 a ČS 1985 (Bláha a kol., 1986).

PH 2018			t-test	ČS 1985		
věk 25,00 - 34,99				věk 30,00 - 34,99		
n	x	s	p	n	x	s
36	183,97	6,50	0,000**	106	176,70	6,63

Rozdíl průměrných hodnot tělesné výšky u souboru PH 2018 a ČS 1986 (Bláha a kol., 1986) byl statisticky vysoce významný (tab. V).



Obr. 8: Porovnání tělesné výšky PH 2018 a DH 2013 (Mráčková, 2013).

Body Mass Index

Body Mass Index (dále jen BMI) byl hodnocen podle škály pro dospělou populaci definovanou Světovou zdravotnickou organizací (WHO).

Z jednotlivých hodnot BMI byla vypočtena průměrná hodnota BMI souboru PH 2018, která činila 25,46 kg/m². Rozdíl průměrných hodnot BMI u souboru PH 2018 a DH 2013 nebyl statisticky významný (tab. V).

Tab. VI: Porovnání BMI u souboru PH 2018 a DH 2013 (Mráčková, 2013).

	PH 2018			t-test	DH 2013		
	věk 25- 35 let				věk 25- 35 let		
	n	x	s	p	n	x	s
BMI	36	25,46	1,48	0,414	36	24,93	3,58

Z tabulky VII vyplývá, že u 44,44 % probandů byla zjištěna přiměřená hmotnost vůči tělesné výšce (normální váha) a u 55,56 % probandů byla zjištěna nadváha. Žádný proband nevykazoval podváhu nebo obezitu (tab. IV). Vypracované svaly, které jsou podstatně těžší než tukové zásoby by mohly být důvodem, proč profesionální hasiči mají vyšší hodnotu BMI než dobrovolní hasiči souboru DH 2013.

Tab. VII: Počty probandů a relativní zastoupení probandů v rámci jednotlivých kategorií.

	Počet probandů	Hodnoty v %
Podváha	0	0,00
Normální váha	16	44,44
Nadváha	20	55,56
Obezita	0	0,00
SUMA	36	100

4.3 Obvodové rozměry

Tab. VIII: Porovnání průměrných hodnot obvodových rozměrů u souboru ČS 1985 (Bláha a kol., 1986) a PH 2018.

	ČS 1985			t-test	PH 2018		
	věk 30,00-34,99				věk 30-34,99		
	n	x	s	p	n	x	s
Hrudník	106	98,90	7,18	0,001**	28	103,76	7,40
Paže kontr.	106	33,70	2,48	0,000**	28	36,29	2,97
Stehna	106	53,90	4,18	0,453	28	53,23	4,25
Lýtka	106	38,80	2,56	0,339	28	39,34	2,97

Rozdíly průměrných hodnot obvodů hrudníku a paže kontrahované u souboru PH 2018 a ČS 195 byly vypočteny jako statisticky vysoce významné. Průměrné hodnoty byly menší u souboru ČS 1985. Větší obvod hrudníku u profesionálních hasičů by mohl být dán větším objemem hrudního koše nebo množstvím svalové hmoty na hrudníku (tab. VIII).

Rozdíly průměrných hodnot obvodů stehna a lýtka u souboru PH 2018 a ČS 1985 nebyly statisticky významné (tab. VIII).

Tab. IX: Porovnání obvodových rozměrů u souboru PH 2018 a DH 2013 (Mráčková, 2013).

	DH 2013			t-test	PH 2018		
	věk 25,00 - 34,99				věk 25,00 - 34,99		
	n	x	s	p	n	x	s
Hrudník	36	99,18	8,59	0,047*	36	102,90	7,00
Paže kontrahované	36	33,76	3,05	0,001**	36	36,19	2,73
Stehno	36	52,86	4,42	0,452	36	53,62	4,10
Lýtka	36	38,42	2,59	0,260	36	39,13	2,72

Rozdíly průměrných hodnot obvodů hrudníku a kontrahované paže u souboru PH 2018 a DH 2013 byly vyhodnoceny jako statisticky významné (tab. VII). Průměrná hodnota byla menší u souboru DH 2013. Větší obvod hrudníku u profesionálních hasičů by mohl být dán větším objemem hrudního koše nebo množstvím svalové hmoty na hrudníku. Větší obvod kontrahované paže by mohl souviset s povinným posilováním během pracovní služby a celkově vyšší fyzickou zátěží.

Rozdíly průměrných hodnot obvodových rozměrů stehna a lýtka u souboru PH 2018 a DH 2013 nebyly statisticky významné (tab. VII).

4.4 Šířkové rozměry

Rozdíl průměrných hodnot biepickondylárního rozměru epifýzy femuru u souboru PH 2018 a DH 2013 byl statisticky vysoce významný (tab. X). Průměrná hodnota epifýzy femuru byla menší u souboru PH 2018.

Rozdíl průměrných hodnot šířkových rozměrů epifýzy humeru, kotníku, zápěstí u souboru PH 2018 a DH 2013 nebyl statisticky významný (tab. X).

Tab. X: Porovnání souboru ČS 1985 (Bláha a kol., 1986) a PH 2018.

	ČS 1985			t-test	PH 2018		
	věk 30,00-34,99				věk 25,00 - 34,99		
	n	x	s	p	n	x	s
Kotník	106	7,5	0,48	0,076	28	7,68	0,45
Epifýza femur	106	10,1	0,58	0,002**	28	9,7	0,74
Zápěstí	106	5,9	0,38	0,630	28	5,86	0,43
Epifýza humer	106	7,3	0,46	0,129	28	7,15	0,47

4.5 Kožní řasy

Rozdíly průměrných hodnot kožní řasy biceps, triceps, quadriceps, předloktí a hrudníku u souboru PH 2018 a ČS 1985 (Bláha a kol., 1986) byly statisticky vysoce významné. Průměrné hodnoty byly menší u souboru ČS 1985 (tab. XI). Hodnoty kožních řas biceps, triceps, quadriceps, předloktí a hrudník by mohly být ovlivňovány množstvím přijímaných kalorií, množstvím sacharidů a jejich kvalitou, proteiny nebo hormony.

Rozdíl průměrných hodnot kožní řasy suprailiakál u souboru PH 2018

a ČS 1985 (Bláha a kol., 1986) nebyl statisticky významný (tab. XI).

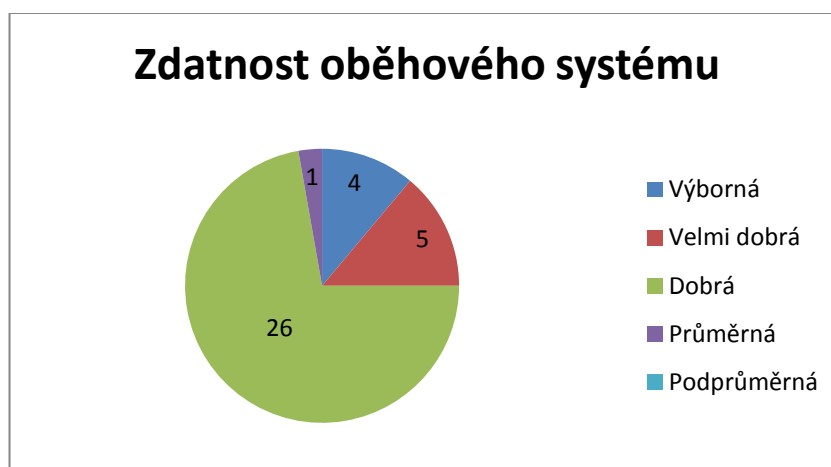
Rozdíl průměrných hodnot kožní řasy subskapulár u souboru PH 2018 a ČS 1985 (Bláha a kol., 1986) byl statisticky významný. Průměrná hodnota byla menší u souboru ČS 1985 (tab. XI).

Tab. XI: Porovnání souboru ČS 1985 (Bláha a kol., 1986) a PH 2018.

	ČS 1985			t-test	PH 2018		
	věk 30,34,99				30-34,99		
	n	x	s	p	n	x	s
Biceps	106	4,6	3,39	0,000**	28	9,8	3,61
Triceps	106	8,2	4,06	0,002**	28	10,8	3,06
Suprailiákál	106	12,8	6,58	0,819	28	13,1	4,18
Subskapulár	106	12,8	5,76	0,011*	28	15,8	4,52
Quadriceps	106	11,8	5,49	0,000**	28	16,5	5,43
Předloktí	106	4,4	3,33	0,000**	28	9,9	4,6
Hrudník	106	5,9	3,74	0,000**	28	16,1	4,89

4.6 Ruffierova zkouška

Dle výsledků Ruffierovy zkoušky souboru PH 2018 se ukazuje, že 11 % probandů, což znamená 4 probandi z 36, mělo zdatnost oběhového systému výbornou. Zdatnost oběhového systému hodnocenou jako velmi dobrou mělo 13,89 % probandů. Ze sto probandů jich 26 mělo hodnotu zdatnosti oběhového systému dobrou a v procentuálním zastoupení činili 72,22 %. Jen jeden proband byl zařazen mezi hodnotu průměrnou. Podprůměrná hodnota nebyla zjištěna u žádného z 36 hodnocených profesionální hasičů (obr. 10).



Obr. 10: Hodnocení zdatnosti oběhového systému u souboru PH 2018 podle Bartůňkové a kol., 1996.

Tab. XII: Zastoupení probandů v kategoriích oběhové zdatnosti podle Bartůňkové a kol., 1996.

	Zdatnost oběhového systému	Počet probandů	Hodnoty v %
Pod 0	Výborná	4	11,11
0,1 – 5	Velmi dobrá	5	13,89
5,1 – 10	Dobrá	26	72,22
10,1 – 15	Průměrná	1	2,78
Nad 15	Podprůměrná	0	0,00
Celkem		36	100,00

4.7 Bioelektrická impedance

Rozdíl průměrných hodnot BMI, tuku (kg a %), ATH (kg a %) a vody (lt) u souboru PH 2018 a souboru DH 2013 nebyl statisticky významný (tab. XIII). Rozdíl průměrných hodnot vody (%) byl vyhodnocen jako statisticky významný. Nižší procento vody u profesionálních hasičů by mohlo být dáno nižším příjmem tekutin v důsledku nepravidelného pitného režimu.

Tab. XIII: Porovnání souboru PH 2018 a DH 2013.

	PH 2018			t-test	DH 2013		
	věk 25- 35 let				věk 25- 35 let		
	n	x	s	p	n	x	s
BMI	36	25,46	1,48	0,414	36	24,93	3,58
Tuk (kg)	36	15,49	3,47	0,581	36	14,54	9,69
ATH (kg)	36	70,92	7,52	0,095	36	67,83	7,98
Voda (lt)	36	49,03	4,97	0,065	36	46,73	5,45
Tuk (%)	36	17,97	3,22	0,141	36	18,82	1,19
ATH (%)	36	82,01	3,52	0,382	36	82,95	5,36
Voda (%)	36	47,04	2,64	0,000*	36	56,89	4,46

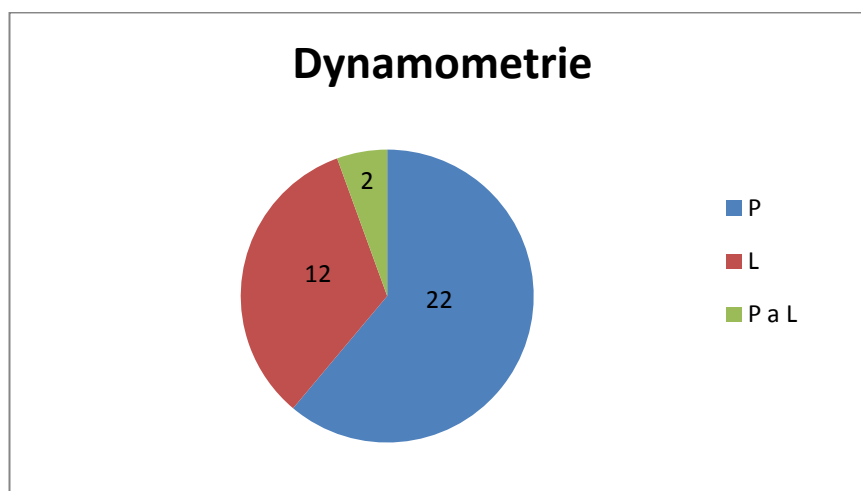
4.8 Dynamometrie

Dynamometrie, kterou se udává síla stisku ruky, hodnotí ruční mechanický dynamometr zn. Collin v kg.

Rozdíl průměrných hodnot nejlepšího pokusu levé i pravé ruky u souboru PH 2018 a DH 2013 byl statisticky vysoce významný ve prospěch souboru PH 2018. Z grafu můžeme vyčíst, že 22 probandů dosáhlo maximálního výkonu na pravé ruce, 12 probandů maximálního výkonu na levé ruce a na obou rukách stejně 2 probandi (tab. XIV). Větší průměrné hodnoty dynamometrie na levé i pravé ruce u profesionálních hasičů by mohly být dány mohutnějším zastoupením svalů horních končetin.

Tab. XIV: Porovnání nejlepšího pokusu (zkratka nej.) levé a pravé ruky u souboru PH 2018 a DH 2013 (Mráčková, 2013).

	PH 2018				DH 2013		
	věk 25,00- 35,00			t- test	věk 25,00- 35,00		
	n	x	s		n	x	s
Nej. pokus levá ruka	36	57,81	8,94	0,005**	36	50,61	12,15
Nej. pokus pravá ruka	36	61,06	8,05	0,009**	36	55,56	9,49



Obr. 11: Počet jedinců, kteří mají maximální stisk na pravou (P) nebo levou (L) ruku.

P – pravá ruka

L - levá ruka

P a L – pravá a levá ruka

4.9 Motorické testy

Rozdíl průměrných hodnot motorických testů u souboru PH 2018 a DH 2013 nebyl statisticky významný (tab. XV).

Tab. XV: Porovnání disciplín mezi DH 2013 (Mráčková, 2013) a PH 2018.

	SH 2013			t-test	PH 2018		
	věk 25,00 - 34,99				věk 25,00 - 34,99		
	n	x	s	p	n	x	s
Běh na 50 m	36	8,78	0,92	0,24	36	8,53	0,9
Distanční běh	36	2146,39	304,17	0,743	36	2170,83	327,00
Skok daleký z místa	36	201,00	17,23	0,73	36	202,53	20,18
Sed - leh	36	55,56	12,74	0,922	36	55,31	8,48
Hod míčem	36	9,66	1,48	0,977	36	9,65	1,51

Rozdíl průměrných hodnot distančního běhu u souboru PH 2018 a souboru Kovář, Kohoutek, Barciová 1983 (Měkota a kol., 1995) byl statisticky vysoce významný (tab. XVI). Průměrná hodnota byla větší u souboru Kovář, Kohoutek, Barciová 1983. Menší průměrná hodnota distančního běhu u profesionálních hasičů by mohla být ovlivněna aktuálním počasím při běhu.

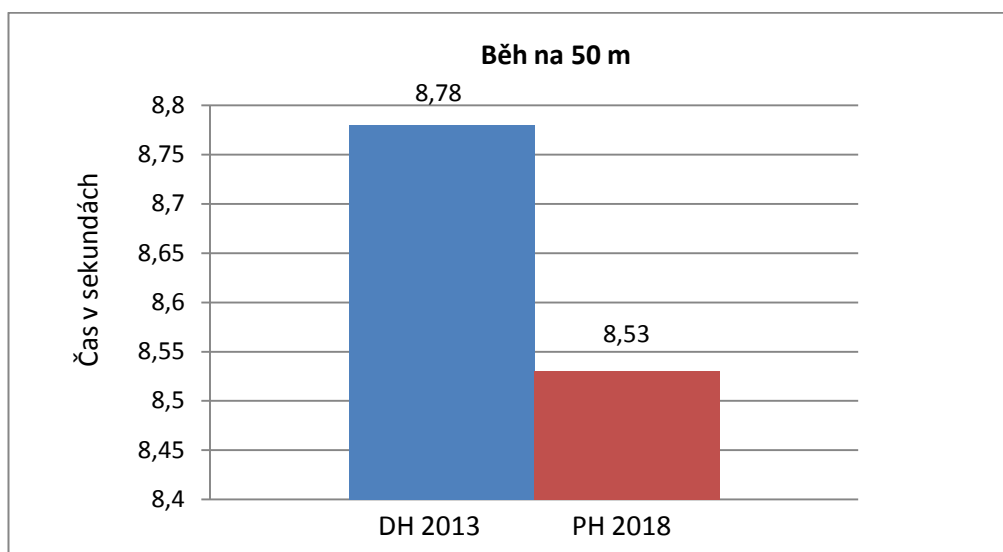
Rozdíl průměrných hodnot skoku dalekého odrazem snožmo u souboru PH 2018 a souboru Kovář, Kohoutek, Barciová 1983 (Měkota a kol., 1995) nebyl statisticky významný (tab. XVI).

Rozdíl průměrných hodnot sedu- lehu u souboru PH 2018 a souboru Kovář, Kohoutek, Barciová 1983 (Měkota a kol., 1995) nebyl statisticky významný (tab. XVI).

Tab. XVI: Porovnání disciplín mezi souborem Kovář, Kohoutek, Barciová 1983 (Měkota a kol., 1995).

	PH 2018			t-test	Kovář, Kohoutek, Barciová 1983		
	věk 25,00 - 34,99				věk 31- 45		
	n	x	s	n	x	s	
Běh na 50 m	36	8,53	0,9				
Distanční běh	36	2170,83	327	0,000**	179	3074	502
Skok daleký z místa	36	202,53	20,18	0,722	179	200,9	26
Sed - leh	36	55,31	8,48	0,201	179	52,7	11,6
Hod míčem	36	9,65	1,51				

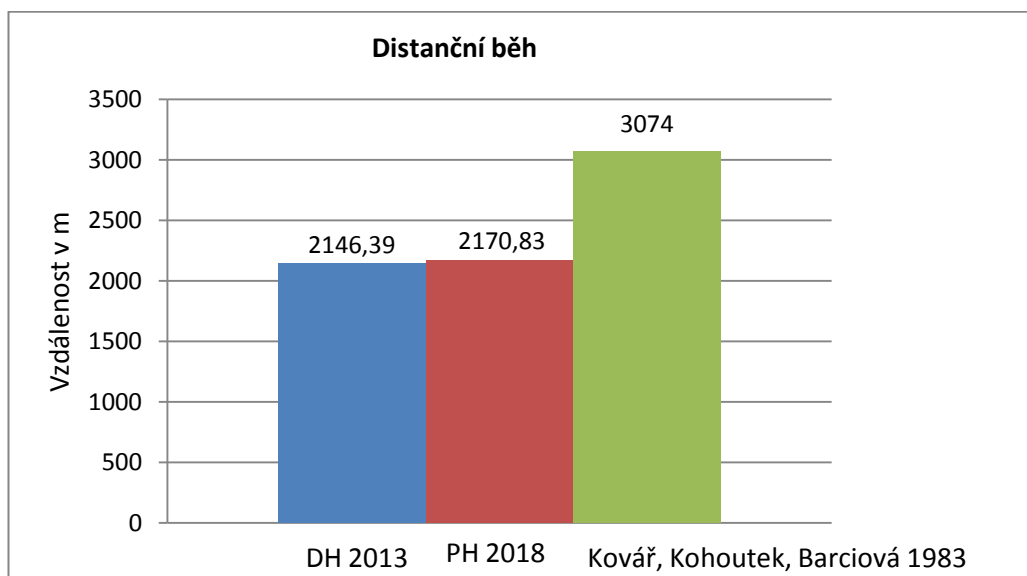
Běh na 50m



Obr. 12: Průměrné hodnoty běhu na 50 m souboru PH 2018 a DH 2013 (Mráčková, 2013).

Rozdíl průměrných hodnot běhu na 50 m u souboru PH 2018 a souboru DH 2013 nedosáhl statistické významnosti. Průměrná hodnota byla menší u souboru PH 2018 (obr. 12).

Distanční běh

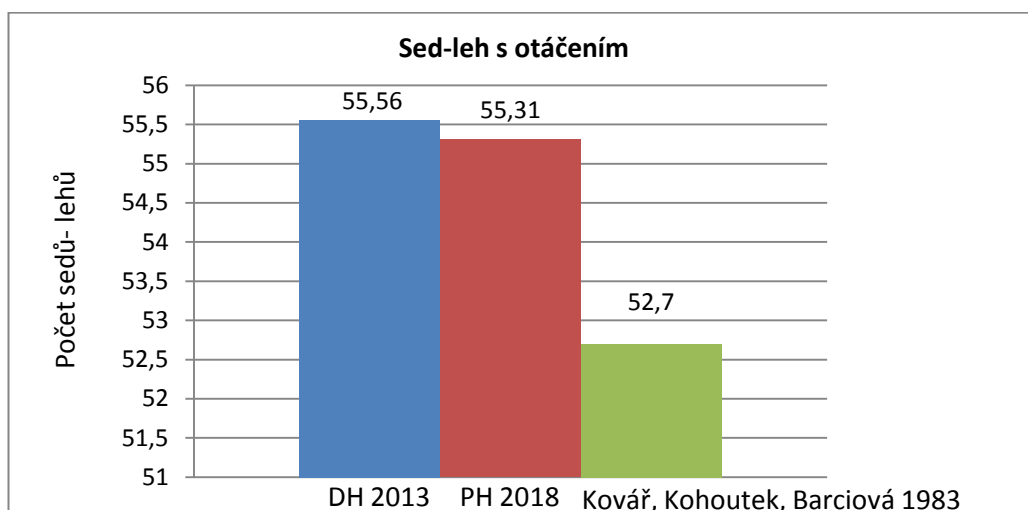


Obr. 13: Průměrné hodnoty distančního běhu souboru PH 2018, DH 2013 (Mráčková, 2013) a souboru Kovář, Kohoutek, Barciová 1983 (Měkota a kol., 1995).

Rozdíl průměrných hodnot distančního běhu u souboru PH 2018, souboru DH

2013 a Kovář, Kohoutek, Barciová 1983 (Měkota a kol., 1995) dosáhl statisticky vysoké významnosti. Průměrná hodnota byla větší u souboru Kovář, Kohoutek, Barciová 1983 (obr. 13).

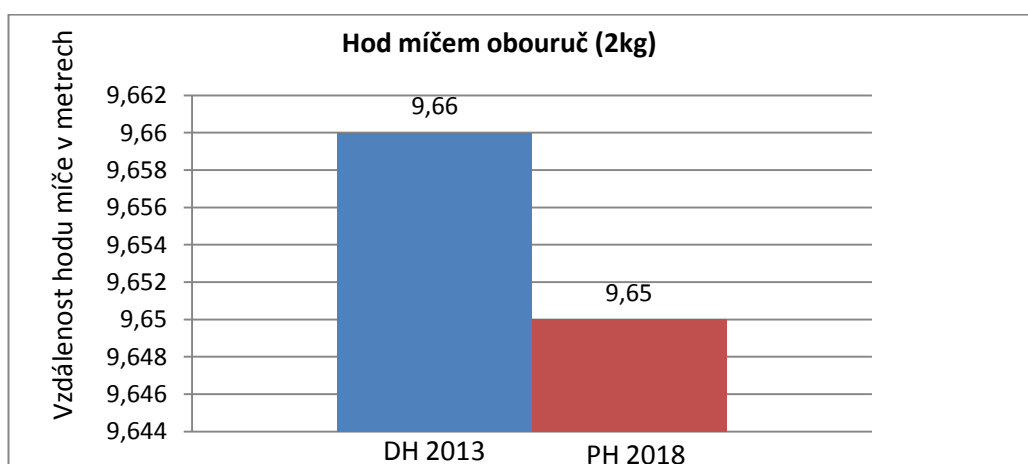
Sed – leh



Obr. 14: Průměrné hodnoty sedu - lehu souboru PH 2018, DH 2013 (Mráčková, 2013) a souboru Kovář, Kohoutek, Barciová 1983 (Měkota a kol., 1995).

Rozdíl průměrných hodnot sedu - lehu u souboru PH 2018 a souboru DH 2013 nedosáhl statistické významnosti. Průměrná hodnota byla větší u souboru DH 2013 (obr. 14).

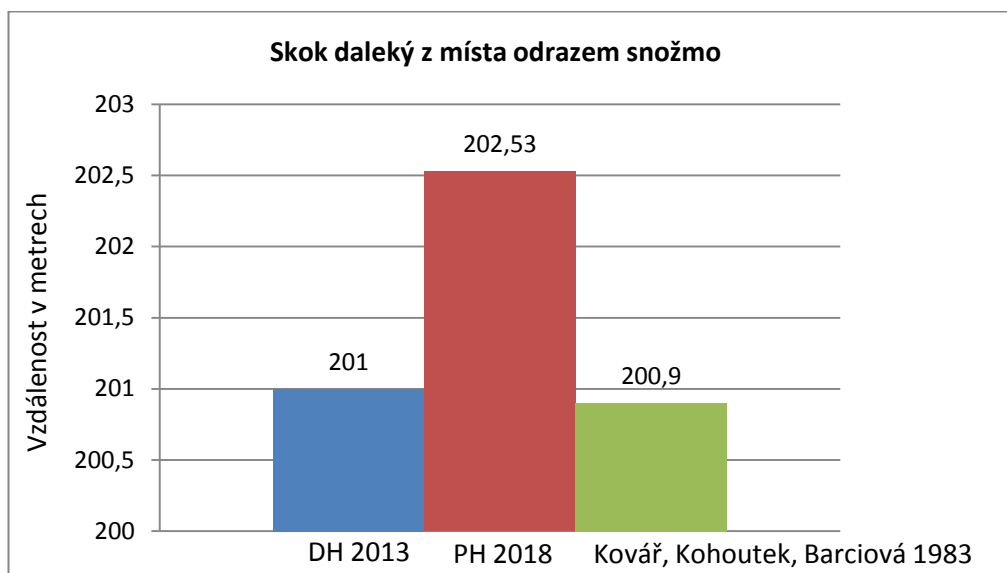
Hod míčem obouruč



Obr. 15: Průměrné hodnoty hodu míčem obouruč (2kg) u souboru PH 2018 a DH 2013 (Mráčková, 2013).

Rozdíl průměrných hodnot hodu míčem obouruč (2kg) u souboru PH 2018 a souboru SH 2013 nedosáhl statistické významnosti. Průměrná hodnota byla větší u souboru DH 2013 (Obr. 15).

Skok daleký z místa odrazem snožmo



Obr. 16: Průměrné hodnoty skoku dalekého z místa odrazem snožmo u souboru PH 2018, DH 2013 (Mráčková, 2013) a souboru Kovář, Kohoutek, Barciová 1983 (Měkota a kol., 1995).

Rozdíl průměrných hodnot skoku dalekého odrazem snožmo u souboru PH 2018, souboru SH 2013 (Mráčková, 2013) a souboru Kovář, Kohoutek, Barciová 1983 (Měkota a kol., 1995) nedosáhl statistické významnosti. Průměrná hodnota byla větší u souboru PH 2018 (obr. 16).

4.10 Korelace

Programem Statistica 12 byly vypočteny Pearsonovy korelace BMI s aktivní tělesnou hmotností, tukem a vodou. Významné rozdíly, pro které byla určena hladina významnosti 0,05, jsou uvedeny v tabulce (tab. XVII) u písmene p. Záporné hodnoty znamenají negativní asociaci a kladné hodnoty naopak pozitivní asociaci.

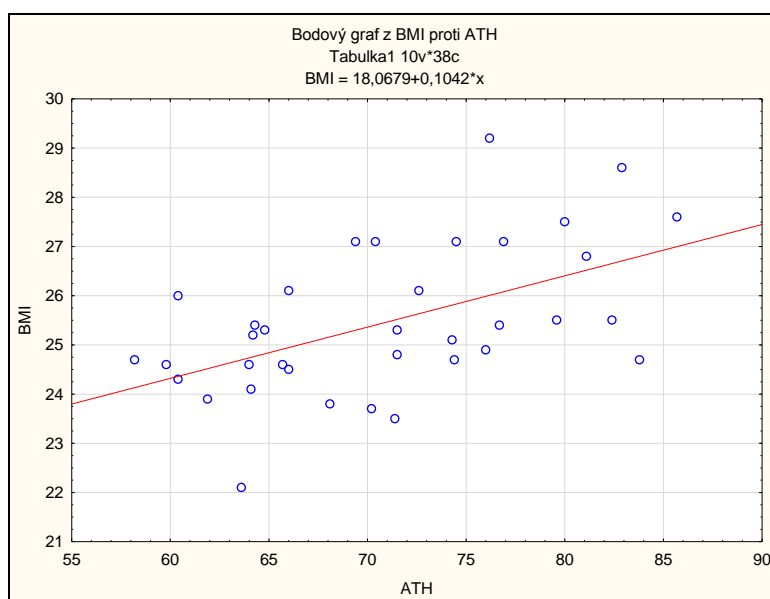
Korelace BMI (kg/m²) s ATH (%) a tukem (%) je vysoce průkazná. Statisticky spolu souvisí, neboť $p < 0,05$.

Tab. XVII: Porovnání BMI (kg/m^2) s aktivní tělesnou hmotností (kg a %) (zkratka ATH), tukem (kg a %) a vodou (lt a %) u souboru PH 2018.

		ATH (kg)	Voda (lt)	Tuk (kg)	ATH (%)	Tuk (%)	Voda (%)
BMI (kg/m^2)	r	0,57	0,52	0,56	-0,32	0,37	-0,23
	p	2×10^{-4} *	9×10^{-4} *	3×10^{-4} *	0,052	0,026*	0,164

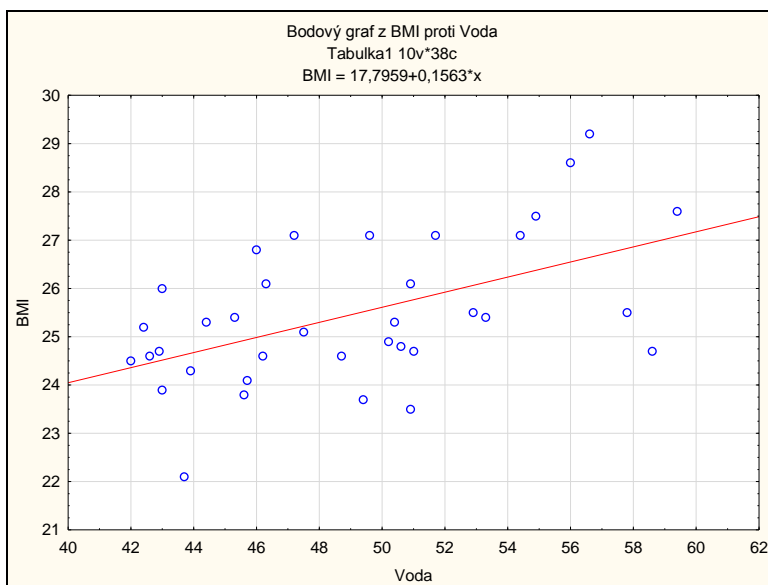
r - korelační koeficient

p - hladina významnosti určena 0,05



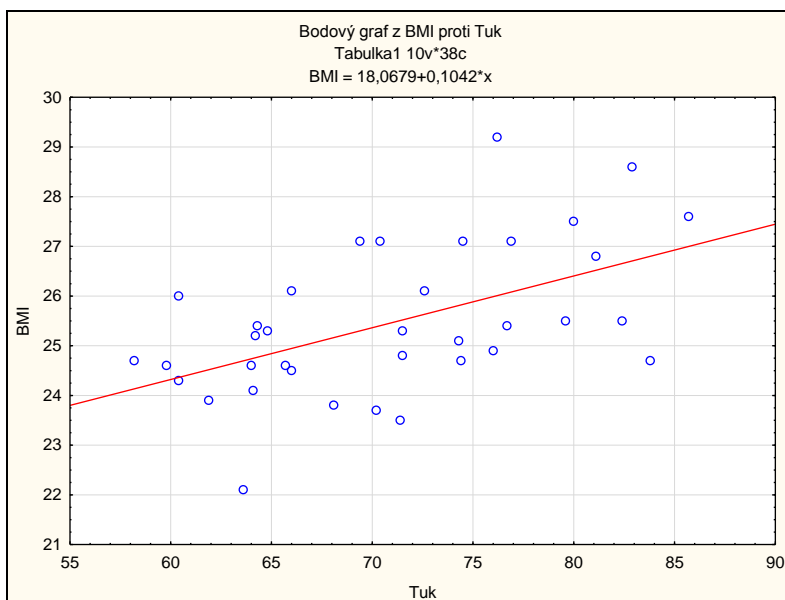
Obr. 17: Pearsonova korelace BMI a ATH (kg) souboru PH 2018.

Z výsledků Pearsonovy korelace BMI a ATH vyplývá, že $r = 0,57$. Korelace mezi BMI a ATH je vysoce průkazná. BMI a ATH spolu statisticky vysoce souvisí, neboť hodnota p je $\ll 0,05$ (obr. 17).



Obr. 18: Pearsonova korelace BMI a vody (lt) u souboru PH 2018.

Z výsledků Pearsonovy korelace BMI a vody vyplývá, že $r = 0,52$. Korelace mezi BMI a vodou je vysoce průkazná. BMI a voda v těle spolu statisticky vysoce souvisí, neboť hodnota p je $\ll 0,05$ (obr. 18).

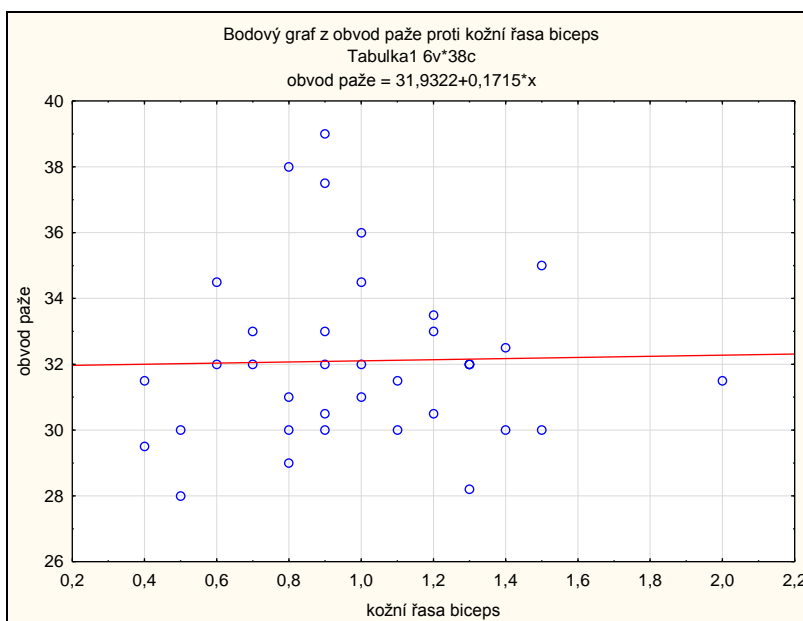


Obr. 19: Pearsonova korelace BMI a tuku (kg) u souboru PH 2018.

Z výsledků Pearsonovy korelace BMI a množstvím tuku vyplývá, že $r = 0,56$. Korelace mezi BMI a tukem je vysoce průkazná. BMI a tuk v těle spolu statisticky vysoce souvisí, neboť hodnota p je $\ll 0,05$ (obr. 19).

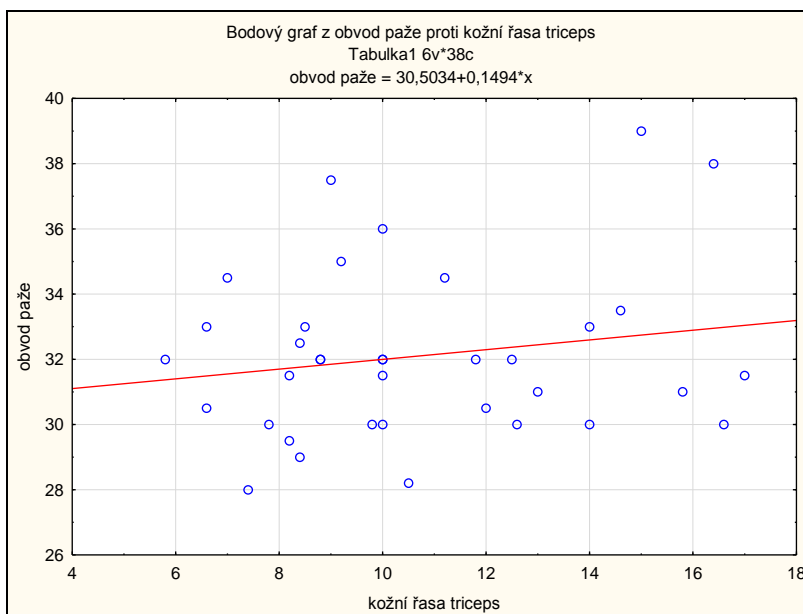
Tab. XVIII: Porovnání obvodu paže s kožní řasou bicepsu, kožní řasou tricepsu a kožní řasou předloktí.

		kožní řasa biceps	kožní řasa triceps	kožní řasa předloktí
obvod paže	r	0,09	0,09	0,13
	p	0,593	0,587	0,445



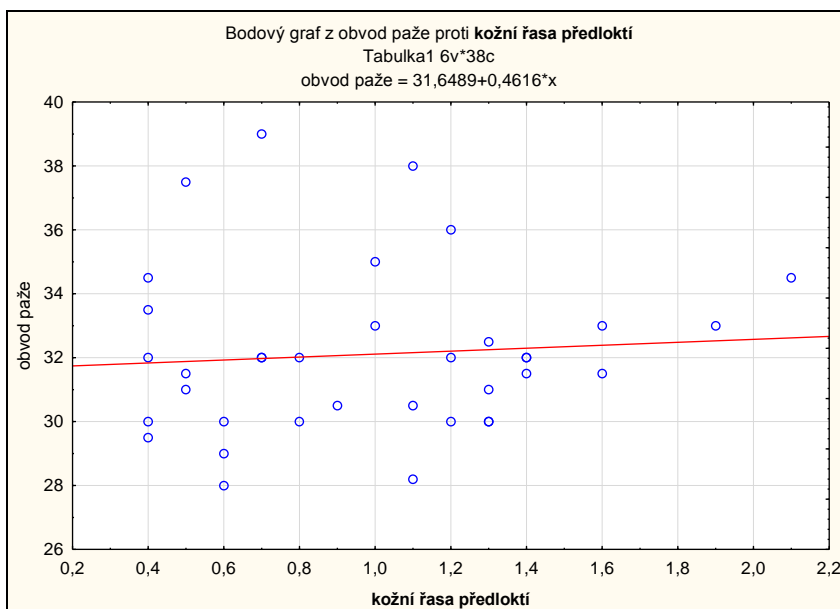
Obr. 20: Pearsonova korelace obvodu paže a kožní řasy bicepsu u souboru PH 2018.

Z výsledků Pearsonovy korelace obvodu paže a kožní řasy bicepsu vyplývá, že $r = 0,009$. Korelace mezi obvodem paže a kožní řasou bicepsu není průkazná. Obvod paže a kožní řasa biceps spolu statisticky nesouvisí, neboť hodnota p je $> 0,05$ (obr. 20).



Obr. 21: Pearsonova korelace obvodu paže a kožní řasy tricepsu u souboru PH 2018.

Z výsledků Pearsonovy korelace obvodu paže a kožní řasy tricepsu vyplývá, že $r = 0,009$. Korelace mezi obvodem paže a kožní řasou biceps není průkazná. Obvod paže a kožní řasa biceps spolu statisticky nesouvisí, neboť hodnota p je $> 0,05$ (obr. 21).



Obr. 22: Pearsonova korelace obvodu paže a kožní řasy předloktí.

Z výsledků Pearsonovy korelace obvodu paže a kožní řasy předloktí vyplývá, že $r = 0,13$. Korelace mezi obvodem paže a kožní řasou předloktí není průkazná. Obvod paže a kožní řasa biceps spolu statisticky nesouvisí, neboť hodnota

p je > 0,05 (obr. 22).

Mezi korelace byly zařazeny také korelace motorických testů s BMI (kg/m^2), tělesnou výškou (m) a aktivní tělesnou hmotností (kg). Významnost rozdílů byla určována na hladině významnosti $p < 0,05$.

Tab. XIX: Porovnání výsledků motorických testů s hodnotami BMI (kg/m^2), tělesné výšky (m) a aktivní tělesné hmoty (kg).

		BMI (kg/m^2)	Tělesná výška (m)	ATH (kg)
Běh na 50 m	r	0,28	0,38	0,29
	p	0,091	0,021*	0,084
Distanční běh	r	-0,16	0,03	0,05
	p	0,330	0,847	0,750
Sed-leh	r	-0,01	-0,05	-0,09
	p	0,942	0,764	0,585
Skok daleký	r	-0,07	0,28	0,27
	p	0,684	0,095	0,100
Hod míčem obouruč (2kg)	r	0,16	0,03	0,1
	p	0,337	0,823	0,553

Z tab. XIX vyplývá, že korelace mezi během na 50 m a BMI (kg/m^2) není průkazná, stejně tak jako s ATH (kg). Běh na 50 m s BMI (kg/m^2) a ATH (kg) spolu statisticky nesouvisí, neboť hodnota p je > 0,05.

Z tab. XIX vyplývá, že korelace mezi během na 50 m a tělesnou výškou (m) je průkazná. Běh na 50 m s BMI (kg/m^2) spolu statisticky souvisí, neboť $p < 0,05$.

Z tab. XIX vyplývá, že korelace mezi distančním během, BMI (kg/m^2), tělesnou výškou (m) a ATH (kg) není průkazná. Distanční běh s BMI (kg/m^2), tělesnou výškou (m) a ATH (kg/m^2) statisticky nesouvisí, neboť $p > 0,05$.

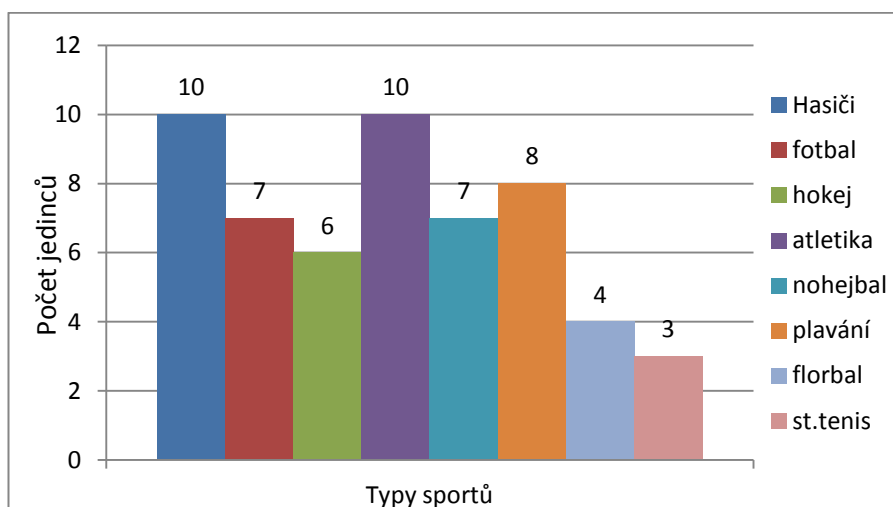
Z tab. XIX vyplývá, že korelace mezi testem sed – leh na 2 minuty, BMI (kg/m^2), tělesnou výškou (m) a ATH (kg) není průkazná. Sed - leh s BMI (kg/m^2), tělesnou výškou (m) a ATH (kg) statisticky nesouvisí, neboť hodnota p je > 0,05.

Z tab. XIX vyplývá, že korelace mezi skokem dalekým, BMI (kg/m²), tělesnou výškou (m) a ATH (kg) není průkazná. Skok daleký s BMI (kg/m²), tělesnou výškou (m) a ATH (kg) statisticky nesouvisí, neboť hodnota $p > 0,05$.

Z tab. XIX vyplývá, že korelace mezi hodem míčem obouruč, BMI (kg/m²), tělesnou výškou (m) a ATH (kg) není průkazná. Hod míčem obouruč s BMI (kg/m²), tělesnou výškou (m) a ATH (kg) statisticky nesouvisí, neboť hodnota p je > 0.05

4.11 Výsledky dotazníkového šetření

Dotazníkové šetření mělo úspěch a všech 36 testovaných probandů řádně dotazník vyplnilo. Z průzkumu se dvacet jedinců aktivně věnuje sportovnímu kroužku nebo oddílu. Jak můžeme vyčíst z grafu (obr. 20), nejvíce jedinců se věnuje hasičskému sportu a atletice, nejméně stolnímu tenisu. Mimo jiné dochází také do posilovny, kterou mají všechny hasičské stanice k dispozici, mimo doby výjezdů.



Obr. 20: Znárodnění počtu jedinců, kteří se aktivně věnují různým typům sportu ve volném čase.

Tab. XX: Znárodnění průměrných počet hodin aktivit porovnané mezi PH 2018 a DH 2013.

	PH 2018			t-test	DH 2013		
	věk 25- 35 let				věk 25- 35 let		
	n	x	s	p	n	x	s
Celkový počet hodin aktivit	36	2,65	1,86	0,6806	36	4,44	2,72

Podle Tab. XX vyplývá, že soubor PH 2018 zaujímá v průměru 2,65 hodin aktivních disciplín ve volném čase. Počet hodin ve volném čase profesionálních hasičů není statisticky významný. Soubor DH 2013 zaujímá hodnotu vyšší, a to 4,44 hodin aktivních disciplín ve volném čase. V tabulce (tab. XVI) ale není zahrnuta povinná fyzická aktivita v posilovně během pracovní služby. Podle norem by měl každý profesionální hasič strávit v posilovně 4 hodiny za jednu službu. Na jednoho člena připadá 2 a 1/3 služby. Podle ročního období tráví v posilovně kratší, nebo delší čas. Každý pracuje 24 hodin a 48 hodin mají volno.

Součástí dotazníkového šetření byla také otázka, ve kterém sportu se profesionální hasiči cítí být úspěšní nebo jaký sport jim jde nejlépe (viz příloha). Mohli zakroužkovat i více možností. Ti, kteří nenašli svou oblíbenou disciplínu, ji mohli vepsat do prázdné tabulky. Čtyři jedinci napsali požární sport (štafeta, věž, požární útoky), jeden alpinistiku a jeden střelbu.

Do kategorie 1 patřily: atletika, sprinty do 400 m, skoky, cyklistika - sprinty, plavání - krátké tratě do 200 m, gymnastika, kanoistika – krátké tratě do 500 m, lyžování – sjezd nebo slalom.

Do kategorie 2 patřily: hokej, atletika – 400 m až 1500 m, plavání – 400 m až 1500 m, veslování, kanoistika – delší tratě 1 km a více, házená, odbíjená, košíková, aerobik.

Do kategorie 3 patřily: atletika – tratě nad 1500 m, fotbal, tenis, stolní tenis, badminton, horská kola, lyžování – běžky.

Tab. XXI: Počet probandů v jednotlivých kategoriích sportovních disciplín (soubor PH 2018)

	1	2	3
Počet jedinců	8	18	17

Z tab. XXI můžeme vyčíst, že osmnácti profesionálním hasičům jde nejlépe hokej, atletika – 400 m až 1500 m, plavání – 400 m až 1500 m, veslování, kanoistika – delší tratě 1 km a více, házená, odbíjená, košíková a aerobik. Sedmnáct profesionálních hasičů se cítí být úspěšných v atletice – tratě nad 1500 m, fotbalu, tenisu, stolnímu tenisu, badmintonu, horských kol, lyžování – běžky.

4.12 Aplikace v pedagogické praxi

Využití výsledků pro pedagogickou praxi Výsledky této práce je možno využít v pedagogické praxi například na základních školách při hodinách přírodopisu. Zde se žáci mohou naučit měření základních somatických znaků, dále pak zjistit stav plochonoží. Pro učitele, ale i pro rodiče jsou tyto metody, ať už zjišťování hybnost páteře nebo stav plochonoží, prvním náznakem zdravotního stavu žáka, v případě zjištění nějakého problému je důležité tento problém konzultovat s odborníky. Naměřené hodnoty mohou být využity v rámci hodin informační a výpočetní techniky, kde se žáci mohou naučit pracovat s tabulkami, dále pak se základními funkcemi a v neposlední řadě sestavit i správný graf s vypovídající hodnotou. V tělesné výchově můžou učitelé správnými cviky předejít zdravotním problémům žáků díky pravidelnému cvičení.

5 Závěr

Bakalářská práce s názvem Motorická výkonnost a somatické znaky profesionální hasičů se věnovala věkové skupině 25 – 35 let. Zahájení sběru dat proběhlo v květnu a skončilo v polovině října roku 2017. Autorka práce navštívila hasičský záchranný sbor ve Strakonících, Písku, Blatné a Prachatic. Vypůjčenými přístroji bylo naměřeno celkem 36 profesionálních hasičů.

Výzkumné otázky

1. Liší se výsledky motorických testů u profesionálních a dobrovolných hasičů?

Výsledky motorických testů souboru PH 2018 a DH 2018 se významně neliší.

2. Liší se základní somatické znaky (tělesná výška a hmotnost) u profesionálních a dobrovolných hasičů?

Výsledky somatických znaků se u souboru PH 2018 a DH 2013 významně neliší. Rozdíl průměrných hodnot tělesné výšky a tělesné hmotnosti u souboru PH 2018 a DH 2013 nebyl statisticky významný.

3. Existuje souvislost mezi Body mass indexem (BMI) a množstvím vody v těle u profesionálních hasičů?

Z výsledků Pearsonovy korelace BMI a vody se ukázalo, že se jedná o přímou závislost mezi BMI a ATH. Podle velikosti se jedná o podstatnou až velmi silnou hodnotu korelačního koeficientu.

4. Liší se výsledky dynamometrie u profesionálních a dobrovolných hasičů?

Výsledky dynamometrie se významně vysoce liší u souboru PH 2018 a DH 2013. Rozdíl průměrných hodnot nejlepšího pokusu levé i pravé ruky u souboru PH 2018 a DH 2013 byl statisticky vysoce významný. Průměrná hodnota byla větší u souboru PH 2018.

Seznam literatury

Andreoli, A., Melchiorri, G., Brozzi, M., Di Marco, A., Volpe, S. L., Garofano, P., Di Danikele, N., De Lorenzo, A., 2003: Effect of different sports on body cell mass in highly trained athletes. *Acta diabetol.*, 40, 122–125 s.

Anonym, 2017a: Obecné informace o zaměstnání u HZS ČR. Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR [online]: [cit. 2017-9-27]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/obecne-informace-o-zamestnani-u-hzs-cr.aspx>

Anonym, 2017b: Přijetí do služebního poměru. Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR [online]: [cit. 2017-9-27]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/predpoklady-k-prijeti-do-sluzebniho-pomeru.aspx>

Anonym, 2017c: Bojový řád jednotek požární ochrany – taktické postupy zásahu. Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR [online]: [cit. 2017-9-27]. Dostupné z: <http://www.pozary.cz/clanek/68479-bojovy-rad-1-r-rizeni-zasahu/>

Anonym, 2017d: Disciplíny požárního sportu. Generální ředitelství hasičského záchranného sboru ČR [online]: [cit. 2017 -11-29]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/discipliny-pozarniho-sportu.aspx>

Bartůňková S., Havlíčková L., Heller J., Kohlíková E., Melichna J., Vránová J., 1996: Praktická cvičení z fyziologie pohybové zátěže. Praha, Univerzita Karlova, 83 s.

Bernaciková M., Novotný J., Siriški D., 2014: Praktická cvičení z fyziologie člověka pro studenty bakalářských oborů Tělesné výchovy. Brno: Fakulta sportovních studií, Masarykova univerzita, 209 s.

Bláha Pavel., Čechovský K., Dobisíková M., Dutková L., Hanzlíková L., Hendrychová N., Jurčová M., Kocourková J., Kosová A., Kučerová J., Kulichová B.,

Lasotová N., Mašterová I., Netrová Y., Potočný V., Riegrová J., Řezníčková M., Slováková E., Šedý V., Vacková B., Vodička P., Zlámalová H., Bultasová D., Němcová K., 1986: Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. Praha: Československá spartakiáda 1985. Díl 1, část 2, 357 s.

Burton A. W., Miller D. A., 1998: Movement skill assessment. Champaign, Human Kinetics, 416 s.

Čelíkovský S., Blahuš P., Chytráček J., Kasa J., Kohoutek M., Kovář R., Měkota K., Stráňai K., Štěpnička J., Zaciorskij V. M., 1979: Antropomotorika. Brno: SPN, 288 s.

Fetter V., Prokopec M., Suchý J., Titlbachová S., 1967: Antropologie. Praha: Academia, 706 s.

Hájek J., 2001: Antropomotorika. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 96 s.

Chráska M., 2007: Metody pedagogického výzkumu. Praha: Grada, 265 s.

Kábele F., Edelsberger K., 1984: Defektologický slovník. Praha: SPN, 480 s.

Kapalín V., Kotásková J., Prokopec M., 1969: Tělesný a duševní vývoj současné generace našich dětí. Praha: Academia, 304 s.

Kasa J., 1982: Príspevok k analýze pojmov obratnosť a pohybová koordinácia In: Koordinační schopnosti a dovednosti. Praha: Metodický dopis ČSTV, 35-40 s.

Kračmar B., Chrástková M., Bačáková R., 2016: Fylogeneze lidské lokomoce. Praha: Univerzita Karlova, Karolinum, 466 s.

Kopecký M., Krejčovský L., Švarc M., 2013: Antropometrický instrumentář a metodika měření antropometrických parametrů. Olomouc: Univerzita Palackého, 27 s.

Kučera M., Korbelář P., Čermák V., Havrda L., Hrazdíra L., 1995: Typologie nohy a její význam v prognóze výkonnosti. In J. Riegerová, Jr (eds.) Diagnostika pohybového systému: metody vyšetření, primární prevence, prostředky pohybové terapie: sborník IV. mezinárodní konference v oboru funkční antropologie a zdravotní výchovy 24. 8. - 25. 8. 2000., Olomouc univerzita Palackého, 29- 30.

Malina J., 2004: Antropologie- Brněnská antropologie v českém a mezinárodním kontextu (se zaměřením na Katedru antropologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity). Masarykova univerzita v Brně, 320 s.

Měkota K., 1983: Kapitoly z antropomotoriky I. (Lidský pohyb - motorika člověka). Olomouc: Rektorát Univerzity Palackého v Olomouci.

Měkota K., Kovář R., Chytráčková J., Kohoutek M., Gajda V., Moravec R., 1995: Unifittest (6-60): tests ad norms of motor performance and physical fitness in youth and in adult age. 1st ed. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 108 s.

McCarty, DJ., Sperandio, CP., 1993: Anatomical basic for congenital deformities of the Loir extremities. J. Am.: Ped. Assoc, 83(4): 203-214.

Morrow J. R., 1995: Measurement and Evalution in Human performance. Champaign, Human Kinetics.

Mráčková P., 2013: Motorická výkonnost a somatické znaky mužů. Bakalářská práce, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 61 s.

Neuman J., 2003: Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly. Praha: Portál, 156 s.

Riegerová J., Přidalová M., Ulbrichová M., 2006: Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu : (příručka funkční antropologie). Olomouc: Hanex, 262 s.

Riegerová J., Ulbrichová M., 1993: Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie). Olomouc: Univerzita Palackého, 191 s.

Rokyta R., 2000: Fyziologie. Pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech. 1. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 359 s.

Quintana-Murci L., Semino O., Bandelt H. J., Passarino G., McElreavey K. & Santachiara-Benerecetti A. S., 1999: Genetic evidence of an early exit of Homo sapiens sapiens from Africa through eastern Africa. Nature Genetic. 23 (12), 437- 441

Suchý J., Machová J., 1966: Praktická cvičení ze somatologie a antropologie pro pedagogické fakulty. Praha: SPN, 141 s.

Szaszo Z., 2010: Stručná historie profesionální požární ochrany v českých zemích. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství hasičského záchranného sboru České republiky, 306 s.

Trojan S., 2003: Lékařská fyziologie. Praha: Grada Publishing, 772 s.

Vaněk M., Krátká L., 2014: Příběhy (ne)obyčejných profesí. Praha: Karolinum, 554 s.

Veličko V. M., Timošenko S. I., Pankov J. I., 1989: Současný požární sport. Praha: Tisková ediční a propagační služba, 129 s.

Wang Z., Pierson R. N., Heymsfield, S. B. 1992: The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. The American journal of Clinical Nutrition 56(1): 19-28.

Wolf J., 1977: ABC člověka. Praha: Orbis, 462 s.

Wolf J., 1999: Člověk a jeho svět. Praha: Univerzita Karlova, Karolinum, 212 s.

Wolf J., 2004: Antropologie pro každý den. Praha: ARSCI, 301 s.

Přílohy

ZÁZNAMNÍ LIST A DOTAZNÍK - MUŽI			
Jméno:		Identifikační číslo:	
Datum narození:			
Datum měření:			
přesnost: desetiny	pravá strana těla		
základní rozměry	TV [cm]		
	TH [kg]		
obvody (pásová míra)	O. pasu		
	O. boku		
	O. hrudníku		
	O. paže		
	O. paže kontrah.		
	O. předlokti		
	O. stehna		
	O. lýtko		
šířky (posuvka, kefalometr)	Ep. humeru		
	Zápěstí		
	2D		P
			L
	4D		P
			L
šířky (pelvimetr)	Ep. femuru		
	Kotník		
	Biakromiální šířka		
	Bikristální šířka		
šířky (pelvimetr)	Hrudník transverzální r.		
	Hrudník sagitální r.		
kožní řasy [mm] (kaliper BEST)	k.ř. biceps		
	k.ř. předlokti		
	k.ř. hrudník (102)		
	k.ř. břicho		
	k.ř. quadriceps		
	k.ř. lýtko		
kožní řasy [mm] (HARPENDEN)	k.ř. triceps		
	k.ř. suprailiákál.		
	k.ř. subskapulár.		
	k.ř. lýtko vnřif.		
běh na 50 m s pevným startem		1. pokus	
		2. pokus	
skok daleký z místa odrazem snožmo (cm)		1. pokus	
		2. pokus	
		3. pokus	
sed-leh s otáčením 2 min		počet	
hod těžkým míčem obouruč		1. pokus	
		2. pokus	
		3. pokus	
distanční běh (s)			
Spirometrie			
Bodystat			
Hmot. Tuku (kg/%)			
ATH (kg %)			
Bez H ₂ O ATH			
Voda (tl %)			
Baz. Met (Kcal)			
Met. Spotřeba (Kcal)			
BMI BFMI FFMI			
Ruffierova zouška	SF1	TK1	
	SF2	TK2	
	SF3	TK3	
Velikost bot			
Dynamometrie			
	P:	L:	
	P:	L:	
	P:	L:	

ZÁZNAMNÍ LIST A DOTAZNÍK - MUŽI

Chodíte ve svém volném čase do sportovního kroužku nebo oddílu? (zakroužkujte správnou odpověď)		
	NE	ANO
- pokud ano, do kterého?		Týdně
		hod.
		hod.
		hod.

Který sport nebo disciplína Vám jde nejlépe? Ve které se cítíte být úspěšný? Můžete zakroužkovat i víc možností.	
atletika – sprinty do 400 m, skoky, cyklistika – sprinty, plavání – krátké tratě do 200 m, gymnastika, kanoistika – krátké tratě do 500 m, lyžování: sjezd, slalom	(1)
hokej, atletika: 400 m až 1500 m, plavání: 400 m až 1500 m, veslování, kanoistika – delší tratě 1 km a více, házená, odbíjená, košíková, aerobik	(2)
atletika – tratě nad 1500 m, fotbal, tenis, stolní tenis, badminton, horská kola, lyžování - běžky	(3)
Pokud jste svou úspěšnou disciplínu nenašel, napište ji.	