

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2023

Bc. Antonín Šrámek

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Normalizační studie motorických testů silových,
vytrvalostních a obratnostních schopností u dělostřeleckého a
leteckého vojenského personálu**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PhDr. Michal Vágner, Ph.D.

Zpracoval:

Bc. Antonín Šrámek

PRAHA 2023

PROHLÁŠENÍ

Čestně prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně, s pomocí uvedené literatury a naměřených výsledků. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání dalšího akademického titulu.

V Praze dne:

Podpis:

Bc. Antonín Šrámek

EVIDENČNÍ LIST

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce pro studijní účely. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovateli, kteří musí pramen převzaté literatury řádně citovat. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci využil pouze pro studijní účely, a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:	Fakulta / katedra:	Datum vypůjčení:	Podpis:
-------------------	--------------------	------------------	---------

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi dopomohli ke vzniku této diplomové práce. V první řadě děkuji vedoucímu práce PhDr. Michalu Vágnerovi, PhD. za odbornou pomoc, cenné rady a připomínky v celém průběhu jejího zpracování. Dále děkuji své rodině za podporu poskytovanou během celého studia.

ABSTRAKT

Název práce

Normalizační studie motorických testů silových, vytrvalostních a obratnostních schopností u dělostřeleckého a leteckého vojenského personálu.

Fyzická připravenost vojáků je důležitou složkou bojeschopnosti armády. V době míru si vojáci zvyšují svou fyzickou úroveň v rámci vševojskového výcviku, kde absolvují i přezkoušení z fyzické výkonnosti. K objektivnímu hodnocení fyzického výkonu se používají standardizované motorické testy, kde je nutné stanovit normy, podle kterých je hodnocen dosažený výkon.

Cíle

Tato diplomová práce byla zaměřena na stanovení norem u motorického testu „mrtvý tah s hexa osou“, „maximální počet kliků“, „běh na 3000 metrů“ a „přenášení zátěže“, u kterého byla zjišťována i spolehlivost při opakovaném měření.

Metodika

Výzkumný soubor byl složen ze 105 mužů dělostřeleckého oddílu pro první tři výše uvedené motorické testy a ze 65 mužů (44 mužů dělostřeleckého oddílu a 21 mužů základny vrtulníkového letectva) pro test „přenášení zátěže“. Celkový soubor vojáků byl rozdělen do věkových kategorií v rozmezí pěti let. Pro výpočet norem bylo nejprve ověřeno normální rozložení dat a poté byl porovnán možný rozdíl mezi věkovými kategoriemi pomocí parametrické i neparametrické ANOVA. Případné rozdíly mezi jednotlivými kategoriemi byly porovnány pomocí Mann-Whitney testu nebo t-testu se stanovením hladiny alfa = 0,05. Pro vytvoření norem byl využit výpočet pomocí kvartilů a percentilů. Pro výpočet shody při opakovaném měření testu „přenášení zátěže“ byl použit koeficient vnitrotřídní korelace.

Výsledky

Při porovnání výsledků v testu „mrtvý tah s hexa osou“, „maximální počet kliků“ a „běh na 3000 metrů“ nebyly zjištěny signifikantní rozdíly mezi věkovými skupinami mužů ($p = 0,998$; $p = 0,139$ a $p = 0,121$, respektive). Pro testy ve výše uvedeném pořadí byly normy pro celý výzkumný soubor vypočteny pomocí kvartilů: hodnocení

výborně = 130 kg a více, 56 kliků a více, 14,15 minut a méně, respektive; velmi dobře = 105 kg, 47 kliků, 15,37 minut, respektive; vyhovující = 98 kg, 41 kliků, 17,20 minut, respektive; nevhovující = 97 kg a méně, 40 kliků a méně, 17,21 minut a více, respektive. Shoda vypočtená při opakovaném měření testu „přenášení zátěže“ dosahovala 0,81. Mezi věkovými skupinami mužů nebyly zjištěny signifikantní rozdíly ($p = 0,872$). Normy pro celý výzkumný soubor byly vypočteny pomocí kvartilů: hodnocení výborně = 55 s a méně; velmi dobře = 57 s; vyhovující = 61 s; nevhovující = 61,01 s a více.

Klíčová slova

Fyzická příprava, Armáda, Motorické testy

ABSTRACT

The normalization study of the motoric tests focusing on strength, endurance and dexterity performance at the artillery and air force military personnel.

The physical preparedness of soldiers is an important component of the military's combat capability. In peacetime, soldiers increase their physical level in all-military training, where they also undergo physical performance examinations. Standardised motor tests are used for the objective assessment of physical performance, where it is necessary to set the norms to which the performance is assessed.

The objectives

This diploma thesis aimed to set the norms for the motor test "Deadlift", "Hand Release Push-up", "3000-Metre Run" and "Carrying the Load", in which reliability during repeated measurements was also assessed.

The method

The research set consisted of 105 artillerymen for the first three above mentioned motor tests and 65 men (44 artillerymen and 21 men from the helicopter airbase) for "Carrying the Load". The set of soldiers was divided into age groups within five years. To calculate the norms, the normal distribution of the data was first verified and then the possible difference between the ages was compared using parametric and non-parametric ANOVA. Potential differences between the categories were compared using the Mann-Whitney test or t-test to set the alpha level = 0.05. The calculation using quartiles and percentiles was used to create the norms. The intra-class correlation coefficient was used to calculate the reliability between two measuring.

The results

There were no significant differences between the men's age groups ($p = 0.998$; $p = 0.139$ and $p = 0.121$ and $p = 0.121$) when comparing the results in the "Deadlift", "Hand Release Push-up" and "3000-Metre Run". For the tests in the above order, the standards for the whole research set were calculated using quartiles: rated excellently = 130 kg or more, 56 push-ups or more, 14.15 minutes or less, respectively; very good = 105 kg, 47 push-ups, 15.37 minutes, respectively; compliant = 98 kg, 41 push-ups, 17.20 minutes, respectively; non-compliant = 97 kg or

less, 40 push-ups and less, 17.21 minutes or more, respectively. The reliability calculated on the re-measurement of the test “Carrying the Load“ was 0.81. There were no significant differences between the age groups of men ($p = 0.872$). The standards for the whole research set were calculated using quartiles: rated excellent = 55 sec and lower; very good = 57 sec; compliant = 61 sec; non-compliant = 61.01 sec and more.

Keywords

Physical readiness, Army, Motor tests,

OBSAH

1	ÚVOD.....	16
1.1	Rešerše literatury.....	17
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	18
2.1	Tělesná cvičení.....	18
2.2	Vojenská tělovýchova.....	19
2.2.1	Kontrola tělesné přípravy u vojenského personálu.....	21
2.2.2	Profesní přezkoušení z tělesné přípravy.....	22
3	DETERMINANTY SPORTOVNÍHO VÝKONU.....	24
3.1	Kondiční faktory.....	25
3.1.1	Silové schopnosti.....	26
3.1.2	Vytrvalostní schopnosti.....	28
3.1.3	Pohyblivost.....	30
4	MOTORICKÉ TESTY.....	31
4.1	Charakteristika motorických testů.....	31
4.2	Konstrukce a teorie motorických testů.....	33
4.2.1	K teorii měření.....	33
4.2.2	Druhy testových výsledků.....	33
4.2.3	Vlastnosti motorických testů.....	34
4.2.4	Testové výsledky normy.....	37
4.3	Metody statistické analýzy.....	40
5	CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY.....	42
5.1	Cíl práce.....	42
5.2	Úkoly práce.....	42
5.3	Výzkumné otázky.....	42
6	METODIKA.....	43

6.1	Výzkumný soubor	43
6.2	Použité metody	43
6.3	Popis a využití motorických testů	44
6.3.1	Armádní bojový test fyzické zdatnosti	44
6.3.2	Popis vybraných cvičení testu ACFT	48
6.4	Popis realizace vybraných motorických testů	52
6.4.1	Tři opakování mrtvého tahu s hexa tyčí [40]	53
6.4.2	Klik – vzpor [4]	53
6.4.3	Běh na 3000 m [4]	54
6.4.4	Přenášení zátěže	54
6.5	Statistické zpracování dat	56
7	VÝSLEDKY	59
8	DISKUZE	66
9	ZÁVĚR	70
10	SEZNAM LITERATURY	71
	PŘÍLOHY	74

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

2MR	běh na 2 míle
ACFT	americký armádní test fyzické zdatnosti
AČR	Armáda České republiky
ATP	adenosintrifosfát
CP	kreatinfosfát
FM 7-22	zahřívací přípravné cvičení před ACFT
FTVS UK	Fakulta vojenské tělovýchovy a sportu Univerzity Karlovy
HRP	klik s uvolněním ruky
LTK	tahový pohyb, zatahování nohou
MDL	mrtvý tah s hexa tyčí
MO	Ministerstvo obrany
O ₂ systém	aerobní, oxidativní štěpení cukrů a tuků
PVC	polyvinylchlorid
SDC	sprint
SPT	silový odhoz vestoje
SW	Shapiro-Wilk test
VO ₂ max	nejvyšší možná individuální hodnota spotřeby kyslíku

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ

Max	maximální výkon
Min	minimální výkon
p	p -hodnota (signifikance)
ICC	koeficient vnitrotřídní korelace
SD	směrodatná odchylka

Řecké symboly

α	hladina významnosti statistického testu
----------	---

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Členění služební tělesné výchovy.....	20
Obr. 2 Struktura sportovního výkonu	25
Obr. 3 Aspekty reliability a validity testů	35
Obr. 4 Schéma vztahů mezi různými typy odvozených skóre	39
Obr. 5 Army Combat Fitness Test.....	46
Obr. 6 Grafické znázornění mrtvého tahu s hexa tyčí (MDL).....	50
Obr. 7 Grafické znázornění kliku s uvolněním ruky (HRP).....	52
Obr. 8 Grafické znázornění běhu na 2 míle (2MR)	52
Obr. 9 Grafické znázornění testu přenášení zátěže (Zdroj: vedoucí práce).....	56
Obr. 10 Průměry a směrodatné odchytky motorického testu „mrtvý tah s hexa osou“ pro jednotlivé věkové kategorie.	60
Obr. 11 Průměry a směrodatné odchytky motorického testu „maximální počet kliků“ pro jednotlivé věkové kategorie	61
Obr. 12 Průměry a směrodatné odchytky motorického testu „běh na 3000 m“ pro jednotlivé věkové kategorie	62
Obr. 13 Medián a 95 % CI v motorickém testu „přenášení zátěže“ (muži)	64

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Výsledky motorického testu „mrtvý tah“ pro různé věkové skupiny mužů.....	59
Tab. 2 Výsledky motorického testu „maximální počet kliků“ pro různé věkové skupiny mužů.....	60
Tab. 3 Výsledky na základě výpočtu 25, 50 a 75 kvartilu „maximální počet kliků“	61
Tab. 4 Výsledky motorického testu „běh na 3000 m“ pro různé věkové skupiny mužů	62
Tab. 5 Výsledky na základě výpočtu 25, 50 a 75 kvartilu „běh na 3000 m“.....	63
Tab. 6 Výsledky motorického testu „přenášení zátěže“ pro různé věkové skupiny mužů	63
Tab. 7 Průměrné hodnoty z prvního a druhého měření pro jednotlivé věkové skupiny.	64
Tab. 8 Výsledky na základě výpočtu 25, 50 a 75 kvartilu „přenášení zátěže“	65

1 ÚVOD

Zajištění obrany a bezpečnosti našeho státu je vlivem aktuálních válečných událostí na východě Evropy stále častěji diskutované téma ve společnosti. Bezpečnost naší země je propojena s bezpečností našich spojenců, a to jak v rámci Severoatlantické aliance, tak i Evropské unie.

K tomuto účelu je potřeba mít k dispozici fungující armádu. Základním stavebním pilířem každé armády je nejen moderní technika, ale zejména pak vojáci, kteří jsou po fyzické stránce náležitě připraveni plnit zadané profesní úkoly [1].

Téma této diplomové práce bylo zvoleno s ohledem na fakt, že diplomant se již třináctým rokem zabývá výcvikem vojáků Armády České republiky (AČR) a ověřováním jejich fyzické zdatnosti z hlediska komplexní profesní připravenosti. Prostřednictvím pravidelného přezkušování je prověřována základní úroveň tělesné výkonnosti vojáků. Cestou ke splnění náročných testových požadavků je fyzická i psychická zdatnost a odolnost testovaných.

Cílem praktické části práce je realizování motorických testů, které zjišťují silové, vytrvalostní a obratnostní schopnosti u dělostřeleckého vojenského personálu na základně Jince a u leteckého vojenského personálu na základně Náměšť nad Oslavou. Práce obsahuje statistické zpracování naměřených dat za účelem vytvoření norem z výsledků jednotlivých vybraných motorických testů. Ke kontrolnímu přezkoušení fyzických předpokladů armádních příslušníků byly použity čtyři zvolené motorické testy. Tři ze čtyř použitých testů byly vybrány ze souboru motorických testů navrženého v armádě Spojených států amerických s názvem „Armádní bojový test fyzické zdatnosti“ (ACFT¹). Konkrétně se jednalo o opakování mrtvého tahu s hexa osou, maximální počet kliků a běh na 3000 metrů. Čtvrtým testem, který byl navržen vedoucím práce, bylo přenášení zátěže.

Výběr motorických testů, které budou mít adekvátní návaznost na plnění různorodých vojenských úkolů, je velmi aktuální problematika, která zasluhuje pozornost.

¹ Z anglického „Army Combat Fitness Test“

1.1 Rešerše literatury

Diplomová práce se skládá ze dvou částí, v první rešeršní části je uveden současný stav poznání fyzické přípravy v rámci vojenské tělovýchovy. V jejím úvodu je uveden stručný popis vojenské tělovýchovy a metodika kontroly tělesné připravenosti u vojenského personálu. Následuje přehled studie aktuálního stavu hodnocení sportovního výkonu, tzv. determinanty sportovního výkonu se zaměřením na pohyblivost, silové a vytrvalostní schopnosti.

Druhá, experimentální část, přináší výsledky vlastního empirického měření. V této části diplomové práce byly využity poznatky současného stavu poznání v této problematice, jež byly stručně shrnuty v literární rešerši. Přehled literárních pramenů hlavních částí této práce je uveden níže v této kapitole.

Pro vypracování této diplomové práce byly použity domácí i zahraniční literární zdroje. Převážně se jedná o monografie, a to z vědeckého, ale i z armádního prostředí.

Informace týkající se vojenské tělovýchovy byly čerpány zejména z *Věstníku Ministerstva obrany č. 12* z roku 2011. Zmíněná publikace definuje právní náležitosti vojenské profese a přináší rozdělení služební tělesné výchovy na jednotlivé části. Dále v rámci této kapitoly byla použita publikace *Vojenská tělovýchova (2004)* od Přívětivého.

V rámci kondičních faktorů sportovního výkonu byly definovány schopnosti silové, schopnosti vytrvalostní a pohyblivost, a to především prostřednictvím děl *Výkon a trénink ve sportu (2012)* od Dovalila a Choutky, *Sportovní trénink (2010)* od Periče a Dovalila, *Výkon a trénink ve sportu (2012)* od Dovalila, *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony (2007)* od Měkoty a Cuberka.

K nastudování teorie sestavování a vyhodnocování motorických testů posloužilo obzvláště dílo *Motorické testy v tělesné výchově (1983)* od Měkoty a Blahuše. Metody statické analýzy byly čerpány z díla *Antropomotorika (2001)* od Hájka. Vlastnosti motorických testů jsem si osvojil prostřednictvím publikace *Movement Skill Assessment (1998)* od Burtona a Millera.

K detailnímu popisu amerického armádního testu fyzické zdatnosti ACFT, který posloužil jako vzor testování v našich podmínkách, byla využita elektronicky dostupná metodika *The Army Combat Fitness Test (2018)*.

Ve výše uvedeném přehledu použité literatury je zmíněn jen průřez použité literatury, všechny zdroje jsou řádně odcitovány v kapitole Seznam literatury v závěru diplomové práce.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

V teoretické části diplomové práce budou definována tělesná cvičení, a to v návaznosti na vojenskou tělovýchovu, jejíž součástí je základní a speciální tělesná příprava. V rámci vyhodnocení tělesné přípravy vojenského personálu budou definovány kontrolní testy vypovídající o fyzické připravenosti. Tyto testy jsou pravidelně realizovány formou výročního a profesního přezkoušení.

Dále budou definovány motorické předpoklady, které jsou nezbytné k provedení motorických testů. Vzhledem ke zvolenému tématu práce, bude pozornost zaměřena zejména na kondiční faktory motorických schopností, a to pohybové schopnosti silové, rychlostní, vytrvalostní a okrajově i koordinační.

Podstatná část diplomové práce se bude zabývat charakteristikou, významnými faktory a obsahem motorických testů. Stranou pozornosti nezůstane ani rozlišení různých druhů motorických testů včetně jejich sestavení, normalizace, vyhodnocení a následné interpretace naměřených výsledků.

V rámci praktické části diplomové práce bude stanoven cíl a úkol práce včetně výzkumných otázek.

V nejobsáhlejší kapitole bude nejdříve podrobně popsán americký armádní test fyzické zdatnosti ACFT, který posloužil jako vzor pro testování příslušníků AČR v českém prostředí. Data získaná na základě provedených motorických testů u vybraného vzorku vojáků a vojaček budou v závěru práce detailně vyhodnocena.

2.1 Tělesná cvičení

Tělesná cvičení, která představují systematicky opakovanou motorickou činnost, patří mezi hlavní nástroje tělovýchovy a sportu [2].

Rozlišujeme tři stránky tělesných cvičení [3]:

- strukturální (tvarovou),
- procesuální (dějovou a vývojovou),
- finální (výslednou).

Strukturální stránka tělesných cvičení představuje vztahy mezi jednotlivými prvky pohybu. Tělesné cvičení má procesuální stránku, pokud probíhá v čase, což znamená, že se opakuje. Obecnými předpoklady jsou pohybové vlastnosti, schopnosti

a dovednosti. Podstatnou součástí je zpětná vazba, která cvičence informuje o průběhu, účinku či výsledku tělesného cvičení. Finální stránka tělesných cvičení představuje výsledky tělesných cvičení, což je cílem pracovní náplně tělovýchovného pedagoga. Často je vyjadřována jednorozměrnou hodnotou, která obsahuje informace o výkonu jednotlivce nebo kolektivu [3].

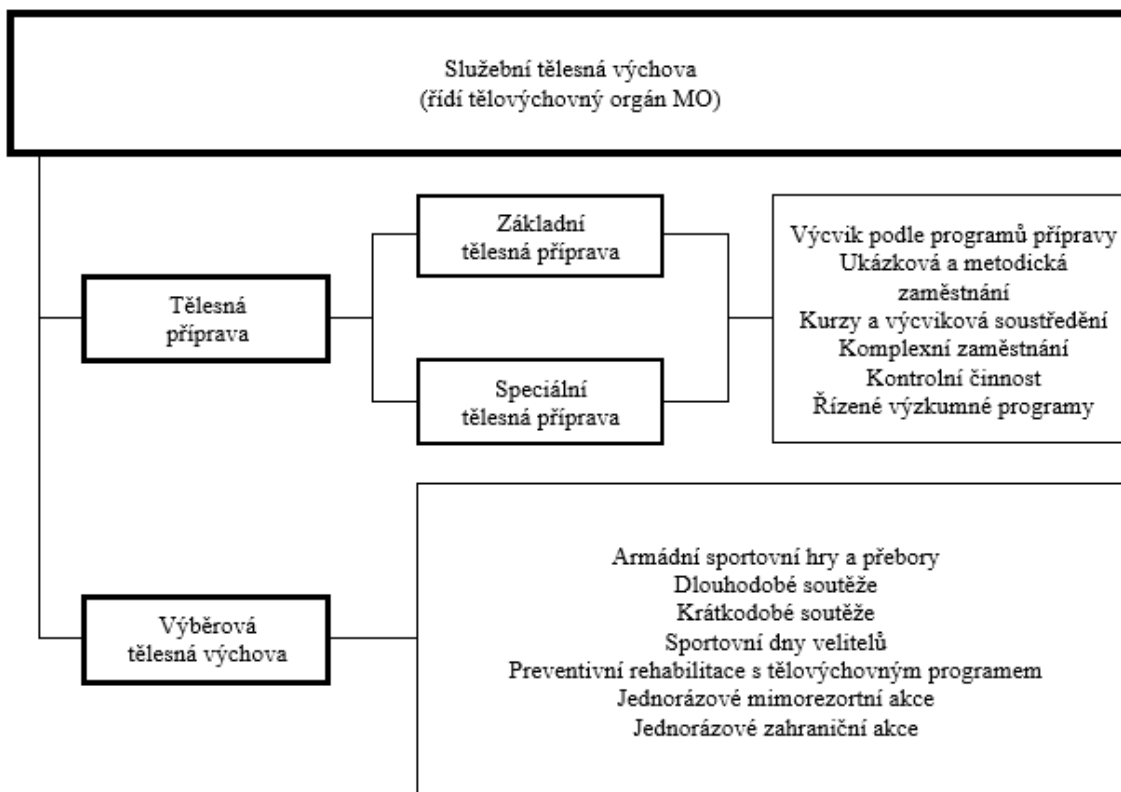
Pohybový výkon představuje nejen proces, ale i výsledek pohybové činnosti. Výkonem můžeme tedy označit nejen míru splnění daného úkolu, ale i úspěšnost řešení určitého pohybového úkolu pomocí pohybové činnosti. Pokud je pohybový výkon prováděn opakovaně, tak se jedná o pohybovou výkonnost. Pro stanovení výkonnosti určité osoby je důležitý nejlepší výkon, protože vyjadřuje hranici výkonových možností. Dalším podstatným kritériem je opakování výkonu [3].

Pravidelné testování pohybového výkonu a zjišťování fyzické připravenosti je nedílnou součástí armádních jednotek. Fyzickou připraveností příslušníků armády se zabývá vojenská tělovýchova.

2.2 Vojenská tělovýchova

Vojenská tělovýchova je v rezortu Ministerstva obrany (MO) České republiky realizována prostřednictvím služební tělesné výchovy. Služební tělesná výchova se skládá z činností, které jsou spjaté se službou v armádě. Tyto činnosti se zaměřují především na plnění úkolů v nejrůznějších situacích a s rozdílným nasazením, a to buď přímo (např. skoky, běh, lezení) nebo zprostředkovaně v rámci vojenských specializací (např. výsadkář, ženista). Interdisciplinární a multidisciplinární propojení vojenské tělovýchovy je zprostředkováno v rámci studijního oboru kinantropologie, a to především za účelem zkoumání struktury a funkce pohybových činností [1].

Vojenská tělovýchova se skládá z široké škály pohybových činností, a to od povinné tělesné přípravy až po výběrovou tělesnou výchovu (viz obr. 1).



Obr. 1 Členění služební tělesné výchovy²

Služební tělovýchova je: „*Velitelem řízená tělovýchovná činnost vojáků v činné službě a posluchačů a žáků vojenských škol, prováděná v pracovní době a považuje se za výkon povolání. Zahrnuje oblast související s výcvikem vojsk včetně kompenzačních a doplňkových programů (výběrové tělovýchovy). Služební tělovýchova v sobě zahrnuje tělesnou přípravu a výběrovou tělovýchovu.*“³

Jejím cílem je zabezpečení tělesné připravenosti vojáků AČR směřující ke splnění profesních úkolů a zátěží během služby nejen v mírových situacích, ale i během vojenského nasazení. K tomu jsou určeny programy výcviku dle druhů vojsk. Na základě zaměření se dělí na základní tělesnou přípravu a speciální tělesnou přípravu. Základní tělesná příprava si klade za cíl vybudování tělesného a pohybového základu u všech členů armády. Speciální tělesná příprava se zaměřuje na tělesnou a psychickou připravenost za účelem plnění pohybově specializovaných úkolů dle jednotlivých vojenských odborností [4].

² Věstník ministerstva obrany Č. 7/2011. B.m.: Služební tělesná výchova v rezortu Ministerstva obrany, str. 95, nedatováno.

³ PRÍVĚTIVÝ, P. *Vojenská tělovýchova*. Praha: Universita Karlova, str. 15, 2004. ISBN 80-246-0805-7.

Speciální tělesná příprava učí vojáky specializovaným pohybovým činnostem v níže uvedených tématech [4]:

- přesuny – pěší přesuny, přesuny na sněhu a ledu, přesuny na vodě a v bažinách,
- házení,
- překonávání překážek,
- základy přežití,
- boj zblízka,
- vojenské plavání,
- vojenské lezení,
- vojenské víceboje.

Výběrová tělesná výchova umožňuje příslušníkům rezortu MO vyzkoušet si další tělovýchovné a sportovní aktivity, a to dle zájmu či možností daného organizačního celku. O naplnění úkolů a vedení služební tělesné výchovy se starají tělovýchovní pracovníci a pověření tělovýchovní pracovníci [1].

2.2.1 Kontrola tělesné přípravy u vojenského personálu

Tělesná připravenost příslušníků AČR je ověřována minimálně dvakrát ročně, a to prostřednictvím základních a rozšiřujících kontrolních testů, jejichž absolvování je povinné. Výroční přezkoušení patří k základním kontrolním testům, profesní přezkoušení se řadí k rozšiřujícím kontrolním testům. Kromě výše uvedených přezkoušení mohou v rámci základny či útvaru probíhat další kontrolní cvičení, a to na základě ročního plánu schváleného velitelem organizačního celku. Smyslem kontroly tělesné připravenosti je přehled o úrovni připravenosti vojáků a vojenských celků.

Základní kontrolní motorické testy vypovídají o stavu výcviku na základní úrovni. Rozšiřující kontrolní testy zjišťují úroveň specifických dovedností a návyků jednotlivců, skupin a složek organizačního celku z oblasti speciální tělesné přípravy. Tyto testy jsou zpravidla realizovány u kontrolních zaměstnání nebo v rámci profesní přípravy. Zmíněné motorické testy prověřují především úroveň silových a vytrvalostních schopností a v menší míře rychlostní a koordinační schopnosti [4].

Výroční přezkoušení z tělesné přípravy

Pro účely výročního přezkoušení je stanovena základní úroveň tělesné výkonnosti. Toto přezkoušení se každoročně koná v řádných termínech od 1. května do 30. června. Stanovení konkrétních termínů mají na starost velitelé jednotlivých organizačních celků. V případě, že příslušník AČR nedosahuje potřebné úrovně tělesné výkonnosti nebo není v jeho silách se na přezkoušení ze služebních či zdravotních důvodů dostavit, stanoví velitel náhradní termín v září. Kompletní výroční přezkoušení je nezbytné splnit v jednom dni [4].

Voják se v rámci tělesné přípravy přezkoušuje:

- ze silového testu (leh-sed a klik, nebo shyb na hrazdě),
- z vytrvalostního testu (běh na 12 min, nebo plavání na 300 m),
- nad 51 let je přezkoušení jenom z vytrvalostního testu (běh na 12 min, nebo plavání na 300 m).

Vojákyně se v rámci tělesné přípravy přezkoušuje:

- ze silového testu (leh-sed, nebo výdrž ve shybu na hrazdě),
- z vytrvalostního testu (běh na 12 min, nebo plavání na 300 m),
- nad 46 let je přezkoušení jenom z vytrvalostního testu (běh na 12 min, nebo plavání na 300 m).

Každý test výročního přezkoušení je hodnocen známkou: 1 – výtečně, 2 – dobře, 3 – vyhovující, 4 – nevyhovující [4].

Vojáci jsou rozděleni do kategorií na základě pohlaví a věku (podrobnější informace viz [4]). Celkové hodnocení z výročního přezkoušení probíhá formou jedné výsledné známky. Vypracované hlášení o výročním přezkoušení musí být vyhotoveno pro náčelníka tělovýchovy MO do 10. října téhož roku [4].

2.2.2 Profesionální přezkoušení z tělesné přípravy

Profesionální přezkoušení si klade za cíl ověření pohybových schopností a zvláštních dovedností, které vyplývají z odbornosti a druhu organizačního celku.

Profesním přezkoušením z tělesné přípravy se zkoumá:

- rozsah a úroveň speciálních pohybových dovedností a návyků z výcviku jednotlivce z tematiky speciální tělesné přípravy pomocí rozšiřujících kontrolních testů,
- stav pohybových schopností jednotlivce pomocí základních kontrolních testů [4].

Organizační celky se zařazují do výkonnostních skupin A, B a C podle fyzické připravenosti. Kontrolní testy jsou sestavovány tak, aby ověřily kompletní pohybové schopnosti příslušníka AČR [4].

3 DETERMINANTY SPORTOVNÍHO VÝKONU

Jedněmi z atributů příslušníků armády jsou tělesná připravenost a zdatnost. Ty se pojí s dosahováním určitých sportovních výkonů. V této kapitole diplomové práce jsou popsány kondiční faktory sportovního výkonu. Konkrétně je věnována pozornost schopnostem silovým, schopnostem vytrvalostním a pohyblivosti.

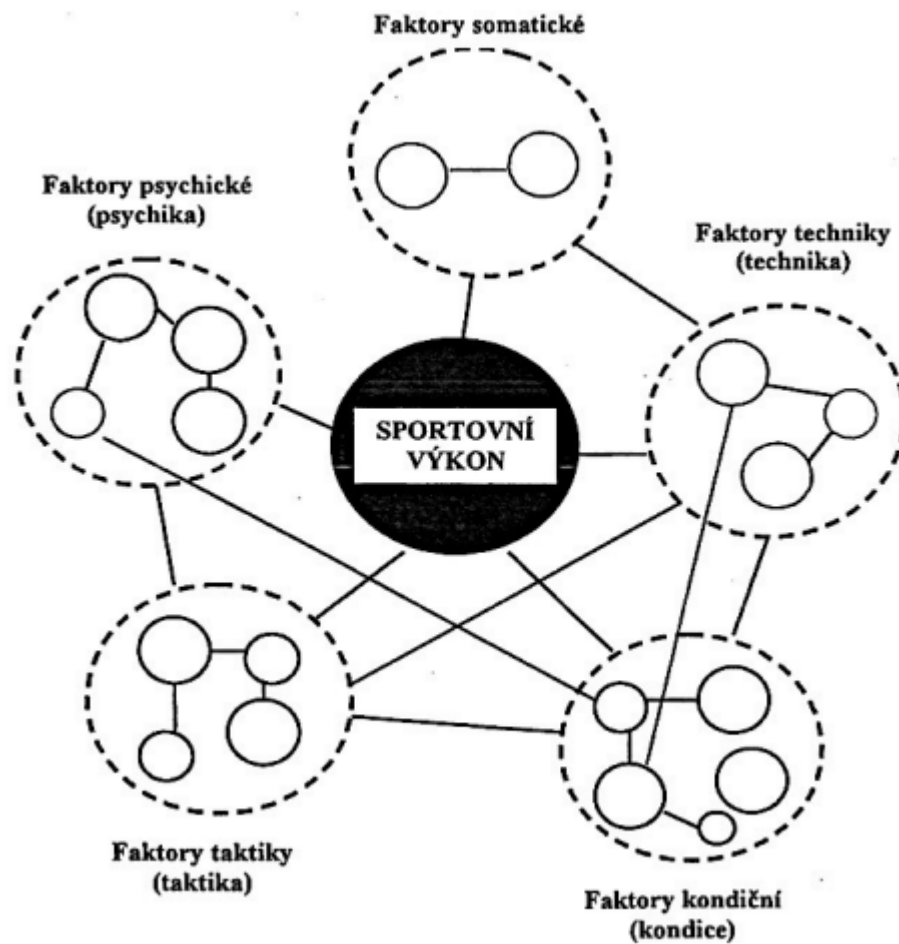
Dovalil a Choutka [5] zmiňují, že: „*sportovní výkony se realizují ve specifických pohybových činnostech, jejichž obsahem je řešení úkolů, které jsou vymezeny pravidly příslušného sportu, v nichž sportovec usiluje o maximální uplatnění výkonových předpokladů.*“⁴

Měkota a Cuberek [6] považují sportovní výkon za zvláštní typ pohybového výkonu. Zatímco při každodenní činnosti či volnočasovém cvičení se výkony pohybují kolem optima, sportovci se při soutěžích snaží o dosažení maximálních výkonů.

Dovalil a kol. [7] popisují sportovní výkon jako vymezený systém prvků, který má jistou strukturu. Tu lze popsat jako uspořádání a propojení sítí vzájemných vztahů. Jedná se o faktory rázu somatického, fyziologického, motorického, psychického apod. Termín faktor definuje relativně samostatné součásti sportovních výkonů. Ty vycházejí ze somatických, kondičních, technických, taktických a psychických základů výkonů. Jejich společnou vlastností je to, že je lze ovlivnit tréninkem a hrají důležitou roli při výběru talentovaných sportovců.

Každý sportovní výkon může být z hlediska struktury definován počtem i uspořádáním faktorů (viz obr. 2). Některým sportům vévodí jeden faktor (monofaktoriální sportovní výkony), u jiných je zastoupeno faktorů více (multifaktoriální sportovní výkony) [8], [7].

⁴ DOVALIL, J., CHOUTKA, M. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vydání. Praha: Olympia, str. 106, 2012 ISBN 978-80-7376-326-8.



Obr. 2 Struktura sportovního výkonu⁵

3.1 Kondiční faktory

Kondiční příprava je jednou ze složek tréninku, která má vliv na pohybové schopnosti sportovce a která si za cíl klade jejich rozvoj. Ke kondičním faktorům sportovního výkonu patří pohybové schopnosti, u nichž lze v různém poměru odlišit projevy síly, vytrvalosti a rychlosti [9], [10].

Pohybové schopnosti výrazně ovlivňují většinu sportovních výkonů. Kondiční přípravou se rozumí zatěžování, které má povzbuzovat náležité funkční systémy, energetické zabezpečení a řízení pohybu. Kondiční příprava tak má vliv na nejrůznější fyziologické funkce lidského těla, přičemž zasahuje i do psychických procesů [11], [12].

Rozlišujeme obecnou a speciální kondiční přípravu. Cílem obecné kondiční přípravy je dosažení všestranného pohybového rozvoje. Naopak speciální kondiční příprava vychází ze specifík konkrétního sportu, jde tedy o maximální uplatnění

⁵ DOVALIL, J., CHOUTKA, M. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vydání. Praha: Olympia, str.16, 2012. ISBN 978-80-7376-326-8.

pohybových schopností ve sportovních dovednostech, přičemž se prolíná zatěžování s motorickým učením [13], [7].

Dle Měkoty a Blahuše [14] a dále dle Čelikovského [15] komplex kondičních schopností tvoří schopnosti silové, schopnosti vytrvalostní a pouze v omezené míře schopnosti rychlostní. Podstatou silových schopností je překonávání odporu nebo působení proti odporu, a to prostřednictvím svalového napětí. Naopak vytrvalostní schopnosti slouží ke vzdorování únavě při pohybové činnosti. U vytrvalosti je podstatný čas, po který je sportovec schopný udržet určitou intenzitu činnosti, popř. po který je schopný vůbec určitou činnost realizovat.

3.1.1 Silové schopnosti

Vzhledem k vybraným motorickým testům hrají podstatnou roli silové schopnosti. Ty jsou uplatňovány převážně u testování mrtvého tahu s hexa tyčí a u kliků. Mrtvý tah s hexa tyčí patří mezi základní silové cviky, neboť vychází z přirozeného pohybu, který je uplatňován při každodenních činnostech. Zároveň tento cvik patří do množiny komplexních cviků, protože při něm dochází k zapojení a koordinaci několika svalových skupin zároveň. Klik je posilovací cvik, který se zaměřuje zejména na horní část těla, konkrétně na prsní svalstvo, tricepsy a okrajově i na bicepsy a břišní svalstvo. Zatížení jednotlivých svalů se mění v závislosti na změnách polohy rukou, čímž dochází k různým obměnám cviku. Tento cvik je využíván nejen k obecnému tělesnému rozvoji, ale často i v armádním prostředí, a to jako součást fyzického tréninku i jeden ze silových testů v rámci výročního přezkoušení [16], [17], [18], [19].

Hájek [20] definuje silové schopnosti jako: „*Schopnost překonávat odpor vnějších a vnitřních sil podle zadaného pohybového úkolu, a to prostřednictvím svalového napětí.*“⁶

Komplex silových schopností je dle Měkoty a Blahuše [14] tvořen statickou silou, dynamickou silou a její specifickou formou – dynamickou silou explozivní.

Statická síla je dle výše zmíněných autorů a dále dle Jebavého [21] definována jako síla, kterou svalová skupina vyvine proti pevnému odporu. Naopak dynamická síla je síla, kterou svalová skupina vyvine proti odporu během určitého pohybu. Dynamická

⁶ HÁJEK, J. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, 2001, str. 38. ISBN 80-7290-063-3

síla explozivní je síla výbušná, lze ji vymezit jako schopnost vyvinout sílu v co nejkratším čase.

Dle Periče a Dovalila [12] vychází dělení silových schopností zejména z druhů svalové kontrakce. Na základě změn délky svalu a dle napětí svalu rozeznáváme kontrakci izometrickou neboli statickou, kdy se napětí zvyšuje, přičemž délka se nemění, a kontrakci izotonickou neboli dynamickou, která je charakteristická změnou délky svalu a přibližně stejným napětím.

Dynamickou (izotonickou) kontrakci lze rozdělit i dle typu pohybu svalu na koncentrickou, kdy se sval zkracuje, ale napětí se nemění, a kontrakci excentrickou neboli brzdovou, přičemž sval se násilím protahuje a napětí se nemění [22], [12].

Statická síla je typická izometrickou kontrakcí, není zde většinou pohyb, zejména se jedná o udržení těla nebo břemene v určitých polohách [12].

Dynamická síla je charakteristická izotonickou kontrakcí, projevuje se pohybem hybného systému nebo jeho částí. Tuto sílu můžeme dále členit na výbušnou (explozivní) sílu, rychlou sílu, vytrvalostní sílu a maximální sílu [12].

Pro rozvoj silových schopností jsou zásadní tři parametry – velikost odporu, počet opakování a rychlost provedení pohybu. Společně jsou nazývány metodotvornými činiteli. Dále rozlišujeme doplňkové parametry – délku odpočinku a charakter odpočinku [23].

Velikost odporu má základní charakter stimulace silových schopností a je výchozí i pro ostatní metodotvorné činitele. Ve spojitosti se stanovením velikosti odporu se uvádí pojem opakovací maximum. Jedná se o maximální počet opakování, který je sportovec schopen s daným odporem provést bez cizí dopomoci [12].

Vzhledem k tématu diplomové práce budou blíže specifikovány dvě síly:

a) Vytrvalostní síla

Dle Periče a Dovalila [12] lze vytrvalostní sílu charakterizovat nízkým odporem a nevelkou stálou rychlostí. Dovalil a kol.[7] uvádějí, že se vyznačuje déletrvající svalovou činností, kdy odpor není vysoký. Svou roli sehrává úroveň a trénink absolutní síly, její důležitost roste se zvyšující se velikostí překonávaného odporu. Velikost odporu stanovíme tak, aby doba cvičení mohla být delší (přibližně do 50 % maxima, tj. opakovací maximum 20–50 i více. Na základě zvoleného odporu se zapojí různé druhy svalových vláken a tím se částečně pozmění adaptační efekt.

b) Maximální síla

Maximální síla se dle Periče a Dovalila [12] vyznačuje překonáváním vysokého odporu při malé rychlosti. Je tedy podstatnou součástí silového tréninku. Její rozvoj omezuje výbušnou a rychlou sílu a tím druhotně i rychlostní schopnosti. Dovalil a kol. [7] píše o maximální síle jako o síle, která se vyznačuje nejvyšším možným odporem. Může vzniknout při dynamické či statické svalové činnosti. Lze ji také popsat jako největší sílu, kterou může sval nebo svalová skupina vytvořit pro realizaci jediného opakování s nejvyšším možným odporem při největší volní excentrické, koncentrické nebo statické kontrakci svalu [24].

3.1.2 Vytrvalostní schopnosti

Vzhledem ke kontextu zvolených motorických testů jsou v rámci teoretické části této práce definovány vytrvalostní schopnosti, které se projevují zejména při běhu na 3000 metrů a při testu přenášení zátěže [11].

Perič a Dovalil [12] uvádějí, že „*za vytrvalost je všeobecně považována pohybová schopnost člověka k dlouhotrvající tělesné činnosti: soubor předpokladů provádět cvičení s určitou nižší než maximální intenzitou co nejdéle, nebo po stanovenou potřebnou dobu co nejvyšší možnou intenzitou.*“⁷

Měkota a Blahuš [14] popisují, že komplex vytrvalostních schopností vytváří lokální vytrvalost, která je dále členěna na dynamickou, statickou a globální vytrvalost, jež může být anaerobního či aerobního typu. Lokální vytrvalost se projevuje při pohybových činnostech vyžadujících zapojení pouze malých svalových skupin. Jedná se tedy o schopnost odolávat místní svalové únavě. Naopak při globální vytrvalosti se zapojují velké svalové skupiny, což pro sportovce znamená odolávání celkové únavě.

Dle Hájka [20] se vytrvalostní schopnosti na základě svalové kontrakce rozdělují na statické a dynamické. Dále dle podílu dalších motorických schopností rozlišuje rychlostně vytrvalostní, silově vytrvalostní a koordinačně (obratnostně) vytrvalostní schopnosti.

Perič a Dovalil [12] navíc rozlišují z hlediska délky trvání několik druhů vytrvalosti, a to dlouhodobou (8–10 minut), střednědobou (3–8 minut), krátkodobou (2–3 minuty) a rychlostní (do 20 sekund).

⁷ PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing a.s., 2010, str. 106. ISBN 978-80-247-2118-7.

Tíž autoři dále pracují s pojmy aerobní a anaerobní vytrvalostní schopnosti. V tomto případě hraje roli podíl energie uvolněné aerobně a anaerobně [25], [12].

Dle Měkoty a Blahuše [14] je aerobní (obecná) vytrvalost definována jako schopnost dlouhodobě vykonávat pohybovou práci, jež působí na velké svalové skupiny, zatěžuje oběhový a dýchací systém a vyznačuje se zdoláváním pocitu únavy.

Dovalil a kol. [7] řadí mezi vytrvalostní schopnosti aerobní povahy dlouhodobé a střednědobé sportovní aktivity. Z hlediska funkčnosti hrají důležitou roli dvě charakteristiky O_2 systému – vysoký aerobní výkon a aerobní kapacita.

Jak uvádí Hájek [20] a Mourek [26], na vytrvalostním výkonu se odráží zásobení pracujících svalů energií a využití energetických zdrojů při práci svalů. Primárním zdrojem energie je adenosintrifosfát (ATP), který je doplňován ze zásob kreatinfosfátu (CP). Energie z výše zmíněných zdrojů postačí maximálně na 20 s, při další aktivitě sval doplňuje energetické substráty resyntézou ATP, jež je vytvářena třemi metabolickými systémy. Ty se postupně rozvíjí, navzájem se překrývají a přecházejí jeden do druhého:

Anaerobně alaktátový (kreatinfosfátový) systém (ATP – CP systém) obstarává energetickou potřebu do 20 s zatížení resyntézou adenosintrifosfátu z kreatinfosfátu, přičemž na své maximum se dostává po 3 s zatížení. Ohraničuje oblast rychlostních a rychlostně vytrvalostních schopností [27].

Anaerobní glykolýza (LA systém) obstarává resyntézu ATP ze svalového glykogénu. Plnohodnotně se rozvíjí po 20 s zatížení. Konečným produktem resyntézy ATP je kyselina mléčná (laktát), jehož stoupající koncentrace má za následek únavu. Pokud dosahuje hodnota laktátu 4 mmol/l krve, což odpovídá zatížení na úrovni 160–180 tepů/min., je tato hranice definována jako anaerobní práh. Anaerobní práh odpovídá maximálnímu rovnovážnému stavu, kdy jsou energetické nároky z 90 % hrazeny aerobně a z 10 % anaerobně [28].

Aerobní, oxidativní štěpení cukrů a tuků (O_2 systém) se odehrává kolem 50 s trvání zatížení, kdy tělo začíná využívat zvýšený přívod kyslíku tkáním a zajišťuje resyntézu ATP štěpením cukrů a od 10. minuty štěpením tuků. Omezujícími činiteli vytrvalostního výkonu aerobní povahy jsou aerobní výkon a aerobní kapacity [29].

Aerobní výkon (VO_{2max}) vyjadřuje nejvyšší možnou individuální hodnotu spotřeby kyslíku, což je podstatný ukazatel pro vytrvalostní schopnosti. Týká se velkých svalových skupin a naměřené hodnoty se vyjadřují absolutně v litrech nebo relativně v mililitrech na kilogram hmotnosti za minutu [31], [7].

Aerobní kapacita je definována využitím maximální spotřeby kyslíku po delší dobu. Ukazatelem je doba činnosti dané intenzity vyjádřená v procentech vzhledem k VO_{2max} . Běžně je VO_{2max} odhadován prostřednictvím srdeční frekvence [32], [20].

3.1.3 Pohyblivost

Pohyblivost je jednou z pohybových schopností, které ovlivňují funkční kapacitu pohybového aparátu člověka. V rámci zvolených motorických testů se pohyblivost nejvíce projevila v testu přenášení zátěže, a to zejména při provádění laterálního pohybu.

Dovalil a kol. [7] stanovují úroveň pohyblivosti dle schopnosti realizovat pohyby v kloubech ve velkém rozsahu. Jelikož pohyblivost vychází z funkčních možností kloubů, často se hovoří o kloubní pohyblivosti. V odborné literatuře se též hovoří o ohebnosti, ojedinele i pružnosti, z angličtiny se ujal termín flexibilita. Podstatnou roli hraje druh a tvar kloubu, pružnost tkání, reflexní aktivita svalů daného kloubu, která se projeví při realizaci pohybu a rovněž i udržování poloh. Pohyblivost nepříznivě ovlivňuje únava a špatný psychický stav. Vnější teplota je rovněž důležitým faktorem, neboť vnější teplo dovolí dosažení většího rozsahu pohybu. Obdobně působí i rozcvičení a prohřátí organismu. Co se týče denní doby, po probuzení a v ranních hodinách je pohyblivost nižší.

Riegerová a Ulbrichová [30] rozlišují aktivní pohyblivost a pasivní pohyblivost. Aktivní pohyblivost představuje maximální kloubní rozsah, jehož je docíleno prostřednictvím stahu příslušného svalstva. Pasivní pohyblivost je určována rozsahem pohybu v kloubech při působení vnějších sil, např. opory, gravitace, partnera. Většinou bývá vyšší než pohyblivost aktivní.

4 MOTORICKÉ TESTY

V této části diplomové práce jsou definovány motorické testy z hlediska jejich konstrukce a teorie a jsou zde uvedeny metody statistické analýzy.

Motorické testy slouží zejména k diagnostice motorických předpokladů, které určují míru jejich zvládnutí. K základním motorickým předpokladům se řadí zejména motorické schopnosti, motorické dovednosti, vědomosti a návyky, dále i nadání, vlohy, talent a vlastnosti organismu [13], [33].

4.1 Charakteristika motorických testů

Člověk, jenž je vystaven testování, se označuje jako testovaná osoba, proband či respondent. Na druhé straně stojí testující osoba či examinátor, tj. osoba, která testování realizuje.

Testování představuje zkoušku, jejímž cílem je dosažení kvantitativního vyjádření výsledku, a to prostřednictvím měření [14].

Test je systematický proces realizovaný za účelem změření určitého vzorku. Systematičností se rozumí totožný obsah testu a totožný způsob vyhodnocení výsledku. Častým požadavkem je i stejný způsob provedení testu. Pokud jsou tyto podmínky splněny, říkáme, že je test standardizovaný. Dalším kritériem je použití standardizovaných pomůcek a přednesení stejných instrukcí. Zadání, testující a prostředí vytvářejí testovou situaci, jež má být napodobitelná. Je třeba redukovat vlivy prostředí a testujícího, neboť se ve výsledcích projevují jako nežádoucí [14].

Významnými faktory jsou validita a reliabilita. Validita testu znamená schopnost otestovat to, co chceme zjistit. Reliabilita neboli spolehlivost zajišťuje přesnost výsledků. Obsahem motorických testů je pohybová činnost, která je určena pohybovým úkolem testu a náležitými pravidly [14].

V praxi rozlišujeme různé druhy testů. Testy dichotomické neboli binární se vyznačují dvěma možnými alternativami: „splnil“ a „nesplnil“. Odlišné testy (m-ární) přinášejí mnohem větší počet alternativ. Motorický test může být z tohoto hlediska definován [14]: „*jako souhrn pravidel pro přiřazování čísel (číslic) alternativám splnění pohybového úkolu, tj. pohybovým výkonům nebo řešením. Přiřazená čísla nazýváme testové výsledky (skóre). Testování je tedy proces přiřazování testových výsledků.*“⁸

⁸ MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, str.19, 1983.

Co se týče pohybového obsahu testů, pohybový úkol někdy obnáší jen elementární úkon, jindy jde o náročnou pohybovou kombinaci. Některé testy jsou tvořeny vzorky činností vykonávaných při práci, ve hře nebo ve sportu, jindy jde o pohybové činnosti umělé, které se v reálném životě nevyskytují. Pohybové činnosti musí být vůči účelu testování diagnosticky významné [14].

K rozdělení motorických testů lze přistupovat dle různých hledisek. Testy maximální výkonnosti se používají s cílem dosáhnout individuálního extrému (např. zvednutí břemena o co největší hmotnosti). Méně často se objevují testy orientované na postižení a kvantifikaci typického pohybového projevu (např. motorického tempa), jejichž podstatou je určení individuálního či skupinového optima. Testy motorických schopností a dovedností se dle místa realizace člení na laboratorní a terénní. Laboratoř zajišťuje standardizované podmínky a využití spolehlivých měřících přístrojů. Na druhou stranu toto umělé prostředí nedovoluje otestovat prostorově náročnější pohybové činnosti. Terénní testy naopak umožňují testování v přirozených podmínkách. Výhodou plně standardizovaných testů je jasně definovaný účel, důkladná volba jednotlivých testů či položek a následně i pečlivě vytvořené tabulky norem. Částečně standardizované testy neboli testy vlastní konstrukce si uživatel tvoří individuálně. Umožňují stanovení obsahu dle konkrétních výzkumných cílů s ohledem na podmínky realizace. Dle počtu probandů rozlišujeme testy individuální, kdy je testován pouze jedinec, a skupinové (kolektivní), jenž umožňují zkoušení skupiny probandů zároveň. Skupinové testy jsou z hlediska času přijatelnější a významnou roli zde může hrát i soutěžní motiv [14].

Pod pojem testy spadají nejen individuální zkoušky, ale i testové systémy, které se skládají z většího počtu samostatně skórovaných testů a které tvoří jeden celek [14].

Testová baterie se skládá z více společně standardizovaných testů, které v závěru přinášejí jeden výsledek neboli skóre baterie. Příklady testových baterií [20]:

- UNIFITTEST (6–60),
- EUROFITTEST,
- EUROFIT.

Testový profil představuje volnější sdružení testů, u nichž se nevymezuje souhrnný výsledek. Jejich skóre jsou tedy samostatné výsledky odpovídající počtu testů [14].

4.2 Konstrukce a teorie motorických testů

Rozlišení různých druhů motorických testů je předpokladem k jejich správnému sestavení, hodnocení i následnému využití získaných výsledků.

4.2.1 K teorii měření

Pro účely antropomotoriky bylo dle Hájka [20] nutné odvodit technickou veličinu, protože nešlo použít žádnou z veličin fyzikálního měření, jako je například metr, sekunda, kilogram.

Proces měření se skládá ze tří složek: objektu měření, výsledku měření a techniky měření (způsob, metoda) [34].

V teorii měření rozeznáváme čtyři základní stupnice [20]:

- **stupnice nominální** slouží ke třídění, objekty jsou rozlišeny číslicí,
- **stupnice ordinální** slouží k částečné kvantifikaci, objekty jsou uspořádány do pořadí,
- **stupnice intervalová** slouží k vlastnímu měření, kromě pořadí je podstatná konstantní jednotka měření, která je dána dohodou, dohodou je stanoven i nulový bod,
- **stupnice poměrová** se od stupnice intervalové liší absolutním (přirozeným) nulovým bodem, nulový bod tedy znamená, že měření neproběhlo.

Chyby měření negativním způsobem ovlivňují výsledky každého měření. Rozeznáváme chyby systematické a náhodné. Systematické chyby lze označit předem i dodatečně, je možné se jich vyvarovat či je alespoň eliminovat. Náhodné chyby vznikají vlivem náhody, nelze je vymýtit, matematickou statistikou však můžeme definovat jejich velikost [35], [20].

4.2.2 Druhy testových výsledků

Klasifikace motorických testů dle charakteru informace zahrnuté v jejich výsledcích je zásadní pro vhodný výběr charakteristik probandů nebo vlastností testu [20].

Měkota a Blahuš [14] uvádějí, že testové výsledky, skóre jsou čísla, která odrážejí reálné vztahy mezi výkony nebo jinými variantami splnění pohybového úkolu. Vztahy

mezi výsledky mohou být definovány jako vztah „převahy“ (neboli dominance, kdy jeden výkon je lepší než druhý výkon), nebo vztah „blízkosti“ (neboli proximity, kdy hraje roli podobnost provedení cviku). Dle dalšího hlediska rozlišujeme vztahy buď mezi alternativami téže povahy (reálné provedení cviku různými cvičenci), nebo odlišné povahy (mezi reálným provedením cviku a jeho teoreticky zamýšleným ideálním provedením).

Jak uvádějí Měkota a Blahuš [14]: „vztah „převahy“ anebo „blízkosti“ souvisí s typem pohybového úkolu z hlediska vzájemného vlivu jednotlivých alternativ jeho splnění.“⁹

Absolutní typ výsledků testu je vyjádřen alternativami splnění vztahu „převahy“. Změna jedné alternativy neovlivní pravděpodobnost dosažení zbývajících alternativ. U relativního typu výsledků testu mezi alternativami splnění existuje vztah „blízkosti“. To znamená, že změna jedné alternativy ovlivní dosažitelnost dalších. V případě testů s cílem dosáhnout extrému, ať už minimální či maximální alternativy, hovoříme o extrémálním typu testových výsledků. Optimální typ testových výsledků přinášejí testy s různým druhem alternativ, jejichž cílem je napodobení ideálního provedení. Může docházet i ke kombinaci obou uvedených hledisek [14].

Testové výsledky se liší u testů s jedním pohybovým úkolem a u testů, které se skládají z více pohybových úkolů. Dle toho rozlišujeme výsledky jednoduché a složité. U složeného pohybového úkolu jde o splnění několika dílčích úkolů, které za sebou následují. Tyto testy jsou typu relativního – extrémálního [14].

4.2.3 Vlastnosti motorických testů

Kromě již zmíněných vlastností testů, kterým jsou validita a reliabilita, budou dále definovány i autentičnost a objektivita.

Burton a Miller [36] uvádějí, že hodnotící nástroj, který není spolehlivý, nemůže být platný. Užitečnost nástroje hodnocení je tedy závislá na jeho platnosti, přičemž platnost je zase závislá na jeho spolehlivosti. Cílem teorie testování je sestavování platných (validních) a spolehlivých (reliabilních) testů.

Hájek [20] vysvětluje, že vypovídající hodnota testu se odvíjí od jeho vlastností, ty jsou definovány číselně. Z důvodu naplnění původního záměru užití testu je vhodné

⁹ MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, str. 35, 1983.

užívat testy standardizované či částečně standardizované. Správná volba testu souvisí s jeho autentičností, která je ovlivněna dvěma základními vlastnostmi testu. Jedná se o reliabilitu a validitu. Ty jsou vzájemně propojené, přičemž souvisí s dalšími kvalitami testu, jako je kupříkladu objektivita a stabilita (viz obr. 3).



Obr. 3 Aspekty reliability a validity testů¹⁰

Messick dle Burtona a Millera [36] definuje validitu jako vhodnost, smysluplnost a užitečnost konkrétních závěrů získaných ze skóre testů. Validace je pak vysvětlena jako proces shromažďování důkazů na podporu takových závěrů ve standardech pro pedagogické a psychologické testování. Důkazy používané k validaci testu jsou založeny na empirickém i teoretickém zdůvodnění.

Angolf dle Burtona a Millera [36] zmiňuje, že validita není tedy stanovena pro test, ale pro konkrétní použití testu nebo závěry učiněné na základě skóre testu.

Dle Burtona a Millera [36] existují tři kategorie validity – obsahová validita, validita související s kritériem (nebo založená na kritériu) a konstruktová validita.

Hájek [20] rozlišuje obsahovou validitu, statistickou validitu, predikční validitu, konstruktovou validitu.

Obsahová validita souvisí s odpovědí na otázku, co test měří, kterou vlastnost či kombinaci vlastností vyjadřuje. Je tedy hodnocena obsahová přiměřenost a volba subtestů vzhledem k účelu testování [20].

¹⁰ HÁJEK, J. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, str. 66, 2001. ISBN 80-7290-063-3.

Burton a Miller [36] popisují, že obsahová validita se týká rozsahu, v jakém je měření posuzováno tak, aby odráželo smysluplné prvky konstruktů nebo domény obsahu, nikoli nějaké vnější prvky. Předpokládá se, že validita obsahu je větší, čím více prvků v konstruktě je hodnoceno nástrojem a čím méně prvků mimo konstrukt je zahrnuto.

Konstruktová validita je definována jako teoretický základ pro použití měření k vyvození odvozené interpretace, založené na logické argumentaci podpořené teoretickými a výzkumnými důkazy. Messick dle Hájka [20] definuje konstrukční validitu jako sjednocující koncept platnosti, který integruje kritériální a obsahové úvahy do společného rámce pro testování racionálních hypotéz o teoreticky relevantních vztazích.

Konstruktová validita se dle Hájka [20] týká řešení problémů, jak dobře test měří konstrukt, pro který není jednoduché platné kritérium. Konstrukt je pojem, jenž má přesně stanovený obsah.

Statistická validita udává, jak daný test předvídá náležité kritérium, proměnnou veličinu, jež má být měřena. Na základě délky časového odstavu mezi použitím testu a posuzováním kritéria rozlišujeme validitu souběžnou a predikční. Souběžná validita přináší nahrazení jednoho měření jiným měřením, a to z důvodu obtížnosti či nákladnosti. Predikční validita předpokládá, že s větším časovým odstavem koeficient validity klesá, zároveň pracuje s faktem, že test nemá jednu platnost, ale více variant dle kritérií. Z toho důvodu se ověřuje platnost pro více kritérií [20].

Sim a Arnell dle Burtona a Millera [36] uvádějí, že při validitě související s kritérii jsou závěry založené na výsledcích hodnotícího nástroje porovnávány se závěry založenými na měření kritérií, které je přijímáno jako standardní indikátor cíleného konstruktů nebo vlastnosti.

S validitou se pojí kritérium, ke kterému test vztahujeme. Test je sestaven pro konkrétní účel. Kritérium definuje jednoznačně vymezený účel testování a přijaté měřítko toho, co se má testovat. Validita udává, jak dobře test měří to, co chceme změřit. V případě, že je validita nulová, test není zacílen na to, co chceme testovat. Nejčastěji používanou mírou validity je tzv. koeficient validity r_{xy} , kterým je dle Měkoty a Blahuše [14]: „nejčastěji absolutní hodnota korelace mezi testem X na jedné a kritériem Y na druhé straně, někdy používáme i označení r_{tk} (test, kritérium). r_{xy} udává těsnost jejich lineárního vztahu a vyjadřuje přesnost odhadu výsledku testované osoby v kritériu

na základě znalosti jejího výsledku v testu. Čím větší hodnoty mezi 0 a 1 koeficient dosahuje, tím jsou validita vyšší a odhad přesnější.“¹¹

Hájek [20] dodává, že validita testu je závislá na reliabilitě, což znamená, že nespolehlivý test nemůže být platný, ale spolehlivý test nemusí být platným testem.

Měkota a Blahuš [14] uvádí, že spolehlivost je ukazatelem přesnosti testu, určuje závažnost chyb testování (měření). Důkazem vysoké spolehlivosti je opakované měření týchž osob, kdy za stejných podmínek dosáhneme hodně podobných výsledků.

Hájek popisuje reliabilitu jako přesnost, s níž je testováno to, co má být změřeno [20].

Objektivita testu je dána stupněm shody testových výsledků různých examinátorů. K vyjádření objektivit se používá koeficient objektivit r_{obj} . Lze jej stanovit např. jako korelační koeficient dvou řad výsledků, který obdrželi dva testující při jednom provedení testu [20].

Obtížnost motorického testu udává podíl testovaných osob, které svým výsledkem v daném souboru nesplnili výkonnostní normu [14].

4.2.4 Testové výsledky normy

Výsledky dílčích testů, které jsou vyjádřené v různých fyzikálních jednotkách, kdy se uvádí např. počet opakování či počet chyb, mají nízkou vypovídající hodnotu. Proto se původní výsledky převádí na odvozené a ty se normují. Nejběžnější jsou tři typy jejich transformace – normované testové výsledky, kvantily a relativní četnosti [14].

Jak uvádí Hájek [20], hrubé výsledky (hrubé skóre) jsou výsledky naměřené a vyjádřené ve fyzikálních jednotkách (v sekundách, metrech, newtonech atd.) či v technických jednotkách (počtem opakování, počtem chyb, počtem splněných položek atd.). V případě potřeby jsou převáděny na odvozené výsledky, neboť mají nízkou informativní hodnotu a nelze je srovnávat či sčítat. Hrubé skóre je nejčastěji interpretováno pomocí percentilového pořadí. Percentil uvádí, kolik procent osob dosáhlo horšího výsledku než jedinec, jehož hrubé skóre je na percentilové pořadí převáděno.

Odvozené výsledky [20] (odvozené či standardní skóre) označují převedené hrubé výsledky, a to prostřednictvím matematicko-statistických vztahů na hodnoty (veličiny a čísla), které lze porovnávat či sčítat.

¹¹ MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, str. 53, 1983.

Normované testové výsledky podávají informace o tom, o kolik směrodatných odchylek je testový výsledek lepší či horší než aritmetický průměr normové populace [14].

Hájek [20] vysvětluje: „*Normování je proto výhodné provést tak, že se počátek stupnice posune na úroveň aritmetického průměru a za jednotku měření je zvolena jedna směrodatná odchylka ($SD = 1$). Nově získaný výsledek jsou z body.*“¹²

z-body – základní způsob. Normování spočívá v tom, že odchylku testového výsledku odečteme od průměru normové populace a výsledek dělíme směrodatnou odchylkou [14].

Průměrný výkon je hodnocen 0 z-body, nadprůměrné výkony značí znaménko plus (+), podprůměrné výkony pak znaménko mínus (-). Přibližný rozsah z-stupnice je od -3 do +3 [14].

T-body se odvodí ze základních z-bodů. Jde o teoretickou stobodovou stupnici, v níž aritmetický průměr má 50 bodů, což znamená, že většinou nedochází k vybočení normovaných výsledků z intervalu 0 až 100 T-bodů. Oproti z-bodům přináší T-body výhodu v zaokrouhlenějších číslech, vyvarujeme se tak práci se zápornými čísly.

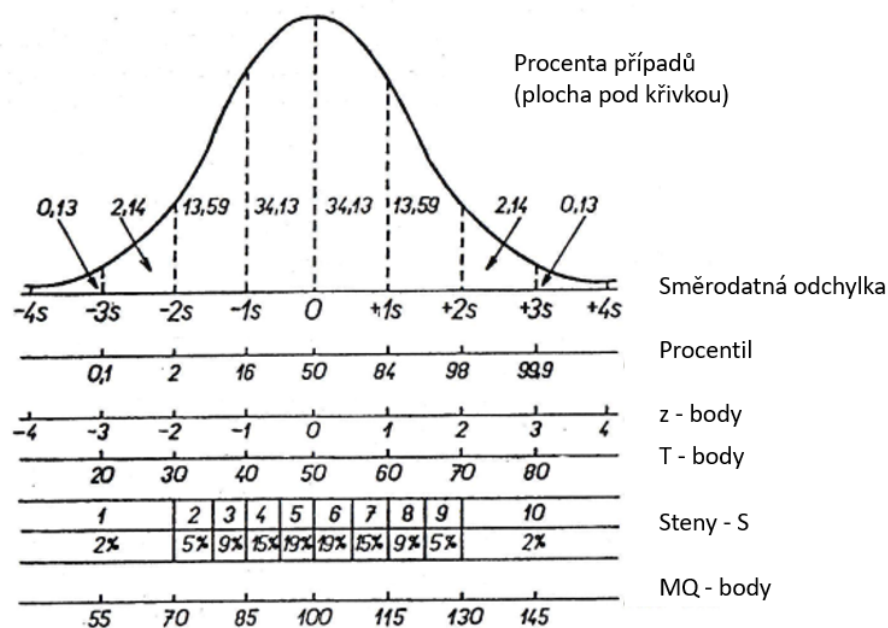
C-body se hodí pro testy s menší rozlišovací schopností. Aritmetickému průměru odpovídá 5 bodů, rozpětí se obvykle pohybuje od 1 do 9 C-bodů, z toho důvodu se o ní hovoří jako o devítkové stupnici.

U všech normovaných výsledků platí společné pravidlo [14]. „*Znaménko výsledků normovaných na z-body, T-body, C-body měníme na opačné u testů, jejichž škála má k smyslu vzrůstání výkonů smysl opačný*“¹³ (tzn. čím více chyb osoba udělá, tím menší počet bodů získá).

U motorického kvocientu, který zavedli němečtí odborníci, je aritmetický průměr motorického kvocientu v populaci roven 100 [14].

¹² HÁJEK, J. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, str. 70, 2001. ISBN 80-7290-063-3.

¹³ MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, str. 43, 1983.



Obr. 4 Schéma vztahů mezi různými typy odvozených skóre ¹⁴

Další možností je použití kvantilů. Stanovení relativního pořadí je následováno statistickým vyjádřením pomocí odpovídajícího kvantilu. K tomu se používají decily nebo percentily. Percentily vyjadřují, kolik procent výkonů v testovaném souboru je nižších než daný výkon [14].

Převedení výsledků na relativní četnost je používáno u testů, jejichž výsledky se získávají nominálním hodnocením, kdy není možno stanovit ani pořadí alternativ splnění. Pověšinou to bývá u testů relativního typu. Jak uvádějí Měkota a Blahuš [14]: „Relativní četnost jednotlivého pohybového řešení se pak porovnává s četností ostatních alternativ splnění pohybového úkolu, ale především s četností modusu, který je charakteristikou zaměřenosti testování souboru na určitý typ pohybového řešení. Jednotlivé alternativy můžeme také uspořádat podle četnosti do pořadí a vyjadřovat odlišnost jedinců od celkové zaměřenosti souboru (tj. od modusu) jako rozdíl četností.“¹⁵

Norma je kvantitativní hodnota, která představuje obvyklý výkon u odpovídající (normové) populace. Normování testových výsledků slouží k vytváření výkonnostních norem, které se využívají napříč u všech věkových kategorií. Normy,

¹⁴ MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, str. 44, 1983.

¹⁵ MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, str. 46, 1983.

které jsou ke srovnávání hojně využívány ve školní a sportovní praxi, jsou odvozovány z výsledků rozsáhlých šetření. Rozlišujeme normy založené na bodovacích stupních, normy založené na percentilech, normy založené na určování motorického věku, normy souhrnné až specializované, normy s kategoriemi podle věku, tělesné výšky a hmotnosti [20].

Normy založené na bodovacích stupních se vyskytují u testů typu extrémní-absolutní s intervalovým typem škály. Jde o vytvoření tabulek pro převod testových výsledků na T-body (z-body aj.). Vlastní normou je většinou průměrná úroveň výkonnosti.

Normy založené na percentilech jsou nejvíce užívané. Pro tento účel jsou vytvořeny tabulky, které slouží k převodu výsledků testu na percentily. Vlastní normu představuje padesátý percentil – medián [37].

Normy založené na určování motorického věku mají charakter věkového ekvivalentu. Jiným ekvivalentem může být školní ročník. Složí k určování motorického věku, vývojové motorické zaostalosti či akcelerace jedince. Věkové ekvivalenty definujeme graficky prostřednictvím vývojových křivek.

Pokud popis standardizovaného testu zahrnuje normu založenou na velkém výběru z populace, pak tuto široce aplikovatelnou normu nazýváme souhrnnou. Pro zvláštní část populace jsou využívány normy skupinové. Naopak normy specializované se využívají k volbě talentovaných sportovců. Normy lokální se týkají výsledků např. jedné školy či jednoho sportovního oddílu [38].

Posledním typem, který bude definován, jsou normy s kategoriemi podle věku, tělesné výšky a hmotnosti. U dospělých osob je možno normu použít v širokém věkovém intervalu, kdežto u vyvíjející se mládeže bychom měli normu používat např. v ročních intervalech. Dochází ke srovnávání žáků stejného kalendářního věku [14].

4.3 Metody statistické analýzy

Metody statistické analýzy slouží k interpretaci statistického zpracování výsledků sportovní výkonnosti, např. porovnání testovaných osob [20].

Dle charakteristiky na úrovni výkonů souboru, tedy míry polohy rozeznáváme:

- aritmetický průměr – nejpoužívanější statistická metoda, je dán součtem výsledků všech osob děleným jejich počtem,
- medián – prostřední výsledek ze všech výsledků uspořádaných dle velikosti,

- modus – opakovaný výsledek testu [39].

Dle charakteristiky vyrovnanosti výkonů v souboru, tedy míry variability rozlišujeme:

- rozptyl – vyjadřuje vyrovnanost či nevyrovnanost výsledků v testovaném souboru,
- směrodatná odchylka – vypovídá o tom, jak se naměřené hodnoty liší od průměrné hodnoty,
- variační rozpětí – je dáno rozdílem nejlepšího a nejhoršího výkonu [20].

5 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY

5.1 Cíl práce

Cílem práce je normalizace vybraných motorických testů z testové baterie amerických armádních testů fyzické zdatnosti, a to konkrétně mrtvého tahu s hexa osou, maximálního počtu kliků a běhu na 3000 metrů a dále navrženého testu přenášení zátěže.

5.2 Úkoly práce

1. Stanovení výzkumného problému
2. Rešerše odborné literatury k dané problematice
3. Nastudování a popis vybraných motorických testů
4. Zpracování projektu
5. Stanovení výzkumného vzorku
6. Výběr a zabezpečení potřebných prostorů a pomůcek pro měření
7. Vypracování informovaného souhlasu a žádosti k etické komisi UK FTVS v Praze
8. Oslovení a zajištění výzkumného souboru
9. Praktické měření probíhající při dodržení stanovených podmínek pro testování
10. Analýza a vyhodnocování získaných dat
11. Diskuse a stanovení závěrů

5.3 Výzkumné otázky

Výzkumná otázka 1:

Do jaké míry jsou dosažené výsledky a následně vytvořené normy pro vybrané motorické testy (mrtvý tah s hexa osou, maximální počet kliků, běh na 3000 metrů) podobné s normami vytvořenými v rámci hodnocení amerického armádního testu fyzické zdatnosti ACFT, odkud byly tyto testy převzaty?

Výzkumná otázka 2:

Jaké věkové kategorie dosahují nejlepších výsledků pro jednotlivé výše uvedené motorické testy? Budou dosažené výsledky signifikantně rozdílné mezi věkovými kategoriemi?

6 METODIKA

Tato část diplomové práce definuje zvolené výzkumné metody, popisuje průběh sběru dat, poskytuje informace o testovaných osobách a přináší vyhodnocení realizovaného výzkumu.

6.1 Výzkumný soubor

Měření probíhalo ve dvou etapách. Nejprve byly ve dvou dnech realizovány tři vybrané testy ze souboru motorických testů ACFT navržených v americké armádě. Testováno bylo 105 mužů 132. dělostřeleckého oddílu 13. pluku Jince. Tento statistický soubor lze charakterizovat následujícími průměrnými hodnotami doplněných o směrodatnou odchylku: věk $33 \pm 6,5$ let, hmotnost $83,8 \pm 5,4$ kg, výška $179,4 \pm 5,1$ cm. Nejprve byly zjišťovány výkony probandů u mrtvého tahu s hexa tyčí, dále byly realizovány kliky a na závěr běh na 3000 metrů. Čtvrtý test, který byl navržen vedoucím práce, byl prováděn průběžně, jelikož měření probíhalo na dvou různých základnách, přičemž každý proband musel být testován dvakrát v rozmezí dvou týdnů. Testovaný soubor byl složen ze 65 vojáků, přičemž se měření zúčastnilo 22 vojáků Baterie koordinace palebné podpory ze 131. dělostřeleckého oddílu 13. pluku Jince, 22 vojáků Baterie koordinace palebné podpory ze 132. dělostřeleckého oddílu 13. pluku Jince a 21 vojáků jednotky JTAC (Joint Terminal Attack Controller) 22. základny vrtulníkového letectva Náměšť nad Oslavou. Tento statistický soubor lze charakterizovat následujícími průměrnými hodnotami doplněných o směrodatnou odchylku: věk $31,4 \pm 5,2$ let, hmotnost $84,9 \pm 8,6$ kg, výška $160,1 \pm 6,6$ cm.

6.2 Použité metody

Pro splnění cíle práce se záměrem normalizace vybraných motorických testů z testové baterie armádních testů fyzické zdatnosti ACFT (mrtvý tah s hexa osou, maximální počet kliků, běh na 3000 metrů) a navrženého testu přenášení zátěže bylo nutné stanovit následující postupy. U testů ACFT bylo nutné přeložit standardizaci vybraných testů do českého jazyka (viz kapitola 6.3) a následně dodržet stanovené podmínky při testování. Postup vytváření norem je popsán ve statistickém zpracování. U vytvořeného motorického přenášení zátěže bylo nejprve nutné definovat průběh testu, graficky znázornit dráhu testu ve vymezeném prostoru a provést testovací pokusy. Po testovacích pokusech byla proveden konečný popis testu (viz kapitola 6.4.4). Dalším

krokem bylo zjištění spolehlivosti testu pomocí opakovaného měření stejného výzkumného souboru. V případě, že by docházelo ke statisticky rozdílným výsledkům při opakování testu, tak by musel být test znovu upraven a opětovně testován, popř. vyřazen jako nezpůsobilý vzhledem k nespolehlivosti při opakovaném měření. Motorický test přenášení zátěže byl navržen vedoucím této práce.

6.3 Popis a využití motorických testů

V této kapitole bude detailně popsán armádní test fyzické zdatnosti ACFT, který je používán ve Spojených státech amerických. Pro bližší specifikaci budou uvedeny požadavky na testovací vybavení, dále administrativní pokyny, testovací postupy a zejména pak budou podrobně popsány 3 vybrané cviky, které byly rovněž testovány v českém armádním prostředí.

6.3.1 Armádní bojový test fyzické zdatnosti

Jednou z možností, jak pravidelně testovat fyzickou zdatnost a připravenost vojáků, je využití motorických testů se specifickým zaměřením. Jedná se například o soubor motorických testů navržených v armádě Spojených států amerických, tzv. ACFT.

Tento test prošel důkladným vědeckým výzkumem a několika revizemi. Hlavním cílem bylo ulehčit administrativu a zjednodušit systém bodování.

ACFT vyžaduje testovací místo s běžeckou tratí o délce 2 míle (1 míle = 1609,34 metrů) a šířkovým prostorem přibližně 40 × 40 metrů. Povrchem by měl být posekaný či umělý trávník. Startovní a cílový bod trati musí být v těsné blízkosti hrazdy. Pokud se testy konají uvnitř, povrchem musí být umělý trávník. Dřevěné či pogumované povrchy jsou zakázané, neboť nepříznivě ovlivňují rychlost [40].

ACFT musí splňovat:

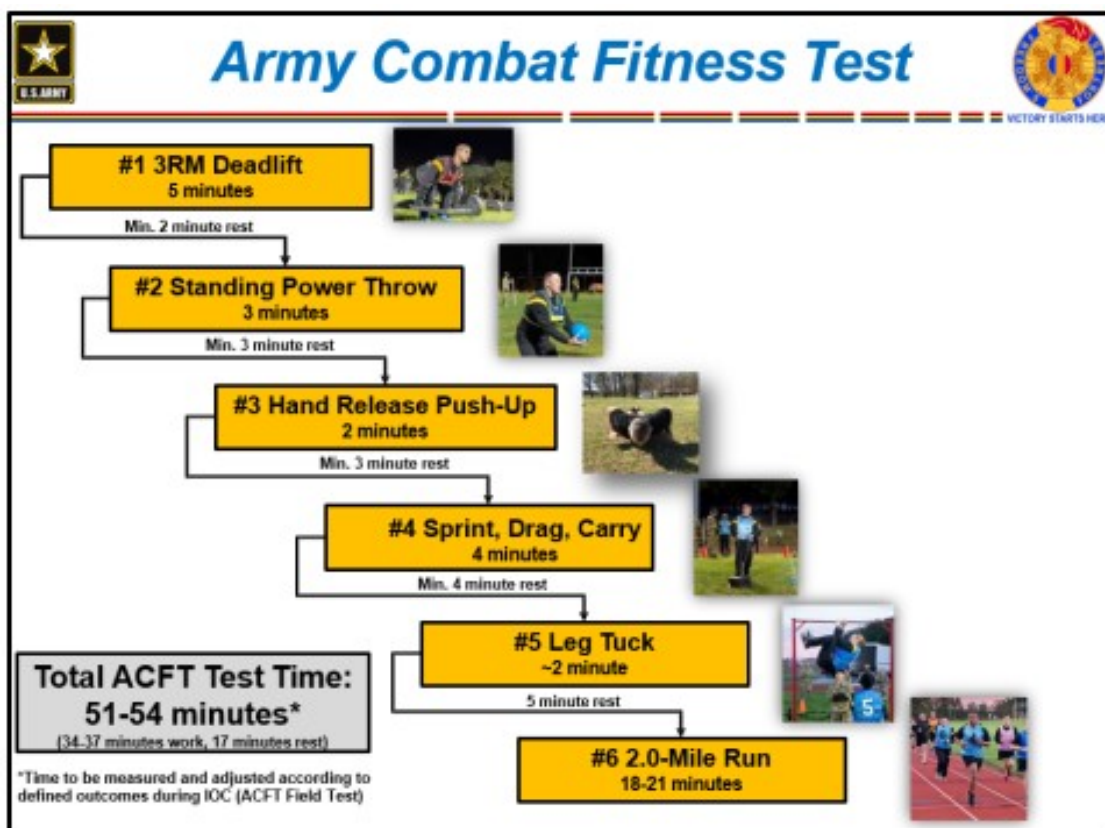
- a) požadavky na specifické testovací vybavení:
 - šestihranné záchytné tyče musí vážit 60 liber s tolerancí ± 2 libry (1 libra = 0,45 kg),
 - nárazníkové desky – přibližně 3000 liber,
 - 16 × 10 liber medicinbal,
 - 16 × nylonové saně se stahovacími popruhy a závaží,
 - 32 × 40 liber kettlebell činky,

- 16 × pevné či mobilní zvedací tyče ve výšce přibližně 7,5 stop nad zemí se stupínkem pro nižší vojáky (1 stopa = 30,48 centimetrů).
- b) požadavky na běžné testovací vybavení:
- 16 × stopky,
 - 8 × 25 m svinovacích metrů,
 - 8 × dřevěná nebo polyvinylchloridová (PVC) tyč pro silový odhoz ve stoje (SPT) – jedna pro dvě dráhy,
 - 70 × 18“ dopravních kuželů,
 - 50 polních / kupolových kuželů.
- c) rovný a suchý testovací povrch přibližně 40 × 40 na trávě či umělé trávě,
d) místo, kde se nevyskytuje žádné nebezpečí,
e) tréninkové místo pro přípravné cvičení,
f) rovná běžecká dráha s odpovídajícím povrchem, který nemá stoupání a klesání vyšší než 3 %, přičemž start a cíl musí být ve stejné nadmořské výšce.

Příručka k ACFT testování – administrativní pokyny

ACFT je šestidílný test fyzické zdatnosti, testované úkoly jsou zadávány v následujícím pořadí (obr. 5):

- **DEADLIFT (MDL)** – mrtvý tah s hexa tyčí (tři opakování),
- **STANDING POWER THROW (SPT)** – silový odhoz vestoje,
- **HAND RELEASE PUSH-UP (HRP)** – klik s uvolněním ruky,
- **SPRINT, DRAG, CARRY (SDC)** – sprint,
- **LEG TUCK (LTK)** – tahový pohyb, zatahování nohou,
- **2.0 MILE RUN (2MR)** – běh na 2 míle.



Obr. 5 Army Combat Fitness Test¹⁶

Neexistují žádné výjimky z testovací sekvence. Doba trvání je 51-54 minut, z toho testování probíhá 34–37 minut a doba odpočinku činí 17 minut. Vojáci musí splnit všech šest testovaných disciplín ve stanovených intervalech, aby se test stal platným. Řídící důstojník bude mít na testovacím místě ACFT k dispozici odpovídající počet tištěných kopií s testovacími instrukcemi. Před zahájením testování se vojáci zahřejí pomocí přípravného cvičení FM 7–22 (přibližně 10 minut) a tři opakování MDL. Každá rozehrávací aktivita trvá přibližně 10 minut. Po tomto přípravném cvičení následuje ostré testování. Řídící důstojník či poddůstojník spustí hlavní hodiny, které měří čas nepřetržitě. Cílem je zajistit, aby vojáci dokončili každou testovací akci ACFT s minimálním odpočinkem a celý test zvládli maximálně za 70 minut. Vzhledem k cyklům mezi cvičením a odpočinkem testovacích skupin složených ze 2 či 4 vojáků není nutné stanovit interval odpočinku mezi jednotlivými událostmi. Testování neúspěšných jedinců bude provedeno individuálně ve lhůtě 90 dnů od nezdařeného pokusu.

¹⁶ *The Army Combat Fitness Test* [online]. No. 18-37, str. 3, 2018. Dostupné z: <http://call.army.mil/>

Testovací postupy

Uniforma – armádní uniforma AR 670-1. Jakákoliv odchylka není přípustná. Nejsou povoleny ani zátěžové opasky či rukavice na vzpírání. Jedinou výjimku tvoří doplňky, které jsou součástí zdravotní dokumentace vojáka (zádové ortézy, elastické obvazy, kompresní ponožky, výztuhy). Za účelem ochrany rukou může voják použít rukavice, které odpovídají vzoru AR 670-1. V každé testovací dráze se nachází certifikovaný pracovník. Počet drah se odvíjí od velikosti jednotky a záměru velitele. Nejdříve je nutné zajistit, aby si každý voják přečetl testovací pokyny a porozuměl jim. Po certifikaci příslušného testovacího místa jsou vojákům nahlas přečteny níže uvedené instrukce:

„Budete se účastnit armádního bojového testu fyzické zdatnosti. Tento test měří vaši celkovou tělesnou kondici. Za posledních 48 hodin jste se měli seznámit s podrobnými pokyny a požadavky testování ACFT. Jsou zde vojáci, kteří nesplnili tento úkol nebo zcela neporozuměli testovacím požadavkům? Výsledky tohoto testování poskytnou vám a vašim velitelům zpětnou vazbu o vaší tělesné způsobilosti a poslouží jako vodítko při určování potřeb v rámci vašeho dalšího tělesného výcviku. Budete odpočívat a zotavovat se na každém stanovišti v době, než ostatní vojáci ve skupině dokončí cvičení. Předved'te na každém stanovišti své maximum“.¹⁷

Jak již bylo zmíněno, samotnému testování předchází desetiminutová příprava nazvaná „Preparation Drill“, v překladu přípravný dril. Jedná se o dynamické rozcvičení, které tělo připraví na intenzivní činnost. Hlavním instruktorem přípravného cvičení není žádný z testovaných vojáků. Po přípravném cvičení mají vojáci 10 minut na to, aby se zahřáli pomocí mrtvého tahu s hexa tyčí, a to maximálně ve třech opakováních. Vojáci jsou povzbuzováni provést několik opakování se zvyšujícími se zátěžemi (v rozmezí 25–50 % jejich opakovacího maxima). Před samotným desetiminutovým zahřívacím cvičením jsou testovaným vojákům rozdány výsledkové karty a tužky, aby vyplnili osobní údaje (pokud tak již nebylo učiněno) a přečetli si nahlas následující instrukce:

„Tento lístek pro zápis výsledků budete mít s sebou u každého testování. Zatímco budou prováděna tři opakování mrtvého tahu s hexa tyčí, vyplňte požadované informace.

¹⁷ The Army Combat Fitness Test [online]. No. 18-37, str. 16, 2018. Dostupné z: <http://call.army.mil/>

Před začátkem každé testovací akce předejte tuto kartu svému instruktorovi. Po dokončení události instruktor zaznamená vaše dosažené výsledky, podepíše kartu a vrátí vám ji. Po dokončení všech šesti testovacích událostí v rámci ACFT musíte podepsat kartu s vašimi dosaženými výsledky, a to před opuštěním testovací plochy za účelem vyjádření souhlasu s dosaženými výsledky“.¹⁸

Jakmile jsou zahřívací aktivity před MDL dokončeny, vojáci se shromáždí na určeném stanovišti. Jednotlivá stanoviště by měla být organizována dle hmotnosti (například stanice 1 je nastavena na 160 liber, stanice 2 na 180 liber). Instruktoři jsou přítomni u každé stanice a ohodnotí každého vojáka, který stanovištěm projde. Pokud se na jednom stanovišti sejde hodně vojáků, měla by být po úpravě k dispozici okolní stanoviště, aby se minimalizovala doba testování. Test by neměl začít, pokud je v jakékoli dráze více než 5 vojáků. Řídící důstojník či poddůstojník spustí ACFT, když je vše připraveno a všichni instruktoři jsou na stanovištích. Po dokončení MDL bude každému vojákovu nařízeno, aby se přesunul do dráhy pro silový nadhoz vestoje. V jedné dráze se smí nacházet maximálně 4 vojáci. SPT, HRP a SDC začínají společným startem řízeným poddůstojníkem. Testované disciplíny SPT, HRP a SDC plní vojáci v rámci skupiny jeden po druhém. Po LTK bude následovat pětiminutový odpočinek před startem dvoumílového běhu. Instruktor zaznamenává správně vyplněné váhy, počty opakování, vzdálenosti a časy. Na závěr vojáci podepisují výsledkovou kartu a potvrzují, že souhlasí se zaznamenanými výsledky.

6.3.2 Popis vybraných cvičení testu ACFT

Tři opakování mrtvého tahu s hexa tyčí (MDL)

Tento cvik prověřuje svalovou sílu a představuje pohyby potřebné k bezpečnému a efektivnímu zvedání těžkých břemen ze země. MDL je ukazatelem vojákovy schopnosti zvednout a přenést zraněného na nosítkách, zvedat a přemísťovat personál i vybavení. Tato aktivita vyžaduje dobrou kondici svalů zad a nohou, které vojákům pomáhají při přepravě nákladu. Zároveň je nutno zamezit zranění horní a dolní části zad způsobenému nepatřičným pohybem pod nákladem či při zvedání těžkých předmětů. MDL se skládá ze tří fází: přípravné, pohybu nahoru a pohybu dolů (viz obr. 6).

- **Přípravná fáze:** voják vstoupí do šestiúhelníku, uchopí tyč, chodidla umístí na šířku ramen a najde střed rukojeti šestihranu. Na povel „NASTAVTE SE“

¹⁸ *The Army Combat Fitness Test* [online]. No. 18-37, str. 16, 2018. Dostupné z: <http://call.army.mil/>

se voják ohne v kolenou a kyčlích a uchopí střed držadel. Paže by měly být zcela natažené, záda rovná, hlava v jedné linii s páteří nebo mírně vytažená (natažená), hlava i oči směřují dopředu nebo mírně nahoru a paty jsou v kontaktu se zemí. Všechna opakování začínají v této pozici.

- **Fáze pohybu nahoru:** na povel „START“ se voják postaví, zvedne tyč natažením kyčlí a kolen. Boky by se nikdy neměly zvedat před nebo nad ramena. Záda by měla zůstat rovná, nikoli prohnutá či vytažená. Voják bude pokračovat v natahování kyčlí a kolen, dokud nedosáhne vzpřímeného postoje. Na vrcholu tohoto pohybu je mírná pauza.
- **Fáze pohybu dolů:** pomalým ohýbáním kyčlí a kolen voják kontrolovaně spouští tyč na zem, přičemž udržuje pozici rovných zad. Není dovoleno tyč upustit. Před zahájením dalšího opakování se šestihrné závaží musí dotýkat země. Zátěžové desky nesmí poskakovat na zemi.

Provádí se tři souvislá opakování se stejnou váhou. Pokud voják tato tři souvislá opakování nedokončí, je mu povoleno jedno opakování s nižší váhou po dvouminutovém odpočinku. Pokud voják úspěšně dokončí tři souvislá opakování může se po dvouminutovém odpočinku pokusit zdolat vyšší váhu.

V rámci této disciplíny jsou povoleny maximálně dva pokusy. Nejtěžší váha třikrát úspěšně zvednutá představuje zaznamenané skóre.

Instruktoři pokus zastaví, pokud se domnívají, že se voják při dalším pokračování zraní. Pokud instruktor zastaví vojáka z důvodu obavy ze zranění, není to považováno za pokus. Naopak pokus o zdolání nemá být zastaven pro drobné chyby ve formě, které nejsou považovány za přímou hrozbu zranění. Mezi běžné příčiny zranění patří:

- pohyb kyčlí nad rameny,
- nadměrné zaoblení ramen,
- stáčení kolen dovnitř,
- upuštění závaží.

Instruktor ukončí pokus o zdolání (který se počítá jako jeden ze dvou pokusů), pokud voják:

- spustí závaží na zem nebo je odrazí od země,
- odpočívá v dolní poloze – odpočinek znamená, že není vyvíjeno žádné trvalé úsilí o zvedání závaží.



Obr. 6 Grafické znázornění mrtvého tahu s hexa tyčí (MDL)¹⁹

Klik s uvolněním ruky (HRP)

HRP je dvouminutová měřená aktivita, která udává svalovou vytrvalost horní části těla a představuje opakované a trvalé tlačení používané v bojových úkolech. HRP testuje schopnost vojáka odtlačit protivníka během kontaktu muže s mužem, tlačit nepojízdné vozidlo, tlačit se od země při útěku a manévru. Zapojuje také svaly horní části zad používané během střelby při natahování (zvedání) z polohy na břiše. Dále jsou tyto svaly používány při krytí či nízkém plazení. Poddůstojník bude sloužit jako spouštěč a společný časovač pro HRP. Aktivita všech testovaných vojáků začne povel „START“, přičemž poddůstojník hlídá dvouminutový interval. Na povel „NASTAVTE SE“ zaujme jeden voják v každé dráze polohu na břiše čelem ke startovní čáře a s rukama na zemi a ukazováky na vnějších okrajích ramen. Hrudník a přední strana boků a stehna budou na zemi. Prsty se dotýkají země nohama u sebe nebo až na šířku boty od sebe. Kotníky jsou ohnuté. Hlava na zemi být nemusí. Ruce jsou umístěny rovně na zemi s ukazováky uvnitř vnějších okrajů ramen. Nohy zůstanou v průběhu celého testování HRP u sebe, vzdálené maximálně na šířku boty. Vojáci si mohou během zkušební kola upravit nohy, pokud je nezvednou ze země.

Pohyb 1 – na povel „START“ voják zvedne celé své tělo ze země jako jeden celek do horní polohy s úplným natažením loktů (přední opěrka). Voják bude udržovat vyrovnané tělo od temene hlavy až ke kotníkům. Tato obecně rovná poloha bude udržována po celou dobu testování HRP. Pokud se během opakování neudrží toto přímé vyrovnání těla, dané opakování se nebude počítat. Přední opěrka je jedinou povolenou klidovou polohou. Ohýbání kolen, boků, trupu nebo krku v klidové poloze není povoleno.

¹⁹ *The Army Combat Fitness Test* [online]. No. 18-37, str. 6, 2018. Dostupné z: <http://call.army.mil/>

Pohyb 2 – poté, co jsou lokty plně nataženy a voják dosáhne horní pozice, testovaný pokrčí lokty, aby spustil tělo zpět na zem. Hrudník, boky a stehna by se měly pohybovat dolů současně. Hlava nebo obličej se nemusí dotýkat země.

Pohyb 3 a – protažení paží HRP bez ohybu hlavy, těla nebo nohou – voják natáhne obě ruce ven z těla, dokud jsou ramena plně natažena a tvoří úhel 90 stupňů mezi pažemi a trupem u ramen. Ruce mohou být na zemi nebo mimo ni. Po dosažení této polohy voják pokrčí lokty, aby se ruce posunuly dozadu pod ramena.

Pohyb 3 b – zvedání ruky HRP – bez hýbání hlavou, tělem či nohama voják zvedne obě ruce ze země současně. Mezi dlaní a zemí musí být zřetelná mezera, kterou zachytí i instruktor. Po uvolnění jedné ruky ze země jsou následně obě ruce spuštěny dolů, dokud nejsou naplocho na zemi zpět pod ramenem.

Pohyb 4 – bez ohledu na protokol HRP musí vojáci zajistit, aby jejich ruce byly rovně na zemi s ukazováčky uvnitř vnějších okrajů ramen (návrat k výchozí pozici). Tím je dokončeno jedno opakování.

Voják se musí neustále snažit tlačit nahoru a nemůže spočinout na zemi. Zatímco kadence cvičení se může během dvouminutového testu lišit, instruktor se ujistí, že voják nespočívá na zemi (nedotýká se země). Instruktor uplatní svůj úsudek, ale obecně bude voják považován za toho v klidu, pokud se jeho úsilí zastaví na dobu alespoň 5 sekund. Testování HRP je ukončeno, pokud voják odpočívá v jakékoli jiné poloze než v přední odpočívací poloze, nevykazuje trvalé úsilí, zvedne nohu ze země nebo položí koleno na zem. Počet úspěšně dokončených opakování za dvě minuty bude zaznamenán jako celkový počet cviků. Během akce HRP by měli instruktoři sedět nebo klečet ve vzdálenosti tří chodidel na straně a nad hlavou vojáka.

Opakování se nebude počítat, jestliže:

- ukazováček je mimo vnější okraj ramene,
- nohy jsou od sebe více než na šířku boty,
- voják nedokáže současně zvednout ramena a kyčle (celé tělo) ze země v obecně přímém vyrovnání těla od temene hlavy ke kotníkům,
- voják se ohýbá nebo prohýbá v ramenou, kyčlích, kolenou, zatímco je v předklonu v klidové poloze.

Po předchozím varování bude testovací událost ukončena, pokud voják:

- zvedne nohu ze země,
- zvedne ruku ze země, když je během odpočinku v přední poloze nakloněna,
- odpočívá na zemi v jakékoli jiné poloze, než bylo uvedeno.



Obr. 7 Grafické znázornění kliku s uvolněním ruky (HRP)²⁰

Běh na 2 míle (2MR)

Běh na 2 míle je testem aerobní vytrvalosti. Lze jej absolvovat na vnitřní nebo venkovní dráze či na vylepšeném povrchu, jako je silnice nebo chodník. Test není možno provádět v neupraveném terénu. Mezi pátým a šestým cvikem je stanoven pětiminutový odpočinek. Doba odpočinku začíná, když poslední voják ve skupině dokončí cvik LTK.



Obr. 8 Grafické znázornění běhu na 2 míle (2MR)²¹

6.4 Popis realizace vybraných motorických testů

V této kapitole budou popsány čtyři zvolené motorické testy, které byly použity ke kontrolnímu přezkoušení fyzických předpokladů příslušníků AČR. Měření a následné vyhodnocení získaných dat bylo výhradně realizováno pro účely zpracování této diplomové práce.

²⁰ The Army Combat Fitness Test [online]. No. 18-37, str. 10 2018. Dostupné z: <http://call.army.mil/>

²¹ The Army Combat Fitness Test [online]. No. 18-37, str. 16, 2018. Dostupné z: <http://call.army.mil/>

6.4.1 Tři opakování mrtvého tahu s hexa tyčí [40]

Popis testu: Tři opakování mrtvého tahu s hexa tyčí.

Místo: Letní cvičiště, fitness podložce nebo na trávníku.

Způsob provedení: Voják vstoupí do šestiúhelníku – uchopí tyč, chodidla na šířku ramen a najde střed rukojeti šestihranu. Na povel „NASTAVTE SE“ se voják ohne v kolenou a kyčlích a uchopí střed držadel, paže zcela natažené, záda rovná, hlava v jedné linii s páteří nebo mírně vytažená (natažená), hlava i oči směřují dopředu nebo mírně nahoru a paty jsou v kontaktu se zemí. Všechna opakování začínají v této pozici.

Fáze pohybu nahoru: na povel „START“ se voják postaví, zvedne tyč až do natažených kyčlí a kolen, dokud nedosáhne vzpřímeného postoje. Boky nikdy nezvedat před nebo nad ramena. Na vrcholu tohoto pohybu je mírná pauza.

Fáze pohybu dolů: pomalým ohýbáním kyčlí a kolen voják kontrolovaně spouští tyč na zem, přičemž udržuje pozici rovných zad. Není dovoleno tyč upustit. Před zahájením dalšího opakování se šestihrané závaží musí dotýkat země.

Vyhodnocení: provádí se tři souvislá opakování se stejnou váhou. Pokud voják tato tři souvislá opakování nedokončí, je mu povoleno jedno opakování s nižší váhou po dvouminutovém odpočinku. Pokud voják úspěšně dokončí tři souvislá opakování může se po dvouminutovém odpočinku pokusit zdolat vyšší váhu. V rámci této disciplíny jsou povoleny maximálně dva pokusy. Nejtěžší váha třikrát úspěšně zvednutá představuje zaznamenané skóre.

Doplňující údaje: Počítají se pouze úplné a správně provedené cviky.

6.4.2 Klik – vzpor [4]

Popis testu: Kliky po dobu 2 minut.

Místo: Letní cvičiště, na žíněnce, popř. na jiné podložce nebo na trávníku.

Způsob provedení: Základní poloha – vzpor ležmo (hlava rovně, ruce v šíři ramen, trup a dolní končetiny v jedné přímce, nohy u sebe) – klik ležmo (dotyk hrudníku země) – vzpor ležmo. Po celou dobu cvičení musí cvičenec udržovat zpevněné tělo – hlava rovně, ruce v šíři ramen, trup a dolní končetiny v jedné přímce, nohy u sebe.

Vyhodnocení: Počet dosažených cviků.

Doplňující údaje: Počítají se pouze úplné a správně provedené cviky.

6.4.3 Běh na 3000 m [4]

Popis testu: Běh na 3000 m.

Místo: Běh na dráze nebo v otevřeném, rovném a přehledném terénu (bez převýšení na okružku v rozmezí 200–500 m).

Způsob provedení: Na povel „PŘIPRAVIT“ zaujmou cvičenci postavení vysokého startu u startovní čáry. Na startovní povel „VPŘED“ cvičenci vyběhají a bez přerušení běží, popř. střídají běh s chůzí na vzdálenost 3 000 m s cílem překonat tuto vzdálenost za co nejkratší čas. Je povoleno oznamovat mezičasy.

Vyhodnocení: Výsledný čas po uběhnutí 3000 metrů.

Doplňující údaje: Čas se měří s přesností na 0,1 sekund.

6.4.4 Přenášení zátěže

Popis testu: Přenášení zátěže

Místo: Běhá se na rovné, přímé dráze (zpevněný povrch, asfalt, beton...). Délka tratě 220 metrů.

Způsob provedení:

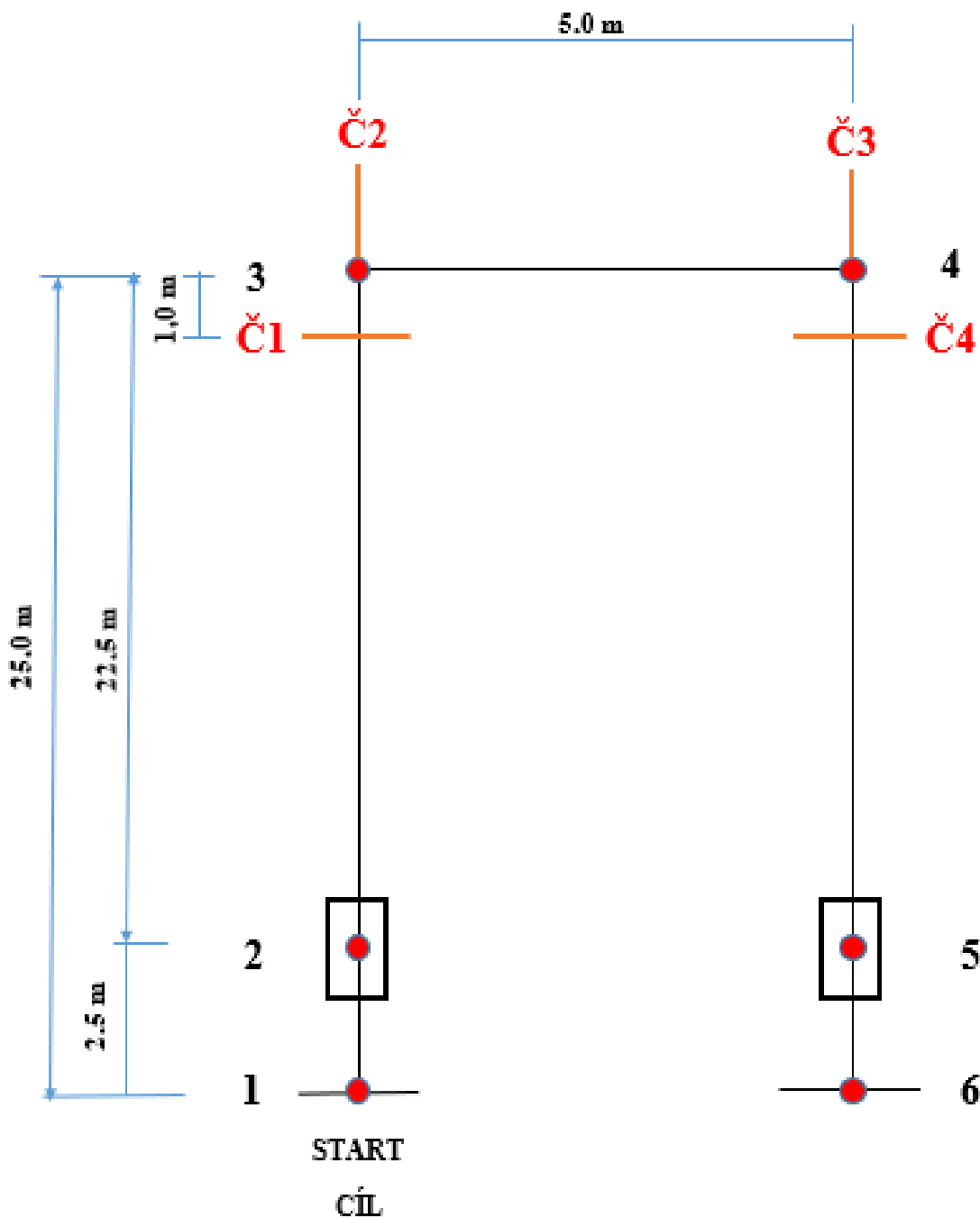
TRASA 1 – Základní poloha – polovysoký start před startovní čarou, kterou zaujímá cvičenec na povel „PŘIPRAVIT“, bod 1. Na povel „VPŘED“ (hvizd píšťalkou, výstřel ze startovací pistole) vyběhává cvičenec z bodu 1 do bodu 2. Zde bere batoh a pokračuje během k bodu 3. Mezi body 2 a 3 si nasazuje batoh na záda. Na kontrolní čáře Č1 jej musí mít cvičenec nasazený na zádech na obou popruzích. Bod 3 obíhá zvnějšku. Mezi body 3 a 4 provádí laterální (boční) pohyb (laterální pohyb začíná cvičenec před kontrolní čarou Č2 a končí za kontrolní čarou Č3). Bod 4 obíhá zvnějšku a pokračuje přímým během k bodu 5. Zde pokládá batoh (batoh může cvičenec sundat z ramen již po překonání kontrolní čáry Č4). Cvičenec pokračuje k bodu 6 a obíhá jej z libovolné strany. Pokračuje TRASOU 2.

TRASA 2 – Po oběhnutí bodu 6 pokračuje cvičenec k bodu 5. Zde bere batoh a pokračuje během k bodu 4. Mezi body 5 a 4 bere batoh do rukou. Na kontrolní čáře Č4 musí cvičenec držet batoh pevně v obou rukách (batoh drží pevně oběma rukama nebo jej nese v obou rukách). Bod 4 obíhá zvnějšku. Mezi body 4 a 3 provádí laterální (boční) pohyb (laterální pohyb začíná cvičenec před kontrolní čarou Č3 a končí za kontrolní čarou Č2). Bod 3 obíhá zvnějšku a pokračuje přímým během k bodu 2. Zde pokládá batoh

(batoh může cvičenec nést v jedné ruce již po překonání kontrolní čáry Č1). Cvičenec pokračuje k bodu 1 a obíhá jej z libovolné strany. Pokračuje TRASOU 3.

TRASA 3 – Po oběhnutí bodu 1 pokračuje cvičenec k bodu 3. Bod 3 obíhá zvnějšku. Mezi body 3 a 4 provádí laterální (boční) pohyb (laterální pohyb začíná cvičenec před kontrolní čarou Č2 a končí za kontrolní čarou Č3). Bod 4 obíhá zvnějšku a pokračuje přímým během k bodu 6 a obíhá jej z libovolné strany. Pokračuje k bodu 4. Bod 4 obíhá zvnějšku. Mezi body 4 a 3 provádí laterální (boční) pohyb (laterální pohyb začíná cvičenec před kontrolní čarou Č3 a končí za kontrolní čarou Č2). Bod 3 obíhá zvnějšku a pokračuje přímým během k bodu 1 a probíhá cílovou čarou (viz obr. 9).

Doplňující údaje: Ústroj při testu, oděv vz. 95, obuv polní. Výstroj potřebná ke splnění testu – vojenský batoh 60–80 l, váha batohu 15,0 kg. Čas se měří s přesností na 0,1 s.



Obr. 9 Grafické znázornění testu přenášení zátěže (Zdroj: vedoucí práce)

6.5 Statistické zpracování dat

Statistické zpracování dat pro vytvoření norem vybraných motorických testů proběhlo v následujících krocích. Nejprve bylo využito popisné statistiky pro další zpracování dat (průměr, směrodatná odchylka, mediána a kvartily). Výsledky byly dále podrobeny zjištění normálního rozložení dat pomocí Shapiro-Wilk testu, kde pro splnění normálního rozložení musí být hodnota p musí být vyšší než 0,05. V případě, že je

porušeno normální rozložení dat, tak je vhodné použít neparametrických metod inferenční statistiky. Prvním krokem inferenční statistiky bylo zjištění, zda jsou naměřené výsledky signifikantně rozdílné mezi věkovými skupinami. Věkové skupiny byly stanoveny v následujícím rozsahu (25–30 let, 31–35 let, 36–40 let a 41–50 let). Pro stanovení rozdílu mezi věkovými skupinami byla využita jednocestná ANOVA a její neparametrická verze v podobě Kruskal-Wallis testu se stanovením hladiny alfa na 0,05. Pro porovnání mezi dvěma skupinami byl využit t-test nebo Mann-Whitney test v případě porušení normálního rozložení dat. Pro vypočtení výkonu jednotlivých věkových skupin a celého členěného výzkumného souboru do čtyř klasifikačních stupňů byly využity percentily na základě 25, 50 a 75 kvartilu, kde výkony nad 75 kvantilem jsou hodnoceny známkou 1 (výborně), nad 50 kvantilem známkou 2 (velmi dobře), výkony nad 25 kvantilem známkou 3 (vyhovující) a výkony pod 25 kvantilem známkou 4 (nevyhovující). Dále byla na základě zjištěných výsledků sestavena 40 bodová stupnice. Tato stupnice byla vypočtena na základě percentilové stupnice následujícím postupem:

1. Seřadíme naměřené hodnoty (výsledky testu) od nejnižší po nejvyšší.
2. Spočítáme počet naměřených hodnot.
3. Spočítáme percentil pro každou naměřenou hodnotu jako:
(pořadí hodnoty - 0,5) / celkový počet hodnot.
4. Vypočteme počet bodů pro každou hodnotu jako percentil vynásobený maximálním počtem bodů v bodové stupnici (v našem případě 40).
5. Zaokrouhlíme vypočtené hodnoty na celá čísla a uložíme je do bodové stupnice.

V případě, že nebude rozptyl naměřených hodnot dostatečně velký, a proto by přidělené výsledky k jednotlivým bodům nedostatečně rozlišovaly rozdíly mezi výkony, tak bude vhodné stupnici rozdělit na intervaly, které budou zároveň odpovídat možnému hodnocení pomocí klasifikačních stupňů. Rozsah 1 až 10 bodů odpovídá klasifikaci 1 (výborně), rozsah bodů 11 až 20 odpovídá klasifikaci 2 (velmi dobře), rozsah bodů 21 až 30 odpovídá klasifikaci 3 (velmi dobře) a rozsah bodů 31 až 40 odpovídá klasifikaci 4 (nevyhovující). Přičemž, význam přiřazení bodů musí odpovídat povaze dat (čas = čím nižší tím více bodů, hmotnost = čím nižší tím méně bodů). Pokud však dojde k porušení normálního rozložení dat, tak mohou být intervaly nerovnoměrně rozloženy a vhodnější metodou pro klasifikaci je použití výpočtu mediánu a kvartilů.

Pro zjištění spolehlivosti navrženého testu přenášení zátěže bude použit pro výpočet případného rozdílu průměrů t-test, a to v případě normálního rozložení dat (využitím výpočtu pomocí G-Power byl vypočten „a priori“ při stanovení hladiny alfa 0,05 minimální rozsah výzkumného souboru 45 subjektů)., popř. Mann-Whitney test v případě porušení normálního rozložení (využitím výpočtu pomocí G-Power byl vypočten „a priori“ při stanovení hladiny alfa 0,05 minimální rozsah výzkumného souboru 47 subjektů). V případě, že nebude mezi prvním a druhým měřením signifikantní rozdíl, tak bude test považován za použitelný z hlediska jeho spolehlivosti. Pro určení míry shody mezi prvním a druhým měřením bude také použit koeficient vnitrotržní korelace s jednofaktorovým výpočtem a interpretací jednotlivého měření, které je doporučováno v případě porovnání dvou měření mezi sebou bez možného zjišťování dalších faktorů.

7 VÝSLEDKY

Pro získání norem z výsledků jednotlivých vybraných motorických testů byl vybrán soubor probandů $n = 105$ rozdělen na věkové kategorie, a to na muže ve věku 25–30 let ($n = 42$); ve věku 31–35 let ($n = 32$); ve věku 36–40 let ($n = 15$) a ve věku 41–50 let ($n = 16$). Pro každý vybraný soubor byl vypočten průměr a směrodatná odchylka, které byly porovnány t-testem, a to pro zjištění, zda jsou průměrné hodnoty signifikantně odlišné.

Při použití Shapiro-Wilk testu bylo zjištěno u některých výsledků porušení normálního rozložení dat (viz tab. 1, 2, 4 a 6), a proto byly porovnávány jednotlivé průměry pomocí neparametrické metody ANOVA (Kruskal Wallis test a Mann-Whitney testu).

Jednotlivé dosažené výkony a fyzické parametry probandů jsou uvedeny pro oba statistické soubory viz příloha 4, resp. příloha 5.

Mrtvý tah

Při porovnání jednotlivých souborů mužů podle věkových kategorií bylo zjištěno porušení normálního rozložení pouze u věkové kategorie mužů ve věku 25–30 let a celého souboru (tab. 1). Při porovnání výsledků (obr. 10) nebyly zjištěny pomocí ANOVA signifikantní rozdíly mezi věkovými skupinami mužů ($F_{4,205} = 0,048$; $\mu^2 = 0,0009$; $p = 0,995$) včetně její neparametrické varianty Kruskal-Wallis testu ($p = 0,998$). Proto je možné provést výpočet norem i z celého výzkumného souboru a vypočtené výsledky uplatňovat na celý výzkumný soubor.

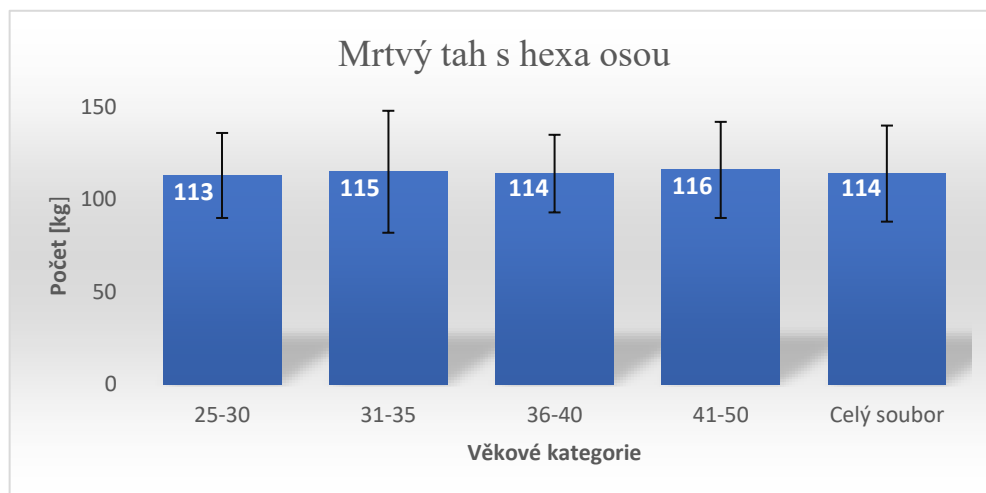
Tab. 1 Výsledky motorického testu „mrtvý tah“ pro různé věkové skupiny mužů

Věková skupina	n	Min	Max	Průměr	SD	Medián	25 Kvartil	75 Kvartil	SW
Muži 25–30 let	42	65	160	113	23	105	99	130	0,02
Muži 31–35 let	32	65	190	115	33	108	96	125	0,21
Muži 36–40 let	15	80	160	114	21	120	95	125	0,52
Muži 41–50 let	16	85	180	116	26	108	96	134	0,11
Muži (celý soubor)	105	65	190	114	26	105	98	130	0,004

Zkratky: n – počet probandů, Min – minimální výkon, Max – maximální výkon, SD – směrodatná odchylka, SW – Shapiro-Wilk test.

Z vypočtených výsledků, kde byl použit 25, 50 a 75 kvartil je možné stanovit pro celý rozsah souboru, že pro dosažení známky 1 (nejlepší) je potřeba dosáhnout výkonu 130 kg, pro dosažení známky 2 je potřeba dosáhnout výkonu 105 kg, pro dosažení

známky 3 je potřeba dosáhnout výkonu 98 kg. Výkony, které nedosahují 98 kg jsou hodnoceny známkou nevyhovující. Vypočtené výkony, za které jsou přiřazovány body v rozsahu 0 až 40 bodů na základě percentilů, jsou uvedeny viz příloha 3. Nicméně, vzhledem k porušení normality dat je výpočet na základě průměrné hodnoty nepřesný a měla by být použita metoda na základě vypočteného mediánu a kvartilů.



Obr. 10 Průměry a směrodatné odchylky motorického testu „mrtvý tah s hexa osou“ pro jednotlivé věkové kategorie.

Maximální počet kliků

Při porovnání jednotlivých souborů mužů podle věkových kategorií bylo zjištěno porušení normálního rozložení u věkové kategorie mužů ve věku 25–30 let, ve věku 41–50 let a celého souboru (tab. 2) a grafické zobrazení průměrných výkonů je na obr. 11.

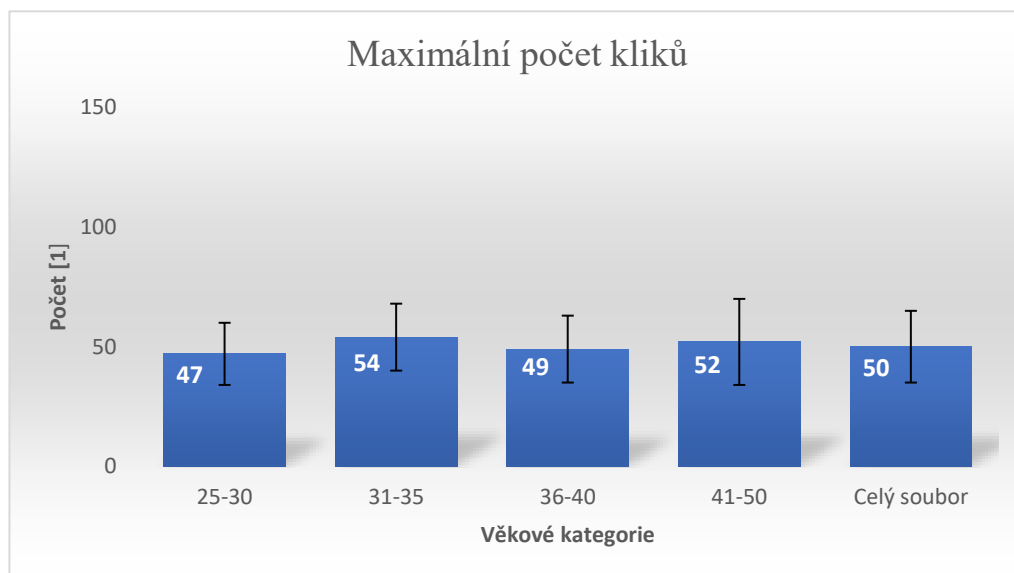
Tab. 2 Výsledky motorického testu „maximální počet kliků“ pro různé věkové skupiny mužů

Věková skupina	n	Min	Max	Průměr	SD	Medián	25 Kvartil	75 Kvartil	SW
Muži 25–30 let	42	27	100	47	13	45	40	53	0,001
Muži 31–35 let	32	26	95	54	14	53	45	63	0,128
Muži 36–40 let	15	31	86	49	14	45	41	56	0,084
Muži 41–50 let	16	32	85	52	18	45	35	69	0,031
Muži (celý soubor)	105	26	100	50	15	47	41	56	0,001

Zkratky: n – počet probandů, Min – minimální výkon, Max – maximální výkon, SD – směrodatná odchylka, SW – Shapiro-Wilk test.

Použití 25, 50 a 75 kvartilů ke stanovení hodnocení v rozsahu čtyř klasifikačních stupňů je zobrazeno v tab. 3. Rozdíly průměrů mezi věkovými skupinami v motorickém

testu zaměřeném na kliky vypočtené pomocí ANOVA nebyly signifikantně rozdílné ($F_{4,205} = 1,198$; $\mu^2 = 0,023$; $p = 0,312$), a to ani při použití její neparametrické varianty Kruskal-Wallis testu ($p = 0,139$).



Obr. 11 Průměry a směrodatné odchylky motorického testu „maximální počet kliků“ pro jednotlivé věkové kategorie

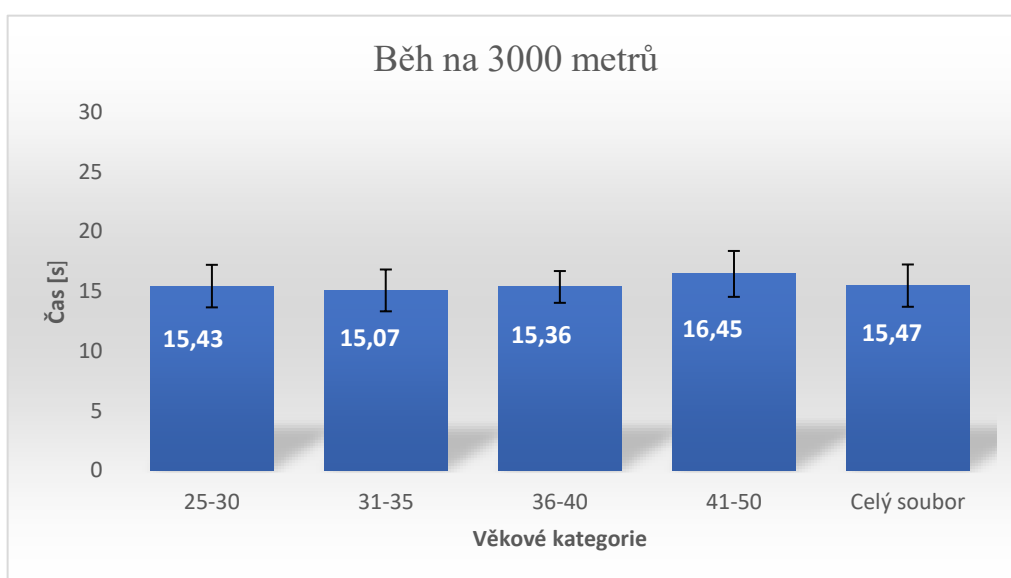
Tab. 3 Výsledky na základě výpočtu 25, 50 a 75 kvartilu „maximální počet kliků“

Věková skupina	výtečně	dobře	vyhovující	nevyhovující
Muži 25–30 let	53 a více	45–52	40–44	39 a méně
Muži 31–35 let	63 a více	53–62	45–52	44 a méně
Muži 36–40 let	56 a více	45–55	41–44	40 a méně
Muži 41–50 let	69 a více	45–68	35–44	34 a méně
Muži (celý soubor)	56 a více	47–55	41–46	40 a méně

Vypočtené výkony, za které jsou přiřazovány body v rozsahu 0 až 40 bodů na základě percentilů, jsou uvedeny viz příloha 3. Nicméně, vzhledem k porušení normality dat by mohl být výpočet na základě průměrné hodnoty nepřesný a měla by být raději použita metoda na základě vypočteného mediánu a kvartilů.

Běh 3000 metrů

Při porovnání jednotlivých souborů mužů podle věkových kategorií bylo zjištěno porušení normálního rozložení pouze u věkové kategorie mužů ve věku 31–35 let (tab. 4). Porovnáním výsledků (obr. 12) nebyly zjištěny pomocí ANOVA signifikantní rozdíly mezi věkovými skupinami mužů ($F_{4,205} = 1,687$; $\mu^2 = 0,032$; $p = 0,154$) včetně její neparametrické varianty Kruskal-Wallis testu ($p = 0,121$). Proto je možné provést výpočet norem z celého výzkumného souboru a vypočtené výsledky tak uplatňovat na celý výzkumný soubor.



Obr. 12 Průměry a směrodatné odchylky motorického testu „běh na 3000 m“ pro jednotlivé věkové kategorie

Tab. 4 Výsledky motorického testu „běh na 3000 m“ pro různé věkové skupiny mužů

Věková skupina	n	Min	Max	Průměr	SD	Medián	25 Kvartil	75 Kvartil	SW
Muži 25–30 let	42	11,10	20,20	15,43	1,78	16,01	14,22	16,51	0,076
Muži 31–35 let	32	12,13	19,10	15,07	1,75	15,21	14,10	15,46	0,018
Muži 36–40 let	15	13,25	17,52	15,36	1,33	15,52	14,15	16,10	0,372
Muži 41–50 let	16	13,12	19,08	16,45	1,92	17,08	14,50	18,33	0,143
Muži (celý soubor)	105	11,10	20,20	15,47	1,77	15,37	14,15	17,20	0,532

Zkratky: n – počet probandů, Min – minimální výkon, Max – maximální výkon, SD – směrodatná odchylka, SW – Shapiro-Wilk test. Časy jsou uvedeny v minutách a za čárkou jsou uvedeny sekundy.

Stanovené hodnocení do čtyř klasifikačních stupňů podle 25, 50 a 75 percentilu je zobrazeno v tab. 5. Vypočtené výkony, za které jsou přiřazovány body v rozsahu 0 až 40 bodů na základě percentilů, jsou uvedeny viz příloha 3. Při porovnání mezi

výpočtem pomocí kvartilů a výpočtem percentilů jsou jen nepatrné rozdíly z důvodu zaokrouhlení dat při výpočtu.

Tab. 5 Výsledky na základě výpočtu 25, 50 a 75 kvartilu „běh na 3000 m“

Věková skupina	výtečně	dobře	vyhovující	nevyhovující
Muži 25–30 let	14,22 a méně	14,23 – 16,01	16,02 – 16,51	16,52 a více
Muži 31–35 let	14,10 a méně	14,11 – 15,21	15,22 – 15,46	15,47 a více
Muži 36–40 let	14,15 a méně	14,16 – 15,52	15,53 – 16,10	16,11 a více
Muži 41–50 let	14,50 a méně	14,51 – 17,08	17,09 – 18,33	18,34 a více
Muži (celý soubor)	14,15 a méně	14,16 – 15,37	15,38 – 17,20	17,21 a více

Pozn.: Časy jsou uvedeny v minutách a za čárkou jsou uvedeny sekundy.

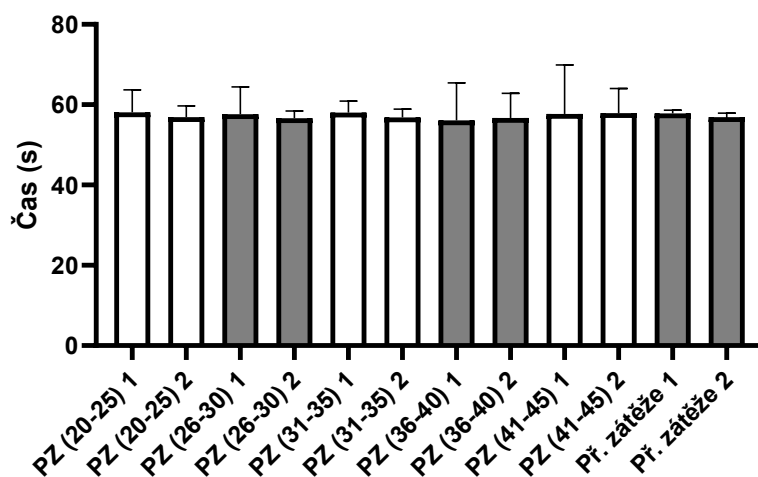
Přenášení zátěže

Test přenášení zátěže byl navržen vedoucím této práce, a proto bylo nejprve nutné ověřit jeho stabilitu při opakovaném měření. K porovnání prvního a druhého měření byl použit Mann Whitney test celého výzkumného souboru ($n = 65$) a věkové skupiny 20–25 let ($n = 9$), jelikož zde byla porušena normalita dat (tab. 6). U ostatních věkových skupin byl použit t-test. Porovnáním prvního a druhého měření u jednotlivých věkových skupin a celého souboru nebyl zjištěn žádný signifikantní rozdíl ($p = 0,247$; $p = 0,329$; $p = 0,332$; $p = 0,907$; $p = 0,567$; $p = 0,2219$, respektive) (tab. 6, obr. 13).

Tab. 6 Výsledky motorického testu „přenášení zátěže“ pro různé věkové skupiny mužů

Věková skupina	n	Min	Max	Průměr	SD	Medián	25 Kvartil	75 Kvartil	SW
Muži 20–25 let (1)	9	54	77	61	7	58	57	63	0,0209
Muži 20–25 let (2)	9	55	66	58	3	57	56	60	0,0208
Muži 26–30 let (1)	24	50	69	58	6	58	53	65	0,1221
Muži 26–30 let (2)	24	51	66	57	4	57	54	59	0,1072
Muži 31–35 let (1)	18	51	67	58	5	58	56	61	0,1491
Muži 31–35 let (2)	18	51	63	57	3	57	54	59	0,7728
Muži 36–40 let (1)	9	52	66	58	5	56	54	64	0,0594
Muži 36–40 let (2)	9	52	64	58	4	57	54	61	0,6806
Muži 41–45 let (1)	5	52	70	60	7	58	55	67	0,7452
Muži 41–45 let (2)	5	51	64	58	5	58	55	62	0,7282
Muži celý soubor (1)	65	50	77	59	6	58	54	63	0,0049
Muži celý soubor (2)	65	51	66	57	4	57	55	60	0,0527

Zkratky: n – počet probandů, Min – minimální výkon, Max – maximální výkon, SD – směrodatná odchylka, SW – Shapiro-Wilk test, 1 – první měření, 2 – druhé měření (dvě testování stejného souboru za účelem zjištění stability dosažených výkonů v čase). Časy jsou uvedeny v sekundách.



Obr. 13 Medián a 95 % CI v motorickém testu „přenášení zátěže“ (muži)
 Pozn.: PZ – přenášení zátěže, 1 – první měření, 2 – druhé měření

Pro porovnání shody mezi prvním a druhým měřením byl dále použit pro celý výzkumný soubor koeficient vnitřní korelace (ICC). Při použití jednofaktorového modelu a interpretace koeficientu pro jednotlivá měření byl vypočten $ICC = 0,81 (0,71-0,88)$.

K porovnání za účelem zjištění případných rozdílů mezi věkovými skupinami byl vypočten průměr z prvního a druhého měření u každé věkové skupiny a celého souboru mužů (tab. 7). Při porovnání jednotlivých souborů mužů podle věkových kategorií bylo zjištěno porušení normálního rozložení pouze u celého souboru ($n = 65$). Porovnáním výsledků nebyly zjištěny pomocí ANOVA signifikantní rozdíly mezi věkovými skupinami mužů ($F_{5,124} = 0,3396$; $\mu^2 = 0,013$; $p = 0,888$) včetně její neparametrické varianty Kruskal-Wallis testu ($p = 0,872$). Proto je možné provést výpočet norem z celého výzkumného souboru a vypočtené výsledky tak uplatňovat na celý výzkumný soubor.

Tab. 7 Průměrné hodnoty z prvního a druhého měření pro jednotlivé věkové skupiny

Věková skupina	n	Min	Max	Průměr	SD	Medián	25 Kvartil	75 Kvartil	SW
Muži 20–25 let	9	55	72	60	5	58	57	61	0,1221
Muži 26–30 let	24	51	67	58	5	57	54	61	0,3186
Muži 31–35 let	18	51	65	58	4	57	55	60	0,2327
Muži 36–40 let	9	52	65	58	5	56	55	63	0,2342
Muži 41–45 let	5	52	67	59	6	58	55	65	0,8789
Muži celý soubor	65	51	72	58	5	57	55	61	0,0145

Zkratky: n – počet probandů, Min – minimální výkon, Max – maximální výkon, SD – směrodatná odchylka, SW – Shapiro-Wilk test. Časy jsou uvedeny v sekundách.

Stanovení hodnocení do čtyř klasifikačních stupňů, podle 25, 50 a 75 percentilu je zobrazeno v tab. 8.

Tab. 8 Výsledky na základě výpočtu 25, 50 a 75 kvartilu „přenášení zátěže“

Věková skupina	výtečně	dobře	vyhovující	nevyhovující
Muži 20–25 let	57 a méně	57,01 – 58	58,01 – 61	61,01 a více
Muži 26–30 let	54 a méně	54,01 – 57	57,01 – 61	61,01 a více
Muži 31–35 let	55 a méně	55,01 – 57	57,01 – 60	60,01 a více
Muži 36–40 let	55 a méně	55,01 – 56	56,01 – 63	63,01 a více
Muži 41–45 let	55 a méně	55,01 – 58	58,01 – 65	65,01 a více
Muži (celý soubor)	55 a méně	55,01 – 57	57,01 – 61	61,01 a více

Vypočtené výkony, za které jsou přiřazovány body v rozsahu 0 až 40 bodů na základě průměru a směrodatné odchylky, jsou uvedeny viz příloha 3.

8 DISKUZE

V rámci diplomové práce byly formulovány dvě výzkumné otázky. První výzkumná otázka se zabývala vytvořením norem pro hodnocení výsledků vybraných motorických testů. Normy byly statisticky vypočteny ze souboru 105 mužů pro motorické testy mrtvý tah, maximální počet kliků a běh na 3000 metrů a ze souboru 65 mužů pro motorický test přenášení zátěže. Soubor probandů byl rozdělen do věkových kategorií a poté byly jednotlivé věkové kategorie porovnány mezi sebou, zda mezi nimi existují signifikantní rozdíly. Pro porovnání rozdílů byly z důvodu porušení normálního rozložení použity parametrické nebo neparametrické metody.

Poté byly pro jednotlivé motorické testy za použití 25, 50, 75 kvartilu vypočteny normy pro hodnocení dosažených výkonů. Pro dostatečné rozlišení mezi výkony byla na základě analýzy dat stanovena hodnotící škála v rozsahu 0–40 bodů, kde rozsah 10 bodů představuje rozdíl v klasifikaci (splnil: výborně = 31 až 40 bodů, velmi dobře = 21 až 30 bodů, vyhovující = 11 až 20 bodů; nespnil: nevhovující = 0 až 10 bodů).

Druhá výzkumná otázka se zabývala objektivním hledáním vztahů mezi výsledky jednotlivých motorických testů a věkovými skupinami.

Mrtvý tah s hexa osou

U motorického testu „mrtvý tah s hexa osou“ bylo na základě Shapiro-Wilk testu zjištěno porušení normálního rozdělení u nejmladší věkové kategorie (25–30 let) a dále u celého souboru. Proto bylo vhodné použít pro porovnání mezi kategoriemi neparametrické metody a pro výpočet norem medián a kvartily.

Na základě výše uvedeného postupu byla stanovena pro celý rozsah souboru hodnota výkonu 130 kg pro dosažení hodnocení stupně výborný. Naopak výkony menší než 98 kg jsou hodnoceny jako nedostatečné.

Na obr. 11 je vidět nestandardní trend výsledků, kdy nejlepších hodnot dosáhla nejstarší věková kategorie 41–50 let, naopak nejhorších výsledků dosáhla nejmladší věková kategorie 25–30 let. Objektivně je nutné uvést, že celkový rozdíl v dosažených výsledcích se liší pouze v nízkých jednotkách. Rozdíl mezi nejlepší a nejhorší kategorií jsou pouhé 3 kg, což je s ohledem na míru nejistoty, která je vyjádřena směrodatnou odchylkou, zanedbatelná hodnota.

Maximální počet kliků

U vyhodnocení statistického souboru dat bylo na základě Shapiro-Wilk testu zjištěno porušení normálního rozdělení u většiny věkových kategorií (25–30, 41–50 let a celého statistického souboru). Průměrné hodnoty výkonů uvedených v tab. 2 s ohledem na směrodatnou odchylku jednotlivých věkových kategorií nevykazují na první pohled výrazné rozdíly, graficky znázorněno na obr. 11. To bylo potvrzeno ANOVA testem, konkrétně oběma variantami tohoto testu. Pro dosažení hodnocení výborně je třeba provést alespoň 56 kliků, naopak celkový počet kliků 40 a méně je hodnocen jako nevyhovující. Grafické výsledky na obr. 11 ukazují, že nejlepších výsledků dosáhla věková kategorie 31–35 let a na druhém místě se umístila nejstarší věková kategorie 41–50 let. Celkový rozdíl mezi průměrnými hodnotami u prvních dvou kategorií jsou pouhé 2 kliky. Na třetím místě se umístila kategorie 36–40 let s průměrným výkonem 49 kliků a poslední místo obsadila nejmladší věková kategorie 25–30 let, která zaostala o 7 kliků za nejlépe hodnocenou kategorií.

Běh 3000 metrů

U vyhodnocení statistického souboru dat bylo na základě Shapiro-Wilk testu zjištěno porušení normálního rozložení pouze u věkové kategorie 31–35 let. Při výpočtu norem pomocí kvartilů využitím mediánu a pomocí percentilů využitím průměru byly zjištěny pouze nepatrné rozdíly. Pro dosažení hodnocení výborně je třeba dosáhnout času alespoň 14,10 minut, naopak čas horší jak 16,50 minut je hodnocen jako nevyhovující.

U motorického testu zaměřeného na běh jsou v porovnání s předešlými dvěma motorickými testy podstatnější rozdíly. Nejlépe dopadla věková skupina 31–35 let s průměrným časem 15,07 minut, naopak nejhorší průměrný výsledek vykazala dle očekávání nejstarší věková skupina s časem 16,45 minut, tj. rozdíl 1,38 minuty, což představuje nárůst o 9,1 % v porovnání s dosaženým výsledkem 15,07 minut.

Přenášení zátěže

Motorický test přenášení zátěže byl navržen vedoucím práce a celkový počet probandů tohoto testu ($n = 65$) se od předešlých testů liší. Rozdělení věkových skupin je také odlišné od předešlých motorických testů. Rozdílné rozdělení věkových skupin bylo způsobeno odlišným složením testovaného souboru.

Z důvodu navržení tohoto testu bylo nejprve nutné provést jeho opakování pro zjištění stability dosažených výsledků v čase. Protože základními předpoklady

náhodného jevu je hromadnost a stabilita, tj. dostatečná opakovatelnost a neměnnost pokusu, byl tento test opakován v rozmezí 14 dnů u stejné skupiny probandů. Při porovnání výsledků opakovaného měření nebyl zjištěn signifikantní rozdíl včetně koeficientu vnitrotřídní korelace, který dosáhl hodnoty 0,81 s konfidenčními intervaly 0,71–0,88. Navržený test splnil základní podmínky spolehlivosti, a proto bylo možné přistoupit k dalšímu kroku, který spočíval ve vypočtení norem na základě průměru nebo mediánu z prvního a druhého měření.

Na základě statistického zpracování celkového statického souboru bylo stanoveno hodnocení do čtyř klasifikačních stupňů, podle 25, 50 a 75 kvartilu. Pro získání hodnocení výborně musí cvičenec dosáhnout alespoň času 54,5 s. Čas vyšší jak 61 s je hodnocen jako nevyhovující.

Jednotlivé časy napříč všemi věkovými kategoriemi byly velmi podobné a lišily se maximálně v rozmezí 2 s.

Porovnání testů

Skupina testů mrtvý tah, maximální počet kliků a běh na 3000 metrů mají ekvidistantní rozdělení věkových kategorií, a proto se nabízí jejich přímé srovnání. Seřadíme-li výsledky jednotlivých testů od nejlepšího k nejhoršímu a bodově ohodnotíme pořadovým číslem, tak součet jednotlivých umístění nám dává jejich bodové hodnocení. Dle výše uvedeného postupu bodování si nejlépe vedla věková skupina 31–35 let, která se umístila dvakrát na prvním na místě. V testu mrtvý tah s hexa osou obsadila tato věková skupina 2. místo za nejstarší věkovou kategorií. U dalšího motoricko-silového testu, kterým byl maximální počet kliků, si obě výše uvedené skupiny pořadí prohodily. Z toho lze usuzovat, že u silových disciplín není nižší věk bezprostřední výhodou.

Na základě výše uvedeného hodnocení obou silových motorických testů lze konstatovat, že nejmladší věková skupina dosáhla v obou testech nejhorších výsledků. Nejstarší věková kategorie dosáhla v obou silových motorických testech lepších výsledků oproti nejbližší mladší věkové skupině (36–40 let), ale byla horší v motorickém testu maximální počet kliků v porovnání s věkovou kategorií 31–35 let.

U mrtvého tahu stojí za pozornost zmínit hodnoty mediánu pro jednotlivé věkové kategorie, kdy u věkové skupiny 36–40 let lze vidět výrazně vyšší hodnotu mediánu oproti zbývajícím věkovým kategoriím, nicméně průměrná hodnota této kategorie byla překonána hned dvěma věkovými skupinami. To je dáno velkým počtem podprůměrných

výkonů jednotlivců v této věkové kategorii. Lze zde tedy pozorovat určitou nevyrovnanost vybraného souboru v této věkové kategorii.

U posledního testu – běhu na 3000 metrů, který byl jediným zástupcem vytrvalostní disciplíny by se dalo očekávat, že dosažené výsledky budou souviset s věkem jednotlivých kategorií a že lepší výsledky dosáhnou mladší věkové kategorie. To však nebylo potvrzeno, jelikož výsledky nejmladší věkové kategorie byly překonány kategorií 31–35 let. Jednotlivé výsledky mohou značit zejména horší silové, ale i vytrvalostní schopnosti u nejmladší věkové kategorie vůči starším kolegům.

Porovnání vytvořených norem s normami ACFT

Výkon hodnocený nejvyšším počtem bodů u testu mrtvý tah je v nově vytvořených normách 164 kg (40 bodů). ACFT normy uvádějí jako nejlépe hodnocený výkon 154 kg, který je hodnocen 100 body. Maximální počet bodů u vytvořených norem ACFT lze dosáhnout při nižším výkonu ve srovnání s vytvořenou normou v této práci.

U motorického testu maximální počet kliků je v nově vytvořených normách plným počtem bodů hodnocen výkon 87 opakování, naopak normy ACFT hodnotí plným počtem bodů výkon 70 kliků za stejný časový interval ovšem rozdílným způsobem provedení. Provedení cviku v testování ACFT je odlišné, neboť se jedná o klik s uvolněním ruky, proto je zde přímé srovnání nemožné.

Posledním shodným testem prováděným dle ACFT je běh na 2 míle, respektive na 3 kilometry. Normy vytvořené v rámci této diplomové práce hodnotí plným počtem bodů čas 11 min a 10 s, kdežto ACFT tabulky udělují plný počet bodů za výkon 12 min a 45 s.

U tohoto testu je třeba objektivně zmínit, že vlivem převodu jednotek (míle na kilometry) a následným zaokrouhlením je celková délka trati uváděná v kilometrech kratší o více jak 200 metrů (2 míle = 3,219 km).

Limity provedené studie

Omezení předkládané diplomové práce může představovat relativně malý statistický vzorek u některých věkových skupin. To platí zejména pro motorický test přenášení zátěže, u kterého byli probandi rozděleni do více věkových skupin, čímž došlo ke snížení jejich počtu v jednotlivých věkových kategoriích. Nicméně celkové normy byly vypočteny pro celý výzkumný soubor.

9 ZÁVĚR

Hlavním cílem práce bylo vytvoření norem pro motorické testy silových a vytrvalostních předpokladů u dělostřeleckého a leteckého vojenského personálu. Cíl práce byl naplněn tvorbou norem (hodnotících tabulek), které jsou uvedeny ve výsledkové části a v příloze této práce (viz příloha 3).

V rámci předkládané diplomové práce byla provedena literární rešerše na téma fyzické přípravy v rámci vojenské tělovýchovy. Byla provedena studie současného stavu poznání hodnocení sportovního výkonu se zaměřením na hodnocení kondičních, silových, vytrvalostních či pohyblivostních předpokladů.

Z teoretických poznatků získaných při tvorbě literární rešerše a ve spolupráci s vedoucím diplomové práce byla navržena metodika pro praktické měření motorických testů a dále byl navržen postup pro statistické zpracování experimentálně získaných dat a následnou tvorbu norem motorických testů silových a vytrvalostních předpokladů dělostřeleckého a leteckého vojenského personálu.

V rámci diplomové práce bylo provedeno testování, kdy navrženým testům bylo podrobena celkem 105, resp. 65 probandů pro celkem 4 různé testy. Jeden z použitých testů byl vytvořen vedoucím práce. U tohoto testu byla zjišťována stabilita výsledků v čase pomocí opakovaného měření na stejné skupině probandů, která potvrdila možnost použití tohoto testu.

Zaznamenané výsledky byly podrobeny statistickému zpracování dat. Při vyhodnocování dat došlo v minoritních případech k porušení normálního rozložení dat, proto byly využity vhodné alternativní statistické testy např. Kruskal-Wallis.

Bylo stanoveno hodnocení pro čtyři klasifikační stupně dle 25, 50 a 75 percentilu a jednotlivým výkonům bylo přiřazeno bodové hodnocení v rozsahu 0 až 40 bodů na základě percentilů.

Spolehlivost navrženého testu přenášení zátěže byla kvantifikována na základě koeficientu vnitrotřídní korelace. Průměrná hodnota 0,81 značí dostačující shodu mezi jednotlivými měřeními.

Dosažené výsledky pro jednotlivé věkové kategorie ukazují na horší silovou připravenost nejmladší věkové skupiny 25–30 let.

10 SEZNAM LITERATURY

- [1] PŘÍVĚTIVÝ, P. *Vojenská tělovýchova*. Praha: Universita Karlova, 2004. ISBN 80-246-0805-7.
- [2] DOLEŽAL, M.; JEBAVÝ, R. *Přirozený funkční trénink*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2013. ISBN 978-80-247-4438-4.
- [3] ČELIKOVSKÝ, S. a kol. *Antropomotorika pro studující telesnou výchovu*. 2. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984. ISBN 66-03-15/2.
- [4] *Věstník ministerstva obrany Č. 7/2011*. B.m.: Služební tělesná výchova v rezortu Ministerstva obrany, nedatováno.
- [5] DOVALIL, J., CHOUTKA, M. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vydání. Praha: Olympia, 2012. ISBN 978-80-7376-326-8.
- [6] MĚKOTA, K., CUBEREK, R. *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. 1. vydání. Olomouc: Universita Palackého v Olomouci, 2007. ISBN 978-80-244-1728-8.
- [7] DOVALIL, J., a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vydání. Praha: Olympia, 2012. ISBN 978-80-7376-326-8.
- [8] LEHNERT, M. *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Universita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2614-3.
- [9] JEBAVÝ, R.; HOJKA, V.; KAPLAN, A. *Rozcvičení ve sportu*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2014. ISBN 978-80-247-4525-1.
- [10] ZUMR, T. *Kondiční příprava dětí a mládeže*. 1. vydání. Praha: Město, TNM Nové, 2019. ISBN 978-80-271-2056-9.
- [11] JEBAVÝ, R.; HOJKA, V.; Kaplan. A. *Kondiční trénink ve sportovních hrách*. Praha: Havlíčkův Brod, a.s., 2017. ISBN 978-80-247-4072-0.
- [12] PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing a.s., 2010. ISBN 978-80-247-2118-7.
- [13] MĚKOTA, K.; NOVOSAD, J. *Motorické schopnosti*. 1. vydání. Olomouc: Universita Palackého, 2005. ISBN 80-244-0981-2.
- [14] MĚKOTA, K., BLAHUŠ, P. *Motorické testy v tělesné výchově*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983.

- [15] ČELIKOVSKÝ, S. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu: celostátní vysokoškolská učebnice pro posluchače fakult tělesné výchovy sportu*. 3. přeprac. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990. ISBN 80-04-23248-5.
- [16] PETR, M.; ŠŤASTNÝ, P. *Funkční silový trénink*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2012. ISBN 978-80-86317-93-9.
- [17] JEBAVÝ, R.; ZUMR, T. *Posilování s balančními pomůckami*. 2. vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2014. ISBN 978-80-247-5130-6.
- [18] JEBAVÝ, R.; KOVÁŘOVÁ, L.; HORČIC, J. *Kondiční příprava*. 1. vydání. Nové Město: Mladá fronta, 2019. ISBN 978-80-204-5322-8.
- [19] CURRENT, A. *Silový trénink z pohledu anatomie: pochopte fungování těla pro lepší a účinnější cvičení*. Praha: Euromedia Group, 2021. ISBN 978-80-242-7569-7.
- [20] HÁJEK, J. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova v Praze - Pedagogická fakulta, 2001. ISBN 80-7290-063-3.
- [21] JEBAVÝ, R. *Rozvoj silových schopností na nestabilních plochách*. Univerzita. Praha: Karolinum, 2017. ISBN 978-80-246-3665-8.
- [22] ZATSIORSKY, M.; KRAEMER, J. *Silový trénink: praxe a věda*. Český olym. Praha: Mladá fronta, 2014. ISBN 978-80-204-3261-2.
- [23] HAVEL, Z.; HNÍZDIL, J. *Rozvoj a diagnostika silových schopností*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2009. ISBN 978-80-7414-189-8.
- [24] STOPPANI, J. *Velká kniha posilování: tréninkové metody a plány, 381 posilovacích cviků*. 2. přeprac. Praha: Grada Publishing a.s., 2016. ISBN 978-80-247-5643-1.
- [25] KUČERA, M.; DYLEVSKÝ, I. *Běhy na střední a dlouhé tratě*. Praha: Olympia, 2000. ISBN 80-7033-324-3.
- [26] MOUREK, J. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*. 2. doplněn. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3918-2.
- [27] BIELIK, V. *Laktát v športovom tréningu*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislavě, 2014. ISBN 978-80-970342-2-1.
- [28] KOHLIKOVÁ, E. *Fyziologie člověka*. 2. dotisk. Praha: Univerzita Karlova

- v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2015. ISBN 80-86317-31-5.
- [29] BENSON, R.;CONNOLLY, D. *Trénink podle srdeční frekvence*. Dotisk 1. Praha: Grada Publishing a.s., 2018. ISBN 978-80-247-4036-2.
- [30] RIEGEROVÁ, J.;ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. 1.vydání. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, 1993. ISBN 21.514/79.
- [31] HAVLÍČKOVÁ a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I. Obeztná část*. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-7184-875-1.
- [32] NEUMANN, G.; PHUTZNER, A.; HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou. Metody, kontrola a vyhodnocení sportovního tréninku*. Praha: Grada Publishing a.s., 2005. ISBN 978-80-244-2614-3.
- [33] MŠMT, [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <http://motoricketesty.cz/>.
- [34] ZVONARĚ, M.; DUVAČ, I. *Antropomotorika pro magisterský program tělesná výchova a sport*. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISBN 978-80-210-5380-9.
- [35] HENDL, J. *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. 3. přpraco. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-482-3.
- [36] BURTON, A. W. A MILLER, D. E. *Movement Skill Assessment*. USA: Human Kinetics, 1998. ISBN 0-87322-975-4.
- [37] BUDÍKOVÁ, M.; MIKOLÁŠ, Š. A OSECKÝ, P. *Popisná statistika*. Brno: MU Brno, 2001. ISBN 80-210-1831-3.
- [38] DUPAČ, V.; HUŠKOVÁ, M. *Pravděpodobnost a matematická statistika*. UK Praha. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-246-0009-9.
- [39] HANOUSEK, J.;CHARAMCE, P. *Moderní metody zpracování dat - matematická statistika pro každého*. Praha: Grada a.s., 1992. ISBN 80-85623-31-5.
- [40] *The Army Combat Fitness Test* [online]. No. 18-37. 2018. Dostupné z: <http://call.army.mil/>

PŘÍLOHY

Příloha 1: Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

Název projektu: Normalizační studie motorických testů silových a vytrvalostních předpokladů u vojenského dělostřeleckého a leteckého personálu

Forma projektu: Výzkumná práce / diplomová práce

Období realizace: leden 2022 / červen 2022

Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

Předkladatel: Antonín Šrámek

Hlavní řešitel: Antonín Šrámek, Bc., VÚ 7935 Jince (Katedra vojenské tělovýchovy)

Místo výzkumu (pracoviště): VÚ 7935 Jince (13. dělostřelecký pluk), VÚ 2427 Sedlec, Vícenice (22. základna vrtulníkového letectva)

Vedoucí práce (v případě studentské práce): PhDr. Michal Vágner, Ph.D.

Popis projektu: Cílem výzkumu je otestovat vybraný vzorek vojáků pro stanovení norem u vybraných motorických testů (počet kliků za 2 min., běh na 2 km, výkon 1 OM dosažený v testu mrtvý tah s Hexa osou). Testovaný bude měřen jednou z každého vybraného motorického testu v následujícím pořadí: Mrtvý tah s Hexa osou, kde provede po důkladném rozvíření a třech cvičných pokusech jedno opakovací maximum s maximální možnou hmotností, dle individuálních silových schopností; počet kliků za 2 minuty, kde provede maximální počet standardizovaných kliků v čase 2 minut; běh na 2 km, kde bude absolvovat vzdálenost 2 km v co nejkratším čase, kterého je schopen.

Charakteristika účastníků výzkumu: Počet účastníků cca 150, všichni muži/ženy, příslušníci 13. dělostřeleckého pluku a 22. základny vrtulníkového letectva ve věku 18 – 55 let. Všichni účastníci budou vojáci se zdravotní klasifikací „A“ bez omezení způsobilosti. Do výzkumu nemůže být zařazen nikdo trpící akutní zejména infekční nemocí, závažnou poruchou srdečního rytmu, závažnou metabolickou poruchou, těžkou plicní hypertenzí, těžkým ortopedickým poškozením, těžkým neurologickým poškozením či svalovým a jiným zraněním způsobujícím omezenou pohyblivost, nebo kdo v předchozích třech měsících utrpěl jakékoliv vážnější svalové, kosterní či kloubní zranění. Účastníky bude vybírat řešitel práce ve spolupráci s vedoucími práce.

Zajištění bezpečnosti: Budou zajištěny adekvátní podmínky prostředí a adekvátní přípravy účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Jejich prevence bude zajištěna adekvátním sportovním oblečením a důkladným rozvířením. Při měření bude přítomen zdravotník, nebo CLS (certifikovaný zdravotník se zaměřením na vojenské zdravotnictví). Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu, tzn. že absolvování stanovených motorických testů je pravidelnou povinnou součástí výkonu služby vojáka v rámci kontrolního přezkoušení z profesní fyzické připravenosti. Hlavní řešitel bude dohlížet nad správností prováděných motorických testů. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.

Etické aspekty výzkumu: Výzkumu se zúčastní pouze zletilí probandi.

Potenciální střet zájmů: Nejsem v rámci tohoto výzkumu v potenciálním nebo skutečném střetu zájmů. Nejsem v pracovněprávním (ani rodinném) vztahu k organizaci, kde je výzkum prováděn. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ovlivnit objektivitu výzkumu. Nemám soukromý zájem na výsledku výzkumu a ani výzkum nevede k osobnímu prospěchu. Bude dohlížet nad korektností a nestranností posuzování výsledků výzkumu mou osobou. Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ohrozit integritu a důvěryhodnost výzkumu.

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje - jméno, věk, pohlaví, data získaná výše uvedenými metodami - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

Pořizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznamy.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Text informovaného souhlasu (IS): přiložen

Povinnosti všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

Potvrzují, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 4. 1. 2022

Podpis předkladatele:

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

Vyjádření Etické komise UK FTVS

Složení komise: Předsedkyně: doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

Členové:	prof. MUDr. Jan Heller, CSc.	Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.
	prof. PhDr. Pavel Šlepička, DrSc.	Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.
	PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.	MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 208/2021

dne: 5. 1. 2022

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.

UNIVERZITA KARLOVA
razítko UK FTVS
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

podpis předsedkyně EK UK FTVS

Příloha 2: Informovaný souhlas – vzor

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane/vážená paní,
v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (*jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas s Vaší účastí ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci diplomové práce s názvem „Normalizační studie motorických testů silových a vytrvalostních předpokladů u vojenského dělostřeleckého a leteckého personálu“ prováděné v areálu VÚ 7935 Jince a VÚ 2427 Sedlec, Vícenice.

Projekt bude probíhat v období leden 2022–červen 2022.
Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

Cílem výzkumu je otestovat vybraný vzorek vojáků pro stanovení norem u vybraných motorických testů (počet kliků za 2 min., běh na 2 km, Výkon 1 OM dosažený v testu mrtvý tah s Hexa osou).

Během testování budete měřen(a) jednou z každého vybraného motorického testu v následujícím pořadí: Mrtvý tah s Hexa osou, kde provedete po důkladném rozcvičení a třech cvičných pokusech jedno opakovací maximum s maximální možnou hmotností, dle vašich silových schopností; počet kliků za 2 minuty, kde provedete maximální počet standardizovaných kliků v čase 2 minut; běh na 2 km, kde budete absolvovat vzdálenost 2 km v co nejkratším čase, kterého jste schopni.

Měření proběhne během jednoho dne a nepřesáhne 2 hodiny. Předpokládané trvání samotné zátěže je v závislosti podle Vaší výkonnosti úrovně.

Vzhledem k činnosti jsou možná rizika odřeniny, natažení svalů nebo podvrtnutí kotníku. Jejich prevence bude zajištěna adekvátním sportovním oblečením a důkladným rozcvičením.

Budou Vám zajištěny adekvátní podmínky prostředí a adekvátní Vaše příprava k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Při měření bude přítomen zdravotník, nebo CLS (certifikovaný zdravotník se zaměřením na vojenské zdravotnictví). Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu, tzn. že absolvování stanovených motorických testů je pravidelnou povinnou součástí výkonu služby vojáka v rámci kontrolního přezkoušení z profesní fyzické připravenosti. Hlavní řešitel bude dohlížet nad správností prováděných motorických testů. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.

Do výzkumu nemůžete být zařazen(a), pokud trpíte akutním zejména infekčním nemocím či zraněním způsobujícím omezenou pohyblivost nebo pokud máte, závažné poruchy srdečního rytmu, závažné metabolické poruchy, těžká plicní hypertenze, těžká ortopedická poškození, těžká neurologická poškození nebo předchozí svalové, kosterní nebo kloubní zranění v předešlých 3 měsících nebo budete v rekonvalescenci po nemoci či úrazu. Výzkum bude realizován v souladu s platnými epidemiologickými opatřeními Ministerstva zdravotnictví ČR.

S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit v diplomové práci ve studentském informačním systému (SIS), nebo na e-mailové adrese: sramek.tonda@seznam.cz

Vaše účast v projektu je dobrovolná a nebude finančně ohodnocena.

Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje - jméno, věk, pohlaví, data získaná výše uvedenými metodami - které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít hlavní řešitel.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavín

Uvĕdomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivĕ či ve svĕm souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby - budu dbát na to, aby jednotlivé osoby nebyly rozpoznatelné v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou bezprostředně do 1 dne po testování anonymizována.

Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

Požizování fotografií/videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné fotografie, audionahrávky ani videozáznam.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu: Antonín Šrámek, Bc. Podpis:

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: PhDr. Michal Vágner, Ph.D. Podpis:

Prohlašuji a svĕm níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážít všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. **Potvrzuji, že mám platnou zdravotní prohlídku se zdravotní klasifikací „A“ bez omezení způsobilosti.** Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svĕj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu. Dále potvrzuji, že mi byl předán jeden originál vyhotovení tohoto informovaného souhlasu.

Místo, datum:

Jméno a příjmení účastníka: Podpis:

Příloha 3: Požadované výkony pro dosažení 1 až 40 bodů

Body	Mrtvý tah	Kliky	Běh	Přenášení zátěže	Klasifikace
1	65	26	19,09	67,0	Nevyhovující
2	65	31	18,28	65,5	
3	76	31	17,64	65	
4	85	33	17,49	64,5	
5	85	34	17,35	64	
6	85	36	17,19	63,5	
7	90	38	17,12	63	
8	95	38	17,06	62,5	
9	95	40	17,03	62	
10	95	40	16,58	61,5	
11	100	41	16,50	61	Vyhovující
12	100	42	16,34	60	
13	100	43	16,23	59,5	
14	100	44	16,17	59	
15	100	44	16,10	58,5	
16	100	44	16,07	58	
17	105	45	16,02	57,9	
18	105	45	16,00	57,8	
19	105	45	15,51	57,7	
20	105	46	15,37	57,6	
21	105	47	15,30	57,5	Velmi dobře
22	110	48	15,27	57,2	
23	110	48	15,17	57,0	
24	114	50	15,10	56,8	
25	115	50	14,57	56,5	
26	120	50	14,49	56,3	
27	123	53	14,38	56,1	
28	125	53	14,28	55,5	
29	125	54	14,21	55,2	
30	125	56	14,15	55,0	
31	130	56	14,10	54,5	Výborně
32	135	58	14,08	54,4	
33	136	59	14,04	54,1	
34	140	62	13,55	53,4	
35	150	64	13,45	53,2	
36	150	66	13,31	52,3	
37	150	67	13,18	52,0	
38	156	73	12,54	51,8	
39	160	82	12,15	51,5	
40	164	87	11,10	50,5	

Pozn.: bodové stupnice jsou vypočtené pro celý výzkumný soubor mužů (n = 105, mrtvý tah, kliky, běh) a n = 65 (přenášení zátěže). mrtvý tah (kg), kliky (max. počet za 2 minuty), běh (minuty a sekundy), přenášení zátěže (sekundy a setiny).

Příloha 4: Demografická data a výsledky testovaného souboru n = 105

P.č.	Věk	Výška	Hmot.	Mrtvý tah	Kliky	Běh
1	26	187	86	85	54	12,53
2	27	167	94	100	61	16,25
3	29	175	105	130	44	14,42
4	25	177	90	115	37	16,28
5	26	175	76	125	62	16,45
6	32	176	88	65	34	19,10
7	48	178	86	110	73	17,12
8	27	185	102	115	53	14,40
9	32	178	86	110	56	17,49
10	37	180	75	80	54	13,40
11	27	175	74	105	46	15,38
12	37	173	78	105	56	14,15
13	31	193	86	140	65	14,01
14	30	174	78	105	40	16,00
15	34	176	54	65	26	14,30
16	31	177	84	75	62	14,17
17	30	174	81	85	45	16,48
18	27	166	65	100	50	12,40
19	34	174	83	100	67	15,26
20	35	175	85	105	50	12,58
21	39	177	84	105	45	16,10
22	31	180	92	135	67	13,20
23	37	183	95	120	59	14,15
24	29	177	85	65	27	17,37
25	33	183	78	95	38	14,10
26	34	185	95	85	45	17,21
27	27	179	95	115	35	16,02
28	25	181	92	100	54	16,00
29	24	179	87	95	41	14,20
30	38	179	85	135	31	16,00
31	36	174	81	95	36	15,15
32	26	182	85	95	36	16,13
33	25	185	76	110	48	13,54
34	32	183	79	160	63	14,11
35	31	178	85	150	49	15,49
36	27	175	76	85	46	17,03
37	26	183	91	150	44	15,55
38	26	178	91	125	44	16,22
39	28	171	79	115	40	15,08
40	25	187	83	105	50	16,02
41	33	172	74	110	56	14,30
42	33	181	80	140	50	15,27

P.č.	Věk	Výška	Hmot.	Mrtvý tah	Kliky	Běh
43	32	186	106	100	52	14,08
44	29	182	80	95	100	11,10
45	29	176	95	100	31	14,55
46	28	192	113	150	43	15,16
47	31	186	104	75	47	15,20
48	27	173	76	100	42	17,03
49	27	168	75	150	78	13,45
50	40	188	115	125	44	16,10
51	36	173	72	125	41	16,19
52	37	185	88	160	86	13,25
53	49	176	75	85	45	14,48
54	36	181	85	125	47	17,49
55	32	184	104	100	44	14,51
56	47	176	89	120	85	14,57
57	36	180	83	100	45	16,10
58	36	185	91	120	43	15,09
59	31	190	125	160	45	15,10
60	32	176	75	100	40	15,32
61	27	180	85	155	62	12,05
62	30	180	81	95	31	16,35
63	31	180	91	190	88	12,13
64	28	174	85	100	48	17,10
65	33	182	95	65	47	19,10
66	38	172	71	90	65	14,22
67	27	180	85	140	38	16,58
68	32	185	88	110	59	14,28
69	31	181	90	125	53	15,32
70	29	181	75	100	48	17,49
71	48	182	108	95	34	17,04
72	42	187	115	145	33	17,35
73	30	185	92	130	41	17,02
74	47	176	77	110	67	14,04
75	42	179	112	180	83	19,05
76	26	184	85	150	43	13,25
77	30	184	82	135	56	13,56
78	33	174	94	170	95	17,28
79	44	182	82	100	32	19,08
80	35	178	90	105	66	12,17
81	32	176	81	125	57	15,30
82	42	179	81	130	38	13,53
83	32	178	85	105	45	14,10
84	45	175	72	85	32	13,12
85	38	178	93	125	39	17,52
86	39	174	78	95	50	15,52

P.č.	Věk	Výška	Hmot.	Mrtvý tah	Kliky	Běh
87	46	184	96	105	50	18,32
88	43	176	75	105	50	16,58
89	35	189	95	115	48	16,05
90	35	185	98	90	40	18,10
91	46	177	75	105	44	17,16
92	45	174	86	150	70	16,45
93	29	177	75	105	59	16,15
94	42	182	83	95	43	17,18
95	31	183	95	160	75	15,37
96	47	178	85	135	45	18,12
97	25	178	85	150	50	15,31
98	33	176	90	100	56	14,15
99	28	180	76	85	36	17,05
100	25	184	70	110	45	17,10
101	26	173	90	160	40	20,20
102	28	182	95	100	55	14,22
103	35	178	95	150	53	14,05
104	28	185	89	125	31	16,23
105	24	176	70	85	41	13,40

Příloha 5: Demografická data a výsledky testovaného souboru n = 65

P.č.	Věk	Hmot.	Výška	1. měření	2. měření	Průměr
1	27	167	94	61,2	58,6	60
2	29	175	105	49,9	51,1	51
3	33	174	80	58,1	56,6	57
4	30	177	85	51,5	52	52
5	37	177	77	53,8	54,4	54
6	25	190	88	77,3	65,7	72
7	34	184	109	58,2	55,9	57
8	27	180	176	53,4	52,1	53
9	35	182	75	51,8	52,3	52
10	33	172	80	52,8	53,5	53
11	35	175	85	55,1	53,9	55
12	32	178	92	56	57	57
13	37	183	95	51,9	52,2	52
14	24	173	70	58,1	55,9	57
15	25	185	76	62,6	59,7	61
16	25	183	73	61,1	56,9	59
17	30	165	72	64,6	57,9	61
18	28	180	85	60,1	58,3	59
19	37	180	82	56,1	58,3	57
20	38	195	91	56,1	54,4	55
21	42	190	86	57,7	57,8	58
22	42	189	92	57,4	57,9	58
23	32	190	110	66,5	62,7	65
24	31	179	85	66,5	61,1	64
25	36	188	90	54,1	55,9	55
26	30	185	88	66,1	65,6	66
27	32	177	73	59,4	58,9	59
28	31	174	83	57,1	57,5	57
29	32	187	90	51,1	51,4	51
30	40	179	80	54,3	56,7	56
31	31	181	79	56,1	54,1	55
32	29	178	89	68,9	65	67
33	33	176	79	57,9	56,6	57
34	29	180	74	53,2	53,9	54
35	27	179	85	53,6	52,9	53
36	30	192	102	57,5	55,7	57
37	32	165	72	60,9	61,1	61
38	22	174	81	57,2	56,8	57
39	37	172	82	66,3	63,9	65
40	27	175	82	65,8	64,7	65
41	37	173	78	62,8	59,8	61
42	30	184	82	57,8	56,6	57

P.č.	Věk	Hmot.	Výška	1. měření	2. měření	Průměr
43	42	172	68	52,3	51,4	52
44	32	178	85	58,2	57,9	58
45	38	178	93	65,4	62,8	64
46	26	182	81	57,1	57,7	57
47	25	179	70	58,1	57,1	58
48	25	185	90	56,7	56,2	56
49	35	189	95	57,1	55,9	57
50	46	180	90	69,9	64	67
51	30	175	86	54,1	55	55
52	26	184	80	53,4	54,8	54
53	41	186	80	64,6	59,8	62
54	25	178	85	63,7	59,7	62
55	30	193	88	64,4	58,4	61
56	33	180	87	61	58,5	60
57	30	188	87	51,3	52	52
58	33	173	79	67	62	65
59	28	176	62	56,4	56,1	56
60	26	182	90	58,6	56,6	58
61	30	186	80	65,4	59,3	62
62	29	181	84	55,2	55,9	56
63	27	182	90	66,8	61,6	64
64	29	177	90	57,8	58,4	58
65	25	173	86	54,1	55	55