

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

KATEDRA VOJENSKÉ TĚLOVÝCHOVY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2011

Bc. Jaroslav Heřmánek

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

KATEDRA VOJENSKÉ TĚLOVÝCHOVY

**Zjišťování velikosti hraniční zátěže při výcviku
v přežití**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce:
Mjr. Mgr. Erik Barták

Zpracoval:
rtm. Bc. Jaroslav Heřmánek

Praha 2011

ABSTRAKT

Název práce: Zjišťování velikosti hraniční zátěže při výcviku v přežití

Cíl práce: Cílem této diplomové práce je pokusit se o nalezení vhodných prostředků pro zjišťování hraniční zátěže při výcviku přežití.

Metoda: Diplomová práce byla zpracována jako empirický kvantitativní výzkum observačního typu. Bylo otestováno 15 účastníků kurzu „Přesuny na sněhu a ledu“ a dále 16 účastníků kurzu instruktorů přežití. K testování jsme použili čtyř motorických testů pro zjištění aktuálního stavu cvičícího, psychologického dotazníku OPTIM a u druhého kurzu navíc odběrů krve.

Výsledky: Naměřené hodnoty prokázaly možnou závislost u dvou motorických testů, kdy se výsledky zhoršují v oblasti hraniční a extrémní zátěže. U zbývajících dvou motorických testů nebyla závislost mezi výsledky testu a dosaženou zátěží prokázána.

Klíčová slova: Zatížení, zátěž, jemná motorika, rovnovážná schopnost, reakční rychlost, akční rychlost.

ABSTRACT

Title: How to find the rate of border stress in the survival drill

Purpose: Purpose of this master thesis is try to find acceptable instruments for determination of border stress in the survival drill.

Methods: This master thesis was worked up as empiric quantitative research observation type. We have tested 15 participants of course „Přesuny na sněhu a ledu“ and 16 participants of course for survival instructors. For testing we used four motoric tests which were prepared to find actual stress of probands, psychological test OPTIM and in the second course hematologic research.

Results: Measured values demonstrate possible connection in two motoric tests where the results are getting worse in border stress and in the extreme stress. In rest two tests there was not proved any connection between the results of tests and stress.

Key words: Actual stress, stress, soft motorics, equilibrium ability, reaction ability, action ability, tapping rate.

Děkuji Ing. Mgr. Doleželovi za vedení a pomoc při zpracování mé bakalářské práce, která byla základem pro zpracování této práce, PaedDr. Landovi za pomoc při testování a zpracování výsledků. Kpt. Mgr. Erikovi Bartákovi za vedení této práce. Dále bych chtěl poděkovat všem, kteří se podíleli na měření a kurzech, na kterých byla tato měření prováděna a za to, že mi umožnili se těchto kurzů zúčastnit.

Jaroslav Heřmánek

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením kpt. Mgr. Erika Bartáka, a že jsem uvedl všechny použité literární a odborné zdroje.

Jaroslav Heřmánek

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena evidence vypůjčovateli, kteří budou pramen literatury řádně citovat.

<u>Jméno a příjmení</u>	<u>Číslo OP</u>	<u>Datum vypůjčení</u>	<u>Poznámka</u>

Obsah

OBSAH.....	8
1. ÚVOD.....	10
2. PŘEHLED LITERATURY.....	12
2.1 POHYBOVÉ SCHOPNOSTI.....	12
2.2 PŘEDPISY PRO VÝCVIK V PŘEŽITÍ.....	12
2.3 MOTORICKÉ TESTY.....	14
3. TEORETICKÝ RÁMEC PRÁCE.....	16
3.1 TĚLESNÁ ZDATNOST.....	16
3.1.1 Co je tělesná zdatnost.....	16
3.1.2 Rychlostní schopnosti.....	16
3.1.3 Motorická rovnováha.....	17
3.2 LATERALITA.....	18
3.3 MĚŘENÍ A TESTOVÁNÍ.....	19
3.3.1 Motorické testy.....	19
3.3.1 Testování.....	19
3.3.2 Motorické testy z hlediska sportovního tréninku.....	20
3.4 ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI MOTORICKÝCH TESTŮ.....	22
3.4.1 Standardnost.....	22
3.4.2 Reliabilita.....	22
3.4.3 Validita.....	23
3.4.4 Obsahová validita.....	23
3.4.5 Predikční validita.....	24
3.5 POPIS JEDNOTLIVÝCH TESTŮ.....	26
3.5.1 Čapí stoj – test rovnováhy.....	26
3.5.2 Plate tapping-rychlostní test.....	27
3.5.3 Postřehový test- test reakční rychlosti.....	28
3.5.4 Bludiště- test jemné motoriky.....	30
3.5.5 OPTIM- test psychické zátěže.....	30
3.6 HRANICE ZÁTĚŽE.....	37
3.6.1 Hraniční zátěž.....	37
3.6.2 Extrémní fyzická zátěž.....	37
3.7 ROZBORY KRVE.....	40
3.7.1 Měřené hodnoty.....	40
3.7.2 WBC-white blood cell-bílá krvinka.....	41
7.6.3 BILIRUBIN.....	43
7.6.4 CK-NAC Kreatinkináza.....	44
7.6.5 Ast- aspartátaminotransferáza.....	45
7.6.6 Urea.....	46
4. CÍL, VÝZKUMNÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY.....	47
4.1 CÍL PRÁCE.....	47
4.2. VÝZKUMNÁ OTÁZKA.....	47
4.3. HYPOTÉZA.....	47
5. METODIKA VÝZKUMU.....	48
5.1 POPIS SOUBORU.....	48
5.2 PLÁN VÝZKUMU.....	48
5.3 PRŮBĚH MĚŘENÍ.....	49
5.4 METODIKA SBĚRU DAT.....	49

5.4.1 <i>Nezávisle proměnné (prediktory)</i>	50
5.4.2 <i>Závisle proměnná (predikant neboli tzv. kritérium)</i>	50
5.5 METODIKA ANALÝZY DAT	50
6. VÝSLEDKY	51
7. DISKUSE	58
8. ZÁVĚR	60
SOUPIS POUŽITÉ LITERATURY	61
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	64
SEZNAM TABULEK, GRAFŮ, SCHÉMAT	65
SEZNAM VYOBRAZENÍ	66

1. Úvod

Tématem diplomové práce je najít způsoby zjišťování hraniční zátěže při výcviku v přežití. Této problematice se u nás dosud nevěnuje žádná literatura a ani instruktoři nemají žádný konkrétní předpis, jak velké zatížení mají cvičící absolvovat. Jde proto ve všech případech o vlastní rozhodnutí instruktora, které je založeno na jeho zkušenosti a vzdělání.

Při výcviku v přežití by mělo, a také často dochází, k dosahování hraničních hodnot fyzického a psychického zatížení. Tato hranice je silně individuální, přesto je potřeba ji nějakým způsobem určit. Důvodů je hned několik. Cílem výcviku v přežití rozhodně není vojáka zničit. Totální vyčerpání by ho totiž mohlo vyřadit z dalšího výcviku, či zdravotně poznamenat. Dalším důvodem je, že při výcviku v přežití dochází často k nutnosti řešení úkolů, které mohou přímo ohrozit zdraví cvičícího. Pokud je bude provádět fyzicky a psychicky nezpůsobilý, může se stát, že při jejich plnění selže natolik, že se zraní. Zároveň nás hraniční zátěž zajímá, protože se jí snažíme co nejvíce přiblížit, ale nepřesáhnout ji.

Na míru zátěže se při výcviku v přežití dá pohlížet v podstatě dvěma na sobě nezávislými způsoby. Míra, které chce instruktor dosáhnout v průběhu výcviku (většinou jde právě o dosažení hraniční zátěže). V tomto případě jde o vytvoření určitého výcvikového plánu v němž se modeluje zatížení podobně jako u tréninkového procesu sportovců, na základě vstupních dat. Tato data jsou dána zkušeností cvičitele s cvičícími (např. zná jejich schopnosti a dovednosti) nebo výchozími testy. Druhou stranou mince je pak aktuální úroveň možností organismu cvičícího (to znamená fyzických i psychických) v průběhu výcviku. Z hlediska bezpečnosti, kvality a určité účinnosti, nás zajímá zejména druhý pohled. Bezpečnost cvičících je vždy na prvním místě. Nicméně i první způsob je důležitý. V případě, že by se podařilo vyhodnocovat výsledky testů na počátku výcviku kvalitně a následně jim přiřadit odpovídající zatížení při samotném výcviku, mohla by odpadnout nutnost testovat cvičící v průběhu výcviku. Jde samozřejmě o situaci, které v praxi nejspíše

nikdy nepůjde dosáhnout, ale snahou o její dosažení se dá snížit potřeba testování v průběhu výcviku na minimální možnou úroveň.

Samozřejmě nesmíme zapomínat také na minimální úroveň daného kurzu či výcviku, kdy by samozřejmě bylo možné vojákům pro jejich osobní rozvoj zatížení ubrat, ovšem pro potřeby výsledku kurzu je to nemožné. V takovémto případě, kdy již nelze více snižovat zatížení, protože by tím utrpěla kvalita kurzu (např. kurz pro budoucí instruktory, vojáky co se chystají na bojové nasazení v misi apod.) je nutné vojáka, který je na nízké úrovni fyzické zdatnosti či psychické způsobilosti z kurzu vyřadit jako nevyhovujícího.

Cílem této diplomové práce je pokus o nalezení vhodných prostředků pro zjišťování hraniční zátěže při výcviku v přežití, konkrétně testů pro zjištění aktuálního stavu cvičícího přímo při výcviku.

Jako možné testy ke zjišťování míry zátěže jsme vybrali test statické rovnováhy, dále test jemné motoriky, test reakční rychlosti a test akční rychlosti.

2. Přehled literatury

Nejprve jsme se zaměřili na základní údaje o pohybových schopnostech, dále pak na předpisy ohledně přežití, zejména na jejich části zabývající se tělesnou zdatností a jejím rozvíjením při výcviku v přežití. Nakonec jsme se zabývali informacemi o motorických testech, které by mohly pomoci při zjišťování hraniční zátěže při probíhajícím výcviku v přežití.

2.1 Pohybové schopnosti

Pohybovými schopnostmi a somatickými znaky se zabývali např. Měkota a Novosad (2005), a to jak obecnou charakteristikou motorických schopností včetně metod výzkumu a výkladu jejich genetické podmíněnosti, tak i specificky, schopnostmi koordinačními a kondičními. Dále Čelikovský a kol. (1979) a Čelikovský, Měkota-Kasa & Belej (1985) popisují základní antropomotoriku člověka, vývoj v jejím ontogenetickém i fylogenetickém pojetí a taktéž se zabývají motorickými schopnostmi a jejich rozvojem. Pohybové schopnosti popisuje z hlediska sportovního tréninku Dovalil (2002). Ten staví jednotlivé motorické schopnosti a dovednosti, včetně somatických a psychologických faktorů, do složité struktury sportovního výkonu. Koordinačními schopnostmi se zabývali v longitudinální studii Kohoutek, Hendl, Véle & Hirtz (2005) a také Chytráčková (Čelikovský a kol. 1979).

2.2 Předpisy pro výcvik v přežití

Současné předpisy pro výcvik přežití téměř neobsahují ustanovení zabývající se fyzickou a psychickou zátěží při výcviku přežití. Vzhledem k tomu, že tyto předpisy jsou velice zastaralé, tak je mnohdy pro přežití (i podle aktuálních předpisů) důležitější ideová motivace nežli tělesná zdatnost.

„Voják, který plní úkoly v nepřátelském týlu se může dostat do situace, kdy bude odkázán sám na sebe. Její svízelnost pro jednotlivce (skupinu) spočívá především v tom, že k odloučení dojde obvykle pod vlivem činnosti nepřítele, který bude dělat vše pro to, aby ho likvidoval nebo zajal. Materiální vybavení nebude vždy

takové, aby ho zcela zbavovalo starostí, co bude v nejbližších dnech jíst a pít, kde a jak si odpočine, jak naváže spojení s ostatními soudruhy apod. Jde tedy o negativní vlivy, které hlavně v prvním období odloučenosti působí především na psychiku vojáka. Aby se s nimi mohl úspěšně vyrovnat, musí mít potřebné morální a psychické kvality a souhrn teoretických a praktických znalostí, jak obtížným situacím čelit.

Dalším důležitým předpokladem sebezáchovy je fyzická zdatnost a odolnost vojáka. U útvarů, kde jí velitelé věnují potřebnou pozornost je dobrá, avšak ne vždy jsou negativní vlivy civilizace na fyzickou zdatnost cílevědomě odstraňovány soustavnou péčí o fyzickou připravenost.“ (Zprav-54-3 Praha 1969)

„Speciální tělesná příprava je součástí služební tělesné výchovy v Armádě České republiky. Je zaměřena na výcvik příslušníků AČR, ve kterém se cílevědomě vytváří součást tělesné a psychické připravenosti.“ (Rozkaz ministra obrany č. 14/1999)

Asi nejvíce se danou tématikou zabírají předpisy NATO pro výcvik SERE (Survival, Escape / Evasion, Resistance and Extraction) a to : ATP 3.3.9.x - NATO personnel recovery (PR) Tactics, Techniques and Procedures, 20. Srpen 2006, Joint Publication 3-50 - Personnel Recovery, 5. leden 2007, Joint Publication 3-50.3 – Joint Doctrine for Evasion and Recovery, 6. září 2006, Study 7916 SAR - The NATO Survival, Escape / Evasion, Resistance and Extraction (SERE) Training Standard. V těchto předpisech se místy úroveň fyzické zátěže zmiňuje, avšak jde o předpisy, které tvoří z větší části přežití v bojových podmínkách, což není předmětem výcviku v přežití tak, jak jej znají předpisy AČR.

Dalším významným předpisem je předpis US Army FM-21-76, který se ovšem co do míry stresových faktorů působících na vojáka zabývá pouze částí psychického zatížení.

„Mnoho lidí s malým, nebo žádným tréninkem přežití zvládá situaci přežití způsobem ohrožujícím život. Řada lidí s výcvikem přežití nevyužili své znalosti a zemřeli.

Klíčovým prvkem v každé situaci přežití je duševní postoj postiženého jednotlivce(ů).

Mít znalosti pro přežití je důležité, mít vůli k přežití je nezbytné. Bez vůle k přežití získané znalosti poslouží málo a neocenitelné zkušenosti přijdou nazmar.

Zde je psychologie přežití. Na vojáka v prostředí přežití směřuje mnoho stresů, které mají dopad na jeho myšlení. Tyto stresy mohou způsobit těžkosti a emoce. Když jim špatně porozumíme mohou změnit sebejistého, dobře trénovaného vojáka na nerozhodného, neschopného jedince s pochybnou schopností přežít. A tak musí být každý voják varován a musí být schopen tyto stresy společně přidružené k přežití rozpoznat. Neméně důležitá je nutnost, že vojáci si musí být vědomi svých reakcí na širokou škálu stresů spojenou s přežitím.“ (FM-21-76)

Co se nalezitelných postojů ohledně fyzické zátěže týče dá se v této publikaci hovořit patrně o jediném odstavci a to odstavci s názvem „trénujte“: „Začněte se již nyní, během vojenského výcviku a životních zkušeností připravovat na zdolání obav z přežití. Demontrace vašich zkušeností při výcviku vám dají důvěru je vyvolat, když nastane nouze. Pamatujte, čím více bude výcvik realističtější, tím méně zdrcující bude prostředí přežití.“ (FM-21-76)

Z českých předpisů se v současné době nejvíce pro výcvik přežití využívá Rozkazu ministra obrany č. 14 z roku 1999, ve kterém se mimo jiné píše: „Speciální tělesná příprava obsahuje cvičení charakteristická svými vysokými nároky na technické zvládnutí speciálních dovedností. Tato cvičení jsou navíc často zaměřena na získávání a upevňování odolnosti vůči tělesným a psychickým zátěžím blízko hraničních limitů a vyžadují dokonalou organizaci, vedení a zabezpečení.“ (RMO 14/1999)

2.3 Motorické testy

Jednotlivé motorické testy byly vybrány především na základě jejich reliability, validity a hlavně jednoduchosti provedení v terénu a možnosti jejich

pořízení (UNIFITTEST 6-60 a EUROFITEST), z publikace Motorické testy v tělesné výchově (Měkota & Blahuš, 1983), popřípadě byly vybrány jiné, které jsou svým provedením podobné, avšak pro potřeby armády snadněji dostupné.

3. Teoretický rámec práce

3.1 Tělesná zdatnost

Výchozí pro zvládnutí určité činnosti je určitá minimální úroveň fyzické zdatnosti. Bez dostatečné tělesné zdatnosti je jakákoliv činnost nemožná, protože kde nejsou předpoklady (schopnosti), nemohou nikdy vzniknout dovednosti.

3.1.1 Co je tělesná zdatnost

„Tělesná zdatnost je soubor převážně tělesných předpokladů k optimálnímu reagování na podněty prostředí. K aktivním tělesným předpokladům patří pohybové dovednosti a schopnosti (silové, rychlostní, vytrvalostní, obratnostní), k pasivním se řadí odolnost a otužilost. Jedním z hlavních činitelů rozvoje tělesné zdatnosti je adaptace na pohybové zatížení pomocí tělesných cvičení a sportovního tréninku. Tělesná zdatnost je závislá na pohlaví, tělesném rozvoji, stavu funkčních systémů, výživě, pohybovém režimu a způsobu života. Jako globální dispoziční faktor tvoří základ tělesné výkonnosti člověka.“ (Dovalil 2002).

3.1.2 Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnost je „...schopnost provést motorickou činnost nebo realizovat určitý pohybový úkol v co nejkratším časovém úseku. Přitom se předpokládá, že činnost je spíše jen krátkodobého charakteru (max. 15 – 20 s), není příliš složitá a koordinačně náročná a nevyžaduje překonávání většího odporu.“ (Čelikovský a kol, 1979).

Pod rychlostní schopnosti spadá dále:

Reakční rychlost je „...psychofyzická schopnost reagovat v co nejkratším čase na přijaté podráždění nebo informaci.“ (Měkota & Novosad, 2005). Reakci podmiňuje určitý signál a tak ji dále dělíme na reakci: akustickou, optickou, taktilní a kinestetickou.

Akční rychlost „Je výsledkem rychlosti svalové kontrakce a činnosti nervosvalového systému, výsledkem je změna polohy těla nebo jeho jednotlivých částí.“ (Měkota & Novosad, 2005). Podle průběhu fázi pohybu se akční rychlost dále dělí na rychlost acyklickou a cyklickou.

3.1.3 Motorická rovnováha

Jedním z testovaných okruhů, na který by mohlo mít zatížení člověka nějaký vliv, je motorická rovnováha.

„V lehu na zemi je lidské tělo v poloze stabilní. Ve stoji na jedné noze má polohu labilní (vratkou), neboť stačí jen malé vychýlení těla a průmět těžiště se dostává mimo opornou plochu. Kdyby nedošlo k rychlé úpravě (např. rozšířením základny nebo posunem některé části těla), nastal by pád, neboť mechanická rovnováha by byla porušena. Podle fyzikální definice znamená totiž rovnováha takový stav, kdy je výslednice na soustavu působících sil rovna nule. Z fyziky přejímají podstatu pojmu „rovnováha“ i jiné vědní disciplíny. V antropomotorice mluvíme o motorické rovnováze a rozumíme jí schopnost udržet stálou polohu těla v klidovém stavu, je to zachování určité, někdy i dosti neobvyklé pozice s minimálními výchylkami (kolísáním)-hovoříme o rovnováze **statické**.“ (Měkota & Blahuš, 1983).

Dalším typem motorické rovnováhy je tzv. rovnováha **dynamická**. Nás ovšem z hlediska testování v této práci bude zajímat pouze rovnováha statická (konkrétně test nazvaný „čapí stoj“), která je vybrána jako zástupce testů motorické rovnováhy.

„Při terénním testování statické rovnováhy se nejčastěji zjišťuje čas výdrže v předepsané pozici či postoji. Bývají to stoj jednož na zemi nebo na kladině, převrácené pozice (např. stoj na rukou), popř. zvláštní pozice (obr. 56/1). Většinu testů lze provádět s očima otevřenými, nebo zavřenými. Vyloučení zrakové kontroly znamená ztížení úlohy, někdy však též snížení validity testu.“ (Měkota & Blahuš, 1983).

3.2 Lateralita

Aby naše měření vycházelo správně, museli jsme vzít v úvahu také lateralitu jednotlivých testovaných. Pokud bychom netestovali, které orgány jsou jejich dominantními, mohly by vycházet výsledky, které by neodpovídaly skutečnosti, kterou chceme měřením zjišťovat.

„Lateralitou“ (latin. Latus=strana, bok) všeobecně rozumíme funkční dominanci jednoho ze shodných párových orgánů lidského těla. Podle toho jí můžeme dělit na lateralitu:

- a) smyslových orgánů (zejména očí a uší)
- b) končetin (rukou a nohou)
- c) při obrazech (obraty okolo vertikální osy)

Převaha jedné strany těla se netýká pouze převahy rukou, ale také nohou, smyslových orgánů, zejména očí a uší. Tehdy hovoříme nejen o pravorukosti, ale také o pravookovosti, levoookovosti, pravonohosti a levonohosti. Člověk, kteréhož celá levá strana, ruka, noha, oko pracují správněji jak pravá strana, je levostranný. Opakem je pravostranný člověk.

Existují také lidé se zkříženou lateralitou, např. levoruký s pravookovostí. Zkřížená lateralita znamená nesouhlas v preferenci pohybových a smyslových orgánů, hlavně ruky a oka, případně horních a dolních končetin (ruky a nohy).“ (Kasa, 2000)

3.3 Měření a testování

Protože pohybové schopnosti jsou latentní, používá se k jejich zprostředkovanému zjišťování metod měření a testování. Testování je jedním z hlavních směrů motometrie. Motometrie je „...nauka o měřeních, jež se uplatňují při studiu lidské motoriky, tj. při kvantifikaci různých pohybových projevů či znaků a také při kvantifikaci pohybových předpokladů – schopností“ (Měkota & Blahuš, 1983).

„Podstata měření. Všechny obecné teorie měření můžeme charakterizovat jako reprezentační teorie. Objektům měření se přiřazují čísla (popř. číslice), aby reprezentovala jejich vlastnosti v souladu s vědeckými zákony či alespoň s určitými pravidly. Měření je tedy chápáno jako přiřazování numerických výrazů nebo jako numerické zobrazování, jemuž se přiznává reprezentační funkce. Proces měření vždy zahrnuje tři složky: objekt měření, výsledek měření a určité zprostředkující empirické operace.“ (Měkota & Blahuš, 1983).

3.3.1 Motorické testy

Podle Měkoty & Blahuše (1983) se jedná o vědecky podloženou zkoušku, jejímž cílem je dosáhnout kvantitativního výsledku.

„Motorickým testem rozumíme standardizovaný postup (zkoušku), jehož obsahem je pohybová činnost a výsledkem číselné vyjádření průběhu, či výsledku této činnosti“ (Čelikovský a kol., 1979).

3.3.1 Testování

„Stejně jako v jiných jazycích užíváme i v češtině slovo test ve významu zkouška. Užitím odborného termínu vyjadřujeme, že se jedná o zkoušku vědecky podloženou, jejímž cílem je dosáhnout kvantitativního vyjádření výsledku. Testování tedy znamená:

1. Provedení zkoušky ve smyslu procedury

2. Přiřazování čísel, jež jsme nazývali měřeními

Člověka, který se testování podrobuje, nazveme testovanou osobou a toho, kdo testování provádí, testujícím. Test je systematická procedura zkonstruovaná za účelem změření určitého vzorku. Systematičnost se projevuje v několika ohledech: obsah testu je pro všechny testované osoby stejný, stejný je i způsob vyhodnocení výsledků. Z toho vyplývá, že test je standardizovaný. Standardizace je také souhrnem informací o důležitých vlastnostech testu a normách. Za nejvýznamnější se považují údaje o validitě testu pro daný účel, a údaje o spolehlivosti (reliabilitě – míře přesnosti testových výsledků).“ (Měkota & Blahuš, 1983). V případě této práce se jedná o obsahovou a predikční validitu.

3.3.2 Motorické testy z hlediska sportovního tréninku

„Jednotlivé motorické testy mohou být ovlivněny také vrozenými dispozicemi, které se ve vztahu ke sportu v různém stavu podílejí na předpokladech:

-somatických (tělesné rozměry, hmotnost, složení těla), pro dosažení vysoké úrovně funkčních možností organismu ve vztahu k pohybovým schopnostem,

-psychických, ke snadnému, rychlému a kvalitnímu zvládnutí nových pohybových úkolů.

Tyto předpoklady se mohou různě překrývat, spojovat popřípadě doplňovat i vylučovat. Mezi některými z nich pravděpodobně existuje úzká souvislost.

Pojmem motorika se označuje hybnost, souhrn všech tělesných pohybů a projevů člověka. Zjednodušeně jde o funkce příčně pruhovaného svalstva, zajišťované různými systémy organismu a řízené CNS. Ve sportu jsou to z velké části pohyby úmyslné. Uskutečňují se za účasti složitých psychických procesů, někdy se proto užívá i pojmu psychomotorika.

Realizace řešení úkolu je záležitostí hybného systému (především kosterního svalstva), řízeného mechanismy nervového systému. V rovině neurofyziologické jde

o tréninkem naučené a zpevněné struktury vybraného pohybového programu – pohybové dovednosti. Přitom jde o komplexní projev, v němž se uplatňuje propojení psychických procesů s funkcemi různých systémů organismu a energetickým zajištěním výkonu“ (Dovalil, 2002).

3.4 Základní vlastnosti motorických testů

Hlavní kritéria kvality testu: objektivita, reliabilita, validita. Vedlejší kritéria kvality testu vypovídají o tom, zda je test normován, srovnatelný, ekonomický a užitečný.

3.4.1 Standardnost

„Požadavek uniformního, stejného přístupu při zadávání testového materiálu i při registrování dosažených výsledků, při vyhodnocování a interpretování se nazývá standardnost. Bez standardnosti by porovnávání výkonů nebylo možné.“ (Ferjenčík, 2000)

3.4.2 Reliabilita

„Pod pojmem reliabilita rozumíme podíl skutečného výsledku k pozorovanému.“ (Blahuš, 1996).

„Skutečný výsledek však neznáme. Žádný – ani ten nejspolehlivější měrný nástroj neměří s absolutní přesností. Nepřesnost nástroje může být principiálně dvojitá.

- a) Systematická chyba je chyba, která se pohybuje vždy jedním směrem a nabývá vždy (přibližně) téže hodnoty. Pokud by byly naše nástroje zatíženy pouze tímto druhem chyb, dovedli bychom si s nimi docela dobře poradit. Stačilo by přičítat nebo odčítat tutéž konstantní hodnotu a dostali bychom „pravý“ výsledek.
- b) Nesystematická chyba. I kdybychom měli velmi spolehlivý nástroj a opakovaně jím měřili danou (a neměnicí se) veličinu, naměřené hodnoty by i tak více či méně variovaly – a tuto variabilitu bychom museli připočítat na konto nesystematické chyby. Důvodů této variabilnosti výsledků může být mnoho. V každém případě však platí, že jakákoliv naměřená hodnota představuje jen odhad „pravé“ – originální – hodnoty.“ (Guilford, 1954; Říčan, 1980).

3.4.3 Validita

„K výkladu validity musíme brát v úvahu kritérium, k němuž test vztahujeme. Kritérium vyjadřuje přesně vymezený účel testování a přijaté měřítko toho, co se má měřit.“ (Měkota & Blahuš, 1983).

„Validita odkazuje na přiměřenost, smysluplnost a užitečnost specifických závěrů, jež se provádějí na základě výsledku měření.“ (Hendl, 2004).

Pro přesnou definici validity je třeba nejprve vymežit pojem tzv. kritéria – statistická proměnná, ke které test valorizujeme.

„Validita – platnost testu. Koeficient validity se v klasické teorii testů definuje jako absolutní hodnota korelačního koeficientu mezi testem X a kritériem Y jako závisle proměnnou. Je-li kritériem Y manifestní proměnná, může z časového hlediska jít o manifestní validitu souběžnou anebo **predikční**. V případě predikční validity se test označuje jako prediktor a kritérium jako jeho predikant.“ (Blahuš, 1996).

„Validitu testu můžeme zjednodušeně charakterizovat jako míru shody mezi naměřenými výsledky (získaným skóre) a tím, co jsme chtěli měřit (nějakou stanovenou kvalitou, kritériem). Do jaké míry měří test skutečně to, co jsme chtěli, aby měřil? To je klasická otázka na validitu testu. Podmínkou validity testu je jeho reliabilita: můžeme mít reliabilní, ale nevalidní test. Nereliabilní test však nebude nikdy validní. Bez reliability není validity. O validitě testu můžeme uvažovat z různých úhlů pohledu. Podle toho, který zvolíme, můžeme mluvit o třech základních typech validity testu: **Obsahová validita**, kritériová validita, konstruktová validita. Proces, kterým ověřujeme, vyhodnocujeme a optimalizujeme validitu testu, se nazývá valorizace.“ (Ferjenčík, 2000).

3.4.4 Obsahová validita

„Obsahovou validitu lze stručně charakterizovat, jako stupeň, do jakého je daný motorický test svým pohybovým obsahem věcně relevantní k danému účelu testování. Zjišťovat obsahovou validitu testu znamená hodnotit adekvátnost jeho

pohybového obsahu a posuzovat vhodnost výběru položek (nebo subtestů) s ohledem na účel testování. Z definice obsahové validity vyplývá, že obsah testů by měl být reprezentativním výběrem“ (Blahuš, 1976).

„Test by měl představovat reprezentativní výběr znaků typických pro zkoumanou vlastnost. Při zkoumání obsahové validity – při obsahové valorizaci – potom zjišťujeme, do jaké míry test skutečně reprezentuje obsah dané vlastnosti nebo kvality. U obsahové analýzy se test podrobuje důkladné analýze, jejímž cílem je posoudit reprezentativnost souboru položek, tvořících daný test. Tento proces se uskutečňuje tak, že jeden nebo raději skupina expertů posuzuje test globálně i položku po položce, přičemž se vyjadřují k míře reprezentativnosti (a důležitosti) zakomponovaných položek.“ (Ferjenčík, 2000).

„Při ověřování obsahové validity zjišťujeme, do jaké míry měření skutečně reprezentuje dané vlastnosti nebo kvality“ (Hendl, 2004).

3.4.5 Predikční validita

„Predikční validita je v tělovýchovné praxi nejvýznamnější druh validity testů k pozorovatelnému kritériu, nejčastěji ke sportovnímu výkonu. Z hlediska chronologických vztahů mezi testem a kritériem rozlišujeme validitu:

- a) synchronní (tzv. souběžnou): test i kritérium jsou zjišťovány v tutéž dobu;
- b) diachronní (tzv. nesoučasnou): test i kritérium jsou zjišťovány v různou dobu.

Do zvláštní terminologie predikce patří také:

Prediktor je motorický test, jehož výsledky známe v dřívějším čase a na jejichž základě předpovídáme výsledky kritéria.

Prediktant je název pro nesoučasné kritérium, zjišťované později než test, které je na základě testu předpovídáno.“ (Měkota & Blahuš, 1983).

„Predikční validita je dána tím, zda kritérium je myšleno víceméně současně s testem, nebo podstatně později než test“ (Blahuš, 1989).

„Predikce v případech, které neobsahují diachronní aspekt v takovém rozsahu, aby prognóza mohla být založena na analýze časových řad, může jít o

jednorázovou predikční analýzu např. na principu mnohonásobné regrese, jako např. v prediktivním korelačním výzkumu“ (Blahuš, 1996).

3.5 Popis jednotlivých testů

Jednotlivé testy byly vybrány tak, aby co nejlépe testovaly danou schopnost a zároveň se kladl důraz na to, aby byla možnost je testovat v terénu.

3.5.1 Čapí stoj – test rovnováhy



Obrázek 1 - Čapí stoj

Charakteristika:

Čapí test rovnováhy (Standing stork test), měří schopnost statické rovnováhy.

Pomůcky:

Rovný neklouzavý povrch, stopky, tužka a papír, asistent

Provedení:

Testovaný se postaví bosý s rukama v bok, chodidlo ne-stojné nohy se opírá o vnitřní stranu kolenního kloubu stojné nohy, stoj na špičce. Asistent začne měřit čas, tak dlouho, pokud je udržena rovnováha, pokud se v jakýkoliv moment neudrží ruce v bok, stojná noha se dotkne patou země, chodidlo se začne vytáčet, poskakovat nebo ne-stojná noha změní polohu z opory kolena – test je zastaven. Test se provádí na obou nohách.

Vyhodnocení:

Zaznamenání nejlepšího času ze tří pokusů. Čas se měří v sekundách.

3.5.2 Plate tapping-rychlostní test**Charakteristika:**

Plate tapping měří rychlost pohybu končetin a orientaci. Dá se použít ke zjištění laterality.

Pomůcky:

Stůl, na kterém jsou vyznačeny dva kruhy o průměru 20 cm, jejichž středy jsou 80 cm od sebe. Stopky, tužka a papír, asistent.

Provedení:

Po povelu „Start“ začne testovaný střídat ruku z jednoho kruhu do druhého a asistent pouští stopky. Po 25ti dotecích následuje povel „Stop“ a jsou zastaveny stopky. Provádíme měření u obou rukou.

Vyhodnocení:

Zaznamenání času.

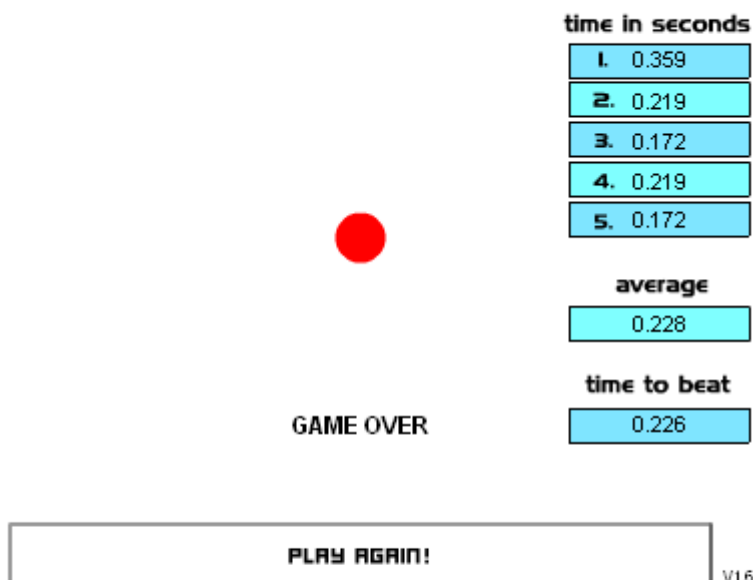
3.5.3 Postřehový test- test reakční rychlosti**Charakteristika:**

Test měří reakční rychlost na podnět v podobě změny barvy.

Pomůcky:

Notebook s přístupem na internet, software na adrese:
<http://www.steriley.com/speed/index.php>, tužka a papír, asistent

TEST YOUR REACTION SPEED



Instructions: Once you have started the test you will be presented with a red dot in the center of the screen, after a random amount of time the dot will change to yellow.

The objective is to click the dot as fast as possible when the colour changes, after 5 attempts your average response time will be displayed and if you're fast enough your score will be added to the leaderboard.

Try the test at different times of the day to see when your at your quickest.

Obrázek 2- test reakční rychlosti

Provedení:

Dodržení přesného návodu u programu. Provádíme 3x.

Vyhodnocení:

Zaznamenání vyhodnocení počítačového programu.

3.5.4 Bludiště- test jemné motoriky

Charakteristika:

Test měří jemnou motoriku pomocí bludiště, kterým se testovaný snaží projet elektronickou tužkou tak, aby se dostal do cíle co nejrychleji a zároveň udělal co nejméně chyb v podobě doteku či přejetí stěny bludiště. Při každé chybě je testovaný upozorněn zabzučením.

Pomůcky:

Počítač vybavený programem na vyhodnocování tohoto testu, ke kterému je připojen kovový tablet na kterém je nakresleno bludiště a ke kterému je připojena elektronická tužka. Tužka, papír, asistent.

Provedení:

Dodržení přesného návodu u programu. Provádíme 1x.

Vyhodnocení

Zaznamenání vyhodnocení počítačového programu v podobě čas/chyby.

3.5.5 OPTIM- test psychické zátěže

Pro testování psychického stavu cvičících před a po zátěži byl cvičícím rozdán dotazník OPTIM, pomocí kterého se dá zjistit jak daná zátěž působila na cvičící z jejich subjektivního pocitového hlediska.

OPTIM

Jméno:

Příjmení:

Máte před sebou 30 hodnocení. Mezi slovy, která je vyjadřují, jsou číslice od „0“ do „3“ podle intenzity vlastnosti, k níž se přikloníte. Zaškrtnete-li „0“, je Vámi hodnocená vlastnost právě uprostřed, zaškrtnete-li „3“ je nejintenzivnější.

V každém řádku zaškrtněte příslušnou číslici podle Vašeho aktuálního stavu.

Cítím se dobře	3	2	1	0	1	2	3	Cítím se špatně
Silný(á)	3	2	1	0	1	2	3	Slabý(á)
Pasivní	3	2	1	0	1	2	3	Aktivní
Malátný(á)	3	2	1	0	1	2	3	Pohyblivý(á)
Veselý(á)	3	2	1	0	1	2	3	Smutný(á)
Dobrá nálada	3	2	1	0	1	2	3	Špatná nálada
Výkonný(á)	3	2	1	0	1	2	3	Nevýkonný(á)
Vitální(á)	3	2	1	0	1	2	3	Oslabený(á)
Pomalý(á)	3	2	1	0	1	2	3	Rychlý(á)
Lenivý(á)	3	2	1	0	1	2	3	Pilný(á)
Šťastný(á)	3	2	1	0	1	2	3	Nešťastný(á)
Nadšený(á)	3	2	1	0	1	2	3	Mrzutý(á)
Nervózní	3	2	1	0	1	2	3	Uvolněný(á)
Zdravý(á)	3	2	1	0	1	2	3	Nemocný(á)
Lhostejný(á)	3	2	1	0	1	2	3	Zapálený(á)
Netečný(á)	3	2	1	0	1	2	3	Rozčilený(á)
Zanícený(á)	3	2	1	0	1	2	3	Skleslý(á)
Radostný(á)	3	2	1	0	1	2	3	Zarmoucený(á)
Odpočatý(á)	3	2	1	0	1	2	3	Unavený(á)
Čilý(á)	3	2	1	0	1	2	3	Utahaný(á)
Ospalý(á)	3	2	1	0	1	2	3	Plný(á) energie
Touha odpočívat	3	2	1	0	1	2	3	Touha pracovat
Klidný(á)	3	2	1	0	1	2	3	Nepokojný(á)
Optimistický(á)	3	2	1	0	1	2	3	Pesimistický(á)
Odolný(á)	3	2	1	0	1	2	3	Snadno unavitelný(á)

Živý(á)	3	2	1	0	1	2	3	Mdlý(á)
Chápu obtížně	3	2	1	0	1	2	3	Chápu lehce
Roztržitý(á)	3	2	1	0	1	2	3	Soustředěný(á)
Dychtivý(á)	3	2	1	0	1	2	3	Zklamáný(á)
Spokojený(á)	3	2	1	0	1	2	3	Nespokojený(á)

Dotazník předkládáme při monitorování změn psychického stavu před a po výkonu.

Při konstrukci dotazníku byly použity všechny tři faktory sémantického Osgoodova prostoru: hodnocení (dobrý – špatný), síla (silný – slabý) a aktivita (aktivní – pasivní). Faktor hodnocení byl vtělen do otázek odpovídajících sebehodnocení fyziologického a psychického stavu – označených ve výstupech jako „stav“. Faktor síly do otázek odpovídajících sebehodnocení nálady - označených ve výstupech jako „nálada“ a faktor aktivity do otázek odpovídajících sebehodnocení vlastní aktivity - označených ve výstupech jako „aktivita“. Každému parametru odpovídá 10 otázek dotazníku. Podle narůstající intenzity sycení příslušného parametru je nejméně intenzivní odpovědi přiřazeno hrubé skóre „1“ a nejvíce intenzivní odpovědi hrubé skóre „7“. Nuly v dotazníku mají hrubé skóre „4“. Pro každý parametr se vypočítá průměrné hrubé skóre¹.

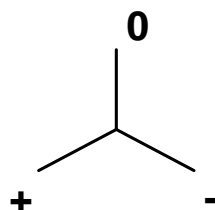
Pro jednotlivé parametry dotazníku jsme na základě výsledků od 387 mužů ve věku od 20 do 45 let sestavili škály SAT².

¹ Klíč k použití dotazníku je uložen v CASRI Praha, Podbabská 3, 160 00 Praha 6.

² Škála SAT má hodnoty od 100 bodů do 900 bodů, mediána (průměr) je 500 bodů a odchylka o hodnotě jedné sigmy činí 100 bodů. Se škálou IQ koresponduje škála SAT v souladu s uvedenou tabulkou.

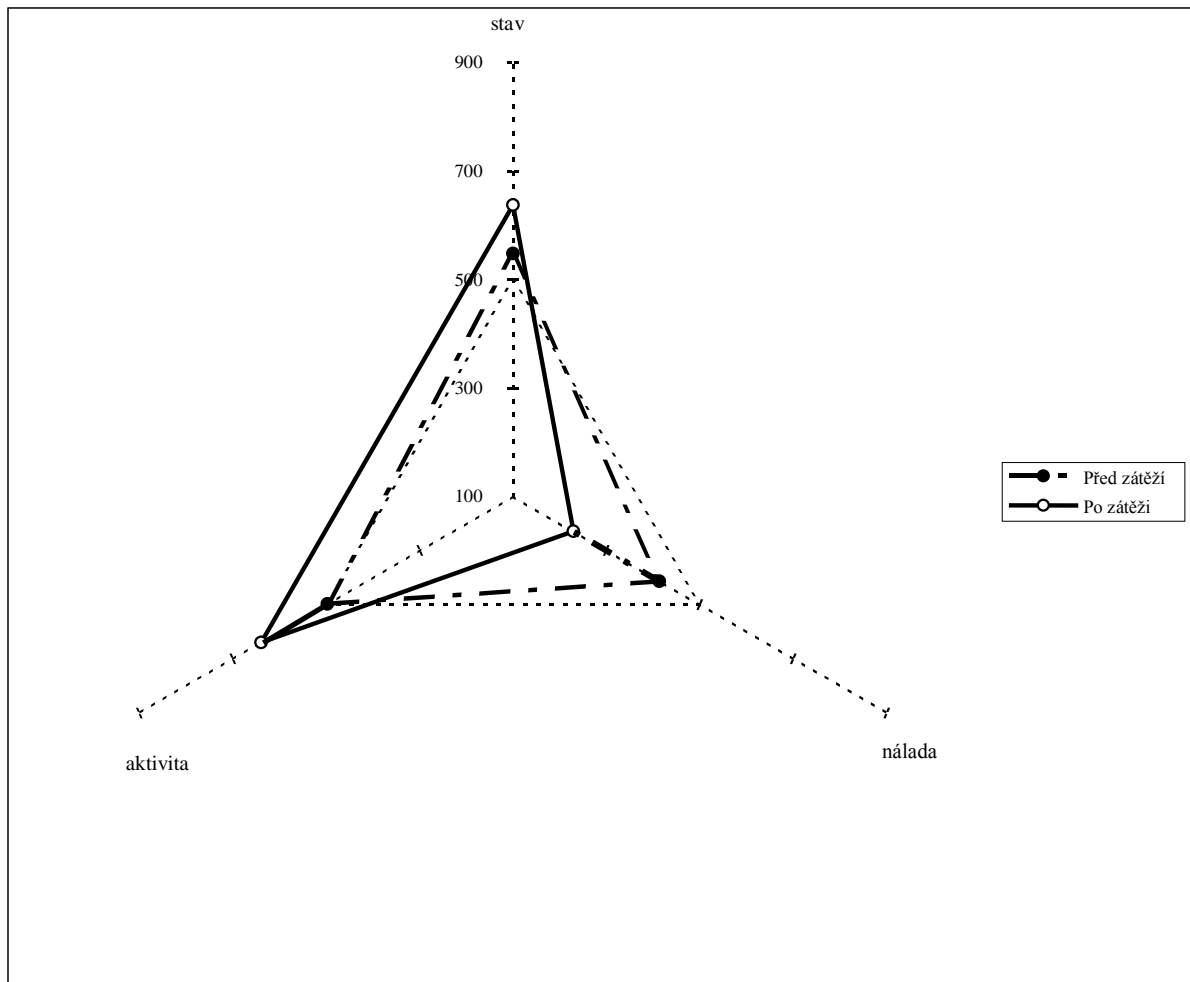
IQ	SAT
40	100
55	200
70	300
85	400
100	500
115	600
130	700
145	800
160	900

Výsledky dotazníku formálně zpracováváme v souladu s konvencí, že odklon parametru minimálně o 100 bodů SAT, tedy vlastně o jednu sigma, nebo větší, je dostatečně zřetelný a svědčí o subjektivní změně vnímání stavu podle daného parametru. Výsledky pak formálně zestručníme do schématu. Příímka směřující



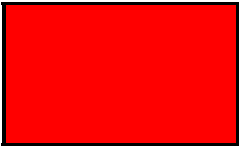
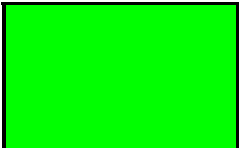
nahoru odpovídá parametru „stavu“, nalevo dolů – „aktivity“ a napravo dolů – „nálady“. Číslo „0“ znamená že mezi dotazováním před a po nedošlo ke změnám parametru větším než 100 bodů SAT, „plus“ znamená, že po zátěži je příslušný parametr větší alespoň o 100 bodů SAT a „minus“ znamená, že před zátěží je příslušný parametr větší alespoň o 100 bodů SAT.

Výše uvedené schéma odpovídá tomuto výsledku:



Graf 1 – výsledky testu OPTIM

Dále uvádíme tabulku všech variací možných výsledků .

Úzkostný stav před výkonem	
Zhoršení nálady po ukončení výkonu	
Značná míra vyčerpání	

:

3.6 Hranice zátěže

Zátěž (neboli zátěž na organismus vojáka), jako důsledek zatěžování, ať už pohybového, psychického nebo působením dalších stressorů (např. teplota okolí, spánková deprivace atd.), se dá rozdělit do několika skupin. Jsou to mírná, střední, vysoká, hraniční a extrémní zátěž. Tato pásma nás zajímají zejména ve sportovním tréninku. Nicméně výcvik, ať už je jakýkoliv je také jakousi formou tréninku, zejména pak výcvik v přežití, který by nás měl připravit i na vlivy a pocity extrémního zatížení, a to nejen tělesného, ale i psychického. Je nutné si uvědomovat, že psychická stránka věci s fyzickou velice úzce souvisí a vzájemně se doplňují.

3.6.1 Hraniční zátěž

Jde o zátěž, ve které je lidské tělo schopné fungovat jen omezenou, většinou ne příliš dlouhou dobu. Přesto tato doba tělo nijak nepoškozuje, nicméně je pro cvičícího už sama o sobě dost nepříjemná. Této zátěže se chceme při výcviku přiblížit a pohybovat se na ní, protože to je to zatížení, které dokáže posouvat úroveň vycvičenosti dál, aniž by nás poškozovalo.

3.6.2 Extrémní fyzická zátěž

Každý cvičící by měl alespoň poznat jaké to je, dosáhnout tohoto zatížení. Extrémní zátěž je nejen nepříjemná, ale také po velmi krátké době působení začíná poškozovat naše tělo, pokud na ni nejsme dostatečně připraveni.

„Vojenský profesionál musí být připraven na bojové a také nebojové operace, které mohou být spojeny s různorodými extrémními podmínkami. Není nám známa žádná norma vztahující se k tomuto tématu, norma, která by popsala, „kam až se může jít“ ve výcviku simulujícím extrémní zatížení, norma, která by stanovila, „co je potřebné splnit“, aby měl výcvik charakter extrémní zátěže. Aby mohlo mít zatížení vliv na kvalitu výcviku, mělo by být, je-li cílem zaměstnání, zatížením skutečně extrémním.

Extrémní zátěž by měla být nedílnou součástí výcviku vojáka, profesionála a bojovníka, v přípravě na plnění úkolů. Z našich sledování však víme, že pod tímto

pojmem si značná část velitelů a řídicích pracovníků armády představuje něco jiného. V programech výcviku známe tyto organizační formy výcviku, při nichž se má (mělo by se) realizovat extrémní zatížení:

- komplexní zaměstnání,

- některé druhy kurzů.

Z výsledků sledování těchto zaměstnání vyplývá, že za extrémní zátěž můžeme považovat zaměstnání, které splňuje alespoň jednu z níže uvedených podmínek:

1. Fyzickou námahu vyjádřenou zatížením, kdy TF byla vyšší než 130 tepů za minutu po dobu 8 hodin za sledované období 24 hodin ,

2. spánkovou deprivaci – maximálně 4 hodiny spánku na 24 hodin, nebo

3. minimální a nepravidelný příjem stravy,

4. stresující podmínky výcviku či nasazení

- minimální informace,

- příkazy a rozkazy „nemající“ logiku,

- velká nesená „nelogická“ zátěž,

- velmi ztížené klimatické podmínky,

- pohyb v náročném terénu s minimem pomůcek pro orientaci,

- neustálá přítomnost reálného nebo simulovaného nepřítele ve spojení s hrozbou ohrožení,

- reálné nebo uměle vytvořené překážky znepříjemňující pohyb – bahno, vodní překážky, skály,

- stavy nebo změny ve skupinách, které vytvářejí potenciálně konfliktní situace,

5. minimální možnost regenerace a odpočinku

- nezabýváme se právními otázkami a problémy takového výcviku.

Domníváme se, že jenom takové zaměstnání splňuje požadavky výcviku a potřeby přípravy na ty nejnáročnější bojové a nebojové úkoly.“ (Landa, 2009- Vliv extrémního zatížení na kvalitu vojenského výcviku)

3.7 Rozbory krve

3:7.1 Měřené hodnoty

Pro zkvalitnění našeho výzkumu jsme při druhém měření přidali ještě rozbory krve. Jde o důležitou část diagnostiky, která má potvrdit a nebo vyvrátit zda naše hodnocení míry zátěže bylo správné či nikoliv a také nám dává prostor pro zjištění přesnější míry zátěže díky kombinaci s již použitými metodami. Vstupní rozbor krve byl proveden u 16-ti startujících, výstupní pak u 6-ti dokončivších. Důvodem, proč výstupní test nebyl proveden u zbylých deseti je jejich nedokončení kurzu, kdy bychom sice měli možnost zjistit extrémní zátěž, nicméně se nedalo předpokládat, kdy tito ukončí a neustálá přítomnost laborantů z CASRI nebyla možná. I kdyby se však rozbory provedly, pro výsledek práce by to nemělo žádný vliv, protože všichni, kteří vzdali, odmítli testování určené pro tuto diplomovou práci.

Biochemické vyšetření, které využíváme, je specifickou oblastí klinické biochemie odvozené od vyšetřování sportovní biochemie. Klinická biochemie zkoumá změny vnitřního prostředí narušeného nemocí. Naše vyšetření pracuje s relativně zdravým organismem, kde je hlavní příčinou změn fyzické zatížení, případně nedostatek příjmu potravin. Biochemické vyšetření nám může ukázat, zda došlo ke změnám ve vnitřním prostředí, a může být kontrolou, zda zatížení bylo takové, jak jsme předpokládali. (Landa, 2009)

Při rozborech krve jsme prováděli rozbor a následné pozorování změny hodnot u těchto parametrů: WBC(bílé krvinky)-konkrétně pak ještě samostatně Lym(Lymfocity), Mon(monocyty) a Gra(granulocyty). RBC(červené krvinky), MCV(objem krevních tělísek), Hct(hematokryt), MCH(objem hemoglobinu), MCHC(koncentrace hemoglobinu), RDW(distribuce červených krvinek), Hb(hemoglobin), MPV(střední objem destiček), Pct(destičkový hematokrit), PDW(trombocyty). Dále pak bilirubin, CK-NAC(kreatin kynáza), ALT(Alaninaminotransferáza), AST(Asparátaminotransferáza), ALP(Alkalická

fosfatáza), glukóza, urea, kyselina močová, bílkoviny, albumin, cholesterol a železa. Rozbor krve nám zprostředkovalo vědecké pracoviště CASRI Praha.

Vzhledem k tomu, že teoretický základ by se rozrostl do enormních rozměrů, pokud bychom se měli věnovat každé z těchto složek krve, budeme se dále věnovat pouze těm, které ve výsledku rozborů měly odezvu na absolvovanou zátěž-výrazně změnily své hodnoty.

3.7.2 WBC-white blood cell-bílá krvinka

„Všechny bílé krvinky hrají roli ve vytváření imunitního systému, který zajišťuje imunitu, tedy obranyschopnost živočichů proti různým negativním elementům prostředí, jako jsou patogenní organizmy či nádorové buňky. Bílé krvinky jsou v mnohých případech pohyblivé buňky a na podložce jsou schopné améboidního pohybu. Mají schopnost přilnout k různým povrchům nebo třeba opustit krevní řečiště a vycestovat do okolní tkáně (proces diapedézy leukocytů).

Tzv. buněčná imunita se vyskytuje u různých bezobratlých či obratlovců v různých obměnách a může se projevovat jako fagocytóza (pohlcení a strávení) cizorodých částic, enkapsulace (uzavření patogenu do váčku, určité uzliny a podobně), cytotoxické účinky bílých krvinek (v podstatě usmrcení jiné buňky), srážení krve nebo hemolymfy, a mnohé další.“ (Ratcliffe 1985) „U člověka a mnohých dalších obratlovců se dá imunitní systém obecně podle funkce rozdělit na vrozenou a specifickou obranu. V obou hrají svou roli bílé krvinky. Ve vrozené imunitě se uplatňují všechny druhy granulocytů a navíc NK buňky; adaptivní (specifická) imunita je doménou lymfocytů. Vrozená imunita se soustředí na náhodné vyhledávání patogenů v těle, aktivace tzv. komplementu, odstraňování nalezených patogenů (např. fagocytózou) a v neposlední řadě je vrozená imunita schopna na svých MHC komplexech „vystavovat“ antigen a tím aktivovat lymfocyty (specifickou imunitu). Specifická či adaptivní imunita se pokouší o propracovanější způsob boje proti patogenům a nádorovým buňkám, a to několika způsoby. Předně rozeznává antigeny na MHC komplexech; dále vyvíjí metody „ušité na míru“ proti

konkrétní bakterii či viru; a konečně, je také schopná tzv. imunologické paměti pro případ, že by se nákaza opakovala.“ (Jakeway, Charles 2001).

„Bílé krvinky jsou stálou součástí krve ale jejich množství poměrně výrazně kolísá. V 1 mm³ (1 mikrolitr) se u zdravého dospělého člověka pohybuje přibližně od 4 500 do 10 000 (RNCEUS.com) bílých krvinek bez ohledu na jejich konkrétní typ. Průměrný počet bílých krvinek na jeden mikrolitr krve se u člověka uvádí 7 400 na 1 mm³,“ (MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken S.; PFALLER 2005) „tedy 7,4×10⁹ na litr krve. Z celkového objemu lidské krve (cca 4,5 litru) zaujímají bílé krvinky pouhé 1%, zatímco červené krvinky představují asi 45%. Koncentrace bílých krvinek však je poměrně proměnlivá, mnohem více než počet červených krvinek. Je ovlivněna denní dobou (ráno méně, odpoledne více), fyzickou aktivitou (počty stoupají po fyzickém výkonu), ale více bílých krvinek v těle je i během horkého počasí, za intenzivního slunečního záření, při sníženém množství kyslíku v ovzduší, a podobně. Pohlaví má minimální vliv.“ (Alberts 2007)

Z bílých krvinek se pak největší rozdíl, a to mnohdy až o stovky procent, změnil obsah monocytů.

„Monocyt je druh bílé krvinky, agranulocyt, který tvoří 3-8 % leukocytů periferní krve. Monocyty jsou velké, jednojaderné buňky s nevýrazně zbarveným kulatým nebo excentrickým buněčným jádrem, které má charakter jemné retikulární sítěky.

Monocyty jsou největší krvinky, které se fyziologicky nacházejí v krvi. Vznikají v kostní dřeni ze separátní vývojové linie primitivních bílých krvinek (retikulárních buněk), prekursorová buňka se nazývá monoblast, ze které se přes stadium promonocytu diferencuje monocyt. Ten v krvi koluje asi 8 hodin, poté přestupuje do tkání, ještě se zvětší a stává se z něj makrofág.

Monocyt je v periferní krvi v podstatě neúčinný a jedná se tedy o prekurzor makrofágu nebo taky nezralý makrofág. Laicky řečeno, hlavní funkcí cirkulace monocytů v krvi je tvořit zásobárnu makrofágů pro potřeby všech tkání v těle. V případě vzniku imunitní odpovědi organismu na antigen a následné potřeby makrofágů se může zvyšovat procentuální zastoupení monocytů v krvi. Stav je označován jako monocytóza. Tento jev má diagnostický význam při hematologickém vyšetření.“ (Donner, Friedman, 1977)

7.6.3 Bilirubin

„Bilirubin je odpadovým produktem metabolismu červeného krevního barviva hemu. Vzniká v játrech při filtraci krve ze zaniklých červených krvinek. Jeho obsah v krvi se může zvyšovat jako příznak určitých onemocnění, při zvýšené hladině bilirubinu se barví stolice do hněda a podlitiny do žluta.

Erythrocyty vznikající v kostní dřeni jsou v slezině odstraňovány, když zestárnou. Při tomto procesu se uvolňuje hemoglobin, který se rozloží na hem a globin. Hem se poté díky činnosti makrofágů ve slezině mění na nekonjugovaný (nepřímý) bilirubin. Poté je tento bilirubin navázán na albumin a poslán do jater.

V játrech kyselina glukuronová konjuguje bilirubin za vzniku přímého (konjugovaného) bilirubinu, který je rozpustný ve vodě. Většina odchází se žlučí do tenkého střeva, malou část v tlustém střevě přítomné bakterie (střevní mikroflóra) rozkládají na sterkobilinogen, z něhož oxidací vzniká sterkobilin.

Jeho část je znovu absorbována a vyloučena v moči jako urobilinogen a jeho oxidovaná forma, urobilin. Když správně nefungují játra nebo když jedinec trpí hemolytickou anémií (nadměrným rozkladem červených krvinek), část konjugovaného bilirubinu se objeví v moči, čímž ji barví do temně žluté.

3,4 - 17,1 $\mu\text{mol/l}$ je běžná hodnota. Zvýšené hladiny svědčí o poruše metabolismu bilirubinu.“(Donner, Friedman, 1977) V našem případě se většina měřených na začátku nacházela v optimálním množství bilirubinu, nicméně po zátěži se některým zvedla hodnota až na 50 $\mu\text{mol/l}$, což se již dá považovat za kritické, nemluvě o tom, že v tomto případě šlo o zvýšení o cca 200 %.

7.6.4 CK-NAC Kreatinkináza

„Kreatinkináza je enzym, který se účastní procesů při svalové kontrakci. Nalézáme ho v největším množství ve svalu srdečním a svalech kosterních a dále i v mozku. Enzym CK nacházíme ve třech variantách, isoenzymech. V kosterních svalech nacházíme CK – MM (muscle – sval), v mozku CK-BB (brain – mozek) a s srdečním svalu CK – MB. Posledně jmenovaný je nejdůležitější při sledování infarktu myokardu.

Vyšetření se provádí při podezření na poškození srdečního svalu, nejčastěji infarktu myokardu. Pokud se u pacienta objeví příznaky jako slabost, bolest na hrudi, úzkost, tak je vyšetření indikováno. Dále při podezření na poškození kosterního svalstva.

Množství kreatinkinázy u akutního infarktu myokardu stoupá po 4 – 6 hodin, maximum je dosaženo mezi 10 – 20 hodinou a hladina se do normálu dostane do dvou dnů nejčastěji. Další výchyly kreatinkinázy nad stanovenou hranici mohou poukazovat na jiná poškození myokardu (angina pectoris) nebo poškození kosterních svalů. Dále se objevuje výchylka po zvýšené námaze, která je u trénovaných jedinců nižší.“ (<http://laborator.vitalion.cz/> 2011)

Hodnoty kreatinkinázy se v lékařství nedoporučují měřit po zátěži, protože pak by bylo možno diagnostikovat infarkt, jako v našem případě, kdy hodnoty některých měřených byly po zátěži o 1100% vyšší než před zátěží.

7.6.5 Ast- aspartátaminotransferáza

„AST (aspartátaminotransferáza) je buněčný enzym, vyskytující se jako cytoplazmatický a mitochondriální izoenzym. Katalyzuje přenos aminoskupiny z L-aspartátu na 2-oxoglutarát za vzniku oxalacetátu a L-glutamátu. Reakce je volně reverzibilní, uplatňuje se při syntéze, odbourávání i přeměně aminokyselin. Se svým koenzymem pyridoxalfosfátem se tak AST podílí na metabolismu dusíku v organizmu, význam má i při transportu redukčních ekvivalentů přes vnitřní mitochondriální membránu. V největší míře je obsažen v myokardu, kosterním svalu a v hepatocytech. Při poškození buňky se ve zvýšené míře do krve vyplavuje nejprve cytoplazmatický izoenzym, při těžkém poškození se v krvi zvyšuje i aktivita AST z mitochondrií. Stanovení katalytické aktivity AST v séru se využívá hlavně k posouzení onemocnění jater, enzym nemá žádný význam pro diagnostiku poruch myokardu.

AST je buněčný enzym, tj. svou katalytickou úlohu plní v buňce. Jeho aktivitu nalézáme však i v séru. Do krve se dostává z běžného obratu buněk, které tento enzym obsahují. Přibližně stejná aktivita AST je v myokardu a v kosterním svalu. Dále se ve větším množství nachází v játrech, kosterním svalu, ledvinách, pankreatu, slezině, plicích a erytrocytech. V hepatocytu je 35 % z celkové aktivity AST lokalizováno v cytoplazmě, 65% tvoří mitochondriální izoenzym. Ke zvýšení aktivity AST v séru dochází již při zvýšení permeability buněčné membrány, jedná se o vyplavení cytoplazmatického izoenzymu. Při těžším poškození buněk se do krve vyplavuje i mitochondriální izoenzym. Za fyziologických podmínek tvoří mitochondriální AST asi 12 % z celkové aktivity AST v séru. Poměr aktivity AST ve

tkáni k aktivitě v séru je pro uvedené tkáně následující: 8 000 (myokard), 7 000 (játra), 500 (plíce), 50 (erytrocyty).“ (Vladimíra Kvasnicová)

7.6.6 Urea

„Močovina, v lékařství nazývaná urea, je odpadním produktem organismu, nicméně hraje i důležitou roli při zpětné výměně v nefronech, kde napomáhá zpětné resorpci vody a některých iontů do krevního oběhu.

Je rozpuštěna v krvi v normální koncentraci 2,5–7,5 mmol/l a ledvinami odstraňována do vylučované moči. Malé množství urey je společně se solí vylučováno také potem. Zadržování urey v krvi je spojeno se selháním ledvin a nazývá se urémie. Příznakem je nechutenství, apatie až letargie, v pozdní fázi úbytek myšlení a kóma. Projevuje se nejčastěji u pacientů před dialýzou s funkcí ledvin menší než 50%. Uremie také může vyústit ve fibrinózní perikarditidu (forma zánětu osrdečníku). Uremie způsobuje mnoho dalších problémů, jako např. sníženou hladinu erythropoetinu způsobující chudokrevnost, sníženou hladinu testosteronu zapříčiňující malou chuť k sexu, řídnutí kostí a metastatickou kalcifikaci (usazování vápníku v měkkých tkáních).“ (Toxicology, National Food Agency of Denmark)

4. Cíl, výzkumné otázky a hypotézy

4.1 Cíl Práce

Cílem této diplomové práce bylo pokusit se o nalezení vhodných prostředků pro zjišťování hraniční zátěže se zaměřením na výcvik přežití.

4.2. Výzkumná otázka

Má některý z výsledků čtyř motorických testů odezvu na přijaté zatížení a jakou?

Dá se podle výsledků takového testu usuzovat o stanovení doporučené velikosti dalšího zatížení?

4.3. Hypotéza

1) Domníváme se, že výsledky měření ve všech testech budou po zátěži horší než před zátěží.

2) Pokud se podaří dosáhnout při výcviku hraniční zátěže, pak se domníváme, že bude pomocí těchto testů možné určit, kdy se této hranice dosahuje.

3) O stanovení přijetí nebo zamítnutí hypotézy bude rozhodovat pouze výsledek měření v jednotlivých testech.

5. Metodika výzkumu

5.1 Popis souboru

Pro výzkum jsme použili 15 účastníků důstojnického kurzu ve Vyškově, kteří se účastnili kurzu „Přesuny na sněhu a ledu“ v Jeseníkách v březnu 2009 a X účastníků kurzu Společných sil pro instruktory přežití ve VVP Libavá v červenci 2009 . Z těchto lidí jsme vybrali pouze ty, kteří mají shodnou (jednostrannou) laterální a kteří nebyli přeucenými praváky či leváky. Důvodem pro vyřazení lidí se zkříženou laterální je, že by mohli nežádoucím způsobem ovlivňovat výsledky testů.

Zkoumaní lidé byli ve věku od 23 do 28 let. Byli mezi nimi zastoupeni jak sportovci tak nesportovci, čímž se dosáhlo vyvážení skupiny tak, aby se dalo pozorovat i to, jak různě na různé typy lidí působí stejné zátěžové faktory.

5.2 Plán výzkumu

- 2008: shromažďování potřebných teoretických podkladů a studium literatury
- 2008: vytvoření teoretického základu studie
- leden 2009: výběr kurzů, ve kterých bylo testování realizováno
- leden, únor 2009: příprava na testování a měření
- březen 2009: realizace testování
- březen, duben 2009: zpracování dat kurzu přesunů
- leden, únor 2011: zpracování dat kurzu instruktorů přežití
- duben 2011: analýza dat a zakončení diplomové práce

5.3 Průběh měření

Zjišťování výsledků vybraných motorických testů probíhalo v kurzu Přesunů na sněhu a ledu účastníků důstojnického kurzu ve Vyškově v období 16.-20.3.2009 v Jeseníkách (Ovčárna pod Pradědem-Veronika) a Na kurzu Společných sil pro instruktory přežití(VVP Libavá) v období 13. - 16.7.2009.

. Nejprve jsme otestovali laterálníu jednotlivých účastníků kurzu. Zajímalo nás zejména zda je jednostranná či zkřížená. Dále jsme pokračovali v testování. Nejprve jsme testovali rovnovážné schopnosti („Čapí stoj“), dále akční rychlost („Plate-tapping“), reakční rychlost (Test reakční rychlosti: <http://www.steriley.com/speed/index.php>) a nakonec test jemné motoriky („Bludiště“).

Poté jim byl rozdán psychologický test (OPTIM) a sporttestery, které zaznamenávaly v době jejich největšího fyzického a psychického zatížení jejich tepovou frekvenci. Nakonec jim byla odebrána krev pro její pozdější laboratorní rozbor.

Po příchodu ze zaměstnání na konci kurzu byl testovaným opět rozdán psychologický test (OPTIM). Následně se ihned po vyplnění předchozího testu začaly plnit testy rovnovážných schopností („Čapí stoj“), akční rychlosti („Plate-tapping“), reakční rychlosti (Test reakční rychlosti: <http://www.steriley.com/speed/index.php>) a test jemné motoriky („Bludiště“). A opět byla odebrána krev.

5.4 Metodika sběru dat

Sběr dat probíhal v již výše zmíněném pořadí. Nejprve bylo provedeno měření v klidové fázi, následně po zatížení.

5.4.1 Nezávisle proměnné (prediktory)

Za prediktory byly vybrány 4 výše popsané motorické testy (EUROFIT, www.steriley.com, CASRI Praha).

5.4.2 Závisle proměnná (predikant neboli tzv. kritérium)

V naší studii jsme výsledky kritériální proměnné zjišťovali na začátku a na konci pětidenního kurzu „Přesuny na sněhu a ledu“ v Jeseníkách a na kurzu Společných sil pro instruktory přežití ve VVP Libavá. Definitivnost kritéria byla na základě následného vyhodnocení a zařazení do skupin podle velikost zátěže. K hodnocení velikosti zátěže byl využit psychologický test OPTIM (CASRI Praha), záznam ze sporttestru a při druhém kurzu ještě rozborů krve. Kritériální proměnnou tedy představovalo jak velkou zátěž daný jedinec podstoupil.

5.5 Metodika analýzy dat

U každého testovaného byla přiřazena kategorie, do které spadala zátěž, kterou si během měření prošel. Kategorie byly mírná, střední, vysoká, hraniční a extrémní zátěž.

Poté byl přiřazen rozdíl výsledků testů před a po měření a následně u každého testu zanesen do grafu.

6. Výsledky

V plánu našeho měření bylo změřit účastníky kurzu Přesunů na sněhu a ledu a zjistit, zda dosáhli hraniční zátěže a pokud ano, jak se tato hraniční zátěž promítne do našich testů (plate-tapping, čapí stoj, bludiště a test reakční doby). Bohužel při prvním, měření se nikomu ze zúčastněných nepodařilo této zátěže dosáhnout, což bylo způsobeno zejména tím, že instruktoři tohoto kurzu se více zaměřili na získávání znalostí a konkrétních dovedností, než na rozvoj schopností a fyzické a psychické odolnosti. Oproti tomu však ve druhém případě bylo na počátku otestováno 16 účastníků kurzu pro instruktory přežití, z nichž však kurz úspěšně dokončilo pouze 6. Tito dosáhli extrémní zátěže, z nichž u jednoho jsme kvalifikovali zátěž jako hraniční.

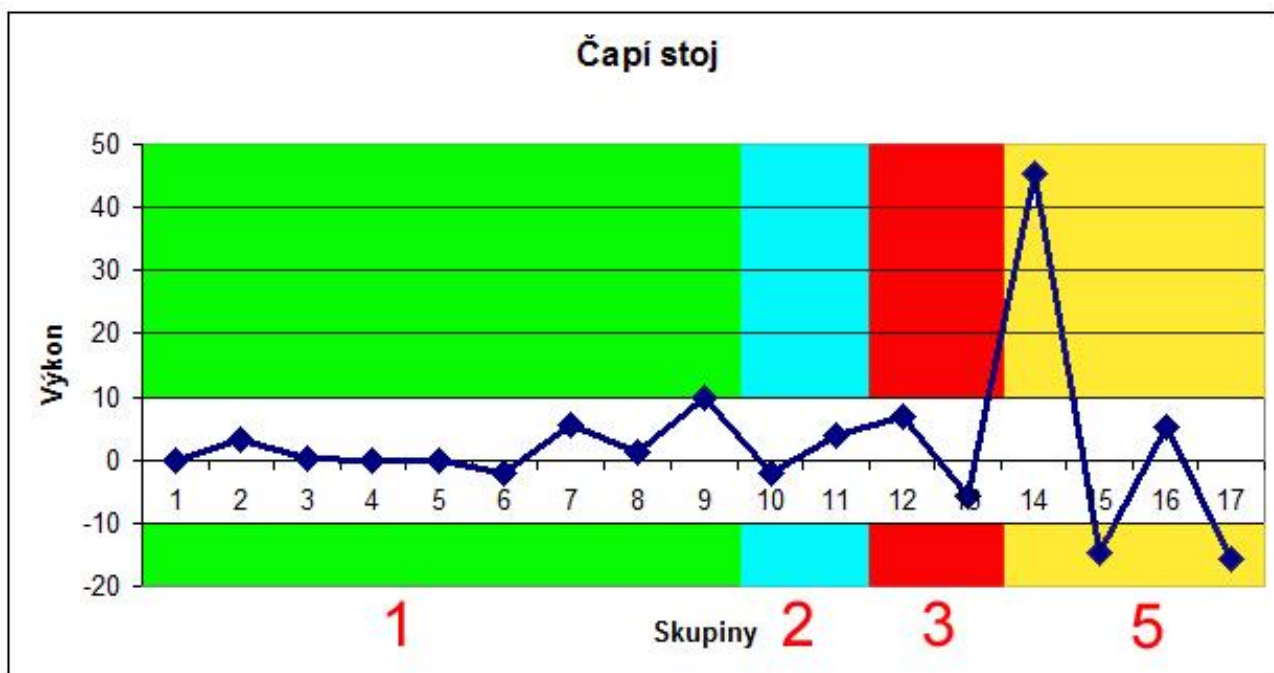
Výsledky byly pro větší názornost zobrazeny ve spojitém grafu. Každý z testovaných byl přiřazen do určité skupiny podle toho jak velké zátěži jejich organismus čelil. Skupiny jsou označené čísly: 1 mírná zátěž, 2 střední zátěž, 3 vysoká zátěž, 4 udává hranici mezi vysokou a extrémní zátěží na organismus a 5 pro extrémní zátěž. Všichni testovaní byli v těchto grafech seřazeni vzestupně podle velikosti jejich zátěže a pro názornost jsou v grafu na ose x označeni čísly skupin do kterých jejich výkony spadají. Ve skupině č. 1. šlo o devět testovaných, ve skupině č. 2 o dva testované. Do skupiny č.3 se nedostal žádný z měřených. Dále pak ve skupině číslo 4 je jeden testovaný, ve skupině číslo 5 pak je pět testovaných.

Díky tomu, že se nám podařilo ve druhém měření dosáhnout hraniční i extrémní zátěže, můžeme z grafů usuzovat zda, a jakým způsobem, jsou výsledky testů ovlivněny zátěží testovaných.

U jednotlivých testů jsme vypočítali statistickou chybu testu a z ní odvodili směrodatnou odchylku, která nám pomůže při vyhodnocování testů při pohledu na graf. Vzhledem k tomu, že jsme předpokládali, že se zvýšenou zátěží budou výsledky testů vykazovat zhoršení, předpokládali jsme, že budeme výsledky korelovat a

z korelačního koeficientu poznáme, zda daný test odpovídá svými výsledky dosažené zátěži. Setkali jsme se ale se zajímavým jevem a to, že při mírné a střední zátěži jsou výsledky jednoznačně lepší. Zatímco při hraniční a extrémní zátěži se tento jev již neprokázal. Proto korelační koeficient nemá smysl.

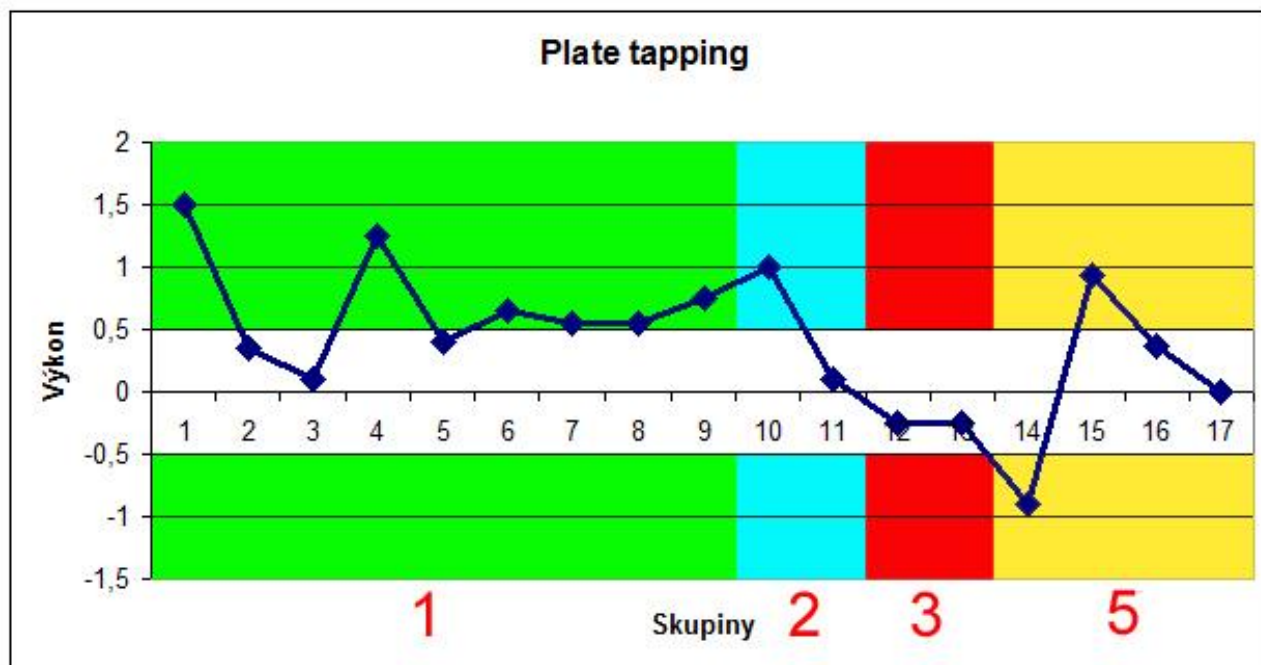
Výsledky testu Čapí stoj:



Graf 2 – Test motorické rovnováhy

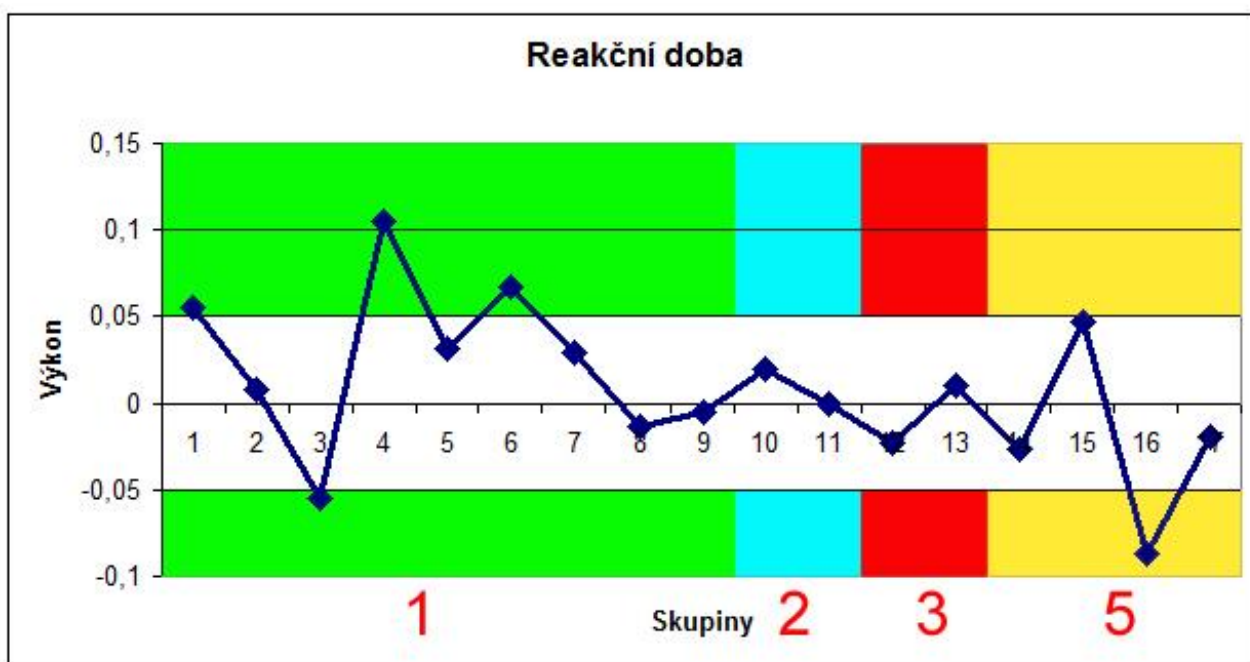
V tomto případě můžeme vidět, že se celkové výsledky čapího stoje již po velmi malé zátěži poměrně zhoršily, nicméně u některých měření se také zvýšily. Směrodatnou odchylkou v tomto případě byla vypočítána hodnota 10,2 sekundy. Z pohledu do míst kolem hraniční zátěže vidíme citelné zlepšení ve výsledcích stoje, ale u extrémní zátěže již měření dosáhli výrazně nižších výsledků. Pokud se někdo v extrémní zátěži zlepšil, jedná se o minimální zlepšení, které zdaleka nedosahuje směrodatné odchylky. U některých probandů bylo dokonce po extrémní zátěži nemožné danou rovnovážnou polohu vůbec zaujmout. Celkově se však dá vyvodit, že rovnovážná schopnost se zlepšuje až do fáze, kdy již není vůbec možné ji měřit.

Výsledky testu Plate-tapping:



Na tomto grafu můžeme vidět jak postupně klesá výkon v tomto testu. Přesto se však všichni díky malé dosažené zátěži dokázali v tomto testu zlepšit. Příkládáme to tomu, že na ně daná zátěž působila spíše jako „zahřátí“ před touto činností což způsobilo, že se všichni zlepšili. Jako směrodatnou odchylku jsme u tohoto testu vypočítali 0,5s. U hraniční zátěže poté vidíme mírné zhoršení avšak následné výrazné zlepšení u extrémní zátěže nás nutí vyjádřit, že test plate-tapping neprojevil závislost na dosažené zátěži.

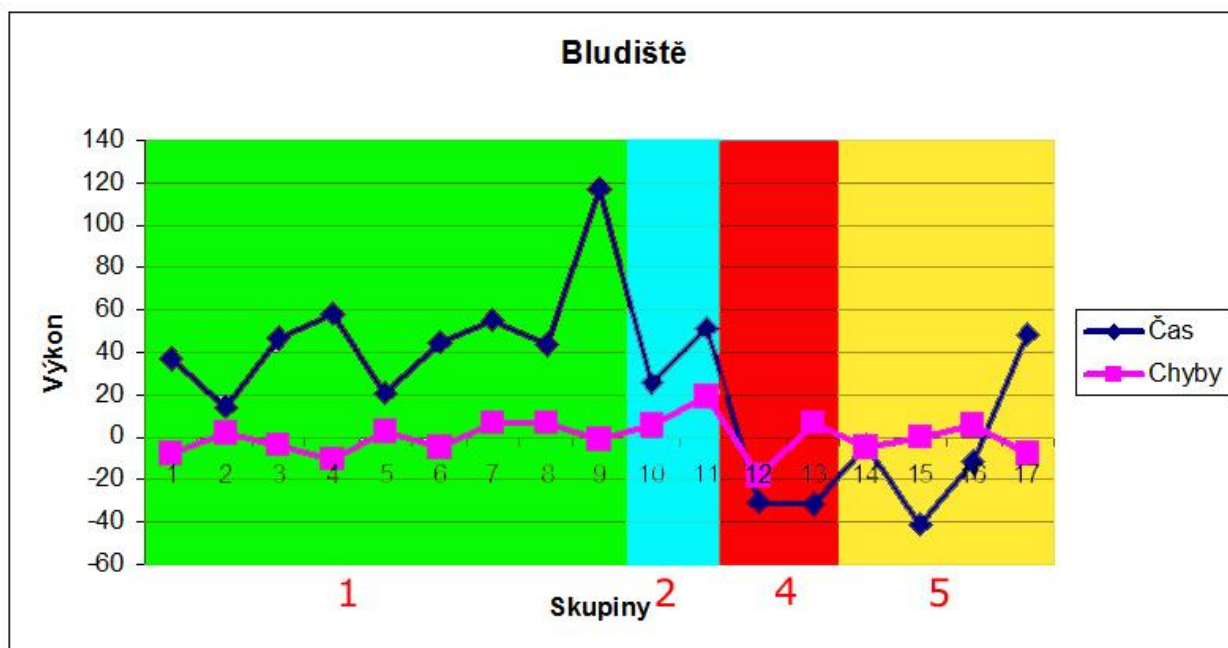
Výsledky testu reakční doby:



Graf 3 – Test reakční schopnosti

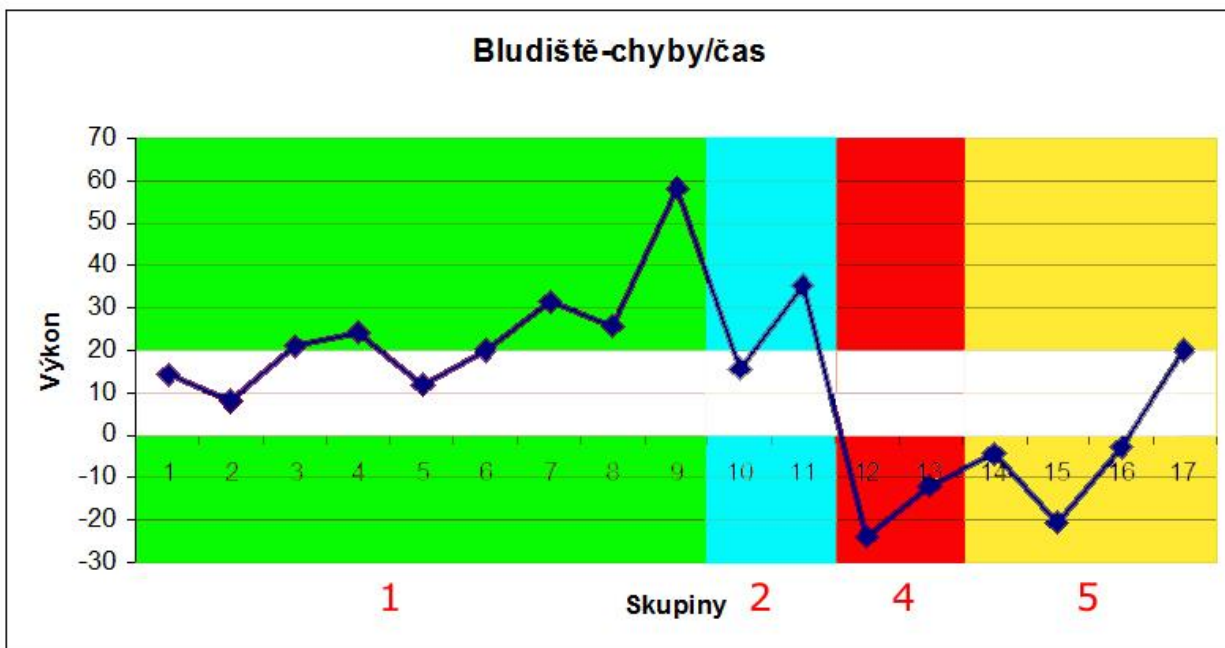
Na tomto grafu můžeme vidět, že zejména ve druhé skupině tj. někde uprostřed mírné zátěže dochází k optimální aktivizaci pro tento test, takže z něj vychází lepší výsledky než v jiných skupinách. Směrodatnou odchylkou pro tento test bylo vypočítáno číslo 0,44 setin sekundy. Nicméně dále zůstávají výsledky přibližně stejné, takže ani zde se nedá usuzovat o nějaké závislosti. Pouze u jednoho měřeného výsledky výrazně poklesly a to v oblasti extrémní zátěže.

Výsledky testu Bludiště:



Graf 4 – Test jemné motoriky

Pro hodnoty bludiště byly vypočítány tyto směrodatné odchylky: Pro čas je to 54 sekund, pro chyby 15 chyb. Na tomto grafu je vidět, že u hraniční zátěže se výsledky prudce zhoršují. Přesto však hodnoty nedosahují směrodatných odchylek a proto ani z tohoto grafu nemůžeme potvrdit závislost velikosti dosažené zátěže na výsledcích testu.



Graf 5 – Test jemné motoriky - poměr

Na grafu číslo 5 můžeme vidět výše popsany výsledek názorněji a to v podobě poměru mezi jednotlivými křivkami. Zde je jasně vidět, že měření byla značně rozkolísaná. Postupně se ale výsledky lepší, to znamená, že po střední tělesné zátěži dochází k malému zlepšení, kolem hraniční zátěže pak prudce klesají. V tomto případě byla vypočítána směrodatná odchylka na 20 a z tohoto grafu díky tomu můžeme vyčíst podrobněji to, co na předchozím grafu nebylo vidět-že výsledky u hraniční zátěže skutečně klesly a to dokonce o jednu směrodatnou odchylku, o tři směrodatné odchylky oproti výsledkům ve střední zátěži.

7. Diskuse

Cílem práce bylo pokusit se o nalezení vhodných prostředků pro zjišťování hraniční zátěže se zaměřením na výcvik přežití. Bylo provedeno pomocí 4 motorických testů, které mohly být ovlivněny výcvikovým zatížením.

Na kurzu přesunů na sněhu a ledu bylo změřeno patnáct lidí z nichž u tří byla zjištěna zkřížená lateralita a u jednoho se poškodilo měřící zařízení zjišťující jeho tepovou frekvenci. Na kurzu instruktorů přežití bylo změřeno šestnáct lidí, z nichž daný kurz dokončilo pouze šest (ti co nedokončili odmítli být testováni v druhém kole motorických testů) a tudíž jen šest lidí z tohoto kurzu mohlo být využito ve výsledcích tohoto měření. Tudíž se výsledky vyhodnocovaly z celkového počtu sedmnácti testovaných. Ti byli podle dosažené zátěže rozděleni do skupin od nejmenší, po největší a v nich seřazeni podle velikosti zátěže.

Poté jsme na základě grafů došli k závěru, že Čapí stoj, resp. Motorická rovnováha může být ovlivněna zátěží. V případě hraniční zátěže se sice neprokázalo zhoršení ve výsledcích testů, avšak u extrémní zátěže se toto zhoršení výrazně projevilo a to u některých jedinců až absolutní nemožností daný test vůbec plnit.

U testu akční rychlosti (plate-tappingu) jsme prokázali závislost ve výsledcích do střední zátěže a to takovou, že se výsledky výrazně zlepšují. Ovšem u vysoké a extrémní zátěže jsme neprokázali žádnou závislost mezi výsledky testování a zátěží přijatou během výcviku.

Co se výsledků reakční doby týče, nebyla zde prokázána žádná závislost mezi zátěží a výsledky testů.

U testu jemné motoriky (Bludiště) se překvapivě výsledky zlepšují a to jak u chybovosti tak u dosaženého času. A to až do pásma hraniční zátěže, kde se výsledky prudce zhoršily. Z toho můžeme usoudit, že je zde závislost mezi obdrženou zátěží a

výsledky testu, která se projevuje výrazným zhoršením právě při dosažení hraniční zátěže a dále při jejím překročení.

8. Závěr

Na základě námi získaných hodnot z kurzu „Přesuny na sněhu a ledu“ v Jeseníkách 2009 a kurzu Společných sil pro instruktory přežití ve VVP Libavá 2009 se dají vyslovit takovéto závěry:

Domnívali jsme se, že výsledky měření ve všech testech budou po zátěži horší než před zátěží. To se potvrdilo u testu motorické rovnováhy, nikoliv však stoprocentně. Dále se to projevilo u testu jemné motoriky, u něj však až po dosažení hraniční a extrémní zátěže. V ostatních testech se testovaní buď zlepšili nebo byli na stejné úrovni jako před tím, popřípadě se nedal prokázat vztah mezi dosaženou zátěží a výsledky testů.

Dále jsme se domnívali, že pokud se podaří dosáhnout při výcviku hraniční fyzické zátěže, bude pomocí těchto testů možné určit, kdy se této hranice dosahuje. Toto se potvrdilo u testů rovnovážné schopnosti a u testu jemné motoriky.

Na závěr bychom chtěli říci, že tato práce by měla být základem pro další výzkum v této oblasti a jako cíle pro další práci si klademe zejména větší počet měřených a měření na kurzech, kde se dosahuje hraniční fyzické zátěže-zejména na kurzech přežití.

Soupis použité literatury

1. ALBERTS, B. Leukocyte functions and percentage breakdown NCBI Bookshelf, [cit. 2007-04-14]. (Molecular Biology of the Cell.)
2. ATP 3.3.9.x - NATO personnel recovery (PR) Tactics, Techniques and Procedures, 20. Srpen 2006,
3. BLAHUŠ, P. (1996). *K systémovému pojetí statistických metod v metodologii empirického výzkumu*. Praha: Karolinum.
4. ČELIKOVSKÝ, S. & kol. (1979). *ANTROPO-MOTORIKA pro studující tělesnou výchovu*. 3. vyd. Praha.
5. ČELIKOVSKÝ, S., MĚKOTA, K., KASA, J. & BELEJ, M. (1985). *ANTROPOMOTORIKA I*. 1. vyd. Košice: Rektorát Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach.
6. DONNER, L., FRIEDMAN, B. Hematologie, 1977 Knižnice praktického lékaře
7. DOVALIL, J. & kol. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. 1. vyd. Praha: Olympia.
8. DOVALIL, J. & kol. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. 2. vyd. Praha: Olympia,
9. FERJENČÍK, J. (2000). *Úvod do metodologie psychologického výzkumu*. Praha: Portál.
10. HENDL, J. (2004). *Přehled statistických metod zpracování dat*. Praha: Portál,
11. <http://laborator.vitalion.cz/kreatinkinaza/>
12. <http://www.steriley.com/speed/index.php>
13. CHYTRÁČKOVÁ, J. & kol. (2002) *Unifittest (6-60)*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
14. Jakeway, Charles A., et al. Immunobiology. 5. vyd. [s.l.] : Garland Science, 2001.
15. Joint Publication 3-50 - Personnel Recovery, 5. leden 2007,
16. Joint Publication 3-50.3 – Joint Doctrine for Evasion and Recovery, 6. září

2006

17. KASA, J.(2000) Sportovní antropomotorika. Bratislava SVSTVŠ
18. KOVÁŘ, R. (1979). *Komplex rychlostních schopností*. In ČELIKOVSKÝ, S. a kol. *ANTROPO-MOTORIKA pro studující tělesnou výchovu*. 3. vyd. Praha: SPN.
19. LANDA, P (2009) *Vliv extrémního zatížení na kvalitu vojenského výcviku, co je a co není extrémní zátěž*. Konference o extrémních situacích Praha 2008
20. MĚKOTA, K. (2000). Definice a struktura motorických schopností. Novější poznatky a střety názorů. *Česká kinantropologie*, 4, In MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. (2005). *Motorické Schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
21. MĚKOTA, K. & BLAHUŠ, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN.
22. MĚKOTA, K. & KOVÁŘ, R. (1995). R. *Unifittest (6-60), Tests and Norms of Motor Performance and Physical Fitness in Youth and in Adult Age*. 1. vyd. Olomouc.
23. MĚKOTA, K. & NOVOSAD, J. (2005). *Motorické Schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
24. MELOUN, M. & MILITKÝ, J. (2002). *Kompendium statistického zpracování dat*. Praha: Academia.
25. MELOUN, M. & MILITKÝ, J. (2004). *Statistická analýza experimentálních dat*. Praha: Academia.
26. MURRAY, Patrick R.; ROSENTHAL, Ken S.; PFALLER, Michael A.. *Medical Microbiology*, Fifth edition. [s.l.] : Elsevier, 2005.
27. RATCLIFFE, N.A., et al.. *Invertebrate Immunity: Basic Concepts and Recent Advances*. In BOURNE, Geoffrey H.. *International Review of Cytology*. Londýn : Academic Press, 1985.
28. Rozkaz MO č. 14 z 27. 5. 1999 Výcvik vojáků a žáků vojenských škol ve speciální tělesné přípravě
29. Study 7916 SAR - The NATO Survival, Escape / Evasion, Resistance and Extraction (SERE) Training Standard

30. US Army FM-21-76
31. UREA - Institute of Toxicology, National Food Agency of Denmark
<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v32je16.htm>
32. Vladimíra Kvasnicová
http://ciselniky.dasta.mzcr.cz/cd_ds4/hypertext/KVAAT.htm
33. White Blood Cell Count (WBC) and Differential. RnCeus.com.

Seznam použitých zkratk

1. AČR – Armáda České republiky
2. ALP-Alkalická fosfatáza
3. ALT-Alaninaminotransferáza
4. AST-Asparátaminotransferáza
5. CASRI- Czech army sport research institut
6. CK-NAC-kreatin kynáza
7. CNS- Centrální nervová soustava
8. FM- Field manual
9. Gra-granulocyty
10. Hb-hemoglobin
11. Hct-hematokryt
12. Lym-Lymfocity
13. MCH-objem hemoglobinu
14. MCHC-koncentrace hemoglobinu
15. MCV-objem krevních tělísek
16. Mon-monocyty
17. MPV-střední objem destiček
18. NATO- North Atlantic Treaty Organisation
19. RBC-červené krvinky
20. Pct-destičkový hematokrit
21. PDW-trombocyty
22. RDW-distribuce červených krvinek
23. RMO-Rozkaz ministra obrany
24. SAR- Search and rescue
25. SERE- Survival, Escape / Evasion, Resistance and Extraction
26. TF- Tepová frekvence
27. US- United states
28. WBC-Bílé krvinky

Seznam tabulek, grafů, schémat

Graf 1 – výsledky testu OPTIM.....	34
Graf 2 – Test motorické rovnováhy	53
Graf 3 – Test reakční schopnosti.....	55
Graf 4 – Test jemné motoriky	56
Graf 5 – Test jemné motoriky - poměr	57

Seznam vyobrazení

Obrázek 1 - Čapí stoj.....	26
Obrázek 2- test reakční rychlosti.....	29