

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

## **Ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. et Mgr. Miloš Fiala, Ph.D.**

Vypracoval:

**Bc. Miloslav Brouček**

Praha 2017

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne 20. 7. 2017

podpis .....

Miloslav Brouček

## Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu mé diplomové práce Ing. et Mgr. Miloši Fialovi, Ph.D. za odborné vedení a Ing. et Mgr. Josefu Viláškovi za ochotu a cenné rady, bez kterých by tato diplomová práce nikdy nevznikla.

## **Abstrakt**

**Název:** Ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR

**Cíl práce:** Cílem práce bylo porovnat výsledky příslušníků HZS ČR v Cooperově testu s výsledky ověřování fyzické způsobilosti. Dílčím cílem je rozdělení příslušníků HZS ČR na dvě skupiny, dle toho, zda si zvolí při ověřování fyzické způsobilosti volí běh nebo plavání a tyto skupiny porovnat s normou dle Cooperova testu.

**Metody:** V diplomové práci byla použita data z fyzických testů, kterými se ověřuje fyzická způsobilost příslušníků Hasičského záchranného sboru ČR a statistiky zásahové činnosti. Dále byli příslušníci HZS ČR podrobeni Cooperovu testu a data byla následně standardizována a vyhodnocena.

**Výsledky:** Na základě analýzy byly ověřovány dvě hypotézy. První hypotéza byla potvrzena, druhá byla vyvrácena. Všichni testovaní příslušníci prokázali v Cooperovu testu fyzickou zdatnost nad populačním průměrem. Lepších výsledků v Cooperovu testu dosáhla skupina, která si při ověřování fyzické způsobilosti volí běh.

**Klíčová slova:** příprava, způsobilost, hasiči, kondice, testování

## **Abstract**

**Title:** Physical fitness verification of the members of FRS

**Objective:** The goal of the thesis was to compare the results of the members of FRS CR in Cooper test with the results of physical fitness verification. Partial goal was to separate the members of HZS ČR into two groups according to the type of verification they choose – running or swimming and to compare these groups with the norm based on the Cooper test.

**Methods:** In the thesis there were used data of the physical tests, which are verifying the physical fitness of the members of the Fire Rescue Service of the Czech Republic and the statistics of rescue activities. Next the members of FRS CR were subjected to a Cooper test and the data were then standardised and evaluated.

**Results:** Based on the analysis two hypothesis were verified. First hypothesis was confirmed, second declined (disproved). All tested members in the Cooper test achieved physical fitness above the population standard. Better results in the Cooper tests achieved the group, which chose for physical testing.

**Keywords:** training, competence, firefighter, condition, testing

# Obsah

<b>Seznam použitých zkratek .....</b>	<b>11</b>
<b>1 Úvod .....</b>	<b>13</b>
<b>2 Teoretická východiska práce.....</b>	<b>14</b>
2.1 Integrovaný záchranný systém.....	14
2.1.1 Vznik IZS .....	14
2.1.2 Struktura .....	15
2.1.3 Legislativní zakotvení integrovaného záchranného systému .....	16
2.2 Hasičský záchranný sbor České republiky .....	17
2.2.1 Struktura Hasičského záchranného sboru ČR.....	18
2.2.2 Speciální skupiny .....	19
2.2.3 Zásahová činnost Hasičského záchranného sboru .....	23
2.3 Zátěž a stres .....	24
2.3.1 Stres.....	24
2.3.2 Psychická zátěž.....	25
2.3.3 Fyzická zátěž.....	25
2.4 Fyzická zdatnost.....	26
2.4.1 Rozdělení fyzické zdatnosti.....	26
2.4.2 Složky fyzické zdatnosti.....	27
2.4.3 Motorické schopnosti a dovednosti.....	27
2.5 Kondiční příprava.....	32
2.5.1 Rozvoj silových schopností.....	33
2.5.2 Rozvoj vytrvalostních schopností.....	35
2.5.3 Ověřování všeobecné vytrvalosti - Cooperův test .....	37

<b>3</b>	<b>Cíle, úkoly a metody práce .....</b>	<b>39</b>
3.1	Cíle práce .....	39
3.2	Úkoly práce.....	39
3.3	Hypotézy.....	39
3.4	Použité metody.....	40
<b>4</b>	<b>Metodika práce .....</b>	<b>40</b>
4.1	Fyzická příprava a ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR .....	40
4.1.1	Organizace fyzické přípravy HZS ČR .....	40
4.2	Ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR .....	42
4.3	Základní aritmetické pojmy .....	55
4.4	Výsledky ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR .....	58
<b>5</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>62</b>
5.1	Výsledky testování příslušníků Cooperovým testem .....	62
5.2	Výsledky testování vytrvalostních schopností skupiny č.1 (běžci) ve srovnání s populační normou (Hypotéza 1).....	62
5.3	Výsledky testování vytrvalostních schopností skupiny č.2 (plavci) ve srovnání s populační normou (Hypotéza 2) .....	63
<b>6</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>64</b>
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>65</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>66</b>
<b>9</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>70</b>
9.1	příloha 1 .....	70
9.2	Příloha 2.....	71
9.3	Příloha 3.....	72
9.4	Příloha 4.....	73



## Seznam použitých zkratek

IZS	Integrovaný záchranný systém
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor České republiky
MU	Mimořádná událost
CAS	Cisternová automobilová stříkačka
ZÚ	Záchranný útvar
OPIS	Operační a informační středisko
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
MV-GŘ HZS ČR	Ministerstvo vnitra – Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky
USAR	Vyhledávací a záchranný odřad do obydlených oblastí MV-GŘ HZS ČR (z anglického Urban Search and Rescue)
ČSN, EN	Česká státní norma, Evropská norma
C1	Stanice typu C1 (základní početní stav příslušníků v jedné směně je 13, ze kterých je jeden velitel čety a dva velitelé družstev).
C2	Stanice typu C2 (základní početní stav příslušníků v jedné směně je 15, ze kterých je jeden velitel čety a dva velitelé družstev).
C3	Stanice typu C3 (základní početní stav příslušníků v jedné směně je 60). Kromě třech velitelů družstev a jednoho velitele čety je zde i velící důstojník směny.
JPO	Jednotka požární ochrany
JPO I	Kategorie jednotky Hasičského záchranného sboru ČR zajišťující výjezd jednoho až tří družstev o zmenšeném početním stavu (1+3), družstev (1+5) nebo jejich kombinaci. Provádí zásahy i mimo katastrální území obce, v níž jsou dislokovány. Doba výjezdu z místa dislokace je do dvou minut od vyhlášení poplachu.

JPO II	Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce, která zajišťuje výjezd jednoho či dvou družstev o zmenšeném početním stavu a zřizuje se zpravidla ve vybrané obci s počtem obyvatel nad 1000. Doba výjezdu z místa dislokace je do pěti minut.
JOP III	Jednotka sboru dobrovolných hasičů obce, která zajišťuje výjezd jednoho či dvou družstev o zmenšeném početním stavu a zřizuje se zpravidla ve vybrané obci s počtem obyvatel nad 1000. Doba výjezdu z místa dislokace je do deseti minut.
JPO IV	Jednotka hasičského záchranného sboru podniku zřizovaná právnickou nebo fyzickou podnikající osobou. Poskytuje speciální techniku na výzvu OPIS HZS ČR (zpravidla na základě písemné dohody). Provádí zásahy v areálu podniku, ve kterém jsou dislokovány. Doba výjezdu z místa dislokace je do dvou minut.
JPO V	Jednotka sboru dobrovolných hasičů, která zabezpečuje výjezd družstva o zmenšeném početním stavu (1+3), provádí zásahy převážně v katastru obce, ve které je dislokována, doba výjezdu z místa dislokace je do deseti minut.
JPO VI	Jednotka sboru dobrovolných hasičů podniku zřizovaná právnickou nebo fyzickou podnikající osobou, jež poskytuje speciální technickou pomoc na výzvu KOPIS HZS ČR, provádí zásahy převážně v areálu podniku, ve kterém je dislokována. Doba výjezdu z místa dislokace je do deseti minut.
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
LZS	Letecká záchranná služba

# 1 Úvod

Práce příslušníků hasičského záchranného sboru je fyzicky náročná a zároveň vyžaduje maximální míru soustředěnosti a přesnosti. Fyzická zátěž ovlivňuje úsudek i jednání, a právě proto by měli hasiči splňovat vyšší požadavky na psychickou i fyzickou zdatnost než je populační průměr.

Příslušníci HZS ČR musí pro výkon služby splňovat osobnostní, fyzickou a zdravotní způsobilost a všechny tyto podmínky pro výkon služby se ověřují před nástupem do služebního poměru. Zdravotní způsobilost pro výkon služby každoročně ověřuje služební lékař a fyzickou způsobilost ověřuje služební funkcionář na základě testové baterie. Toto ověřování má opodstatnění v samotné každodenní práci příslušníků hasičského záchranného sboru. Dle statistik Hasičský záchranný sbor ČR uskuteční přes 50 000 výjezdů za rok. Stejně jsou ověřováni i příslušníci HZS ČR, kteří nevykonávají výjezdovou činnost, a je to z důvodu plnění povinností, které mu ukládá zákon č. 361/2003 Sb. o služebním poměru příslušníků bezpečnostních sborů. Zákon ukládá povinnost příslušníkovi za povinnost udržovat svou fyzickou zdatnost a dále například provést zásah i mimo dobu výkonu své služby. Očekává se tedy, že kterýkoliv příslušník poskytne účinnou pomoc člověku, který tuto pomoc potřebuje, například člověku zraněnému, tonoucímu, nebo který je jinak ohrožený.

Povaha takovéto pomoci člověku v nouzi může být neočekávaná a různorodá od uhašení vznikajícího požáru, poskytnutí předlékařské pomoci, nebo pomoc člověku tonoucímu apod. To je důvod, proč nejen výjezdoví hasiči, ale všichni příslušníci HZS ČR musí splňovat každoročně ověřovanou způsobilost.

## 2 Teoretická východiska práce

### 2.1 Integrovaný záchranný systém

Integrovaným záchranným systémem (dále IZS) se rozumí koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádnou událost a při provádění záchranných a likvidačních prací, kdy souběžně zasahují minimálně dvě jeho složky. Složky IZS se dělí na základní a ostatní (viz níže). Jedná se o efektivně spolupracující systém koordinace záchranných a bezpečnostních složek, orgánů státní správy, právnických i fyzických osob při likvidaci mimořádné události (dále jen MU) nebo při přípravě na MU (Brouček, 2015, s 13).

#### 2.1.1 Vznik IZS

Na počátku 90. let došlo ke společenským změnám a klesl zájem o tradiční sdružení občanů, než jak tomu bylo do té doby. Ubylo členů z řad dobrovolných hasičů, dobrovolné horské služby a téměř zaniklo zdravotnické sdružení Český červený kříž. Potřeba zásahů a záchranných prací kvůli rozvoji motorismu a průmyslu naopak stoupla, na což zareagovala vláda zákonem ČNR č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon obcím totiž ukládá povinnost zřídit jednotku sboru dobrovolných hasičů (dále jen SDH) obce. Hasiči rozšiřují svou působnost a kromě požárů stále častěji vyjíždí k tzv. technickým zásahům. Právě pro tyto nové činnosti hasiči potřebovali vyškolené specialisty. V tuto dobu tedy poprvé vzniká myšlenka integrovaného záchranného systému (Skalská et al. 2010, s. 7).

Jako první dokument zabývající se návrhem společně koordinovaného postupu budoucích složek IZS bylo Usnesení vlády České republiky ze dne 19. května 1993 č. 246 + P, kterým vláda ČR schválila návrh 132 zásad integrovaného záchranného systému. O čtyři roky později zasáhla rozsáhlá povodeň velkou část Moravy a jednotlivé záchranné složky byly nuceny spolupracovat, ale chyběla zde dokončená právní úprava pro koordinovaný postup při záchranných a poté i likvidačních pracích. Z těchto důvodů se dala do pohybu legislativní opatření pro dokončení připravovaného zákona, který posléze nabyl účinnosti k 1. 1. 2001. Do tohoto momentu nebyl znám

pojem integrovaný záchranný systém v definici, v jaké ho známe dnes (Vilášek et al. 2014, s. 11).

Podle zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému se *integrovaným záchranným systémem* rozumí koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádnou událost a při provádění záchranných a likvidačních prací, kdy souběžně zasahují minimálně dvě jeho složky. Samotné složky integrovaného záchranného systému se podílí na naplňování ústavního práva občanů, na poskytování pomoci při ohrožení jich samotných, nebo jejich majetku. Jsou koordinovány pro provádění záchranných a likvidačních prací, plní úkoly civilní ochrany, upravují správu zařízení civilní ochrany a poskytují osobní a věcnou pomoc při mimořádných událostech. Složky integrovaného záchranného systému zákon rozděluje na základní a ostatní. (Brouček, 2015, s 13).

### 2.1.2 Struktura

Základní složky integrovaného záchranného systému zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě mimořádné události. Za tímto účelem jsou rozmístěny síly a prostředky po celém území České republiky. Jsou jimi:

1. Hasičský záchranný sbor ČR,
2. jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany,
3. poskytovatelé zdravotnické záchranné služby,
4. Policie ČR.

Při mimořádných událostech poskytují pomoc na vyžádání i ostatní složky Integrovaného záchranného systému, které jsou zahrnuty do poplachového plánu kraje. Jsou jimi:

1. vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil,
2. ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory,
3. ostatní záchranné sbory,

4. orgány ochrany veřejného zdraví,
5. havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby,
6. zařízení civilní ochrany,
7. neziskové organizace a sdružení občanů (Vilášek et al. 2014, s. 12-13).

Integrovaný záchranný systém má svá operační a informační střediska, držící nepřetržitou pohotovost pro příjem a vyhodnocování mimořádných událostí. Střediska mají povinnost informace vyhodnocovat, informovat a vysílat jednotlivé složky k mimořádným událostem, organizovat jejich činnost a zprostředkovávat plnění rozkazů velitele zásahu. Zasahují-li při mimořádné události současně dvě a více složek, lze hovořit o koordinaci složek IZS a způsob řízení společného postupu, který lze rozdělit do taktické, operační a strategické úrovně (Brouček, 2015, s 14).

### 2.1.3 Legislativní zakotvení integrovaného záchranného systému

Dne 18. 11. 1999 byl parlamentu ČR předložen návrh zákona o krizovém řízení a integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. Ve schvalovacím procesu byl návrh zákona rozdělen na dva zákony (prvním byl zákon o krizovém řízení, druhým zákon o integrovaném záchranném systému). Obě uvedené normy byly dne 24.5.2000 schváleny a účinnosti nabyly 1. 1. 2001. Mezi základní normy, které upravují integrovaný záchranný systém, patří následující:

1. zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů,
2. zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru ČR a o změně některých zákonů, který nahradil zákon 238/2000 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů,
3. zákon č. 273/2008 Sb., o Policii ČR, ve znění pozdějších předpisů,
4. zákon č. 374/2011 Sb., o Zdravotnické záchranné službě,
5. zákon ČNR č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů,
6. zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů,

7. zákon č. 374/2011 Sb. o zdravotnické záchranné službě (Skalská et al. 2010, s. 9-10).
8. vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému

## 2.2 Hasičský záchranný sbor České republiky

Společně s Policií ČR a poskytovateli zdravotnické záchranné služby je Hasičský záchranný sbor jednou z hlavních složek integrovaného záchranného systému a hraje stěžejní roli v přípravě státu na mimořádné události. Od 1. 1. 2001 byly zákonem č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky organizačně Sbory požární ochrany okresů nahrazeny Hasičskými záchrannými sbory krajů, které se člení na jednotlivé územní odbory. V současné době plní kromě požární ochrany i úkoly na poli ochrany obyvatelstva, civilního nouzového plánování a krizového řízení.

Hasičský záchranný sbor je tvořen Generálním ředitelstvím HZS ČR, hasičskými záchrannými sbory krajů, střední a vyšší odbornou školou požární ochrany ve Frýdku-Místku a Záchranným útvarům HZS ČR v Hlučíně, Zbirohu a Jihlavě. Přímo Generálnímu ředitelství HZS ČR je také podřízen Hasičský útvar ochrany Pražského hradu, který byl zřízen 1. 1. 2016, na místo hasičské stanice č. 9 Hasičského záchranného sboru hl. m. Prahy. Pod hasičské záchranné sbory krajů centralizované zpravidla v krajských městech spadají jednotlivé územní odbory. Ty dohlížejí na činnost jednotlivých požárních stanic, které jsou plošně rozmístěny dle specifických potřeb daného území. (Brouček, 2015, s 18).

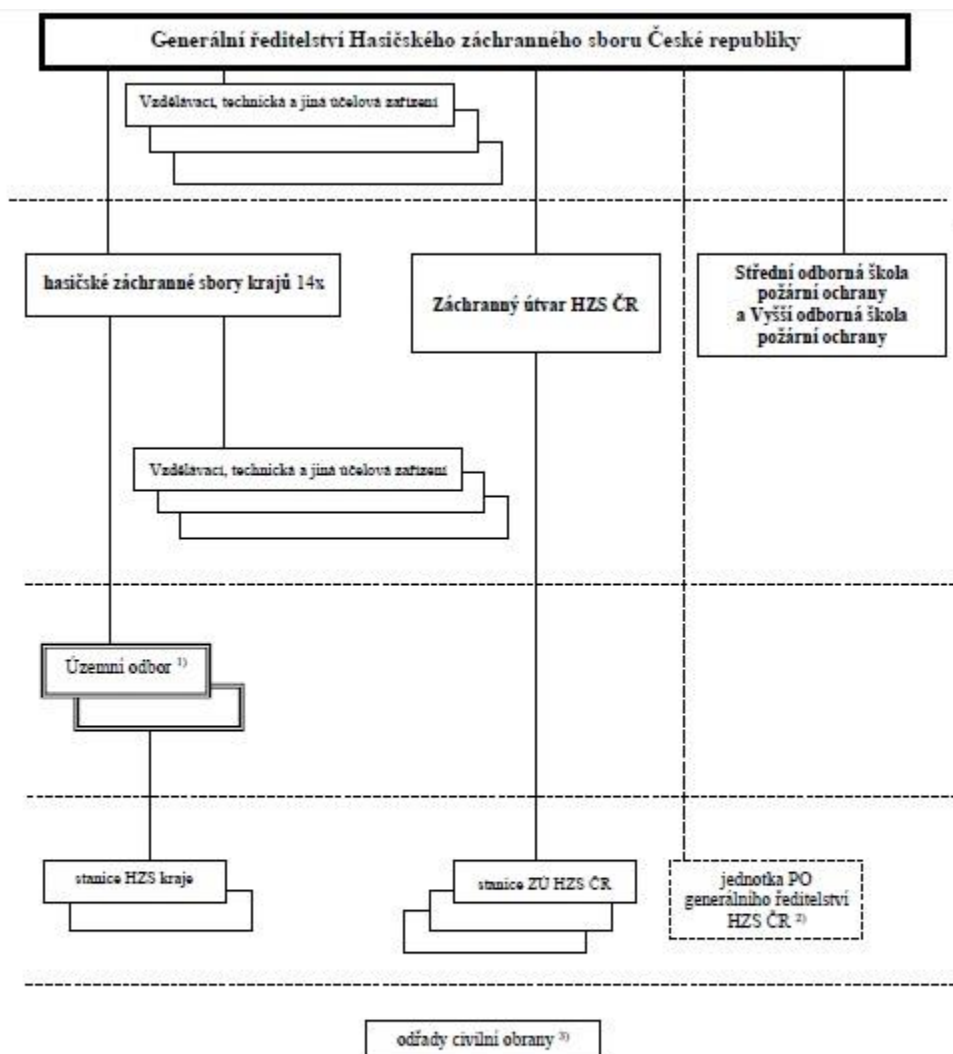
Na jednotlivých požárních stanicích a územních odborech jsou dislokovány výjezdové jednotky, z nichž někteří příslušníci tvoří specializované skupiny. Tito příslušníci plní přísnější podmínky pro splnění každoročního ověření fyzické způsobilosti a zdravotní způsobilosti než ostatní oddělení jako jsou KOPIS, oddělení prevence, ekonomické úseky, personální oddělení, oddělení zjišťování příčin vzniku požárů a další.

## 2.2.1 Struktura Hasičského záchranného sboru ČR

Hasičský záchranný sbor ČR v současné době tvoří generální ředitelství (GŘ), které je organizační součástí Ministerstva vnitra, a dále pak 14 hasičských záchranných sborů krajů, Záchraný útvar ve Zbirohu, Střední a vyšší odborná škola požární ochrany ve Frýdku-Místku.

Obr. 1 Struktura HZS ČR

### Hasičský záchranný sbor České republiky



<sup>1)</sup> HZS hl. m. Prahy se nečlení na územní odbory.

<sup>2)</sup> Podle § 65 odst. 2 zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, Ministerstvo vnitra může k plnění mimořádných úkolů na úseku požární ochrany zřídit jednotku generálního ředitelství HZS ČR.

<sup>3)</sup> Podle § 10 odst. 1 zákona č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů (zákon o hasičském záchranném sboru), generální ředitelství HZS ČR, HZS kraje a ZÚ HZS ČR mohou k plnění úkolů za stavu ohrožení státu a válečného stavu zřizovat a organizačně, materiálně a personálně připravovat odřady civilní obrany z jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí nebo jejich částí.



### 2.2.2 Speciální skupiny

Jak bylo zmíněno výše, Hasičský záchranný sbor ČR se vypořádává s různými druhy technických zásahů a zaměření je velmi široké. Pro tyto specifické zásahy a záchranné práce je třeba vyškolených odborníků, které záchranný sbor organizuje a vzdělává. Tyto speciální skupiny jsou dislokovány v tzv. opěrných bodech, které jsou rozmístěny na vybraných požárních stanicích se speciální zásahovou technikou a potřebným počtem hasičů pro její obsluhu. V současné době Hasičský záchranný sbor ČR disponuje potápěčskou skupinou, lezeckou skupinou a družstvy, kynologickou skupinou, skupinou zaměřenou na trhací práce a skupinou pro záchranu osob ze zřícených budov. (Brouček, 2015, s 18).

#### 1) Potápěčská skupina

Činností hasičů – potápěčů (dále jen „potápěči“), ve speciálních skupinách zřízených Hasičským záchranným sborem České republiky je především provádění záchranných prací a technických zásahů při ochraně majetku a životního prostředí pod vodní hladinou. Často se jedná o vyhledávání a vyzvedávání předmětů z vodní hladiny nebo dna, zamezení ekologických havárií a pátrání po utonulých osobách ve spolupráci s Policií ČR. Opěrné body potápěčských skupin se nachází v hlavním městě Praha, u ZÚ HZS ČR – Hlučíně, v Jihomoravském, Královéhradeckém, Pardubickém a Olomouckém kraji. Potápěčskou skupinu z místa dislokace vysílá příslušné operační středisko na vyžádání. Vykonávat činnost potápěče smí příslušník HZS ČR, který splnil výstupní požadavky kurzu potápěče II. stupně, a který splňuje zdravotní požadavky potápěče. Při zásahu se jednotliví potápěči podřizují vedoucímu potápěčské skupiny, který je přímo podřízen veliteli zásahu nebo veliteli příslušného úseku. Činnost potápěčů je omezena teplotou ovzduší, která musí být vyšší než minus 15 °C kromě případů záchrany lidského života. Stupně odbornosti potápěčů se dělí na I.-III. stupeň a Instruktor potápění (Brouček, 2015, s 18).

## 2) Skupina zaměřená na trhací práce

Hasičský záchranný sbor používá výbušniny ke zjednodušení a zefektivnění některých specifických prací, které souvisejí se záchranou osob, nebo k likvidaci vzniklé MU. Podle koncepce provádění trhacích prací příslušníky HZS ČR je skupina zřízena zejména k následujícím činnostem:

- a) přípravné práce a práce související jako vytváření vrtů, těsnění náloží, přeprava náloží a pomůcek aj.,
- b) trhání ledových ker na vodních plochách,
- c) destrukce konstrukcí z různého stavebního materiálu,
- d) vytváření průchodů v násypch a valech,
- e) kácení stromů,
- f) uvolňování koryt vodních toků za účelem odstranění nebezpečných stavů,
- g) vytváření rýh a výlomů proti ohni,
- h) použití maloprůměrových náložek při záchraně zasypaných nebo zavalených osob,
- i) trhací práce za ztížených podmínek (zhášení plamene výbuchem, vmetení hasiva do prostoru požáru aj.).

Podle interního nařízení generálního ředitele HZS ČR je v současné době zřízen jeden opěrný bod „Morava“ s působností pro celé území České republiky. Tento opěrný bod se skládá ze sil a prostředků ZÚ Hlučín, HZS Jihomoravského kraje a HZS Olomouckého kraje. Základními organizačními články jsou:

- a) vedoucí trhacích prací HZS ČR,
- b) družstva pro provádění trhacích prací, která se skládá z technického vedoucího odstřelů a pomocníků střelmistra,
- c) sklad Drahanovice u Olomouce skladující provozní množství trhavin a výbušnin,
- d) právnické osoby zajišťující skladování výbušnin a pomůcek.

O nasazení skupiny pro trhací práce rozhoduje velitel zásahu v místě zásahu prostřednictvím požadavku na KOPIS HZS kraje nebo OPIS GŘ dle místa MU. KOPIS

HZS kraje nebo OPIS GŘ vyrozumí vedoucího trhacích prací opěrného bodu nebo určeného zástupce. Výjezd z místa dislokace je stanoven na dobu maximálně šedesáti minut od vyrozumění této skupiny. Opěrný bod Morava poskytuje družstvo ve složení čtyř střelmistrů, dvou pomocníků střelmitra a jednoho zdravotníka s ohledem na požadavek vedoucího trhacích prací, KOPIS HZS kraje nebo OPIS GŘ (Brouček, 2015, s 19).

### 3) Skupina pro záchranu osob ze zřícených budov

Skupina pro záchranu osob ze zřícených budov je vysílána na místa MU, kde došlo k zasypání nebo zavalení osob v důsledku zřícení budov a je nutné rychlé a efektivní vyhledání kvůli ohrožení jejich zdraví a života. Opěrné body jsou v současné době dislokovány do krajů: Středočeský, Plzeňský, Ústecký, Královéhradecký, Jihomoravský, Moravskoslezský a hlavního města Prahy. Hlavní město Praha a kraj Moravskoslezský navíc disponuje elektronickým vyhledávacím zařízením. Hlavní město Praha a kraj Moravskoslezský jsou předurčeny k vytváření vyhledávacího a záchranného odřadu MV-GŘ HZS ČR „USAR“ (z anglického Urban Search and Rescue) pro mezinárodní záchranné práce do obydlených oblastí. Odřad je rozdělen na dva segmenty. (Segment A je složený převážně z příslušníků HZS hlavního města Prahy a segment B je složený převážně z příslušníků HZS Moravskoslezského kraje s jednotným velením).

Odřad USAR je v operačním řízení jednotkou požární ochrany zřizovanou MV – GŘ HZS ČR a disponuje zabezpečením nejméně na 7 dní při počtu 36 členů skupiny. Důležitou složkou odřadu USAR jsou kynologové se speciálně vycvičenými psy pro vyhledávání živých osob ze sutin (Brouček, 2015, s 19-20).

### 4) Kynologická skupina

Jak bylo zmíněno výše, HZS ČR se zabývá vyhledáváním a záchranou osob ze závalů a zřícených budov. Velmi efektivním způsobem při vyhledávání a záchraně osob ze závalů je především použití speciálně vycvičených psů. Záchrannářská kynologie je obor, jehož posláním je výcvik a nasazení psovoda se psem, který vede k nalezení pohřešovaných osob ve volném terénu, v sutinách, lavinách apod. za využití čichových

schopností psa. Psovod a pes tvoří nedílnou dvojici, která je při indispozici jednoho nepoužitelná.

Při vzniku MU vyrozumí územně příslušné operační a informační středisko HZS kraje nebo operační a informační středisko MV-GŘ HZS ČR členy kynologické skupiny na základě aktualizovaného seznamu držitelů kynologických atestů. Při mezinárodní záchranné operaci provádí vyrozumění pouze OPIS MV-GŘ HZS ČR. Na základě vyrozumění kynolog odpovídá za to, zda je schopen výjezdu a na jakou dobu nasazení kvůli platnosti očkování, cestovních dokladů, zdravotního stavu psa apod. Doba výjezdu kynologa by měla být do třiceti minut.

Podle kategorie praktického použití služebního psa se určuje požadovaný stupeň vycvičenosti, který je platný následující dva kalendářní roky. Toto zařazení do kategorie určuje odborná komise pověřená řízením kynologie HZS ČR na základě přezkoušení. Do zkušební komise mohou být přizváni veterinární či kynologičtí pracovníci dalších útvarů Ministerstva vnitra (Brouček, 2015, s 21.)

##### 5) Letecká záchranná služba

Provoz letecké záchranné služby (dále jen LZS) byl zahájen již roku 1987 a to pro hlavní město Prahu a Středočeský kraj. I přes vysoké provozní náklady se postupně plošně podařilo pokrýt celé naše území a v současné době Česká republika disponuje nejspolehlivější a nejefektivněji fungující leteckou záchrannou službou v Evropské unii. Zřizovatelem LZS v České republice je Ministerstvo zdravotnictví, které si pronajímá od provozovatelů leteckou techniku pro jednotlivé kraje. O nasazení LZS rozhoduje příslušné operační a informační středisko kraje v případech, že reálný předpoklad zkrácení doby dostavení se k MU je více než pět minut - u událostí náhlého nečekaného bezvědomí, které je spojeno s poruchou či zástavou dýchání. Dále při zásazích v nedostupném terénu nebo na frekventovaných pozemních komunikacích, kde lze očekávat ztíženou dosažitelnost pozemní cestou a při předpokladu, že pacient bude transportován do traumacentra nebo jiného specializovaného zařízení. Posádku LZS vždy tvoří: kapitán vrtulníku, lékař, zdravotnický záchranář nebo sestra. Další možní

členové posádky jsou druhý pilot, palubní technik nebo letecký záchranář (Brouček, 2015, s 21-22).

#### 6) Lezecké skupiny a družstva

Nutnost zasahovat při MU ve výškách a nad volnou hloubkou není pro hasiče nijak výjimečné. Každý profesionální hasič je vyškolen pro práci ve výškách, ovšem jen se základní lezeckou výbavou. Ta umožňuje sebezáchranu, sebejištění nebo jištění druhé osoby. Speciální lezecké skupiny ovšem využívají nadstandardních lezeckých prostředků pro záchranu osob z hloubky (studně, průrvy, šachty apod.) nebo výšek (skalní stěny, stožáry, komíny apod.) (Brouček, 2015, s 22).

#### 7) Příslušníci HZS ČR nevykonávající výjezdovou činnost

Jak bylo zmíněno v úvodu, každoročního ověřování fyzické způsobilosti se musí účastnit i příslušníci, kteří jsou zařazeni na jiných než výjezdových funkcích. Jedná se o příslušníky vykonávající službu na KOPIS, příslušníky zařazené na úsek zjišťování příčin požárů, pracovníky na oddělení prevence, finančních, právních a personálních odděleních, vedoucí chemicko-technické služby, velitele stanic a ředitele ÚO a krajů, ředitele kanceláře krajského ředitele, náměstka krajského ředitele, velící důstojníky, lektory vzdělávacích zařízení, generálního ředitele, náměstka generálního ředitele, ředitele kanceláře generálního ředitele, ředitele střední školy, ředitele vzdělávacích zařízení, ředitele technických zařízení. Všichni tito příslušníci a funkcionáři musí vykonat fyzickou přípravu, nemusí ovšem plnit takové limity jako příslušníci vykonávající výjezdovou činnost.

### 2.2.3 Zásahová činnost Hasičského záchranného sboru

Pro příklad uveďme zásahovou činnost HZS hl. m. Prahy: za období posledních 5ti let byl průměr výjezdů hasičského záchranného sboru v Praze přes 9000 ročně. HZS hl. m. Prahy zajišťuje 10 stanic a Hasičský útvar ochrany Pražského hradu, na kterých slouží hasiči v třísměnném provozu. Zprůměrujeme-li tento počet zásahů požárními stanicemi, vychází téměř jeden zásah nebo výjezd na 24 hodinovou směnu. Nutno ale vzít v potaz,

stanice v centru města mají téměř dvojnásobný počet výjezdů, než ty na okraji. Zásahy hasičského záchranného sboru jsou velice různorodé a tak se někdy jedná o zásah trvající jen několik desítek minut, někdy o mnoha hodinový boj s požárem.

Tabulka č.1: počet mimořádných událostí HZS hl.m. Prahy v období 2010-2016

<b>Rok</b>	<b>Počet událostí celkem</b>	<b>Požáry</b>	<b>Technické zásahy</b>	<b>Dopravní nehody</b>	<b>Únik nebezpečné látky</b>	<b>Planý poplach</b>
<b>2011</b>	8472	251	3116	809	831	1206
<b>2012</b>	8439	2395	3359	742	806	1575
<b>2013</b>	10267	2070	5413	807	725	1252
<b>2014</b>	9000	2110	4038	912	744	1196
<b>2015</b>	9705	2387	4351	983	786	1196
<b>2016</b>	9164	1998	4197	1056	828	1085

Zdroj: <http://www.hzscr.cz/hzs-hlavniho-mesta-prahy.aspx>

## 2.3 Zátěž a stres

### 2.3.1 Stres

Stres je funkční stav živého organismu, kdy je organismus vystaven mimořádným a neočekávaným podmínkám - stresorům. Jako následné reakce jsou zachování homeostázy (stabilita vnitřního prostředí) a zabránění poškození nebo smrti organismu. (Linhart, 2005)

Stresové situace jsou takové, u nichž dochází k výraznému rozdílu mezi expozičními a dispozičními faktory. Neoptimální zátěž (stresová) je charakteristická přetížením nebo

nevyžitím kapacity odolnosti organismu senzoryckými stimuly nebo informacemi. (Paulík, 2010)

### 2.3.2 Psychická zátěž

Psychická zátěž je stav, kdy se člověk cítí být ohrožen, jsou ohroženy jeho hodnoty nebo jsou na něj kladeny příliš velké nároky, které způsobují vnitřní napětí. Ty se mohou týkat časového tlaku, zdravotního stavu nebo množství požadavků a mohou být ovlivněny právě únavou (fyzickou kondicí). Psychický stres výrazně působí na vývoj člověka. Psychické reakce na zátěž působí úzkost a depresi, pokud ale stres vede k vyšším psychickým nebo fyzickým výkonům, jedná se o eustres a tento druh stresu patří k hlavním motivačním prvkům konání. I tento druh stresu ale při dlouhodobém působení vede k negativním dopadům na organismus.

**Frustrace** – vnější nebo vnitřní překážky znemožňují možnost dosáhnout uspokojení potřeb jedince.

**Deprivace** – jedinec strádá v důsledku chybějících vnějších podnětů, které jsou potřebné pro uspokojení jeho vlastních potřeb, důsledkem tohoto nedostatku může vzniknout (převážně u dětí) oligofrenie (retardace).

### 2.3.3 Fyzická zátěž

Fyzická zátěž je činnost, která aktivuje svalstvo. Podle toho, jestli proběhne svalový stah, rozdělujeme fyzickou zátěž na statickou a dynamickou. Při dynamickém zatížení se mění délka svalu a střídají se fáze stahu a relaxace. Statické zatížení nemění délku kosterních svalů, pouze roste napětí v jednotlivých vláknech. Fyzické zatížení namáhá pohybový, oběhový i dýchací systém, což znamená zvýšenou látkovou přeměnu a vyšší nároky na termoregulaci.

Manuální profese, do které můžeme částečně záchranné složky zařadit, jsou spojené s vyššími nároky na fyzické úsilí. Pro dosažení a udržení optimální pracovní kapacity je třeba mít odpovídající zdatnost. Té můžeme dosáhnout pravidelným cvičením, které v těle vyvolá stres. Odpovědí organismu při správném zatížení bude jeho adaptace.

Při posuzování cvičení jako adaptačních podnětů nás zajímá (Dovalil a kol., 2002):

- 1) druh podnětu,
- 2) síla podnětu,
- 3) doba působení podnětu,
- 4) frekvence opakování.

## **2.4 Fyzická zdatnost**

Tělesná zdatnost je nezbytný předpoklad pro efektivní fungování lidského organismu s optimální účinností a hospodárností. Je podmíněna zejména fyziologickými funkcemi organismu. Jedná se o výsledek dlouhodobé adaptace lidského organismu na pohybovou činnost -tedy dlouhodobé přizpůsobování organismu na pohybový trénink a jeho zatížení. (Novotná, Čechovská, Bunc, 2006)

### **2.4.1 Rozdělení fyzické zdatnosti**

#### **1) Zdravotně orientovaná zdatnost**

Ovlivňuje zdravotní stav nebo se k dobrému zdravotnímu stavu vztahuje a působí preventivně na zdravotní problémy vzniklé v důsledku hypokinézy, tj. nedostatku pohybu. (Corbin, 2004). Dle Haskela (1985) má zdravotně orientovaná zdatnost tyto komponenty: flexibilita, držení těla, aerobní zdatnost a svalová zdatnost.

#### **2) Výkonově orientovaná zdatnost**

Je zdatnost podmiňující určitý pohybový výkon, jehož výsledek musí být vždy kvantifikován a měřen. Výkonově orientovaná zdatnost a konkrétní výkon je cílem snahy a výsledkem sportovního tréninku (Novotný, Čechovská, Bunc, 2006).



## 2.4.2 Složky fyzické zdatnosti

### 1) Aerobní zdatnost

Dle Slepíčkové (2005) je aerobní zdatnost schopnost organismu přijímat, přenášet a využít kyslík při fyzické činnosti. K jejímu rozvoji a udržení dochází při aerobní činnosti, která je charakteristická delší dobou trvání, nižší než maximální intenzitou a zapojením velkých svalových skupin. Vysoký podíl na aerobní zdatnosti má dýchací a kardiovaskulární systém.

### 2) Svalová zdatnost

Mezi součásti svalové zdatnosti jsou uváděny síla, silová vytrvalost a flexibilita. Tyto součásti je nutné rozvíjet a udržovat, neboť každý člověk potřebuje určitou úroveň síly, obratnosti a pohyblivosti k výkonu pracovních povinností a pro svůj osobní život. Jejich úroveň lze rozvíjet za pomoci různých sportovních aktivit nebo kondičních programů. (Slepíčková, 2005)

## 2.4.3 Motorické schopnosti a dovednosti

Pohybové schopnosti jsou relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti, v níž se projevují. Lze rozlišit:

- 1) Vytrvalostní schopnosti - schopnost překonávat únavu neboli dlouhodobě vykonávat činnost určité intenzity, popř. delší časový úsek se pohybovat co nejvyšší intenzitou.
- 2) Silové schopnosti - schopnost překonávat vnější odpor (např. břemeno) prostřednictvím svalové kontrakce.
- 3) Rychlostní schopnosti - schopnosti spojené s krátkodobou (několik sekund) činností, překonávat krátkou vzdálenost v co možná nejkratší době.
- 4) Koordinační schopnosti - schopnost řídit a regulovat pohyb s ohledem na přesnost, rychlost a složitost pohybu.
- 5) Pohyblivost (flexibilita) - schopnost provádět pohyb v maximálním kloubním rozsahu.

Naopak pohybové dovednosti jsou chápány jako učením získané předpoklady sportovce správně rychle, efektivně a úsporně řešit pohybové úkoly (Perič, Dovalil, 2010 s16)

## **1) Vytrvalostní schopnosti**

Vytrvalostní schopnosti neboli vytrvalost, považujeme za významnou složku zdravotně orientované zdatnosti. Obecně je to pohybová schopnost člověka provádět cvičení s určitou nižší, než maximální intenzitou co nejdéle, nebo po stanovenou potřebnou dobu. Grosser a Zintl (1994), vytrvalost považují za schopnost fyzicky a psychicky odolávat po dlouhou dobu zatížení, které vyvolává únavu, takže se nemusí jednat pouze o sportovní činnost.

Předpoklady podmiňující úroveň vytrvalostních schopností

- a) somatotyp a genetické předpoklady,
- b) poměr svalových vláken,
- c) neurosvalová souhra agonistů a antagonistů,
- d) automatizace pohybových dovedností,

Význam vytrvalosti:

- a) umožňuje vyšší pracovní tempo,
- b) stabilizuje zvládnutou techniku,
- c) urychluje zotavnou fázi a obnovu energetických zdrojů,
- d) vytváří předpoklady pro zvládnání stresových situací,
- e) prevence srdečních a cévních onemocnění.

## 2) Silové schopnosti

Podle změny délky svalu a podle napětí svalu hovoříme o kontrakci:

a) Izometrické (statické) - je charakteristická izometrickou kontrakcí, úsilí se neprojevuje pohybem, ale většinou se jedná o udržení těla nebo břemene v určitých polohách.

b) Izotonické (dynamické) - podstatou je izotonická kontrakce, která se projevuje pohybem hybného systému či jeho částí. V souvislosti s velikostí odporu (např. hmotnost břemene) a s rychlostí pohybu můžeme dynamickou sílu dále diferencovat na:

- výbušnou (explozivní) sílu - je charakteristická maximálním zrychlením a nízkým odporem - využíváme ji při odrazech, hodech, kopech a pod.
- rychlou sílu - spočívá v nemaximálním zrychlení a v nízkém odporu - např. běh přes překážky
- vytrvalostní sílu - pracuje s nízkým odporem a nevelkou stálou rychlostí. Je závislá na úrovni maximální síly a na energetickém zásobení svalu.
- maximální síla - překonává vysoký až hraniční odpor malou rychlostí - vzpírání. Je základem pro ostatní druhy silových schopností. Vykonat maximální svalovou kontrakci není možné vyvolat vůlí, dá se ale trénovat. Rozdíl mezi absolutním a volným úsilím je u netrénovaných jedinců až 45%. Je označován jako silový deficit nebo autonomní rezerva svalového potenciálu (Perič, Dovalil, 2010 s.79-81)

Činitelé ovlivňující svalovou sílu:

Se stoupajícím počtem zapojených motorických jednotek stoupá ve svalu napětí a tím je také vyšší frekvence impulzace. U trénovaných jedinců se dokonale synchronizuje zapojení a relaxace motorických jednotek.

Faktory ovlivňující svalovou sílu jsou:

- a) příčný průřez zapojených svalů,
- b) strukturální složení svalu,

- c) intramuskulární koordinace,
- d) intramuskulární synchronizace,
- e) úroveň energetické zásoby
- f) aktivační úroveň CNS
- g) zvládnutí techniky.

### **3) Rychlostní schopnosti**

Rychlostní schopnosti jsou definovány jako schopnost vyvíjet činnost maximální intenzitou. Je to tedy krátkodobá činnost s malým odporem. Ve sportovní praxi a tělesné výchově běžně označujeme obecnějším pojmem rychlost. (Perič, Dovalil, 2010 s.93)

Dominantní předpoklady pro rychlostní schopnosti:

svalový systém - poměr svalových vláken uvnitř svalu,

nervový systém - přenos informací při nervosvalové činnosti,

energetický systém - zásoba kreatinfosfátu a ATP,

psychické předpoklady - představa pohybu, koncentrace na pohyb

Členění rychlostních schopností:

Členění rychlostních schopností je téměř u každého autora jiné. Autoři se shodují především na základním členění akční a reakční rychlosti, další dělení se pak liší terminologií. Dovalil (2002) člení rychlostní schopnosti na:

- a) reakční rychlost - spjata se zahájením pohybu,
- b) rychlost acyklická - uplatněna u jednotlivých pohybů,
- c) rychlost cyklická - závisí na frekvenci opakujících se pohybů,
- d) rychlost komplexní - pohybové kombinace

## Energetické krytí při pohybové činnosti

Energetické krytí při pohybové činnosti závisí na přísunu kyslíku do tkání. Pokud je krytí kyslíkem dostačující, bavíme se o takzvané aerobní zóně. Stoupne-li intenzita zatížení a přísun kyslíku je nedostačující, vzniká společně s energií laktát. V tento moment přechází organismus do tzv. anaerobní zóny energetického krytí. Energetické krytí v závislosti na délce vykonávané činnosti můžeme vidět v tabulce 1. (Grosser, Zintl, 1994)

Tab. 2 Systémy energetického krytí z časového hlediska

Trvání zátěže	Charakteristika fáze	Zdroj energie
1 - 4 s	anaerobně a laktátová	ATP
4 - 20 s	anaerobně a laktátová	ATP + CP
20 - 45 s 45 - 120 s	anaerobně a laktátová a aerobně a laktátová anaerobně laktátová	ATP + CP + glykogen glykogen
2 - 10 min	anaerobně laktátová	glukóza
nad 10min	aerobně a laktátová	glukóza + tuky

Zdroj: (Perič, Dovalil, 2010 *Sportovní trénink* s.34)

Cílem rozvoje vytrvalosti je dosažení vysokého aerobního výkonu. Cíleným tréninkem lze tedy zvyšovat intenzitu, při které organismus pracuje v aerobní zóně.

Měřitelná hodnota pro spotřebu kyslíku organismem je  $VO_2\max$ . Je to nejvyšší možná spotřeba kyslíku jedincem ve stanoveném časovém intervalu. Z té hodnoty se pro srovnání jedinců vypočítává relativní spotřeba, tedy množství  $O_2$  na kilogram váhy za jednu minutu. Jako průměrná hodnota se v dospělosti uvádí  $VO_2\max$  45ml/kg/min u mužů a 35ml/kg/min u žen. Pomocí tréninku je možné ji zvýšit v průměru o 20% a ve víceletém tréninku až o 50%.

Aerobního prahu dosáhne organismus ve chvíli, kdy přejde z aerobního energetického krytí na kombinované. Hladina laktátu se zvýší cca na 2mmol/l krve. Aerobně-anaerobní pásmo je pásmo, ve kterém zvyšováním intenzity narůstá tvorba laktátu, ale zpětným štěpením se udržuje organismus v rovnováze. (Benson a Connolly, 2012)

Anaerobní práh je hranice kdy je v jednom litru krve cca 4mmol laktátu. Na této hranici je organismus ještě schopný štěpit (odbourávat) laktát ale při dalším zvýšení intenzity už ale tělo laktát nedokáže odbourat a stoupá Ph krve. Tuto hranici lze ale tréninkem zvyšovat.

## 2.5 Kondiční příprava

Cílem kondiční přípravy je rozvíjet pohybové schopnosti a dovednosti. Kondiční příprava zajišťuje tento rozvoj ve dvou oblastech:

- 1) Vytvoření široké pohybové základny, která slouží jako východisko pro:
- 2) rozvoj specifických pohybových dovedností, které jsou zásadní pro danou specializaci (Perič, Dovalil 2010 s.78)

### 2.5.1 Rozvoj silových schopností

Metod rozvoje silových schopností je velké množství, podle autorů se tyto metody liší a liší se i hledisko jejich klasifikace. Dle Periče a Dovalila se jako jedno z kritérií používá dělení dle svalové kontrakce a druhým je převážně užití těchto metod v určitém sportu.

1) Pro rozvoj maximální síly se využívá převážně:

- a) metoda maximálního úsilí - je to metoda, při níž dochází k překonání co možná největších odporů. Velikost odporu se pohybuje na hranici nebo lehce pod maximálního silového výkonu daného jedince. Počet opakování jednou až třikrát v jedné sérii, rychlost pohybu je malá, důležité je správné technické provedení cviků. Celkový počet opakování v tréninkové jednotce je individuální dle zdatnosti jedince. Krátkodobé úsilí zvyšuje počet množství aktivovaných svalových vláken.
- b) metoda opakovaných úsilí - podstatou této metody je cvičení vysokým ale nemaximálním odporem. Je vhodná pro silově připravené jedince.
- c) Velikost odporu při této metodě je cca 80% maxima, které je cvičenec schopný uzvednout. Počet opakování 8-15, přičemž nemusí být maximální. Rychlost pohybu nemusí být maximální.
- d) metoda izometrická - podstatou této metody je působení proti nepřekonanému odporu. Např. tlakem proti stěně, zařízení tělocvičny (žebřinám) a pod. Délka kontrakce je u této metody cca 5-15s. Počet opakování je různý podle vyspělosti cvičenců, zpočátku 3-5, později vzrůstá, délka odpočinku, 2-3min. Výhodou této metody je možnost poměrně přesné působení na cílené vybrané skupiny. Horší je však krevní zásobením svalů a především snížení mezisvalové koordinace. Z tohoto důvodu se tato metoda zařazuje společně s ostatními metodami.

- e) metoda intermediální - tato metoda spojuje dynamické a statické kontrakce při jednom cviku. Cvik začíná dynamickým překonáním odporu, přičemž v jeho průběhu dochází k zastavení a následné výdrži v poloze po dobu asi pěti sekund. Tato zastavení a výdrže jsou během jednoho cviku opakovány 2-4x. Parametry zatížení jsou obdobné jako u metody opakovaných úsilí.

V těchto metodách se dále využívá obměn, jako jsou supersérie, předvyčerpání, vzestupných a sestupných pyramid.

2) Pro rozvoj rychlé a výbušné síly se využívají tyto tři základní metody:

- a) Metoda rychlostní (metoda dynamických úsilí) - základem metody je snaha o co možná nejrychlejší provedení daného cviku. Velikost odporu je při této metodě 30-60% osobního maxima. Rychlost pohybu je rychlá až maximální. Počet opakování je 5-12, nebo je dána délkou zatížení. Doba odpočinku je 1-2 minuty mezi sériemi.
- b) Metoda plyometrická (metoda rázová) - princip této metody spočívá v tom, že před vlastní svalovou kontrakcí je sval již stažen ve svalovém přepjetí. Tohoto přepjetí se docílí kinetickou, neboli pohybovou energií, např. při pádu břemene, nebo pádu těla z určité výšky. Ve fázi dopadu dochází k vlastní brzdivé fázi svalu, po které přichází aktivní kontrakce. Jako příklad můžeme uvádět cvik, kdy cvičenec seskakuje ze švédské bedny na zem a rovnou provádí odraz na druhou švédskou bednu nebo do maximálního možného výskoku.
- c) Metoda izokinetická - při této metodě se používají izokinetické trenažery, tzv. setrvačnickové expandery. Používá se zde třecích spojek a hydraulického odporu. Tyto trenažery simulují velikost odporu podle vyvíjeného úsilí ve všech fázích prováděného pohybu.



3) Pro rozvoj silové vytrvalosti Perič a Dovalil uvádí metodu:

- a) silově vytrvalostní - charakteristickým znakem těchto metod je vysoký počet opakování 20-50 nebo více, nebo je obvyklý způsob až do úplného vyčerpání. Význam těchto cvičení je, že mají vyvolat odezvu v nervosvalovém systému ale i v systému srdečně oběhovém. V praxi se při aplikaci této metody obvykle používá forma kruhového tréninku. Odpočinek mezi cviky je minimální, slouží obvykle jen pro přechod mezi jednotlivými cviky. Je vhodné, aby byly střídavě zařazovány antagonistické (protilehlé) svalové skupiny.

Pro zvyšování a udržení silových schopností je nutná stimulace těmito metodami v pravidelných tréninkových jednotkách po dlouhou dobu. Ve většině sportovních disciplínách se za základ považuje silový rozvoj v přípravném období jako získání předpokladu pro speciální průpravná a další cvičení. (Perič, Dovalil 2010 s.83-92)

### 2.5.2 Rozvoj vytrvalostních schopností

Rozvoj vytrvalostních schopností neovlivňuje pouze svalový aparát, ale jedná se o komplex rozvoje respiračních a kardiovaskulárních možností organismu. Je bezpodmínečně nutné, abychom se pohybovali ve vyšších hodnotách srdeční frekvence než u rozvoje silových schopností. Perič a Dovalil (2010) uvádí 4 základní metody pro rozvoj vytrvalostních schopností:

1) metoda kontinuální (nepřerušované úsilí)

Metoda souvislá: jedná se o rovnoměrně nepřerušované zatížení v nízké až střední intenzitě. Volba délky a intenzity je dána především stupněm trénovanosti jedince, a

může mít řadu variant. Obecně se udává 130 - 150 tepů/min srdeční frekvence. Tato pohybová činnost probíhá v aerobním režimu po dobu minimálně 30ti minut.

2) Metoda střídavá - fartlek: je nepřetržitě dlouhodobé vytrvalostní zatížení, při němž se střídají různé intenzity zatížení podle předem stanoveného plánu. V periodách zvýšené intenzity se organismus dostává do kyslíkového deficitu, dluh je v následném úseku snížené intenzity vyrovnán. Při této metodě se cvičenec pohybuje mezi 120 -130 tepy/min při pomalém úseku a mezi 150 - 170 tepy /min v rychlém úseku. Doba trvání takovéto zátěže je opět minimálně 30 minut.

3) Intervalové metody - klasická forma: tato metoda je založena na procesu, kdy k aerobní stimulaci dýchacích a oběhových procesů dochází až v zotavné fázi. Souhrnné nároky na dýchací nároky jsou značné. Tato metoda značně ovlivňuje dýchací procesy, rozvoj srdečního svalu a aerobní výměnu ve tkáních. Doba trvání zatížení je 90s a odpočinek je variabilní, tepová frekvence ale klesnout pod 120 tepů/minutu.

4) Metoda extenzivní: U této metody je s delší dobou cvičení maximálně nárokována a využívána kyslíková spotřeba během pohybové činnosti. Vzhledem k tomu, že činnost v tomto režimu probíhá za vysoké spotřeby kyslíku po delší dobu, je aerobní výkon mohutně stimulován a rozvíjí se na vysokou úroveň. Nevýhodou této metody je vyšší produkce laktátu. Doba zatížení je 2-5 minut v téměř maximální intenzitě. Délka odpočinku se uvádí 2-5 minut a celková délka tréninku závisí na cvičenci - dokud je schopen provádět cvičení v maximální možné intenzitě bez značnějších výkyvů.

5) Metoda intenzivní: tato varianta obsahuje krátké intervaly zatížení (20 - 60s) a vede k tomu, aby pohybová činnost byla zabezpečena aktivizací ATP-CP systémem tak, aby nedocházelo k produkci laktátu. V tomto režimu, který by jinak bez přerušení vyčerpал energetické zdroje za 4 minuty, lze pracovat až 30 minut. Účinek toho cvičení se projevuje jak ve směru aerobním, tak anaerobním.

6) Metoda pro rozvoj krátkodobé vytrvalosti: podstatou této metody je naučit organismus pracovat s vysokou hladinou laktátu v krvi. Tato metoda je vhodná pro stimulaci krátkodobé vytrvalosti. Tento způsob tréninku je velmi náročný a vede k rychlému vzestupu laktátu v krvi a tím i k nutnosti překonávat nepříjemné pocity v organismu. Vyžaduje proto vysoké volní úsilí sportovce spolu s vhodnou motivací. Délka zatížení je 5-20s v maximální intenzitě v celkovém počtu opakování 10-20.

7) metoda pro rozvoj rychlostní vytrvalosti: parametry tohoto zatížení jsou obdobné jako u rozvoje krátkodobé vytrvalosti. Rozdíl je pouze v intervalu odpočinku počtu opakování. V případě rychlosti se při opakování volí delší odpočinek zabezpečující potřebné kvalitnější zotavení, čímž se ovlivňuje dosažitelná úroveň intenzity v následujícím cvičení. (Perič, Dovalil, 2010 s 106-111)

### 2.5.3 Ověřování všeobecné vytrvalosti - Cooperův test

Cooperův test testuje fyzickou zdatnost jedince, a byl navržen v roce 1968 americkým lékařem a propagátorem rozvoje tělesné zdatnosti Kennethem Cooperem pro účely americké armády. Měří se při něm uběhnutá vzdálenost ve 12ti minutách. Tempo v testu není nijak stanovené, volí si ho individuálně každý proband sám, nicméně většinou se běží stálým tempem bez přestávek. Před podstoupením testu by si každý proband měl uvědomit, jak rozložit své síly, aby byl schopen uběhnout co nejdelší možnou vzdálenost. Test slouží nejen k vyvození a získání výsledků ohledně zlepšení kondice, ale také se na jeho základě dá určit všeobecná vytrvalost jedince vzhledem k populačnímu průměru. Kenneth Cooper vyhotovil tabulku uběhnutých vzdáleností, která určí běžcovu zdatnost dle dosažené vzdálenosti. Tabulkový přehled je rozdělen podle pohlaví a podle věku.

K provedení samotného Cooperova testu je zapotřebí rovný, nečlenitý povrch - ideálně atletickou dráhu, stopky k měření času a způsob na přesné změření uběhnuté

vzdálenosti. K měření vzdálenosti se optimálně jeví právě atletický ovál s přesnou vzdáleností jednoho okruhu (400m). Při samotném provádění testu lze běžce průběžně informovat o uběhnuté vzdálenosti a zbývajícím čase testu. Stejně tak může být běžec povzbuzován, či může přijímat rady ohledně způsobu běhu a podobně.

tabulka 2. Cooperův test - přehled dosažené vzdálenosti

Věk	Pohlaví	Velmi dobrý	Dobrý	Průměrný	Špatný	Velmi špatný
13-14	Muži	2700+ m	2400 - 2700 m	2200 - 2399 m	2100 - 2199 m	2100- m
	Ženy	2000+ m	1900 - 2000 m	1600 - 1899 m	1500 - 1599 m	1500- m
15-16	Muži	2800+ m	2500 - 2800 m	2300 - 2499 m	2200 - 2299 m	2200- m
	Ženy	2100+ m	2000 - 2100 m	1700 - 1999 m	1600 - 1699 m	1600- m
17-20	Muži	3000+ m	2700 - 3000 m	2500 - 2699 m	2300 - 2499 m	2300- m
	Ženy	2300+ m	2100 - 2300 m	1800 - 2099 m	1700 - 1799 m	1700- m
20-29	Muži	2800+ m	2400 - 2800 m	2200 - 2399 m	1600 - 2199 m	1600- m
	Ženy	2700+ m	2200 - 2700 m	1800 - 2199 m	1500 - 1799 m	1500- m
30-39	Muži	2700+ m	2300 - 2700 m	1900 - 2299 m	1500 - 1899 m	1500- m
	Ženy	2500+ m	2000 - 2500 m	1700 - 1999 m	1400 - 1699 m	1400- m
40-49	Muži	2500+ m	2100 - 2500 m	1700 - 2099 m	1400 - 1699 m	1400- m
	Ženy	2300+ m	1900 - 2300 m	1500 - 1899 m	1200 - 1499 m	1200- m
50+	Muži	2400+ m	2000 - 2400 m	1600 - 1999 m	1300 - 1599 m	1300- m
	Ženy	2200+ m	1700 - 2200 m	1400 - 1699 m	1100 - 1399 m	1100- m

zdroj: Měkota, K. & Blahuš, P. *Motorické testy v tělesné výchově*.

## **3 Cíle, úkoly a metody práce**

### **3.1 Cíle práce**

Cílem práce bylo porovnat výsledky příslušníků HZS ČR v Cooperově testu s výsledky ověřování fyzické způsobilosti. Dílčím cílem je rozdělení příslušníků HZS ČR na dvě skupiny, dle toho, zda si zvolí při ověřování fyzické způsobilosti volí běh nebo plavání a tyto skupiny porovnat s normou dle Cooperova testu.

### **3.2 Úkoly práce**

- 1) Vypracování přehledu a úvodu do problematiky.
- 2) Popis fyzických nároků na příslušníky HZS ČR.
- 3) Popis současné organizace fyzické přípravy a současného ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR.
- 4) Zajištění testované skupiny a provedení testování jejich fyzické zdatnosti Cooperovým během.
- 5) Vyhodnocení dat, porovnání testovaných vzorků mezi skupinou 1 (běžci) a 2 (plavci) s běžnou populací.
- 6) Potvrzení /vyvrácení hypotéz.

### **3.3 Hypotézy**

H1: Testovaná skupina, která bude shledána fyzicky způsobilou pro práci u HZS ČR, a zároveň preferuje ve fyzických testech běh, se prokáže v Cooperovu testu všeobecnou vytrvalostí nad úrovní populačního průměru.

H2: Testovaná skupina, která bude shledána fyzicky způsobilou pro práci u HZS ČR, a preferuje ve fyzických testech plavání, se prokáže v Cooperovu testu všeobecnou vytrvalostí pod úrovní populačního průměru.

### **3.4 Použité metody**

V práci je nejdříve vypracována rešerše z dostupných materiálů pro teoretickou část. Pro praktickou část byly využity dostupné evidence o výsledcích ověřování fyzické způsobilosti u HZS Praha a HZS Královéhradeckého kraje. Dále byli osloveni vybraní příslušníci, kteří se kromě ověření fyzické způsobilosti zúčastnili ještě testování všeobecné vytrvalosti Cooperovým během. Výsledky měření byly porovnány s populační normou a vzorky mezi sebou.

## **4 Metodika práce**

### **4.1 Fyzická příprava a ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR**

#### **4.1.1 Organizace fyzické přípravy HZS ČR**

Organizaci fyzické přípravy zajišťují ředitelé HZS kraje nařízením a provádějí ji velitelé jednotek, čet a družstev v souladu s právními a služebními předpisy vydanými MV-generálním ředitelstvím. Fyzické přípravy se povinně musí účastnit příslušníci zařazení do zdravotní klasifikace I (muži , skupina A), a dobrovolně příslušníci zařazení do klasifikace IIa(B), IIb(C) a III(C). Je tomu tak z důvodu udržení fyzické způsobilosti k výkonu služby a k přípravě na každoroční ověřování fyzické způsobilosti. .

Tělesnou přípravu organizuje HZS ČR převážně ve svých sportovních zařízeních, zařízeních MV a nebo v jiných sportovních zařízeních za finanční odměnu. Příslušníci s nerovnoměrně rozloženou dobou služby provádí tělesnou přípravu v rozsahu nejméně 2 hodiny v každé směně, pokud neurčí velitel nebo služební funkcionář jinak - například z důvodu dlouho trvajícího zásahu a podobně. Výjimku tvoří příslušníci zařazení na

operačních a informačních střediscích, ti jsou zařazeni do skupiny IIa, a vykonávají fyzickou přípravu v délce 2 hodiny týdně, na určených sportovištích dle plánu schváleného přímým nadřízeným tak, aby byla zajištěna funkčnost operačního a informačního střediska.

Tělesná příprava zahrnuje všeobecnou a speciální tělesnou přípravu. Do všeobecné tělesné přípravy se zařazují tyto disciplíny, sporty a cvičení:

- 1) běhy na dráze a v terénu (krátké i vytrvalostní tratě),
- 2) míčové hry (kopaná, nohejbal, volejbal),
- 3) tenis a stolní tenis,
- 4) posilování,
- 5) plavání,
- 6) nácvik disciplín ke zkouškám fyzické způsobilosti.

Do speciální tělesné přípravy se zařazují disciplíny požárního sportu a TFA, a také cvičení s prvky hasičské, lezecké, potápěčské a záchranářské činnosti a práce na vodě.

Podle místních podmínek mohou ředitelé HZS krajů upřesnit, které sporty, disciplíny a cvičení se mohou na jednotlivých stanicích zařazovat do služební tělesné přípravy v rámci směny, tj. i jiné sporty, než jsou výše vyjmenovány.

Při provádění tělesné přípravy je nutné dodržovat tyto metodické zásady a členit ji na

- 1) část úvodní (zahřátí organismu a zvýšení TF),
- 2) část přípravnou - musí zahrnovat rozcvičení úměrné teplotě ovzduší a charakteru hlavní části (dynamické zapracování),
- 3) část hlavní (tréninkovou) zaměřit na stupňovaný trénink sportu, disciplíny nebo cvičení, odpovídající úrovni fyzické zdatnosti jednotlivých příslušníků a
- 4) část závěrečnou (zklidnění organismu, uvolňovací, protahovací a dechová cvičení).

(Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, 2001, s ).

## 4.2 Ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR

Zkoušky tělesné zdatnosti jsou organizovány náměstkem generálního ředitele HZS ČR pro IZS a operační řízení v součinnosti s ředitelem kanceláře generálního ředitele HZS ČR, ředitelem vzdělávacích a technických zařízení MV-generálního ředitelství HZS ČR, ředitelem SOŠ PO a VOŠ PO ve Frýdku-Místku, ředitelem HZS krajů v součinnosti s řediteli územních odborů HZS krajů a velitelem Záchraného útvaru HZS ČR („ředitelé“) v souladu s příslušnými právními předpisy, služebními předpisy vydanými MV-generálním ředitelstvím HZS ČR a podle plánů odborné přípravy zpracovaných na výcvikové období kalendářního roku.

Zkoušky jsou organizovány převážně ve sportovních a výcvikových zařízeních HZS ČR, ve sportovních zařízeních Ministerstva vnitra a v nezbytných případech i v jiných sportovních zařízeních za finanční úhradu. Při zkouškách musí být zajištěna dostupnost zdravotnické pomoci.

Příslušný služební funkcionář stanoví několik základních termínů pro zkoušky, zpravidla v období květen až září, a dále opravné, eventuálně náhradní termíny podle potřeby, místních podmínek a případně i individuálních potřeb s ohledem na aktuální zdravotní stav zkoušených.

Jednotlivé testy se provádí před zkušební komisí. Zkušební komise musí být nejméně dvoučlenná a jedním z členů musí být příslušník nebo zaměstnanec pověřený organizací nebo řízením tělesné přípravy v rámci organizačního celku HZS ČR. Členové zkušební komise musí být vůči příslušníkům, které přezkušují, nezájatí a nejméně jeden z nich jim nesmí být přímo nebo nepřímo podřízen. Všichni členové zkušební komise musí být předem instruováni o správném provedení disciplín a způsobu hodnocení výkonů.

Testy musí být provedeny během jednoho dne v libovolném pořadí a vždy nejdříve 1,5 až 2 hodiny po jídle. Před každým testem se poskytuje doba 10 minut na individuální rozcvičení. Testy se provádějí v odpovídajícím sportovním oblečení a obuvi.



Před zahájením každého testu musí zkušební komise provést instruktáž zkoušených, která musí obsahovat:

- 1) správné provedení disciplíny, základní postavení a povolené odpočinkové polohy,
- 2) způsob hodnocení a předvedení chyb, které znamenají nezapočítání výkonu,
- 3) zdůraznění pravidel, jejichž porušení znamená okamžité ukončení testu,
- 4) upozornění na vhodnost složení zkoušky v opravném termínu při nenadálém subjektivním pocitu zdravotní indispozice

Nikdo ze zkoušených nesmí mít nebo získat neoprávněnou výhodu před ostatními, ani nesmí být oproti ostatním poškozen.

Konkrétní disciplínu v jednotlivých testech si volí zkoušený. Disciplína se zahajuje na povel hodnotitele, časoměřič současně spouští stopky a hlásí uplynutí každých deseti sekund, posledních pět sekund po jedné sekundě.

Hodnotitel sleduje provádění disciplíny a nahlas počítá počet správně provedených cviků (cyklů). Při nesprávném provedení cvik (cyklus) nezapočte a opakuje nahlas správný počet provedených cviků (cyklů). Při porušení stanovených pravidel test okamžitě zastaví a zkoušenému započítá správně provedené cviky (cykly) před ukončením testu.

Zkoušený, který po zahájení testu provádí disciplínu nesprávně, je hodnotitelem zastaven a po objasnění chyby zařazen na konec zkušebního pořadí a může absolvovat opravný pokus. Zkoušenému, který není schopen provést cvik správně z důvodu malé tělesné zdatnosti, není opravný pokus povolen.

Provádění disciplíny lze přerušit pouze v povolené odpočinkové poloze. Při přerušení provádění disciplíny v nepovolené odpočinkové poloze test končí. Zkoušenému se započítají správně provedené cviky (cykly) před ukončením testu. Pokud je příčinou přerušení momentální zdravotní indispozice (např. svalová křeč), může zkoušený v průběhu pracovní doby dne, kdy je zkouška vykonávána, absolvovat opravný pokus.

Za fyzicky způsobilého pro výkon služby na služebním místě ve skupině III (výjezdový hasič) se považuje občan nebo příslušník, který splní zkoušku absolvováním jedné silové zkoušky ze sekce 1 a 2 a jedné vytrvalostní zkoušky ze sekce 3 testu tělesné zdatnosti a dosáhne ve své věkové kategorii alespoň stanoveného bodového minima v každém z nich.

Tabulka 4. Přehled disciplín fyzických testů HZS ČR

Test	disciplína	
č. 1 – silový	1a	kliky
	1b	shyby
č. 2 – silový	2a	leh-sed
	2b	přednožování v lehu
č. 3 - vytrvalostní	3a	běh 2000 metrů
	3b	plavání 200 metrů

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)

Tabulka 5. Zařazení příslušníků HZS do věkových kategorií

Věková kategorie	muži - skupina I, II, III a IV ženy - skupina I a II	ženy - skupina III a IV
VK 1	do 29 let	do 25 let
VK 2	30 – 35 let	26 – 30 let
VK 3	36 – 40 let	31 – 35 let
VK 4	41 – 45 let	36 – 40 let
VK 5	46 – 50 let	41 – 45 let
VK 6	51 let a více	46 let a více

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)

Tabulka 6. Nutné bodové minimum pro získání způsobilosti dle rozřazení do skupin

SKUPINA	BODOVÉ MINIMUM V TESTU			CELKOVÉ BODOVÉ MINIMUM
	č. 1	č. 2	č. 3	
A	20 bodů	20 bodů	40 bodů	95 bodů
B	14 bodů	14 bodů	28 bodů	68 bodů
C	10 bodů	10 bodů	20 bodů	48 bodů

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)

Tabulka 7. Rozřazení do skupin hodnocení dle funkčního zařazení

Poř.č.	Funkční zařazení příslušníka	Třída zdravotní klasifikace	
		Posuzování podle sloupce	Poznámka
1.	Hasič	I	
2.	Hasič - technik chemickotechnické služby Hasič - chemik	I	II a, pokud je zařazen převážně na denní směně
3.	Hasič - technik strojní služby Hasič - strojník	I	II a, pokud je zařazen převážně na denní směně
4.	Velitel družstva	I	
5.	Velitel čety	I	
6.	Lektor - instruktor pro kurzy lezců, potápěčů	I	
7.	Hasič - spojař	II a	
8.	Hasič - operační technik	II a	
9.	Velitel stanice	II a	
10.	Operační důstojník	II a	
11.	Vedoucí operačního střediska	II a	
12.	Vedoucí chemickotechnické služby Referent na úseku chemickotechnické služby	II a	
13.	Příslušník zařazený na úseku zjišťování příčin vzniku požárů	II a	
14.	Zástupce velitele jednotky HZS kraje	II a	
15.	Velitel jednotky HZS kraje	II a	
16.	Velící důstojník	II a	
17.	Lektor - instruktor pro kurzy chemickotechnické služby	II a	

		Posuzování podle sloupce	Poznámka
18.	Lektor - instruktor pro kurzy s výjimkou č.6 a 17 a učitel SOŠ PO	II b	
19.	Referent na úseku výkonu služby a IZS	II b	
20.	Referent na úseku služeb kromě chemickotechnické služby	II b	
21.	Vedoucí spojové a informační služby Vedoucí strojní služby	II b	
22.	Vedoucí oddělení	II b	
23.	Řídící důstojník	II b	
24.	Ředitel odboru	II b	
25.	Ředitel územního odboru a jeho zástupce, ředitel kanceláře, vedoucí zařízení	II b	
26.	Krajský ředitel, náměstek krajského ředitele, ředitel kanceláře krajského ředitele	II b	
27.	Generální ředitel, náměstek generálního ředitele, ředitel kanceláře generálního ředitele	II b	
28.	Příslušník zařazený na úseku požární prevence, krizového řízení a ochrany obyvatelstva	II b	výjimečně III
29.	Ředitel střední školy, ředitel vzdělávacích zařízení, ředitel technických zařízení	II b	výjimečně III
30.	Příslušníci, na které se nevztahuje výčet funkcí od pořadového č. 1 do pořadového č. 29	III	

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)

## Test č. 1

### Disciplína 1a – KLIKY po dobu 2 minut

*Popis:* Základní postavení: vzpor ležmo, ruce v libovolné šíři, dlaně a špičky nohou buď na zemi, nebo na žíněnce. Hlava, trup a propnuté nohy v jedné rovině, nohy do 30 cm od sebe (bez zapření). Paže propnuty v loketním kloubu.

*Provedení:* 1. doba - flexí v loktech klik ležmo, nejméně do polohy, ve které je podélná osa paže rovnoběžná s podložkou

2. doba - zpět do základního postavení;

*Povolená odpočinková poloha:* ve vzporu vysazením v kyčelním kloubu („stříška“), přitom lze mírně pokrčit nohy v kolenou (těžiště těla se tím však nesmí přesunout nad

nohy) nebo ve vzporu prohnutím v zádech, přitom se nesmí dotknout podložky žádná další část těla.

Tabulka 8. přepočítání počtu kliků na bodové ohodnocení pro skupiny mužů A, B, C a ženy skupinu A

VK 1		VK 2		VK 3		VK 4		VK 5		VK 6	
počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body
26	10	23	10	21	10	19	10	17	10	14	10
27	12	24	12	22	12	20	12	18	12	15	12
28	14	25	14	23	14	21	14	19	14	16	14
29	16	26	16	24	16	22	16	20	16	17	16
30	18	27	18	25	18	23	18	21	18	18	18
31	19	28	19	26	19	24	19	22	19	19	19
32	20	29	20	27	20	25	20	23	20	20	20
33	21	30	21	28	21	26	21	24	21	21	21
34	23	31	23	29	23	27	23	25	23	22	23
35	25	32	25	30	25	28	25	26	25	23	25
36	27	33	27	31	27	29	27	27	27	24	27
37	29	34	29	32	29	30	29	28	29	25	29
38	31	35	31	33	31	31	31	29	31	26	31
39	33	36	33	34	33	32	33	30	33	27	33
40	35	37	35	35	35	33	35	31	35	28	35
za každý další cvik +2 b.											

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)

Tabulka 9. přepočítání počtu kliků na bodové ohodnocení pro skupiny ženy B a C

VK 1		VK 2		VK 3		VK 4		VK 5		VK 6	
počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body
10	10	9	10	8	10	6	10	4	10	3	10
11	12	10	12	9	12	7	12	5	12	4	12
12	14	11	14	10	14	8	14	6	14	5	14
13	16	12	16	11	16	9	16	7	16	6	16
14	18	13	18	12	18	10	18	8	18	7	18
15	20	14	20	13	20	11	20	9	20	8	20
16	22	15	22	14	22	12	22	10	22	9	22
17	25	16	25	15	25	13	25	11	25	10	25
za každý další cvik +2 b.											

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)

## Disciplína 1b - SHYBY

*Popis:* Cvičí se v tělocvičně nebo na letním cvičišti na doskočné hrazdě. Čas není omezen.

*Základní postavení:* svis nadhmatem (ženy skupiny B a IC i podhmatem), ruce v šíři ramen, ramena a lokty vyvšeny.

*Provedení:* 1. doba - tahem obouruč – shyb

2. doba - zpět do základního postavení;

Povolená odpočinková poloha je rovna základnímu postavení, švihové pohyby, kmity nohou nebo trupem, komíhání apod. při shybu nejsou povoleny

- neúmyslný dotyk nohou konstrukce nebo pevné opory se nepostihuje, pokud neznamenal získání výhody

- shyby, při nichž bylo porušeno některé z těchto pravidel, se nezapočítají.

Změna šíře úchopu žerdě hrazdy v průběhu provádění disciplíny znamená okamžité ukončení testu.

Tabulka 10. přepočítání počtu kliků na bodové ohodnocení pro skupiny mužů A, B, C a ženy skupinu A

VK 1		VK 2		VK 3		VK 4		VK 5		VK 6	
počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body
7	10	6	10	5	10	4	10	3	10	2	10
8	14	7	14	6	14	5	14	4	14	3	14
9	18	8	18	7	18	6	18	5	18	4	18
10	20	9	20	8	20	7	20	6	20	5	20
11	25	10	25	9	25	8	25	7	25	6	25
12	30	11	30	10	30	9	30	8	30	7	30
13	35	12	35	11	35	10	35	9	35	8	35
za každý další cvik + 4 b.											

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)

Tabulka 11. přepočítání počtu kliků na bodové ohodnocení pro skupiny ženy B a C

VK 1		VK 2		VK 3		VK 4		VK 5		VK 6	
počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body
4	10	3	10	3	10	2	10	2	10	1	10
5	14	4	14	4	14	3	14	3	14	2	14
6	20	5	20	5	20	4	20	4	20	3	20
7	25	6	25	6	25	5	25	5	25	4	25
za každý další cvik + 4 b.											

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)

## Test č. 2

### Disciplína 2a - LEH-SED po dobu 2 minut

*Popis:* Provádí se v tělocvičně, posilovně nebo venku, vždy na standardní žíněnce nejméně 5 cm vysoké.

*Základní postavení:* leh na zádech roznožný pokrčmo, chodidla 20 až 30 cm od sebe, fixována k podložce zaklesnutím pod pevnou oporu nebo za pomoci druhé osoby, úhel bérce a stehna v kolenním kloubu 90°, ruce se dotýkají hlavy.

*Provedení:*

1. doba - postupný sed, předklon až do polohy, ve které osa vedená ramenními klouby protne svislou rovinu vedenou osou kyčelních kloubů

2. doba - zpět do základního postavení;

Povolená odpočinková poloha je rovna 1. době.

Přerušení kontaktu rukou s hlavou (i jedné ruky) nebo přerušení cyklu v základním postavení (lehu) znamená okamžité ukončení testu.

### Disciplína 2b - PŘEDNOŽOVÁNÍ V LEHU po dobu dvou minut

*Popis:* Provádí se v tělocvičně, posilovně nebo venku, vždy na standardní žíněnce nejméně 5 cm vysoké.

*Základní postavení:* leh na zádech snožný, ruce ve vzpažení fixovány úchopem za pevnou oporu nebo za pomoci druhé osoby.

*Provedení:*

1. doba - přednožení obou propnutých nohou současně do svislé polohy

2. doba - zpět do základního postavení;

Povolená odpočinková poloha: z postavení 1. doby přenést kotníky nad hlavu, současně lze pokrčít nohy v kolenou.

Zastavení v základním postavení po dobu více jak jedné sekundy znamená okamžité ukončení testu.

Tabulka 12. přepočtení počtu kliků na bodové ohodnocení pro skupiny mužů A, B, C a ženy skupinu A

VK 1		VK 2		VK 3		VK 4		VK 5		VK 6	
počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body
36	10	32	10	29	10	26	10	23	10	19	10
37	11	33	11	30	11	27	11	24	11	20	11
38	13	34	13	31	13	28	13	25	13	21	13
39	14	35	14	32	14	29	14	26	14	22	14
40	16	36	16	33	16	30	16	27	16	23	16
41	18	37	18	34	18	31	18	28	18	24	18
42	19	38	19	35	19	32	19	29	19	25	19
43	20	39	20	36	20	33	20	30	20	26	20
44	22	40	22	37	22	34	22	31	22	27	22
45	24	41	24	38	24	35	24	32	24	28	24
46	25	42	25	39	25	36	25	33	25	29	25
47	27	43	27	40	27	37	27	34	27	30	27
48	28	44	28	41	28	38	28	35	28	31	28
49	30	45	30	42	30	39	30	36	30	32	30
50	32	46	32	43	32	40	32	37	32	33	32
51	34	47	34	44	34	41	34	38	34	34	34
52	35	48	35	45	35	42	35	39	35	35	35

za každý další cvik +2 b.

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)



Tabulka 13. přepočet počtu kliků na bodové ohodnocení pro skupiny ženy B a C

VK 1		VK 2		VK 3		VK 4		VK 5		VK 6	
počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body	počet	body
29	10	26	10	23	10	20	10	17	10	13	10
30	11	27	11	24	11	21	11	18	11	14	11
31	13	28	13	25	13	22	13	19	13	15	13
32	14	29	14	26	14	23	14	20	14	16	14
33	16	30	16	27	16	24	16	21	16	17	16
34	18	31	18	28	18	25	18	22	18	18	18
35	19	32	19	29	19	26	19	23	19	19	19
36	20	33	20	30	20	27	20	24	20	20	20
37	22	34	22	31	22	28	22	25	22	21	22
38	24	35	24	32	24	29	24	26	24	22	24
39	25	36	25	33	25	30	25	27	25	23	25
za každý další cvik +2 b.											

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)

### Test č. 3

#### Disciplína 3a - běh 2.000 m

*Popis:* Provádí se na atletické dráze nebo přehledné rovné trati v terénu, s vyloučením veškeré dopravy, bez převýšení, s vyznačenou startovní a cílovou čarou, případně obrátkou.

*Provedení:* cvičenci na povel vybíhají a bez přerušení běží nebo střídají běh s chůzí po dráze (trati). Čas v cíli se měří s přesností na 1 sekundu;

Tabulka 14. přepočet času na bodové ohodnocení pro skupiny mužů A, B, C a ženy skupiny A, B, C v běhu na 2000m

muži sk. A, B, C a ženy sk. A							ženy sk. B, C							
body	VK 1	VK 2	VK 3	VK 4	VK 5	VK 6	body	VK 1	VK 2	VK 3	VK 4	VK 5	VK 6	body
20	10:40	11:05	11:30	12:00	12:30	13:00	20	11:30	11:50	12:10	12:35	13:00	13:30	20
21	10:36	11:01	11:26	11:56	12:26	12:56	21	11:27	11:47	12:07	12:32	12:57	13:27	21
22	10:32	10:57	11:22	11:52	12:22	12:52	22	11:24	11:44	12:04	12:29	12:54	13:24	22
23	10:28	10:53	11:18	11:48	12:18	12:48	23	11:21	11:41	12:01	12:26	12:51	13:21	23
24	10:24	10:49	11:14	11:44	12:14	12:44	24	11:18	11:38	11:58	12:23	12:48	13:18	24
25	10:20	10:45	11:10	11:40	12:10	12:40	25	11:15	11:35	11:55	12:20	12:45	13:15	25
26	10:16	10:41	11:06	11:36	12:06	12:36	26	11:12	11:32	11:52	12:17	12:42	13:12	26
27	10:12	10:37	11:02	11:32	12:02	12:32	27	11:09	11:29	11:49	12:14	12:39	13:09	27
28	10:08	10:33	10:58	11:28	11:58	12:28	28	11:06	11:26	11:46	12:11	12:36	13:06	28
29	10:04	10:29	10:54	11:24	11:54	12:25	29	11:03	11:23	11:43	12:08	12:33	13:03	29
30	10:00	10:25	10:50	11:20	11:50	12:22	30	11:00	11:20	11:40	12:05	12:30	13:00	30
31	9:56	10:21	10:46	11:16	11:47	12:19	31	10:57	11:17	11:37	12:02	12:27	12:57	31
32	9:52	10:17	10:42	11:12	11:44	12:16	32	10:54	11:14	11:34	11:59	12:24	12:54	32
33	9:48	10:13	10:38	11:08	11:41	12:13	33	10:51	11:11	11:31	11:56	12:21	12:51	33
34	9:44	10:09	10:34	11:04	11:38	12:10	34	10:48	11:08	11:28	11:53	12:18	12:48	34
35	9:40	10:05	10:30	11:00	11:35	12:07	35	10:45	11:05	11:25	11:50	12:15	12:45	35
36	9:36	10:01	10:26	10:57	11:32	12:04	36	10:42	11:02	11:22	11:47	12:12	12:42	36
37	9:32	9:57	10:22	10:54	11:29	12:01	37	10:39	10:59	11:19	11:44	12:09	12:39	37
38	9:28	9:53	10:18	10:51	11:26	11:58	38	10:36	10:56	11:16	11:41	12:06	12:36	38
39	9:24	9:49	10:14	10:48	11:23	11:55	39	10:33	10:53	11:13	11:38	12:03	12:33	39
40	9:20	9:45	10:10	10:45	11:20	11:52	40	10:30	10:50	11:10	11:35	12:00	12:30	40
41	9:16	9:41	10:07	10:42	11:17	11:50	41	za každé minus 2 sekundy + 1 bod						
42	9:12	9:37	10:04	10:39	11:14	11:48	42							
43	9:08	9:33	10:01	10:36	11:11	11:46	43							
44	9:04	9:29	9:58	10:33	11:08	11:44	44							
45	9:00	9:25	9:55	10:30	11:05	11:42	45							
46	8:56	9:22	9:52	10:27	11:03	11:40	46							
47	8:52	9:19	9:49	10:24	11:01	11:38	47							
48	8:48	9:16	9:46	10:21	10:59	11:36	48							
49	8:44	9:13	9:43	10:18	10:57	11:34	49							
50	8:40	9:10	9:40	10:15	10:55	11:32	50							

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)

### Disciplína 3b - PLAVÁNÍ 200 M

**Popis:** Plave se v 25 m nebo 50 m krytém nebo otevřeném bazénu s vyznačenými oddělenými drahami, určené pro muže i ženy skupin A, B, C

Provedení: po startovním povelu cvičenci plavou 200 m libovolným způsobem. Čas se zastavuje s dohmátnutím na stěnu bazénu. Čas v cíli se měří s přesností na 1 sekundu;

a) teplota vody nesmí být nižší než + 19 °C - pod startovními bloky musí být hloubka vody nejméně 130 cm

- plnění disciplíny začíná skokem ze startovního bloku nebo ze břehu bazénu; je povolen i start z vody

- v jedné plavecké dráze smí plavat jen jeden zkoušený; plavat lze libovolným způsobem, v průběhu plavání lze střídat libovolně plavecké styly

- při obrátkách se zkoušený musí dotknout kteroukoliv částí těla stěny bazénu a může krátce přerušit plavání

- je povoleno oznamovat mezičasy, signalizovat počet uplavaných (zbývajících) bazénů, ale jen tak, aby nebyla narušena práce rozhodčích,

b) opustí-li zkoušený neúmyslně vyhrazenou plaveckou dráhu, smí po opravě chyby pokračovat v plnění disciplíny,

c) chození po dně a úmyslné opuštění plavecké dráhy znamená okamžité ukončení testu.

(Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, - Sbírka zákonů, částka 125, s 7324-7327).

Tabulka 15. přepočet času na bodové ohodnocení pro skupiny mužů A, B, C a ženy skupiny A, B, C v plavání na 2000m

VK 1		VK 2		VK 3		VK 4		VK 5		VK 6	
čas	body	čas	body	čas	body	čas	body	čas	body	čas	body
5:16	20	5:26	20	5:40	20	6:06	20	6:20	20	6:33	20
5:15	21	5:25	21	5:38	21	6:05	21	6:18	21	6:32	21
5:14	22	5:24	22	5:37	22	6:04	22	6:17	22	6:30	22
5:12	23	5:22	23	5:36	23	6:02	23	6:16	23	6:29	23
5:11	24	5:21	24	5:34	24	6:01	24	6:14	24	6:28	24
5:10	25	5:20	25	5:33	25	6:00	25	6:13	25	6:26	25
5:08	26	5:18	26	5:32	26	5:58	26	6:12	26	6:25	26
5:07	27	5:17	27	5:30	27	5:57	27	6:10	27	6:24	27
5:06	28	5:16	28	5:29	28	5:56	28	6:09	28	6:22	28
5:04	29	5:14	29	5:28	29	5:54	29	6:08	29	6:21	29
5:03	30	5:13	30	5:26	30	5:53	30	6:06	30	6:20	30
5:02	31	5:12	31	5:25	31	5:52	31	6:05	31	6:18	31
5:00	32	5:10	32	5:24	32	5:50	32	6:04	32	6:17	32
4:59	33	5:09	33	5:22	33	5:49	33	6:02	33	6:16	33
4:58	34	5:08	34	5:21	34	5:48	34	6:01	34	6:14	34
4:56	35	5:06	35	5:20	35	5:46	35	6:00	35	6:13	35
4:55	36	5:05	36	5:18	36	5:45	36	5:58	36	6:12	36
4:54	37	5:04	37	5:17	37	5:44	37	5:57	37	6:10	37
4:52	38	5:02	38	5:16	38	5:42	38	5:56	38	6:09	38
4:51	39	5:01	39	5:14	39	5:41	39	5:54	39	6:08	39
4:50	40	5:00	40	5:13	40	5:40	40	5:53	40	6:06	40
4:48	41	4:58	41	5:12	41	5:38	41	5:52	41	6:05	41
4:47	42	4:57	42	5:11	42	5:37	42	5:51	42	6:04	42
4:46	43	4:56	43	5:10	43	5:36	43	5:50	43	6:03	43
4:44	44	4:55	44	5:09	44	5:35	44	5:49	44	6:02	44
4:43	45	4:54	45	5:08	45	5:34	45	5:48	45	6:01	45
4:42	46	4:53	46	5:07	46	5:33	46	5:47	46	6:00	46
4:40	47	4:52	47	5:06	47	5:32	47	5:46	47	5:59	47
4:39	48	4:51	48	5:05	48	5:31	48	5:45	48	5:58	48
4:38	49	4:50	49	5:04	49	5:30	49	5:44	49	5:57	49
4:36	50	4:49	50	5:03	50	5:29	50	5:43	50	5:56	50
4:35	51	4:48	51	5:02	51	5:28	51	5:42	51	5:55	51
4:34	52	4:47	52	5:01	52	5:27	52	5:41	52	5:54	52
4:32	53	4:46	53	5:00	53	5:26	53	5:40	53	5:53	53
4:31	54	4:45	54	4:59	54	5:25	54	5:39	54	5:52	54
4:30	55	4:44	55	4:58	55	5:24	55	5:38	55	5:51	55

za každé 2 další vteřiny zrychlení se přičte 1 bod

zdroj: Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125)

## 4.3 Základní aritmetické pojmy

### Aritmetický průměr

Aritmetický průměr je součet hodnot znaku v souboru dělený celkovým počtem znaků v souboru. Tato statistická veličina je užívána poměrně často, avšak v některých případech chybně. Jedná se zejména o situace, ve kterých může být aritmetický průměr zkreslen pouhou jednou extrémní hodnotou. V každém případě je proto vhodnější uvádět společně s aritmetickým průměrem další statistické veličiny týkající se míry polohy (modus, medián).

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

### Modus

Modus vyjadřuje hodnotu znaku s největší relativní četností v daném souboru. Společně s dalšími ukazateli je významným ukazatelem rozložení dat.

### Medián

Medián rozděluje vstoupně řazené hodnoty souboru na dvě stejně početné části. Pokud soubor obsahuje sudý počet znaků, je mediánem aritmetický průměr dvou středních hodnot. Ve srovnání s aritmetickým průměrem má medián tu výhodu, že není zkreslen extrémními hodnotami.

### Rozptyl

Rozptyl je podíl součtů kvadratických odchylek výsledků od průměru. Jedná se o charakteristiku míry variability, která vyjadřuje rozdělení dat v souboru kolem střední hodnoty.

## Četnost

Četnost představuje veličinu udávající počet hodnot daného znaku ve zkoumaném souboru. Jedná se buď o četnost relativní, nebo kumulativní, přičemž relativní četnost vyjadřuje počet hodnot v daném celku a jak velkou část v procentech tyto hodnoty zaujímají. Oproti relativní četnosti udává kumulativní četnost procentuální výsledkovou hladinu zahrnující i množství hodnot pod touto hladinou.

## Směrodatná odchylka

Směrodatná odchylka představuje druhou odmocninu z rozptylu a je nejčastěji využívaným ukazatelem míry variability.

## Standardizace dat

Velmi často je nutné porovnávat výsledky z různých druhů testů. V případě, že jsou ve stejných jednotkách, je srovnání snadné. Jsou-li ale vyjádřeny v různých jednotkách, je srovnání obtížnější. Způsob, jak porovnat různé výsledky, je převést tyto výsledky na normované. Nejčastěji používané jsou percentily, z-body, t-body a c-body. Společné pro normování výsledků je vyjádření, o kolik směrodatných odchylek je daný výsledek horší než průměr.

## Z-body (z-skóre)

V této metodě rozdíl výsledku a průměru dělíme směrodatnou odchylkou souboru ( $Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$ ). Hodnota intervalu Z-bodů je od -3 do 3, přičemž aritmetický průměr má hodnotu 0 bodů, hodnota směrodatné odchylky se rovná 1 bodu.

## T-body

V této analýze byla použita metoda standardizace pomocí T-bodů, která vychází z předchozí metody. Interval T-bodů je 0 až 100. Hlavním rozdílem oproti Z-bodům je práce s nezápornými čísly, kdy průměr má hodnotu 50 bodů a směrodatná odchylka 10 bodů. Vzorec je podobný jako u Z-bodů -  $T = (50 + 10 * x - x) / s$ . Převod výsledků na T-body je naznačen v přílohách.

Pro všechny normované výsledky platí pravidlo změny znaménka výsledků (normovaných na z-body, t-body, c-body) na opačné u těch testů, jejichž škála má opačný význam ke smyslu vzrůstání výkonu. Jako příklad si můžeme uvést běh nebo plavání, kdy platí, že menší čas znamená lepší výkon. Protikladem je pak například skok vysoký, kdy platí, že větší hodnota výsledku vyjádřená v centimetrech znamená lepší výkon.

## T-test

T-test je metoda umožňující ověření hypotézy, zda dvě normální rozdělení, která mají stejný rozptyl, mají také stejné střední hodnoty. V praxi t-test používáme k porovnání, zda se výsledky prvního měření významně liší od výsledků dalšího měření. Před provedením t-testu by mělo být prověřeno, že oba náhodné výběry mají stejný rozptyl.

Dále se postupuje tak, že zvolíme mezní hodnotu  $p$ , kterou nazýváme hladina významnosti. Pokud je  $p$  menší než tato mez, zamítneme nulovou hypotézu. Test nulové hypotézy záleží na tom, zda  $p$  překročí, nebo nepřekročí zvolenou mez. Za tuto mezní hodnotu se velice často používá 0,05 (5 %). Pravidlo pro formulaci závěru je pak následující:

$p < 0,05$  statisticky významný rozdíl

$p < 0,01$  statisticky vysoce významný rozdíl

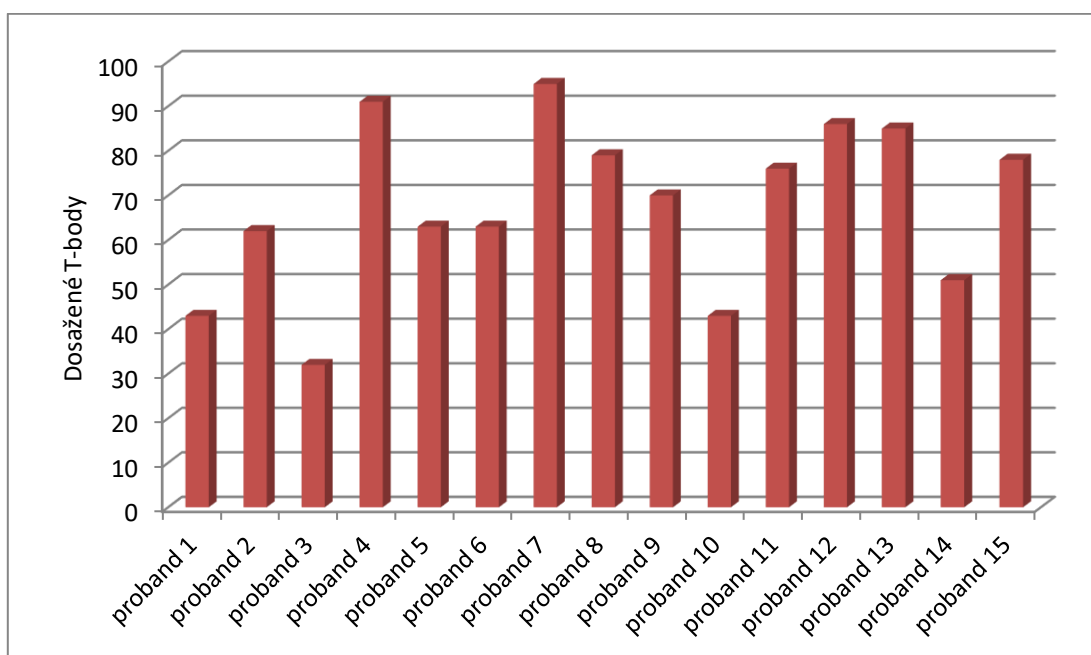
$p > 0,05$  statisticky nevýznamný rozdíl

#### 4.4 Výsledky ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR

V následujících grafech (histogramech) je znázorněn bodový zisk všech testovaných příslušníků. Jsou zde uvedeni příslušníci, kteří jsou dle zdravotní klasifikace zařazeni do sloupce I, IIa, IIb. Rozdíl je pouze v rozdělení do skupin 1 - příslušníci, kteří si volí ve fyzických testech běh z možností běh na 2000m nebo plavání na 200m a skupina 2 - příslušníci, kteří si volí ve fyzických testech plavání z možností běh na 2000m nebo plavání na 200m. V některých HZS krajů výjezdoví hasiči absolvují obě tyto možnosti, ale není to povinné.

V grafu č. 1 je znázorněn bodový zisk v silových disciplínách (kliky nebo shyby) skupiny 1, což jsou příslušníci, kteří si vybrali v ověřování fyzické způsobilosti běh.

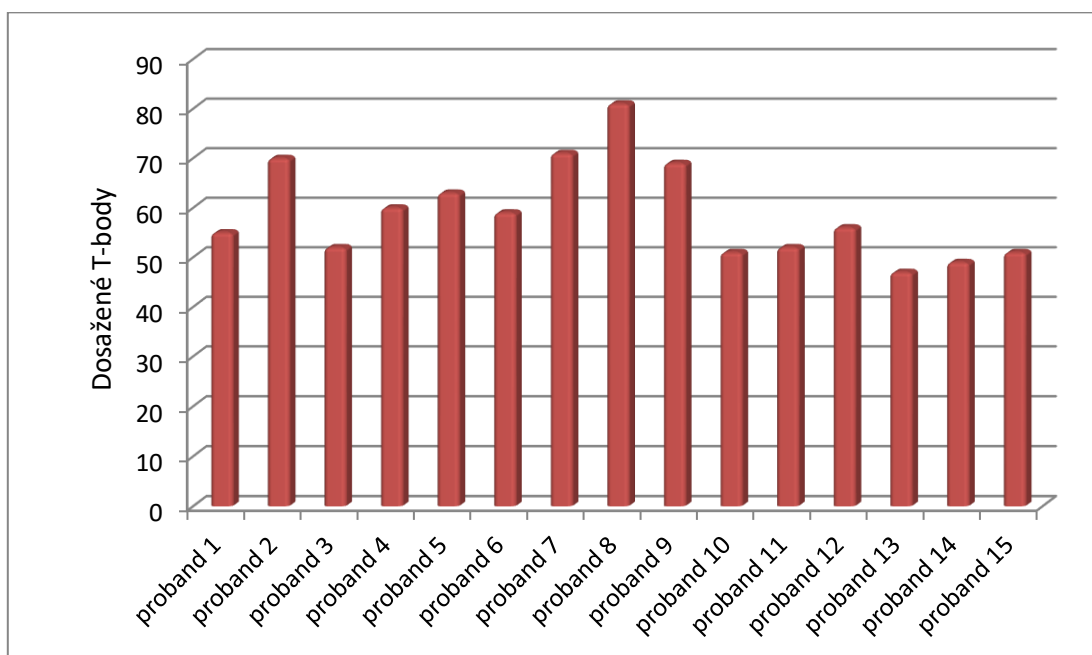
Graf 1: Bodový zisk v silových disciplínách č.1 ve skupině 1



V grafu č. 2 je znázorněn bodový zisk v silových disciplínách (sed-leh a přednožování) skupiny 1, což jsou příslušníci, kteří si vybrali při ověřování fyzické způsobilosti běh z možností běh na 2000m nebo plavání na 200m.

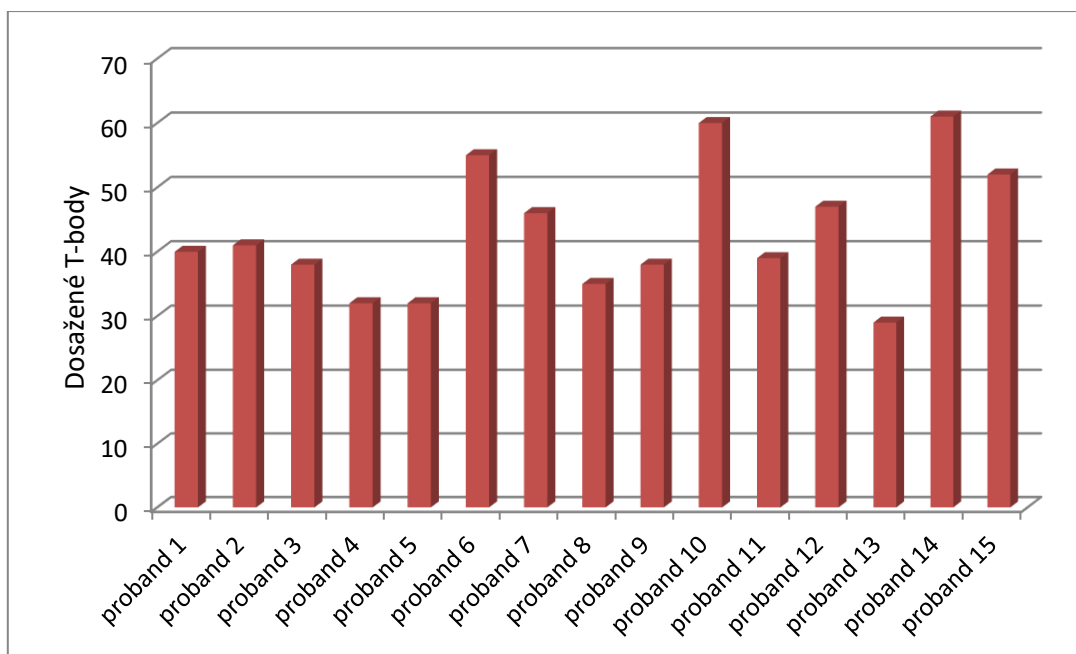


Graf 2: Bodový zisk v silových disciplínách č.2 ve skupině 1

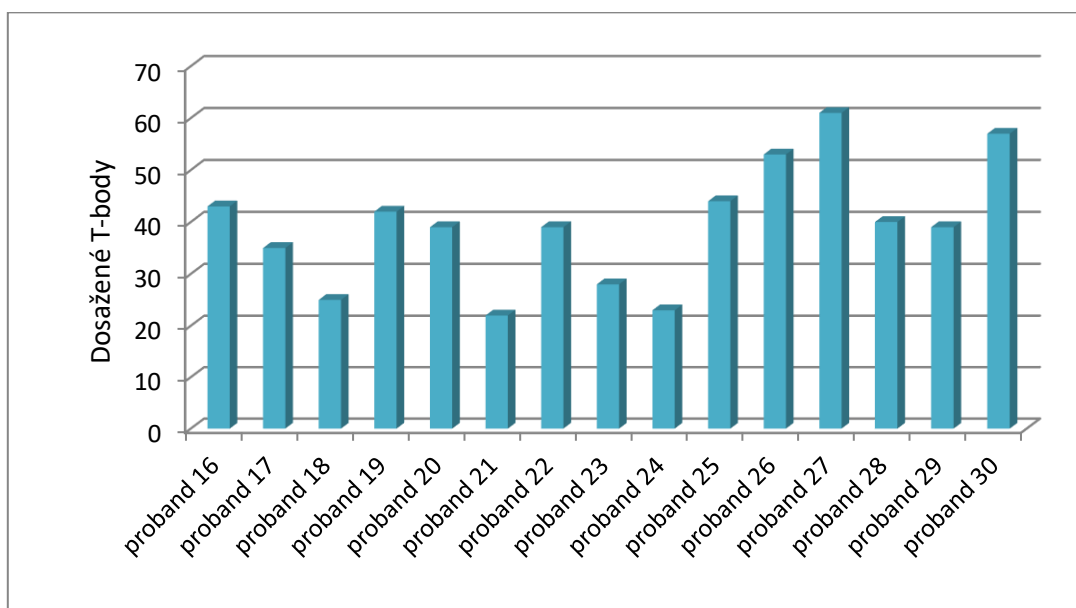


V grafu č. 3 je znázorněn bodový zisk ve vytrvalostních disciplínách skupiny 1, což jsou příslušníci, kteří si vybrali v ověřování fyzické způsobilosti běh z možností běh na 2000m nebo plavání na 200m.

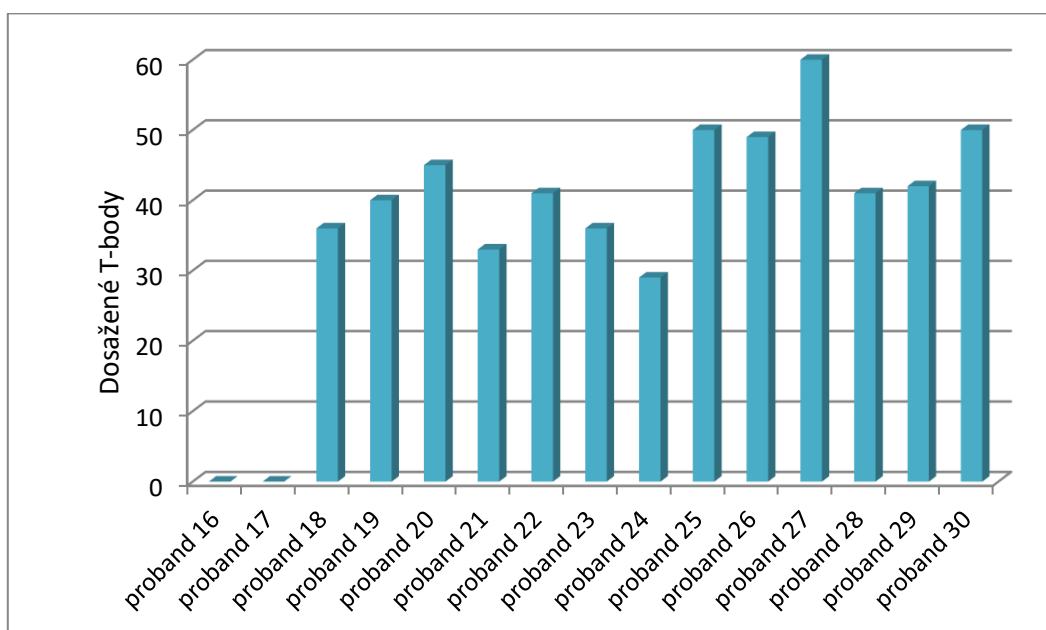
Graf 3: Bodový zisk skupiny č.1 ve vytrvalostní disciplíně běh na 2000m



Graf 4: Bodový zisk v silových disciplínách č.1 ve skupině 2

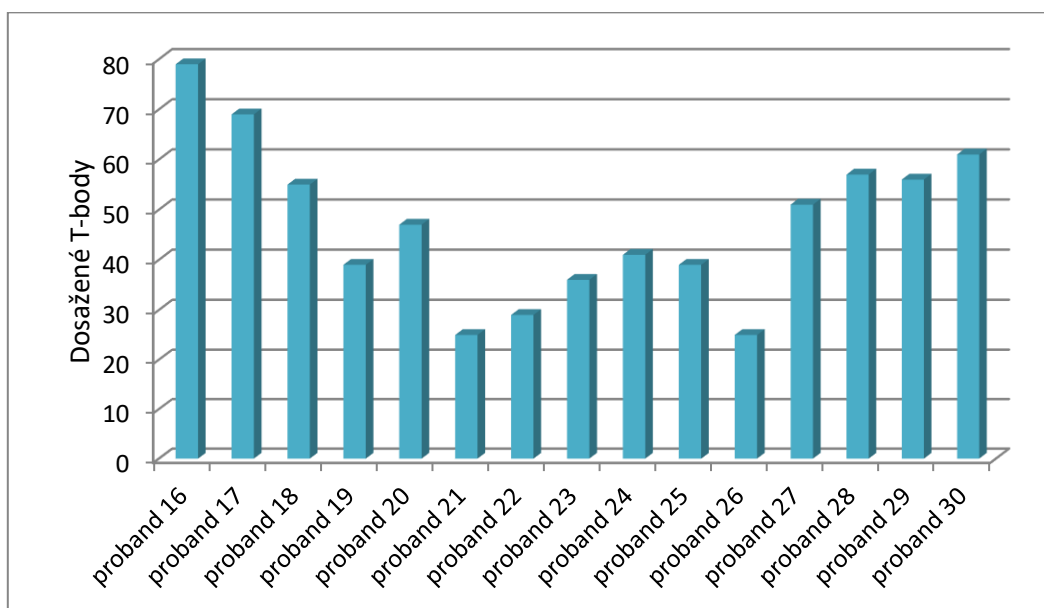


Graf 5: Bodový zisk v silových disciplínách č.2 ve skupině 2



V grafu č. 5 se dvě testované osoby nemuseli účastnit 2. silové disciplíny, protože jsou zařazeni ve skupině IIb. Ve vyhlášce Ministerstva vnitra č. 324, - Sbirka zákonů, částka 125, (tabulky 6 a 7 str.44 a 45) se sice uvádí, že všechny disciplíny se týkají příslušníků ve všech zařazeních, ale tato výjimka se zřejmě týká interního nařízení. Oba tito příslušníci splnili ostatní disciplíny v průměru nebo nad průměrem ostatních ve skupině 2.

Graf 6: Bodový zisk skupiny č.2 ve vytrvalostní disciplíně plavání na 200m



V grafu č. 6 je znázorněn bodový zisk příslušníků, kteří jsou dle zdravotní klasifikace zařazeni do sloupce I, IIa, IIb. To je pravděpodobně důvod, proč zde byly naměřeny velmi rozdílné výkonnosti. Ve stejné skupině jsou výjezdoví hasiči i denní pracovníci. Všechny tyto testované osoby sice splnily požadovaný limit ve své věkové kategorii i zaměření, nebylo však možné určit, jak zdatnými plavci jsou. Test totiž zohledňuje pouze čas vzhledem k uplavané vzdálenosti. Chceme-li ale určit, zda je člověk plavec nebo neplavec, musí zvládnout základní plavecké dovednosti. Dle Čechovské jsou to především zdolání dvousetmetrové vzdálenosti plaveckým způsobem bez zjevných známek vyčerpání, potopení hlavy, zanoření pod hladinu, kontrolovaný vstup a pád do vody, startovní skok a vstup do neznámé vody. Dále pak plavecké dýchání, základy záběrového pohybu, splývání a další. Při pozorování některých testovaných osob bylo zřejmé, že by s těmito základními plaveckými dovednostmi měly potíže. Takto uplavaná vzdálenost tedy ověří způsobilost. Určit, zda je proband plavec či neplavec, je diskutabilní. (ČECHOVSKÁ, I., MILER, T., *Plavání*)

Grafy znázorňují bodový zisk v jednotlivých disciplínách. Je sice vidět mírný rozdíl v dosažených bodech mezi skupinou 1 a 2 a velké rozdíly i uvnitř obou skupin, ale všichni testovaní dosáhli na požadovaný počet bodů, který je potřeba ke splnění fyzické způsobilosti. Všichni tito příslušníci tedy byli zahrnuti do testování všeobecné vytrvalosti Cooperovým testem.

## 5 Výsledky

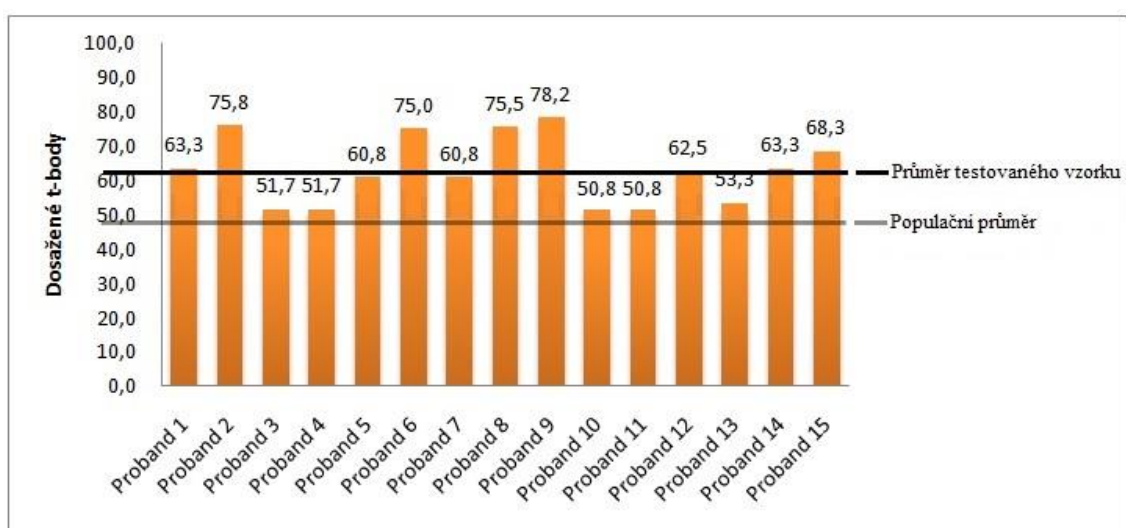
### 5.1 Výsledky testování příslušníků Cooperovým testem

Vzhledem k tomu, že jedná o porovnání vzorků s populačním průměrem, byl k výpočtu použit Jednovýběrový t-test. Z-body byly vypočteny na základě interpolace a z nich poté stanoveny t-body podle vzorce  $50+10*z$ . Hladina významnosti je 95%.

Nulovou hypotézu nelze zamítnout a na hladině 95% nelze říci, že skupina 2 (plavci) je pod populačním průměrem.

### 5.2 Výsledky testování vytrvalostních schopností skupiny č.1 (běžci) ve srovnání s populační normou (Hypotéza 1)

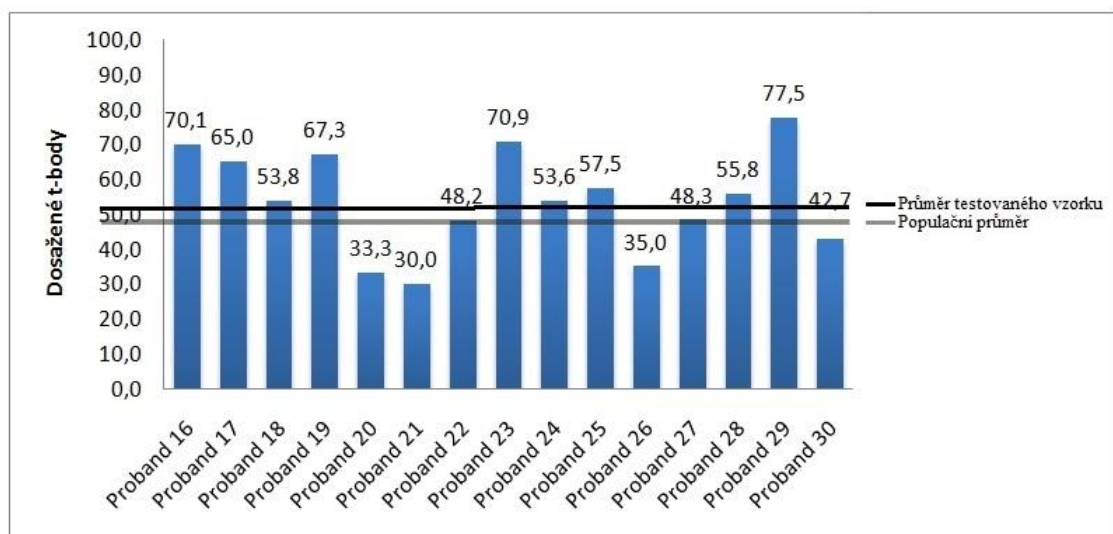
Graf 7. Bodový zisk skupiny č.1 v Cooperově testu



Na histogramu č.7 je znázorněn dosažený bodový zisk testované skupiny č.1 na hranici 62,8 t-bodů, což je 12,8 bodů nad populační normou. Hypotéza H1: „Testovaná skupina, která bude shledána fyzicky způsobilou pro práci u HZS ČR, a zároveň preferuje ve fyzických testech běh, se prokáže v Cooperově testu všeobecnou vytrvalostí nad úrovní populačního průměru.“ byla na základě vyhodnocení potvrzena. Nejen, že průměr dosažených t-bodů testované skupiny byl nad populační normou, dokonce byli nad populační normou všichni příslušníci i jako jednotlivci.

### 5.3 Výsledky testování vytrvalostních schopností skupiny č.2 (plavci) ve srovnání s populační normou (Hypotéza 2)

Graf 8. Bodový zisk skupiny č.2 v Cooperově testu



Na grafu č.8 je znázorněn dosažený bodový zisk testované skupiny na hranici 53,9 t-bodů, což je 3,9 bodů nad populační normou. Hypotéza H2: „Testovaná skupina, která bude shledána fyzicky způsobilou pro práci u HZS ČR, a preferuje ve fyzických testech plavání, se prokáže v Cooperově testu všeobecnou vytrvalostí pod úrovní populačního průměru.“ byla na základě vyhodnocení vyvrácena. Průměr testované skupiny je nad populační normou.

## 6 Diskuze

Cílem práce bylo porovnat výsledky příslušníků HZS ČR v Cooperově testu s výsledky ověřování fyzické způsobilosti. Dílčím cílem je rozdělení příslušníků HZS ČR na dvě skupiny, dle toho, zda si zvolí při ověřování fyzické zdatnosti běh nebo plavání a tyto skupiny porovnat s normou dle Cooperova testu.

Hypotéza H1: „Testovaná skupina, která bude sledována fyzicky způsobilou pro práci u HZS ČR, a zároveň preferuje ve fyzických testech běh, se prokáže v Cooperově testu všeobecnou vytrvalostí nad úrovní populačního průměru.“ byla na základě vyhodnocení potvrzena. U všech testovaných osob byla zjištěna nadprůměrná nebo průměrná fyzická zdatnost podle Cooperova testu. Dvě testované osoby dosáhly dokonce velmi dobrého výsledku, který se přibližuje výkonu profesionálních sportovců. Obě tyto testované osoby byly zařazeny v kategorii 40 - 49 let.

Hypotéza H2: „Testovaná skupina, která bude sledována fyzicky způsobilou pro práci u HZS ČR, a preferuje ve fyzických testech plavání, se prokáže v Cooperově testu všeobecnou vytrvalostí pod úrovní populačního průměru.“ byla na základě vyhodnocení vyvrácena. Průměr testované skupiny je nad populační normou o 3,9 bodů, nutno ale podotknout, že čtyři testované osoby nedosáhly v testu populačního průměru. Ve skupině č.2 byli fyzicky zdaní jedinci, kteří prokázali nadprůměrnou fyzickou zdatnost podle Cooperova testu. Konkrétně probandi č. 16, 19, 23, 29, kteří celkový průměr posunuli mírně nad populační normu.

Měření a porovnání dokazuje, že testovaná skupina č.1 dosahuje lepších fyzických výsledků v Cooperově testu. Porovnáme-li obě skupiny v silových disciplínách při ověřování fyzické způsobilosti, opět dosahuje skupina č.1 lepších výsledků. Hypotéza č. 2 je sice vyvrácena, nutno však podotknout, že příslušníci, kteří si volí při ověřování fyzické způsobilosti plavání, jsou obvykle méně zdatní ve vytrvalostních i silových disciplínách.

## 7 Závěr

Cílem práce bylo porovnat výsledky příslušníků HZS ČR v Cooperově testu s výsledky ověřování fyzické způsobilosti. Dílčím cílem je rozdělení příslušníků HZS ČR na dvě skupiny, dle toho, zda si zvolí při ověřování fyzické zdatnosti běh nebo plavání a tyto skupiny porovnat s normou dle Cooperova testu. Byly stanoveny dvě hypotézy, ze kterých se první potvrdila, druhá byla vyvrácena. V porovnání obou skupin se výsledky potvrdily dle očekávání. Příslušníci, kteří volí při ověřování fyzické způsobilosti běh, byli fyzicky zdatnější. Pro testování Cooperovým během, bylo velmi obtížné zajistit probandy, kteří by se dobrovolně testů účastnili a zároveň nebyli aktivními sportovci. Rozdíl ve výsledcích mezi takto určenými skupinami by byl pravděpodobně výraznější v případě, že by byli takto otestováni všichni příslušníci na základě rozkazu od služebního funkcionáře např. v rámci fyzické přípravy.

Předmětem ke zvážení by mohla být úprava ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR, protože ověření vytrvalostní složky plaváním na 200m se současnými časovými limity, není stejně náročné jako běh na 2km. Plaváním na 200m se navíc dostatečně neověří plavecké dovednosti testované osoby. Při pozorování některých testovaných osob z řad příslušníků HZS ČR bylo zřejmé, že by se základními plaveckými dovednostmi měly potíže. Nejednalo se ale o osoby, které byly zařazené do testování Cooperovým testem.

Dalším předmětem bádání by mohlo být porovnání ověřované fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR s ověřovanou fyzickou způsobilostí příslušníků hasičských sborů ostatních států Evropy. Podle materiálů poskytnutých Generálním ředitelstvím HZS ČR se zdá, že ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR je v tomto porovnání mírnější. Na základě úspěšné reprezentace několika příslušníků HZS ČR v disciplínách TFA na úrovni MS a ME, to ale není znatelné.

## 8 Seznam použité literatury

### Tištěné publikace

- ADÁMEK, M., *Jak funguje letecká záchranka*. Brno: ComputerPress, 2010. ISBN 978-80-251-2589-2.
- BENSON, Roy a Declan CONNOLLY. *Trénink podle srdeční frekvence: jak zvýšit kondici, vytrvalost, laktátový práh, výkon*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 184 s. ISBN 978-80-247-4036-2.
- BUŘIČ, P., FRANC, R., *Práce ve výšce a nad volnou hloubkou v podmínkách požární ochrany*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2003. 146 s. ISBN 80-866-4007-8.
- BROUČEK, M., *Činnost lezeckých skupin Hasičského záchranného sboru v Královéhradeckém kraji*. Praha 2015. 79s. Bakalářská práce na FTVS UK. Vedoucí bakalářské práce Ing. et Mgr. Miloš Fiala, Ph.D.
- ČECHOVSKÁ, Irena a Tomáš MILER. *Plavání*. 2., upr. vyd. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2154-5.
- DOVALIL, Josef. *Výkon a trénink ve sportu*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2002, 331 s. :il. ISBN 80-7033-760-5.
- DOVALIL, Josef a Tomáš PERIČ. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 157 s. ISBN 978-80-247-2118-7.
- FILIP, R., *Záchrana na laně pomocí lanových technik a vybavení*. Brno, 2014. 69 s. Bakalářská práce. FSPS MU. Vedoucí práce Taťána STRAKOVÁ.
- GROSSER, Manfred a Fritz ZINTL. *Training der konditionellen Fähigkeiten*. [2. erw. und verb. Aufl.]. Schorndorf: Hofmann, [1994], 157 s. ISBN 3-7780-8202-7.



- LINHART, Jiří. *Slovník cizích slov pro nové století: základní měnové jednotky, abecední seznam chemických prvků, jazykovědné pojmy, 30 000 hesel*. Litvínov: Dialog, 2005, 412 s. ISBN 80-85843-61-7.
- MĚKOTA, Karel a Petr BLAHUŠ. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983. Učebnice pro vysoké školy. PAULÍK, Karel. *Psychologie lidské odolnosti*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010, 240 s. ISBN 978-80-247-2959-6.
- PELIKÁN, J., *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN: 978-80-246-1916-3.
- SKALSKÁ, K., HANUŠKA, Z., DUBSKÝ, M., *Integrovaný záchranný systém a požární ochrana Modul 1*. 1.vyd. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2010. ISBN 978-80-86640-59-4.
- VILÁŠEK J., FIALA M., VONDRÁŠEK D., *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století*. 1. Vyd. Praha: Karolinum, 2014. ISBN: 978-80-246-2477-8.

## **Právní normy a interní akty**

- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In. *Sbírka zákonů České republiky*. 2000, částka 73, s. 2-5. Dostupný také z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
- Zákon č. 320/2015 Sb., o Hasičském záchranném sboru ČR a o změně některých zákonů, který nahradil zákon 238/2000 Sb. o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů,
- Zákon č. 273/2008 Sb., o Policii ČR, ve znění pozdějších předpisů,
- Zákon č. 374/2011 Sb., o Zdravotnické záchranné službě,
- Zákon ČNR č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů,

- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému,
- Vyhláška Ministerstva vnitra č. 324, (Sbírka zákonů, částka 125) ze dne 29. srpna 2001, *Kterou se stanoví požadavky na fyzickou a zdravotní způsobilost příslušníků Hasičského záchranného sboru České republiky, druhy služeb zvláště obtížných a zdraví škodlivých a postup při udělování ozdravného pobytu*
- Rozkaz generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 22.4.2010 ke klasifikaci USAR odřadu ČR podle mezinárodních pravidel přijatých v rámci Mezinárodní poradní skupiny pro vyhledávací a záchranné operace In: *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky a nám.* 2010, č. 26.
- Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 30.12.2008, kterým se stanovují pravidla pro činnost potápěčských skupin u Hasičského záchranného sboru ČR In: *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky a nám.* 2008, č. 53.
- Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 15.11.2012, kterým se stanoví podmínky pro zřízení služební kynologie u Hasičského záchranného sboru České republiky In: *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky a nám.* 2012, č. 41.
- Pokyn generálního ředitele Hasičského záchranného sboru ČR ze dne 15.11.2011, kterým se stanoví Zásady zřizování, odborná příprava a vybavení lezeckých družstev a lezeckých skupin pro práci ve výšce a nad volnou hloubkou In: *Sbírka interních aktů řízení generálního ředitele Hasičského záchranného sboru České republiky a nám.* 2011, č. 46.

- *koncepce provádění trhacích prací příslušníky HZS ČR*. 2013-01-04, [citováno 2014-11-10], Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, Č. j. MV-73249-1/PO-2009.
- *koncepce činností jednotek požární ochrany ve výškách a nad volnými hloubkami*. [online]. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2002.

### **Internetové zdroje**

- webové stránky Hasičského záchranného sboru ČR  
<http://www.hzscr.cz/clanek/webove-stranky-hasicskeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>

## 9 Přílohy

### 9.1 příloha 1

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:** Ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR

**Forma projektu:** výzkumná práce - diplomová práce

**Období realizace:** červenec 2017

**Předkladatel:** Miloslav Brouček, Bc, katedra technických a úpolových sportů UK FTVS

**Hlavní řešitel:** Miloslav Brouček, Bc, katedra technických a úpolových sportů UK FTVS

**Místo výzkumu (pracoviště):** městský atletický stadion Jičín, atletický stadion UK FTVS

**Spoluřešitel(é):**

**Vedoucí práce (v případě studentské práce):** Ing. et Mgr. Miloš Fiala, Ph.D.

**Finanční podpora:**

**Popis projektu:** Ověření vytrvalostních schopností příslušníků HZS ČR Cooperovým testem - běh, při kterém se měří uběhnutá vzdálenost za 12 minut. Naměřené časy rozřadí výkony do čtyřech stupňů výkonnosti, kdy je zároveň zohledňován věk a pohlaví.

**Charakteristika účastníků výzkumu:** Příslušníci Hasičského záchranného sboru ČR, kteří vykonávají výjezdovou i nevýjezdovou pracovní činnost. Tito probandi jsou každoročně fyzicky i zdravotně kontrolováni, zda nejsou jakkoliv indisponováni. Předpokládaný počet 20-30, nebo i více.

**Zajištění bezpečnosti:** Jak bylo zmíněno výše, příslušníci pravidelně procházejí zdravotními prohlídkami, kde absolvují i zátěžový test EKG, mělo by tedy být vyloučeno jakékoliv ohrožení spojeno se zvýšenou fyzickou námahou. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu.

**Etické aspekty výzkumu:** Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována v diplomové práci. V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita. Věkové rozpětí probandů je 24 - 43 let

**Informovaný souhlas:**

Povinností 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. Potvrzuji, 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: 15. 6. 2017

Podpis předkladatele: 

#### Vyjádření Etické komise UK FTVS

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

**Členové:** prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová


Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 134/2017

dne: 10. 6. 2017

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

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise.

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

  
podpis předsedkyně EK UK FTVS

## 9.2 Příloha 2

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu: Bc. Miloslav Brouček

### INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů 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 biomedicině 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 *Ověřování fyzické způsobilosti příslušníků HZS ČR prováděné na městský atletický stadion Jičín, atletický stadion UK FTVS.*

Projekt bude financován z osobních zdrojů zpracovatele, Testování budete ve dnech svého osobního volna, nebo ve služební době, dá-li k tomu souhlas služební funkcionář. Testování bude probíhat neinvazivní metodou, jedná se o ověření všeobecné zdatnosti Cooperovým během - běh, při kterém se měří uběhnutá vzdálenost za 12 minut. Naměřené časy rozřadí výkony do čtyřech stupňů výkonnosti, kdy je zároveň zohledňován věk a pohlaví.

Budete předem seznámeni s průběhem testování, a na běh se připravíte dle vlastního uvážení, startovním povel se zahájí test. Měření času bude probíhat ručními stopkami a měření vzdálenosti dle počtu uběhnutých kol na atletickém ovále. Jste příslušníky Hasičského záchranného sboru, nemělo by dojít k žádným zdravotním komplikacím při testování. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu.

Váš zdravotní stav i kondice pravidelně každý rok ověřuje služební lékař a služební funkcionář. Po skončení testu budete seznámeni se svým výkonem a zařazením do tabulky populační normy.

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

Přínos tohoto zkoumání, bude zjistit, zda jsou příslušníci HZS ČR alespoň v populační normě všeobecné zdatnosti (vytrvalosti) a zda je tak baterie každoročního ověřování fyzické způsobilosti dostačující, či nikoli.

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

Podpis: .....

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: ..... Podpis:.....

Prohlašuji svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzují, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit 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. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum .....

Jméno a příjmení účastníka ..... Podpis:.....

### 9.3 Příloha 3

Tabulka č.16 přepočítání dosažených výkonů v ověřování fyzické způsobilosti na t-body ve skupině, která si při ověřování zvolila jako vytrvalostní složku běh.

	<b>Body kliky</b>	<b>T-body</b>	<b>Body sed-leh</b>	<b>T-body</b>	<b>Body běh</b>	<b>T-body</b>
Proband 1	33	42,28	39	52,57	32	40,57
Proband 2	45	62,85	48	68	32	40,57
Proband 3	27	31,99	38	50,85	31	38,85
Proband 4	62	92	42	57,71	27	31,99
Proband 5	45	62,85	44	61,14	27	31,99
Proband 6	45	62,85	42	57,71	40	54,28
Proband 7	64	95,42	49	69,71	35	45,71
Proband 8	54	78,28	55	80	29	35,42
Proband 9	49	69,71	48	68	31	38,85
Proband 10	33	42,28	38	50,85	43	59,42
Proband 11	53	76,57	38	50,85	31	38,85
Proband 12	59	86,85	39	52,57	36	47,42
Proband 13	58	85,14	35	45,71	36	30,28
Proband 14	38	51,85	35	46,71	44	61,14
Proband 15	54	78,28	37	49,14	39	52,57

## 9.4 Příloha 4

Tabulka č.17 přepočítání dosažených výkonů v ověřování fyzické způsobilosti na t-body ve skupině, která si při ověřování zvolila jako vytrvalostní složku plavání.

	<b>Body kliky</b>	<b>T-body</b>	<b>Body sed-leh</b>	<b>T-body</b>	<b>Body plavání</b>	<b>T-body</b>
Proband 16	33	42,28			54	78,28
Proband 17	39	35,42			48	68
Proband 18	23	25,14	29	35,42	39	52,57
Proband 19	33	42,28	32	40,57	31	38,85
Proband 20	31	38,85	35	45,71	35	45,71
Proband 21	21	21,71	28	33,71	22	23,42
Proband 22	31	38,85	32	40,57	25	28,57
Proband 23	25	28,57	30	35,42	30	35,42
Proband 24	22	23,42	25	29	32	40,57
Proband 25	34	43,99	38	50,85	31	38,85
Proband 26	39	52,57	39	49,14	21	21,71
Proband 27	44	61,14	43	59,42	38	50,85
Proband 28	32	40,57	32	40,57	40	54,71
Proband 29	31	38,85	33	42,28	40	54,71
Proband 30	42	57,71	38	50,85	43	59,42