

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Analýza zvyšování fyzické zdatnosti u záchranných sborů a  
služeb**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. et Mgr. Miloš Fiala, Ph.D.**

Vypracoval:

**Bc. Milan Kobic**

Praha 2015

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 3.12. 2015

.....

podpis

### 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

Rád bych poděkoval Ing. et Mgr. Miloši Fialovi Ph.D. za odborné vedení práce, dále bych rád poděkoval Ing. et Mgr. Josefu Viláškovi a Ing. Miroslavu Zdráhalovi z Hasičského záchranného sboru hl. m. Prahy za cenné připomínky, odborné rady a ochotu mi pomoci při vypracování této diplomové práce. V neposlední řadě chci poděkovat rodině, přítelkyni a blízkým přátelům za podporu v průběhu celého studia.

## **Abstrakt**

**Název:** Analýza zvyšování fyzické zdatnosti u záchranných sborů a služeb

**Cíl práce:** Cílem diplomové práce je analyzovat fyzickou zdatnost výjezdových hasičů HZS ČR na základě výsledků fyzických testů jednotlivých hasičů za období pěti let.

**Metody:** V diplomové práci byly použity data z pravidelných fyzických testů Hasičského záchranného sboru ČR. Data byla následně standardizována a vyhodnocena pomocí grafů a T-testu.

**Výsledky:** Na základě analýzy byly ověřovány tři hypotézy. Ani jedna z nich nebyla potvrzena. Oproti předpokládanému zvyšování úrovně fyzických schopností došlo k opaku, čili k jejich poklesu. Ve srovnání s populační normou, nedosáhli všichni příslušníci záchranného sboru populačního průměru.

**Klíčová slova:** tělesná zdatnost, záchranný sbor, hasiči, fyzické testy, analýza

## **Abstract**

**Title:** Analysis of improving the physical fitness of rescue brigades and services

**Cíl práce:** The aim of this thesis is to analyze the physical fitness of firefighters ambulance Fire and Rescue Service based on the results of physical tests of individual firefighters for a period of five years.

**Objective:** In this thesis werw used data from regular physical tests Fire Rescue Service. Data were standardized and subsequently evaluated using graphs and T-test.

**Results:** On the basis of the analysis were verified by three hypotheses. Neither of them has not been confirmed. Compared to the expected improvement in physical abilities, the opposite happened, or to their decline. Compared with the general population, they did not reach all members of the Rescue Service of the population average.

**Key words:** physical fitness, rescue brigade, firefighters, physical tests, analysis

## Obsah

1. Úvod.....	9
2. Teoretická východiska .....	10
2.1 Integrovaný záchranný systém.....	10
2.1.1 Hasičský záchranný sbor ČR .....	11
2.1.2 Jednotky požární ochrany HZS ČR .....	14
2.2 Charakteristika vývojových období .....	19
2.3 Zátěž - stres .....	21
2.3.1 Stres .....	21
2.3.2 Psychická zátěž.....	21
2.3.3 Fyzická zátěž.....	22
2.4 Zdatnost .....	23
2.4.1 Rozdělení zdatnosti.....	23
2.4.2 Složky zdatnosti .....	24
2.5 Motorické schopnosti.....	25
2.5.1 Silové schopnosti .....	26
2.5.2 Rychlostní schopnosti .....	28
2.5.3 Vytrvalostní schopnosti .....	30
2.6 Kondiční příprava .....	34
2.6.1 Rozvoj silových schopností .....	35
2.6.2 Rozvoj vytrvalostních schopností.....	37
2.7 Organizace tělesné přípravy HZS .....	39
2.8 Motorický test .....	41
3. Cíle a úkoly práce, hypotézy .....	42
3.1 Cíl.....	42
3.2 Úkoly .....	42
3.3 Hypotézy .....	42
4. Metodika práce.....	43
4.1 Získávání dat.....	43
4.2 Podmínky pro výkon fyzických testů.....	44
4.3 Provedení testů.....	46
4.3.1 Provedení jednotlivých disciplín testů tělesné zdatnosti.....	48
4.4 Základní statistické pojmy .....	53
5. Výsledky .....	56

5.1 Silové schopnosti .....	56
5.2 Vytrvalostní schopnosti .....	59
5.3 Srovnání vytrvalostních schopností s populační normou.....	62
6. Diskuze.....	65
7. Závěr .....	67
8. Literatura.....	68
9. Přílohy.....	70



# 1. Úvod

Příslušníci záchranných sborů Integrovaného záchranného systému jsou často vystavováni psychické a fyzické zátěži na hranicích únosnosti. Každý den musí být připraveni k okamžitému výjezdu a výkonu své práce v obtížných podmínkách.

Je dokázáno, a sám jsem měl možnost si na vlastní kůži vyzkoušet, jak fyzická zátěž zásadně ovlivňuje náš úsudek a jednání. Při vysokém zatížení na hranici našich možností může být reakce na nečekané podněty přinejmenším zmatečná, je-li vůbec nějaká. Příslušníci záchranných sborů jsou proto na takovéto situace připravováni. Výcvik je zaměřen jak na technicko-taktickou přípravu, týkající se práce s různými typy vybavením a záchrany osob, tak na trénink fyzických schopností, zejména síly a vytrvalosti. Právě fyzická připravenost posouvá výkonnostní hranice a tím zvyšuje odolnost vůči únavě, která nám zatemňuje mysl.

Pro analýzu byly vybrány jednotky Hasičského záchranného sboru ČR, konkrétněji data z ředitelství Hasičského záchranného sboru hlavního města Prahy. Služba u Hasičského záchranného sboru ČR je obecně považována jedno z nejzáslužnějších povolání vůbec. Podle statistik uskuteční Hasičský záchranný sbor ČR přes 50 000 výjezdů za rok, což znamená přes 130 výjezdů každý den. Zhruba desetina ze všech výjezdů je realizována na území hlavního města.

Dalším kritériem výběru byl fakt, že Hasičský záchranný sbor ČR a Útvar rychlého nasazení Policie ČR jsou jedinými složkami, které provádějí pravidelné fyzické testy a organizují fyzickou přípravu. Z důvodu dostupnosti dat tedy byla zvolena analýza fyzické zdatnosti členů Hasičského záchranného sboru ČR. I tam bylo ovšem naznačeno, že je velké štěstí, že má fyzické testy na starosti už někdo jiný, protože předchozí kolega by se prý k poskytnutí dat přesvědčit nenechal. Nakonec tedy výsledky byly poskytnuty s tou podmínkou, že budou opsány pouze výkony jednotlivých hasičů.

## 2. Teoretická východiska

### 2.1 Integrovaný záchranný systém

Integrovaný záchranný systém (IZS) je systém vazeb a pravidel pro efektivní spolupráci a koordinaci minimálně dvou záchranných a bezpečnostních složek IZS. V IZS se dělí složky na základní a ostatní (viz. Struktura IZS). Tento systém pro likvidaci škod vzniklých mimořádnou událostí nebo pro přípravu na mimořádnou událost zahrnuje koordinaci nejen záchranných a bezpečnostních složek, ale také orgánů státní správy a samosprávy, fyzických a právnických osob. (zákon č. 239/2000 Sb.)

#### Struktura IZS

Složky zajišťující 24 hodinovou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, vyhodnocení ohlášené události a okamžitý zásah v místě mimořádné události, jsou základní složky IZS. Zejména z důvodů jejich okamžitého nasazení jsou jejich síly a prostředky plošně rozmístěny po celém území ČR.

Mezi základní složky IZS patří:

- Hasičský záchranný sbor ČR,
- jednotky požární ochrany zařazené v plošném pokrytí území kraje,
- poskytovatelé zdravotnické záchranné služby,
- Policie ČR.

Ostatní složky IZS začleněné do poplachového plánu kraje poskytují pomoc při likvidaci nebo přípravě na mimořádnou událost na vyžádání.

Mezi ostatní složky patří:

- vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil,
- ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory,
- ostatní záchranné sbory,
- orgány ochrany veřejného zdraví (hygienická stanice),

- havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby (komunální služby),
- zařízení civilní ochrany,
- neziskové organizace a sdružení občanů. (Vilášek a kol., 2014)

Integrovaný záchranný systém má svá operační a informační střediska (OPIS), náplní práce těchto středisek je:

- udržování nepřetržité pohotovosti,
- příjem a vyhodnocení mimořádné události,
- informovat a vysílat jednotlivé složky k zásahu,
- zprostředkovat plnění rozkazů velitele zásahu. (Vilášek a kol., 2014)

Diplomová práce dále podrobněji rozebírá pouze Hasičský záchranný sbor ČR, u kterého byla analýza prováděna.

### **2.1.1 Hasičský záchranný sbor ČR**

Hasičský záchranný sbor<sup>1</sup> (HZS) ČR hraje hlavní roli v přípravách státu na mimořádné události (průmyslové a živelní pohromy, terorismus atd.). Hasiči mají rovněž největší podíl na provádění záchranných a likvidačních prací při mimořádných událostech. Hasičský záchranný sbor ČR je jakousi páteří integrovaného záchranného systému. Je hlavním koordinátorem, který v případě krize slučuje všechny záchranné složky.

V současné době je Hasičský záchranný sbor organizován na základě Zákona č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru ČR. V současnosti je však v legislativním procesu zákon nový, který byl schválen Senátem ČR a nyní čeká na podpis prezidenta republiky. Navrhovaný zákon prošel pozměňovacími návrhy a je

---

<sup>1</sup> Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru ČR, Hasičský záchranný sbor ČR - dostupné z [www.hzscr.cz](http://www.hzscr.cz)

připraven k odsouhlasení. Zásadní novinkou by mělo být zřízení odřadů civilní obrany dle §10 navrhovaného zákona. Regulace by se měla nově dotknout i jednotek dobrovolných hasičů, které podle návrhu § 10 jsou buď zcela, nebo zčásti začleněny do odřadu civilní obrany pro plnění úkolů za stavu ohrožení státu nebo válečného stavu. Pro úplnost je uvedeno navrhované znění § 10 nového zákona o Hasičském záchranném sboru ČR.

#### *§ 10 Odřad civilní obrany<sup>2</sup>*

*(1) Generální ředitelství, hasičský záchranný sbor kraje a záchranný útvar mohou k plnění úkolů za stavu ohrožení státu nebo válečného stavu zřizovat a organizačně, materiálně a personálně připravovat odřady civilní obrany z jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí nebo jejich částí.*

*(2) Odřady civilní obrany plní úkoly hasičského záchranného sboru jako součást jeho organizace.*

*(3) Pro plnění úkolů podle odstavce 2 může hasičský záchranný sbor vytvářet zásoby vybrané techniky a věcných prostředků.*

*(4) O počtu fyzických osob zařazených do odřadu civilní obrany, jeho organizační struktury a vybavení rozhoduje vláda na návrh ministra vnitra. Hasičský záchranný sbor zajišťuje výuku a výcvik osob zařazených do odřadu civilní obrany.*

*(5) Fyzická osoba zařazená do odřadu civilní obrany se za stavu ohrožení státu nebo válečného stavu považuje za zaměstnance.*

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, záchranný útvar ve Zbirohu, Střední a vyšší odborná škola požární ochrany ve

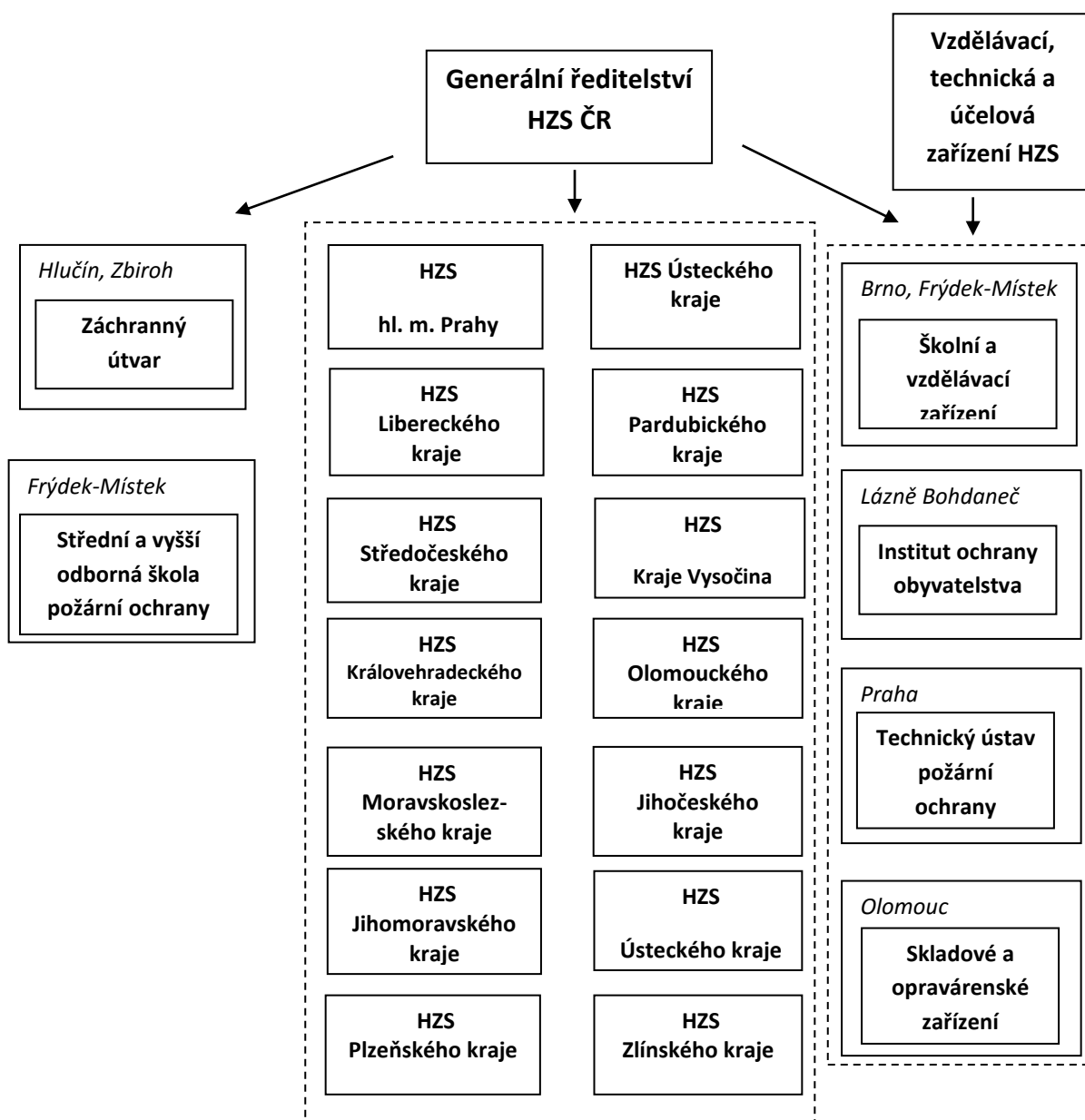
---

<sup>2</sup> Sněmovní tisk č. 459/0 v PS

Frýdku-Místku. Generální ředitelství také zřizuje vzdělávací, technická a účelová zařízení Hasičského záchranného sboru ČR, mezi která patří:

- Školní a vzdělávací zařízení v Brně a Frýdku-Místku,
- Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč,
- Technický ústav požární ochrany v Praze,
- Skladové a opravárenské zařízení v Olomouci. (Vilášek a kol., 2014)

Obr. 1: Organizační struktura HZS ČR (Vilášek a kol., 2014)



### 2.1.2 Jednotky požární ochrany HZS ČR

Jednotkou požární ochrany<sup>3</sup> (dále jen „jednotka PO“) se rozumí organizovaný systém tvořený odborně vyškolenými osobami (hasiči), požární technikou (automobily) a věcnými prostředky požární ochrany (výbava automobilů, agregáty, apod.).

Základním posláním jednotek PO je chránit životy a zdraví obyvatel a majetek před požáry a poskytovat účinnou pomoc při mimořádných událostech, které ohrožují život a zdraví obyvatel, majetek nebo životní prostředí a které vyžadují provedení záchranných, resp. likvidačních prací.

Jednotky PO působí buď v organizačním řízení, nebo v operačním řízení. Organizačním řízením se rozumí činnost k dosažení stálé organizační, technické a odborné způsobilosti sil a prostředků požární ochrany k plnění úkolů jednotek PO. Tímto se rozumí činnost související s udržováním a zvyšováním odborné a fyzické způsobilosti hasičů (školení, výcvik), údržbou požární techniky a dalších prostředků požární ochrany, apod.

Operačním řízením se rozumí činnost od přijetí zprávy o vzniku požáru nebo jiné mimořádné události až po návrat sil a prostředků na místo stálé dislokace. Do těchto činností se zahrnuje výjezd jednotky PO, jízda na místo zásahu, provádění záchranných, resp. likvidačních, prací, apod.

Hasiči jsou v jednotce PO rozděleni do čet, družstev, družstev o zmenšeném početním stavu, příp. skupin. Četu tvoří 2 až 3 družstva, příp. skupiny. Družstvo je tvořeno velitelem a dalšími pěti hasiči (1+5). Družstvo o zmenšeném početním stavu se sestává z velitele a dalších tří hasičů (1+3). Skupinu tvoří velitel skupiny a 1 až 2 hasiči. Pokud se jednotka sestává z hasičů dvou druhů jednotek PO nebo hasičů nejméně jedné jednotky PO a osob z dalších složek integrovaného záchranného systému nebo hasičů nejméně jedné jednotky PO a osob poskytujících osobní a věcnou pomoc, nazývá se tato jednotka odřadem.

V jednotce hasičského záchranného sboru kraje jsou začleněny následující služby<sup>4</sup>:

- strojní služba,

---

<sup>3</sup> Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně

<sup>4</sup> Předpis č. 247/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany

- spojová služba,
- informační služba,
- technická služba,
- chemická služba.

### **Strojní služba**

Strojní služba udržuje provozuschopnost požární techniky a věcných prostředků požární ochrany vybavených pohonnou částí včetně jejich základního příslušenství a hydraulických vyprošťovacích zařízení a zajišťuje údržbu opravárenských, diagnostických a dalších obdobných zařízení.

### **Spojová služba**

Spojová služba udržuje v provozu linkové a rádiové přenosové prostředky včetně zařízení systému varování a vyrozumění včetně jejich koncových zařízení a provádí dohled rádiové sítě požární ochrany.

### **Informační služba**

Informační služba udržuje v provozu informační systémy včetně koncových zařízení sítí a prostředky výpočetní techniky a provádí dohled přenosových sítí.

Spojová služba a informační služba poskytují odbornou podporu operačním střediskům.

### **Technická služba**

Technická služba<sup>5</sup> (TS) HZS ČR je součástí úseku integrovaného záchranného systému a operačního řízení a zajišťuje tyto úkoly:

1. v organizačním řízení:
  - zajišťuje a udržuje provozuschopnost záchranných prostředků (bez motorového pohonu) a poskytuje podporu ostatním jednotkám PO při udržování provozuschopnosti prostředků TS,

---

<sup>5</sup> Předpis č. 247/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, Technická služba - dostupné z [www.hzscr.cz](http://www.hzscr.cz)

- usměrňuje po odborné stránce činnost TS v jednotkách PO v rámci své územní působnosti,
  - podílí se na zpracování plánů odborné přípravy, na jejím provádění a ověřování v jednotkách PO v rámci své územní působnosti, zejména zpracovává témata odborné přípravy, specifikuje požadavky na znalosti, dovednosti apod. pro přípravu na mimořádné události zaměřené na použití prostředků TS,
  - vede evidenci a v platných termínech provádí kontroly prostředků TS.
2. V operačním řízení se podílí na odborném dohledu nebo činnosti při úkolech jednotky PO při mimořádných událostech s použitím prostředků TS.

### **Chemická služba**

Chemická služba<sup>6</sup> je využívána zejména při velkých požárech výrobních objektů, haváriích, živelních pohromách, explozích, haváriích v dopravě a při extrémní meteorologických situacích, které jsou často doprovázeny únikem nebo vývinem nebezpečných látek. Nebezpečnými látkami rozumíme nebezpečné chemické látky nebo nebezpečné chemické přípravky, bojové chemické látky, vysoce nebezpečná a riziková biologická činidla a toxiny a radioaktivní látky nebo zdroje ionizujícího záření. Nekontrolovaný únik uvedených látek může vážně ohrozit zdraví a životy obyvatelstva, zasahujících hasičů i životní prostředí. K podobné situaci může dojít při teroristických útocích. Významné riziko představují rovněž nálezy nebezpečných látek v různých formách a skupenstvích.

V ČR se nacházejí čtyři chemické laboratoře v Třemošné, Kamenici, Lázních Bohdaneč a Frenštátě pod Radhoštěm. V souvislosti s bojem proti terorismu se Hasičský záchranný sbor ČR v současné době také připravuje na řešení zásahů v případě použití nebezpečných látek CBRNE (Chemical, Biological, Radiological, Nuclear, Explosive).

Dosavadní zkušenosti ze zásahů jednotek požární ochrany ukazují, že ze zhruba 5 500 zásahů na nebezpečné látky je asi 4 500 zásahů na látky ropné povahy; ostatní jsou

---

<sup>6</sup> Předpis č. 247/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, Chemická služba - dostupné z [www.hzscr.cz](http://www.hzscr.cz)



průmyslové chemické látky. Zásahy na zdroje ionizujícího záření jsou vedeny výjimečně. Přibývá však zásahů s podezřením na bojovou chemickou nebo biologickou látku.

Chemická služba (CHS) HZS ČR je součástí úseku integrovaného záchranného systému a operačního řízení a zajišťuje tyto úkoly:

1. v organizačním řízení:

- zajišťuje a udržuje provozuschopnost prostředků CHS,
- usměrňuje po odborné stránce činnost CHS v jednotkách PO,
- podílí se na zpracování plánů odborné přípravy, na jejím provádění a ověřování,
- poskytuje odbornou podporu při odborné přípravě jednotek PO a pro ochranu obyvatelstva,
- provádí odbornou přípravu jednotek PO pro řešení mimořádných událostí s výskytem nebezpečných látek,
- vede evidenci a v platných termínech provádí kontroly prostředků CHS,
- udržuje v aktuálním stavu produkty odborné a informační podpory pro zásah jednotek PO v prostředí s výskytem nebezpečných látek a pro ochranu obyvatelstva.

2. v operačním řízení:

- podílí se na průzkumu nebezpečných látek,
- označuje a vytyčuje oblasti s výskytem nebezpečných látek na místě zásahu,
- varuje a evakuuje obyvatelstvo,
- poskytuje odbornou podporu při zásahu jednotek PO v prostředí s výskytem nebezpečných látek na místě zásahu a pro ochranu osob v místě zásahu,
- dekontaminuje hasiče, prostředky požární ochrany, zasažené osoby v místě zásahu, zasahující složky IZS, zvířata, majetek nebo životního prostředí,
- provádí záchranné a likvidační práce při mimořádných událostech s výskytem nebezpečných látek.

## **Práce ve výšce a nad volnou hloubkou**

### **Letečtí záchranáři**

Letečtí záchranáři<sup>7</sup> se využívají k záchraně osob pomocí vrtulníků ve spojení s lanovou technikou. V České republice, resp. v rámci Hasičského záchranného sboru České republiky jsou letečtí záchranáři využíváni od roku 1997.

Skupina leteckých záchranářů HZS<sup>8</sup> se skládá ze dvou příslušníků HZS s minimální kvalifikací „letecký záchranář“. Doporučuje se, aby tito příslušníci vlastnili oprávnění na specializační činnosti typu „obsluha motorových řetězových a rozbrušovacích pil“, „vazač“ apod. Nutností je řidičské oprávnění skupiny „B“.

Vrtulníky jsou dnes již běžně a úspěšně využívány k záchraně osob v celé řadě zemí. Záchrana osob se jejich použitím stala efektivnější, rychlejší a ve své podstatě bezpečnější pro zasahující hasiče. Vrtulníky a tedy i letečtí záchranáři mohou za určitých podmínek zasahovat ve dne, v noci i během nepříznivých meteorologických podmínek (za deště, ve větru atd.).

HZS ČR efektivně a dlouhodobě spolupracuje s Ministerstvem vnitra Policií České republiky Leteckou službou (dále jen „LS PČR“) provozující vrtulníky a vybranými útvary Armády České republiky provozující vrtulníky.

### **Lezci**

Lezci<sup>9</sup> se specializují na záchranné práce ve výšce a nad volnou hloubkou. Pomocí lanové techniky mohou provádět sestupy a výstupy po laně, pracovní polohování, lezení atd. Tyto postupy umožňují použitím nestandardních prostředků a vybavení bezpečně překonávat výškové rozdíly. Díky lanové technice může být dosaženo všech výškových úrovní místa zásahu. Způsob záchrany za pomoci výškové techniky se zásadním způsobem odlišuje od běžné záchrany osob.

---

<sup>7</sup> Leteckým záchranářem se stává člen HZS ČR na základě směrnice pro výcvik a provádění záchranných prací leteckými záchranáři Hasičského záchranného sboru České republiky při využití vrtulníků Armády České republiky (Policií ČR)

<sup>8</sup> PRAVIDLA výkonu služby příslušníků HZS hl. m. Prahy a HZS Středočeského kraje na Hlavní letecké základně Praha – Ruzyně Letecké služby Policie ČR

<sup>9</sup> rozkaz č. 34/1990 náčelníka hlavní správy Sboru požární ochrany MV ČR  
sbírka pokynů náčelníka hlavní správy Sboru požární ochrany MV ČR č. 3/1991  
sbírka pokynů náčelníka hlavní správy Sboru požární ochrany MV ČR 5/1993

## 2.2 Charakteristika vývojových období

Ontogeneze je individuální vývoj organismu od vzniku zárodku až po jeho zánik. Pro každou z ontogenetických fází vývoje jsou typické určité růstové a vývojové změny (Vágnerová, 2004).

**Růst** – je základním znakem života. Jedná se o kvantitativní změnu celého těla. Zvětšují se jednotlivé části těla i orgány.

**Vývoj** – změna vedoucí ke vzniku a obnově jednotlivých tkání a funkcí. Vývoj je proces kvalitativních změn organismu.

Růst a vývoj jsou společně spjati. Ovlivňují je jak genetické faktory, tak okolní prostředí. Genetika určuje hranice, ve kterých jedinec uskuteční svůj vývoj. Okolní prostředí pak umožní, či neumožní projev zděděných předpokladů. Kombinace těchto faktorů pak rozvíjí talent, inteligenci a formuje lidské chování. (Příhoda, 1977)

Základní etapy růstu a vývoje:

1. období – prenatalní, dětství a adolescence (do 18 let) – růstový a funkční vzestup,
2. období – dospělost (18 – 60 let) – setrvání funkcí na dosažené úrovni,
3. období – stáří (nad 60 let) – postupný pokles funkcí,

### Dospělost

Z hlediska fyziologie se tělesný vývoj jedince v dospělosti zastavuje. Rozvoj osobnosti však nekončí. Pro nejdelší životní období, kterým dospělost je, je příznačné zakládání rodiny, výchova dětí a zaměstnání. Vágnerová (2007) tvrdí, že přechod z dospívání do dospělosti je průběžný, charakterizovaný dosažením osobní zralosti. Mezi znaky osobní zralosti patří:

- snížení závislosti na rodině,
- samostatnost v rozhodování,
- přijetí odpovědnosti za své jednání,

- ochota podstoupit riziko,
- sebedůvěra,
- umění podřídit se a vykonávat přiměřené množství práce,
- schopnost rozvržení práce a odpočinku.

Dělení dospělosti (Řezáčová, 2009):

- mladá dospělost 18 - 35 let,
- střední dospělost 35 - 50 let,
- starší dospělost 50- 60 let.

### **Mladá dospělost – 18 až 35 let**

Pro vypracování této práce je vzhledem ke složení testovaného vzorku nejdůležitější zejména období mladší dospělosti. Proto si jej charakterizujeme podrobněji.

Jako hranice dospělosti z pohledu růstu se považuje doba, kdy celkový roční přírůstek je menší než 1cm. Po 20. roku života je tělesný vývoj jedince téměř ukončen. Probíhají již pouze malé změny. Kosterní svalstvo stále roste (zvyšuje se hmotnost těla), ale růst a vývoj organismu se pomalu ustaluje (např. ukončení osifikace kostí a zastavení růstu tělesné výšky). Zralost všech orgánů nastává kolem 30. roku, kdy je růst definitivně ukončen.

Toto období považuje Vágnerová (2007) za čas svěžesti, síly a energie. Pohybová činnost má zejména výkonový charakter. Tato fáze lidského života je obdobím dozrávající osobnosti a vrcholící tělesné výkonnosti. Je tedy obdobím velice vhodným pro snášení vysoké zátěže a podání vrcholných výkonů. Mladá dospělost také vhodným obdobím pro vyhledání partnera a založení rodiny, u žen zejména z biologických důvodů. Činnost, která člověku většinou zaplňuje nejvíce času z denního programu je zaměstnání. Mladí lidé se začínají adaptovat na pracovní podmínky. Často jsou překvapeni, že k prosazení svých nápadů a cílů je potřeba více úsilí, než si z počátku

mysleli. V souvislosti s nabýváním dalších profesních dovedností a ekonomickou nezávislostí roste také jedincova sebedůvěra.

Podle docenta Periče (2012) jsou ve věku mladé dospělosti vhodné předpoklady pro zlepšování vytrvalostních, silových i rychlostních schopností a to z důvodu ukončování tělesného vývoje. V tomto období je tělo totiž připraveno pro maximální zatěžování bez negativních vlivů.

## **2.3 Zátěž - stres**

### **2.3.1 Stres**

Stres je funkční stav živého organismu, kdy je organismus vystaven mimořádným podmínkám. Jeho následné obranné reakce mají za cíl zachování homeostázi a zabránit poškození nebo smrti organismu. (Linhart, 2005)

Zátěžové (stresové) situace jsou ty, v nichž dochází k výraznějšímu rozdílu mezi expozičními a dispozičními faktory. Zátěž neoptimálním je příznačná přetížením nebo nevyužitím kapacity odolnosti organismu úkoly, senzoryckými stimuly nebo informacemi. (Paulík, 2010)

### **2.3.2 Psychická zátěž**

Psychická zátěž je vnitřní stav, kdy se člověk cítí být ohrožen nebo jsou na něj kladeny přílišné nároky, které způsobují vnitřní napětí. Ty se mohou týkat časového tlaku, zdravotního stavu nebo množství požadavků a mohou být ovlivněny právě únavou (fyzickou kondicí). Mezi zvýšené nároky na jedince při ztížených podmínkách patří například smrt blízké osoby, úraz, rozvod atd. Psychický stres výrazně působí na vývoj člověka. Může působit negativně, úzkostnými stavy nebo strachem, ale i pozitivně v podobě motivace.

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

**Deprivace** – jedinec strádá v důsledku chybějících vnějších podnětů potřebných pro uspokojení svých vlastních potřeb, důsledkem tohoto nedostatku může u dětí vzniknout **oligofrenie (retardace)**.

### 2.3.3 Fyzická zátěž

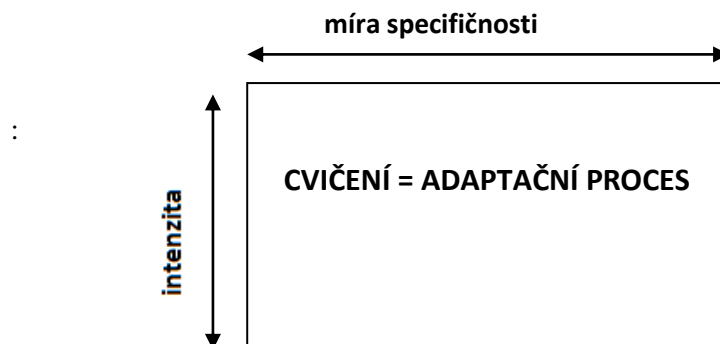
Fyzická zátěž je činnost, která aktivuje svalstvo. Podle toho jestli proběhne svalový stah, rozdělujeme fyzickou zátěž na statickou a dynamickou. Při dynamickém zatížení se mění délka svalu a střídají se fáze stahu a relaxace. Statické zatížení nemění délku kosterních svalů, pouze roste napětí v jednotlivých 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 zařadí, 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):

- druh podnětu,
- síla podnětu,
- doba působení podnětu,
- frekvence opakování.

**Obr. 2: Vztahový systém pro hodnocení cvičení jako adaptačních podnětů (Dovalil a kol., 2002)**



## **2.4 Zdatnost**

Tělesná zdatnost, je výsledek dlouhodobého přizpůsobování se neboli adaptace lidského organismu na pohybovou činnost. Jde tedy o dlouhodobou postupnou adaptaci organismu pohybovému tréninku, či činnosti nebo intervenci probíhající podle daných fyziologických zákonitostí. (Novotná, Čechovská, Bunc, 2006)

### **2.4.1 Rozdělení zdatnosti**

Tělesnou zdatnost lze definovat jako souhrn vlastností (charakteristických znaků), které lidé mají nebo jejichž dosahují a které souvisejí se schopností vykonávat tělesnou činnost (Bouchard a kol., 2007).

#### **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)

#### **Výkonově orientovaná zdatnost**

Zdatnost podmiňující daný pohybový výkon, jehož výsledek musí být vždy měřen a hodnocen. Jejím účelem je tedy pohybový výkon. Výkonově orientovaná zdatnost a konkrétní výkon je cílem snahy a výsledkem sportovního tréninku (Novotný, Čechovská, Bunc, 2006).

## 2.4.2 Složky zdatnosti

### Aerobní zdatnost

Schopnost přijímat, přenášet a využít kyslík při činnosti je definována jako aerobní zdatnost. K jejímu rozvoji a udržení dochází při aerobní činnosti, která je charakteristická delší dobou trvání a zapojením velkých svalových skupin. Ty ke své práci potřebují přísun velkého množství kyslíku, na jehož distribuci se podílí dýchací a kardiovaskulární systém. (Slepičková, 2005)

Přínosy aerobních cvičení (Cooper, 1983):

- zlepšení krevního oběhu,
- více energie a méně únavy,
- kontrola tělesné hmotnosti,
- posílení pohybového aparátu,
- emoční stabilita.

### 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. (Slepičková, 2005)

### Složení těla

Složení těla je strukturální složka zdatnosti. Ve složení těla lze rozlišit aktivní tělesnou hmotu (svalstvo) a tuk. Mezi metody hodnocení patří Index tělesné hmotnosti, Brockův index a další. Pro přesný rozbor jsou však nutné laboratorní měření. (Dovalil a kol., 2002)

Udržování tělesného složení je důležité zejména z hlediska nadváhy a obezity, která může být příčinnou závažných kardiovaskulárních onemocnění a diabetes I. typu.



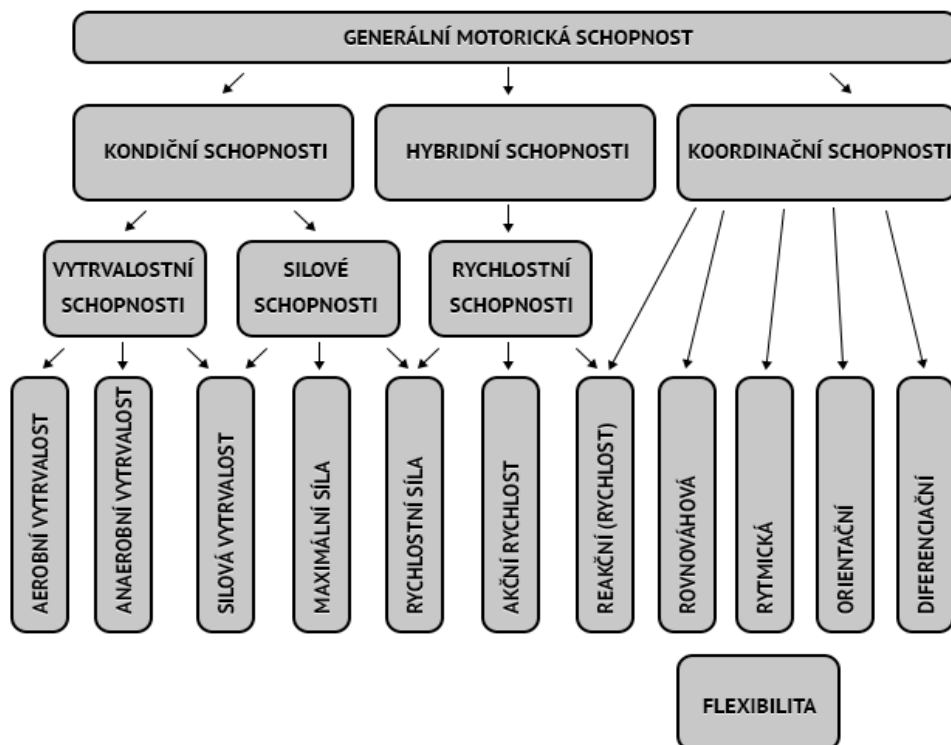
## 2.5 Motorické schopnosti

Obecně je schopnost definována jako trvalý, převážně geneticky určený rys (vlastnost), který podkládá nebo podporuje různé druhy motorických a kognitivních aktivit. Schopnosti se vyvíjejí na základě vrozených, vlohami podmíněných zvláštností a jsou předpokladem i výsledkem lidské činnosti. Motorické schopnosti jsou tedy obecné vlastnosti podkládající výkonnost v pohybových dovednostech. Každý jedinec má možnost geneticky dosáhnout určité úrovně – individuální potencialita výkonu, kterou v podstatě nemůže překonat. (Elektronická studovna UK FTVS v Praze, Antropomotorika)

Naproti tomu je motorická dovednost, což je učením získaná dispozice k provádění pohybové činnosti (řešení pohybového úkolu).

Měkota (2005) ve svém modelu dělení motorických schopností řadí schopnosti hierarchicky, jak je možné sledovat na schématu.

Obr. 3: Dělení motorických schopností (Měkota, 2005)



### **2.5.1 Silové schopnosti**

Silová schopnost<sup>10</sup> je schopnost překonat udržet nebo zbrzdit určitý odpor vnějšího prostředí za pomoci svalového úsilí.

#### **Charakteristika silových schopností:**

- činnost svalů - biochemická energie se mění na sílu a teplo -> práce a vytvořené teplo jsou fyziologickým svalovým výkonem,
- inervační schopnost - pro zvýšení fyziologického svalového výkonu je potřeba zlepšení této schopnosti -> strukturální přestavba uvnitř svalu.

#### **Druhy svalové činnosti**

Svalová vlákna mohou měnit svou délku. Svalovou činnost proto dělíme na 3 režimy, ve kterých sval pracuje.

1. izometrický - sval nemění svou délku, pouze v něm stoupá napětí,
2. koncentrický - mění se svalové napětí a sval se zkracuje,
3. excentrický - mění se napětí ve svalu a jeho délka se prodlužuje (pohybová činnost probíhá souhlasným směrem jako pohyb břemene).

#### **Činitelé ovlivňující svalovou sílu**

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

Mezi faktory podmiňující svalovou sílu patří:

- příčný průřez zapojených svalů,
- strukturální složení svalu,
- intramuskulární koordinace,
- intramuskulární synchronizace,
- úroveň energetické zásoby,

---

<sup>10</sup> Elektronická studovna UK FTVS v Praze, Antropomotorika

- aktivační úroveň CNS,
- zvládnutí techniky.

### Členění silových schopností

1. podle převládajícího způsobu činnosti zapojených svalových skupin můžeme rozdělit sílu na statickou a dynamickou
2. podle způsobu uvolňování energie při pohybových činnostech členíme silové schopnosti na maximální, rychlou, reaktivní a vytrvalostní sílu

### **Maximální síla**

Maximální síla je největší síla, kterou jsme schopni nervosvalovým systémem vyvinout při maximální volní kontrakci (Letzler, 1986). Je dokázáno, že volně dosažená maximální síla nikdy nedosahuje hodnot absolutního svalového potenciálu nebo absolutní síly svalu. Rozdíl mezi absolutním a volním úsilím je u netrénovaných jedinců až 45%. Je označován jako silový deficit nebo autonomní rezerva svalového potenciálu.

### **Rychlá síla**

Rychlá síla je schopnost nervosvalového systému dosáhnout v určitém časovém intervalu co největšího svalového impulzu. Je nezbytností pro při mnoha sportovních, pracovních a bojových činnostech. Rychlou sílu musíme hodnotit ze dvou hledisek. Prvním je maximální rychlost pohybu v co nejkratším čase a druhým naopak udělení maximální rychlosti v závěrečné fázi pohybu.

V prvním případě se jedná o **startovní sílu**, kdy je dosaženo vysoké úrovně síly do 50ms po zahájení kontrakce (úder, start sprintera).

V druhém případě, kdy je maximální úroveň síly dosažena v závěrečné části pohybu, mluvíme o **explozivní síle** (hod diskem, vrh koulí).

## **Vytrvalostní síla**

Tato motorická schopnost je definována jako schopnost uplatňovat svalovou sílu opakovaně v delším časovém úseku bez výrazného snížení její úrovně. Je závislá na úrovni maximální síly a na energetickém zásobení svalu.

- maximální vytrvalostní síla >75% maxima,
- submaximální vytrvalostní síla 50-75%,
- aerobní silová vytrvalost 30-50%,
- dynamická silová činnost <30%.

## **2.5.2 Rychlostní schopnosti**

Rychlostní schopnosti ve sportovní praxi a tělesné výchově běžně označujeme obecnějším pojmem rychlost. Jako rychlost považujeme schopnost konat krátkou dobu pohybovou činnost v daných podmínkách a co nejrychleji. Abychom mohli mluvit čistě o rychlostních schopnostech, je třeba jasně definovat podmínky, ve kterých se pouze tyto schopnosti projevují. Takové podmínky jsou maximální intenzita, minimální odpor prostředí a časový úsek netrvajícící déle než 20 sekund. (Choutka, 1999)

### **Dominantní předpoklady pro RS**

- 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.

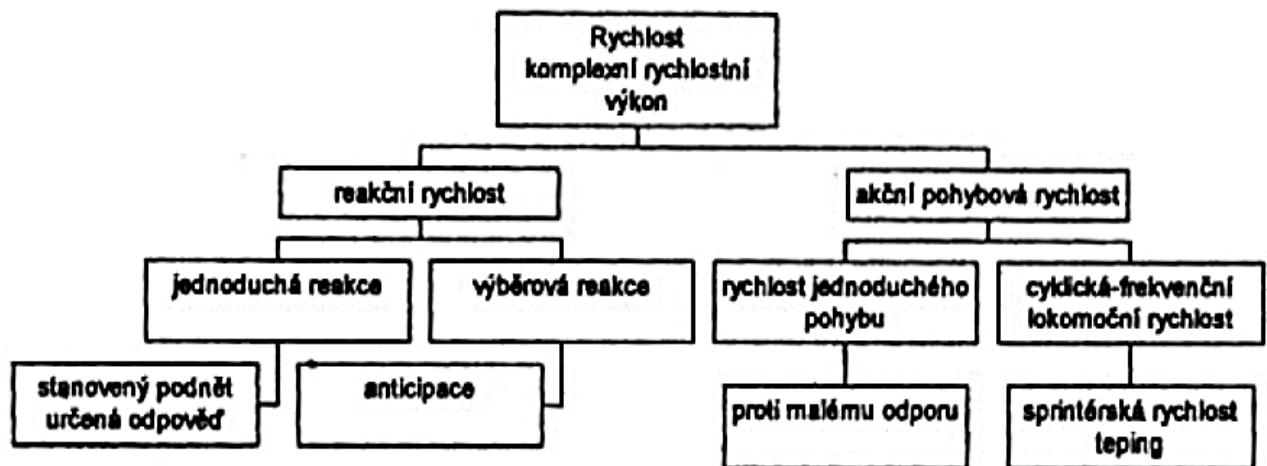
## Členění rychlostních schopností

Členění rychlostních schopností je téměř u každého autora jiné. Autoři se shodují na základním členění a akční a reakční rychlost, další dělení se pak liší v hierarchii a terminologii, jak můžeme porovnat na příkladu výčtu a schématu.

Dovalil (2002) člení rychlostní schopnosti na:

- reakční rychlost - spjata se zahájením pohybu,
- rychlost acyklická - uplatněna u jednotlivých pohybů,
- rychlost cyklická - závisí na frekvenci opakujících se pohybů,
- rychlost komplexní - pohybové kombinace.

Obr. 4: Členění rychlostních schopností (Novosad, 2005)



### **2.5.3 Vytrvalostní schopnosti**

Vytrvalostní schopnosti neboli vytrvalost, považujeme za významnou složku zdravotně orientované zdatnosti. Je také základním předpokladem pro úspěch v mnoha sportovních odvětvích.

Dovalil a Perič (2010) definují vytrvalost jako schopnost provádět déletrvající tělesnou činnost na určité úrovni, aniž by se snížila její efektivita. Nejedná se pouze o fyzické schopnosti, jak je patrné z definice Grossera a Zintla (1994), kteří vytrvalost považují za schopnost fyzicky a psychicky odolávat po dlouhou dobu zatížení, které vyvolává únavu.

#### **Předpoklady podmiňující úroveň vytrvalostních schopností**

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

#### **Význam vytrvalosti**

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

#### **Energetické krytí při vytrvalostní pohybové činnosti**

Typ energetického krytí pohybové činnosti závisí na přísunu kyslíku do tkání. Jestliže je krytí dostačující, bavíme se o takzvané aerobní zóně. V případě, že je intenzita zatížení příliš vysoká a přísun kyslíku je nedostačující, vzniká společně s energií laktát. V tu chvíli se bavíme o anaerobní zóně energetického krytí. Dobu zatížení, druh

energetického krytí a zdroj energie můžeme vidět v tabulce 1. Jak víme z předchozí kapitoly, při délce zatížení do 20 sekund se jedná o rychlostní zátěž.

**Tab.1 : Systémy energetického krytí z časového hlediska (Olšák, 1997)**

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

### **Aerobní a anaerobní práh**

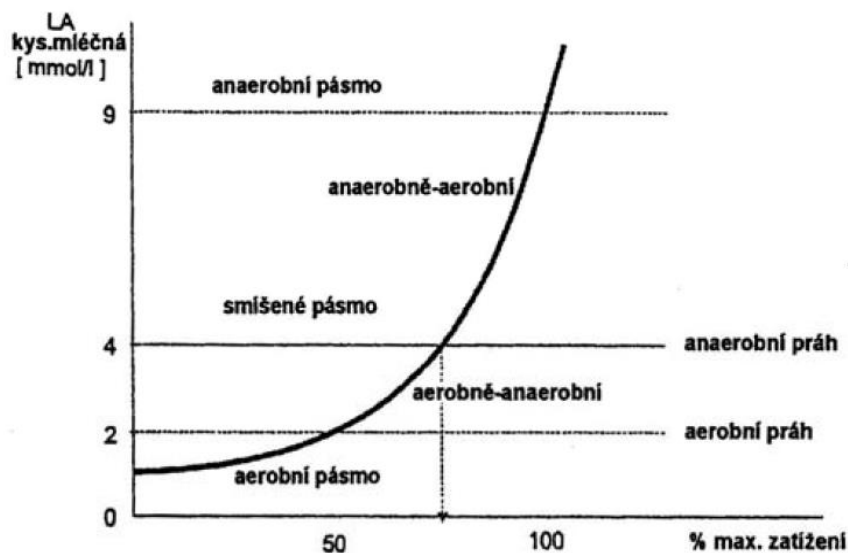
Čím vyšší je maximální aerobní výkon ( $VO_2max$ ), tím více kyslíku má jedinec k dispozici pro aerobní získávání energie. Rozvoj vytrvalosti je zaměřen a dosažení vysokého aerobního výkonu, protože čím je vyšší úroveň aerobního výkonu, tím lepší je schopnost pracovat v aerobním režimu.

$VO_2max$  je nejvyšší možná spotřeba kyslíku jedincem ve stanoveném časovém intervalu. Z toho se pro srovnání jedinců vypočítává relativní spotřeba - množství  $O_2$  na kilogram váhy za jednu minutu. V dospělosti je hodnota  $VO_2max$  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 čistě aerobního energetického krytí na kombinované. Hladina laktátu se zvýší cca na 2mmol/l krve. Aerobně anaerobní pásmo je pásmo, ve kterém se zvyšováním intenzity narůstá tvorba laktátu, ale zpětným štěpením se udržuje organismus v rovnováze. (Benson a Connolly, 2012)

Anaerobní práh je hranice organismu okolo 4mmol/l krve. Na této hranici ještě panuje rovnováha mezi štěpením a tvorbou laktátu. Při zvýšení intenzity už ale tělo laktát nedokáže štěpit a stoupá Ph krve. Přesná hodnota závisí na trénovanosti sportovce.

Obr. 5: Vzájemný vztah hodnoty laktátu a velikosti zatížení (Kučerová, 1998)



### Členění vytrvalostních schopností

Vytrvalostní schopnosti můžeme čelit na základě několika faktorů, jak můžeme vidět v tabulce 2. Za nejvhodnější se obecně považuje propojení z hlediska způsobu energetického krytí a délky trvání činnosti.

Tab. 2 : Členění jednotlivých forem vytrvalostních schopností (Elektronická studovna UK FTVS Antropomotorika - vytrvalostní schopnosti)

Dělicí kritérium	Druh vytrvalostní schopnosti
Způsob energetického krytí	aerobní - anaerobní
Doba pohybové činnosti	rychlostní - krátkodobá - střednědobá - dlouhodobá
Charakter pohybové činnosti	cyklická lokomoční - acyklická
Zapojení svalstva	celková - lokální
Druh svalové činnosti	dynamická - statická



### Aerobní vytrvalost

- vytváří výkonnostní předpoklad pro pohybový výkon vytrvalostního charakteru
- energie je dodávána štěpením energetických rezerv za přístupu kyslíku

### Anaerobní vytrvalost

- charakteristická štěpením energetických rezerv bez přístupu kyslíku
- alaktátová (ATP) a laktátová fáze, v laktátové dochází k rychlému nárůstu únavy

### **Podle délky doby trvání**

**Tabulka 3: Druhy vytrvalosti podle délky pohybové činnosti (Elektronická studovna UK FTVS Antropomotorika - vytrvalostní schopnosti)**

Rychlostní vytrvalost	35 s
Krátkodobá vytrvalost	35 s - 2 min
Střednědobá vytrvalost	2 - 10 min
Dlouhodobá vytrvalost	10 min - několik hodin

### Rychlostní vytrvalost

- uplatňována při cyklických sprinterských disciplínách, potřebná pro adaptaci na rychlý nástup vysoké koncentrace laktátu, který narušuje nervosvalovou koordinaci

### Krátkodobá vytrvalost

- specifická vytrvalostní schopnost pro cyklickou pohybovou činnost, výkon probíhá v anaerobní laktátové fázi

### Střednědobá vytrvalost

- specifická vytrvalostní schopnost pro cyklickou pohybovou činnost, při relativně dlouhém zatížení a vysoké intenzitě
- při zatížení okolo 3 min je poměr energetického krytí 50:50

## Dlouhodobá vytrvalost

- schopnost pro výkon pohybové činnosti podobu až několika hodin
- s přibývajícím délkou zatížení klesá poměr anaerobně získané energie
- výkony v této kategorii jsou také podmíněny ekonomičností tělesných funkcí a zvládnutím techniky

**Tabulka 4: Poměr zapojení aerobního a anaerobního metabolismu v průběhu času při maximální intenzitě zatížení (Zahradník a Korvas, 2012)**

Délka trvání	ATP-CP	LA	O <sub>2</sub>
5 s	85	10	5
10 s	50	35	15
30 s	15	65	20
1 min	8	62	30
2 min	4	46	50
4 min	2	28	70
10 min	1	9	90
30 min	1	5	95
1 hod	1	2	98
2 hod	1	1	99

## **2.6 Kondiční příprava**

Pohybové schopnosti patří k významným faktorům sportovního výkonu. Kondiční příprava se zaměřuje na rozvoj a udržení těchto schopností. Jedná se zejména o zatěžování, které má aktivovat funkční systémy, energetické zabezpečení a řízení pohybu. Kondiční příprava zahrnuje nejen různé fyziologické funkce lidského těla (dýchací, oběhové atd.), zasahuje ale i do psychických procesů (vůle, koncentrace pozornosti atd.). Obecná příprava působí komplexně na všechny pohybové schopnosti pomocí různých cvičení a jejím cílem je všestranný pohybový rozvoj. Speciální

přípravě je pak využívána k rozvoji pohybových schopností potřebných pro maximální výkon v určité sportovní disciplíně. Veškerá kondiční příprava by měla vycházet z přiměřeného zatěžování pomocí různých tréninkových metod. (Dovalil, 2012)

Vzhledem k povaze fyzických testů Hasičského záchranného sboru ČR se detailněji zaměříme pouze na rozvoj silových a vytrvalostních schopností.

### 2.6.1 Rozvoj silových schopností

Hlavním důvodem silového tréninku, a sním spojeného nárůstu síly, je zvětšení příčné plochy svalu a změny energetických zásob. Jak již bylo zmíněno, rozvoj kondičních schopností by měl vycházet z odpovídajícího zatěžování a odpovídajících metod, jinak se může stát, že i přes dlouhou tréninkovou práci bude posilování jen málo efektivní.

Metodotvorné komponenty při posilování jsou:

- odpor,
- rychlost pohybu,
- počet opakování,
- doba odpočinku.

**Tabulka 5: Metodotvorné komponenty a jejich pravděpodobný tréninkový efekt (Dovalil, 2012)**

	<b>Tréninkový efekt</b>		
	<b>síla absolutní</b>	<b>síla výbušná</b>	<b>síla vytrvalostní</b>
<b>Velikost odporu</b>	maximální až střední	střední	nižší
<b>Rychlost pohybu</b>	malá	vysoká	střední
<b>Počet opakování</b>	nízký	nízký	vysoký

## **Metody posilování<sup>11</sup>:**

### 1. S maximálním odporem:

- a. těžkoatletická metoda,
- b. izometrická metoda,
- c. excentrická metoda.

### 2. S nemaximálním odporem

- a. nemaximální rychlostí - metoda opakovaných úsilí,

- intermediární metoda,

- izokinetická metoda,

- vytrvalostní metoda.

- b. s maximální rychlostí - rychlostní metoda,

- kontrastní metoda,

- plyometrická metoda.

**Metoda těžkoatletická** je založena na překonávání téměř hraničních odporů malou rychlostí v sériích s malým počtem opakování (zpravidla 1-3x).

**Metoda izometrická** je založena na působení proti pevnému odporu po dobu 5 - 12 s.

**Metoda excentrická (brzdivá)** je založena na co nejpomalejším brzdění nadmaximálního odporu v sérii s jedním opakováním.

**Metoda opakovaných úsilí** je založena na překonávání submaximálních odporů malou rychlostí v sériích s různým počtem opakování (většinou 8-12x). Často je využívána v následných sériích se vzrůstajícím nebo klesajícím počtem opakování (tzv. pyramidy).

---

<sup>11</sup> Dovalil, 2012; Zahradník a Korvas, 2012

**Metoda intermediární** je založena na střídání statické a dynamické kontrakce. V průběhu pohybu konkrétního cviku dojde několikrát (zpravidla 2-4x) k zastavení pohybu.

**Metoda izokinetická** je metodou takzvaných variabilních odporů. Speciální posilovací zařízení mění odpor podle dosaženého úsilí (subjektivně maximální, objektivně proměnlivé) v celém rozsahu pohybu (6-8 opakování).

**Metoda silově vytrvalostní** je založena na překonávání nízkých odporů relativně malou rychlostí v sériích s velkým počtem opakování (zpravidla více než 15x). Aplikace této metody bývá často spojena formou kruhového tréninku.

**Metoda rychlostní** je založena na překonávání nízkého odporu maximálně možnou rychlostí v sériích s různým počtem opakování (zpravidla 3-8x).

**Metoda plyometrická** je založena na principu protažení a následného zkrácení svalu. Využívá se nahromadění elastické energie pro následnou excentrickou kontrakci. Většinou se využívá hmotnosti vlastního těla (série 2-5 opakování).

**Metoda kontrastní** je založena na obměnách velikosti odporu mezi 30 - 70% maxima.

## 2.6.2 Rozvoj vytrvalostních schopností<sup>12</sup>

Hlavními cíli vytrvalostního tréninku je zlepšení individuálních limitujících faktorů. To znamená hlavně zlepšování fyziologického profilu jedince a rozvoj pohybových schopností. Současně s těmito cíli tréninku je třeba osvojovat sinové pohybové dovednosti a zlepšovat techniku provedení. Stimulace vytrvalostních schopností není nejobtížnější, neboť schopnost adaptace systémů, které tyto schopnosti určují je vyšší než u ostatních kondičních schopností.

---

<sup>12</sup> Dovalil, 2012; Zahradník a Korvas, 2012

## Metody rozvoje:

1. metody nepřerušovaného zatížení,
  - a. souvislá metoda,
  - b. střídavá metoda,
  - c. fartlek.
  
2. přerušované metody:
  - a. intervalová metoda,
  - b. opakovaná metoda.

**Souvislá metoda** je metoda využívající neměnicí se úroveň intenzity nebo rychlosti při zátěži. Doba zatížení je obvykle delší než 30 minut (může trvat až několik hodin). Tato metoda je používána pro rozvoj obecné vytrvalosti, smíšeného aerobně - anaerobního metabolismu nebo udržení dosavadní úrovně. Zátěž s nižší intenzitou (méně než 80 %  $SF_{max}$ ) se hodí pro rozvoj zásob energie, zlepšení schopnosti zásobovat pracující svaly energií dlouhou dobu a rozvoj ekonomiky pohybu. Střední nebo submaximální intenzita se využívá pro zvýšení rychlosti na hranici ANP. Vysoká nebo maximální intenzita je využívána pro testování.

Zvýšení  $VO_2max$  je ve srovnání s jinými metodami poměrně neefektivní. K jeho nárůstu dochází pouze u začátečníku a to během prvních měsíců tréninku.

**Střídavá metoda** je metoda, kdy se během nepřerušované zátěže pravidelně nebo nepravidelně mění intenzita zatížení. Intenzita zátěže se liší od nízké až po submaximální, délka úseků od desítek metrů po několik kilometrů nebo od pár vteřin do desítek minut. Počet, délka a intenzita úseků je většinou známa předem.

**Fartlek** je metoda, která pochází ze švédského tréninkového systému a znamená hru s rychlostí. Změny zátěže zařazuje jedinec podle svých pocitů, případně se zátěž mění na základě profilu a terénu. Většinou obsah fartleku není dán předem. Během tréninku zatížení mění nepravidelně. Minimální doba trvání fartlekového tréninku je 30 min.

**Intervalový trénink** obsahuje úseky zatížení s vysokou intenzitou (submaximální až maximální). Intervalové metody rozlišujeme také podle doby zátěže na krátké, střední

a dlouhé intervaly. Krátké intervaly trvají mezi 45 a 60 vteřinami, střední 1 až 3 minuty a dlouhé 3 až 5 minut. Mezi úseky je relativně malý čas na odpočinek. Pro krátký a střední interval je to odpočinek 60-90 vteřin a pro dlouhý je to okolo poloviny doby zatížení nebo do poklesu SF na 120-130 tepů za minutu. Pauzy je doporučeno vyplnit aktivním odpočinkem (klus, chůze atd.), což zlepšuje odplavení laktátu. Tento typ tréninku má **velký vliv na kardiorespirační soustavu** a je nejlepším způsobem, jak zvýšit hodnotu  $VO_2\text{max}$ .

**Opakovaná metoda** je typ tréninku zahrnující opakování několika úseků. Intenzita zatížení je nejčastěji na úrovni tempa závodu. Může jít také ale o submaximální rychlost nebo i mírně rychlejší než je v soutěži obvyklé. Tento trénink není přímo spojen s rozvojem  $VO_2\text{max}$ . Při jeho aplikaci se jedná spíše o zlepšení nebo udržení závodního tempa. Zatížení je obvykle delší než 5 minut a odpočinek 5 - 15 minut.

## 2.7 Organizace tělesné přípravy HZS<sup>13</sup>

K udržení fyzické způsobilosti k výkonu služby a k přípravě na každoroční zkoušky se organizuje tělesná příprava. Tělesnou přípravu organizují ředitelé a velitelé jednotek HZS ČR 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.

Tělesná příprava HZS ČR se organizuje 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.

Tělesná příprava příslušníků s nerovnoměrně rozvrženou dobou služby (s výjimkou příslušníků zařazených do služby na operačních a informačních střediscích) se provádí

---

<sup>13</sup> SBÍRKA INTERNÍCH AKTŮ ŘÍZENÍ GŘ HZS ČR - pokyn 58

v rozsahu nejméně 2 hodiny v každé směně, pokud není nahrazena činností v rámci operačního řízení.

Tělesná příprava ostatních příslušníků se provádí 2 hodiny z týdenní doby služby (mimo času potřebného na přesun na sportoviště).

Příslušníci zařazení do služby na operačních a informačních střediscích provádí tělesnou přípravu individuálně v rozsahu 2 hodiny z týdenní doby služby (mimo času potřebného na přesun na sportoviště) na určených sportovištích podle 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 sporty, disciplíny a cvičení:

- a) běhy na dráze a v terénu (krátké i vytrvalostní tratě),
- b) míčové hry (kopaná, nohejbal, volejbal),
- c) tenis a stolní tenis,
- d) posilování,
- e) plavání,
- f) nácvik disciplín ke zkouškám fyzické způsobilosti.

Do speciální tělesné přípravy se zařazují disciplíny požárního sportu 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) tělesnou přípravu členit na část přípravnou, hlavní (tréninkovou) a relaxační,
- b) část přípravná musí zahrnovat rozcvičení úměrné teplotě ovzduší a charakteru hlavní  
hlavní  
(tréninkové) části,



- c) část hlavní (tréninkovou) zaměřit na stupňovaný trénink sportu, disciplíny nebo cvičení, odpovídající úrovni fyzické zdatnosti jednotlivých příslušníků,
- d) relaxační část zaměřit na sportovní hry, soutěže, uvolňovací a dechová cvičení.

## 2.8 Motorický test

Slovo test chápeme jako vykonání zkoušky za účelem dosáhnutí kvantitativních výsledků. Tato zkouška by měla být vědecky podložená. Samotný proces testování obsahuje provedení zkoušky samotné a přiřazení určité hodnoty zjištěnému výsledku.

Při provádění testů narazíme na pojmy (Měkota a Blahuš 1985) :

**testující** - osoba provádějící testy a měření,

**proband/testovaná osoba** - ten, který je podroben testu,

**testová situace** - situace vyvolávající určité chování,

**test** - normovaná zkouška a měření,

Obsah motorického testu tvoří pohybová činnost, která byla předem definována testem a jeho pravidly. Motorickým testem vykonáváme zkoušku, na jejímž základě testující co nejpřesněji zaznamenává výsledky a její průběh. Naměřeným výsledkům se poté přiřadí čísla, která je možné statisticky porovnávat. Motorický test se dá definovat jako soubor pravidel pro párování čísel s výkony nebo jednotlivými řešeními na základě vykonaného pohybového úkolu. (Měkota a Blahuš, 1985)

### **3. Cíle a úkoly práce, hypotézy**

#### **3.1 Cíl**

Cílem diplomové práce je analyzovat fyzickou zdatnost výjezdových hasičů HZS ČR na základě výsledků fyzických testů jednotlivých hasičů za období pěti let.

#### **3.2 Úkoly**

1. Rešerše odborné literatury a provedení analýzy současného bádání
2. Zajištění zisku dat z neveřejných zdrojů
3. Statistické vyhodnocení výsledků za dané období a srovnání s populačními normami
4. Výsledky analýzy

#### **3.3 Hypotézy**

- H1: Na základě fyzické přípravy organizované HZS dojde ke zlepšení silových schopností testovaných hasičů
- H2: Na základě fyzické přípravy organizované HZS dojde ke zlepšení vytrvalostních schopností testovaných hasičů
- H3: Na základě fyzické přípravy organizované HZS budou výsledky vytrvalostních testů všech hasičů nad populačním průměrem

## 4. Metodika práce

### 4.1 Získávání dat

Data potřebná pro analýzu byla poskytnuta ředitelstvím Hasičského záchranného sboru hlavního města Prahy. Jednalo se o výsledky povinných fyzických testů, které příslušníci záchranného sboru plní každý rok.

### Charakteristika souboru

Byly analyzovány výsledky II. skupiny hasičů (výjezdových - „mokrých“) v pěti po sobě jdoucích obdobích. Původním záměrem bylo analyzovat data hasičů první věkové kategorie. Na základě charakteristiky vývojových období však bylo kritérium rozšířeno. V posledním měřeném období směl hasič dosáhnout maximálně druhé věkové kategorie (VK 2), to znamená 35 let. Z dat poskytnutých Hasičským záchranným sborem ČR tuto podmínku splňovalo 78 hasičů v aktivní službě, ti byli vybráni pro analýzu.

**Tabulka 6: Zařazení příslušníků HZS do věkových kategorií (SBÍRKA INTERNÍCH AKTŮ ŘÍZENÍ GR HZS ČR - pokyn 58)**

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

## 4.2 Podmínky pro výkon fyzických testů

### Organizace zkoušek<sup>14</sup>

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, ředitel 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, nezaujatí a nejméně jeden z nich jim nesmí být podřízen. Všichni členové zkušební komise musí být předem instruováni o správném provedení disciplín a způsobu hodnocení výkonů.

Při větším počtu zkoušených najednou lze zřídit více pracovišť pro jednotlivé testy; u každého pracoviště musí být časoměřič a instruovaný hodnotitel kontrolující správné provedení disciplíny a počítající dosažený výkon.

---

<sup>14</sup> SBÍRKA INTERNÍCH AKTŮ ŘÍZENÍ GŘ HZS ČR - pokyn 58

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:

- a) správné provedení disciplíny, základní postavení a povolené odpočinkové polohy,
- b) způsob hodnocení a předvedení chyb, které znamenají nezapočítání výkonu,
- c) zdůraznění pravidel, jejichž porušení znamená okamžité ukončení testu,
- d) 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.

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

přerušeni momentální zdravotní indispozice (např. svalová křeč), může zkoušený v průběhu pracovní doby dne, kdy je zkouška vykonávána, absolvovat opravný pokus.

**Tabulka 7: Přehled disciplín fyzických testů HZS ČR (SBÍRKA INTERNÍCH AKTŮ ŘÍZENÍ GŘ HZS ČR - pokyn 58)**

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

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.

### **4.3 Provedení testů<sup>15</sup>**

V každé disciplíně je s ohledem na věkovou skupinu stanoveno bodové minimum pro jednotlivé testy, při jehož nesplnění je občan nebo příslušník, bez ohledu na součet bodů dosažených ve všech zvolených disciplínách, celkově hodnocen jako nevyhovující.

Body dosažené v plněných disciplínách se sčítají pro celkové hodnocení. Při nesplnění celkového bodového minima je občan nebo příslušník hodnocen jako nevyhovující.

---

<sup>15</sup> SBÍRKA INTERNÍCH AKTŮ ŘÍZENÍ GŘ HZS ČR - pokyn 58

Příslušník je povinen prokázat svoji tělesnou zdatnost v základním termínu. Příslušník, který neprokáže svou tělesnou zdatnost zkouškou v základním termínu určeném služebním funkcionářem, může zkoušku konat v opravném termínu určeném služebním funkcionářem.

Nedovoluje-li zdravotní stav příslušníka provedení zkoušky v základním nebo opravném termínu určeném služebním funkcionářem, určí služební funkcionář termín náhradní, nejpozději však do konce příslušného kalendářního roku. V případě déletrvající neschopnosti příslušníka vykonat zkoušku z důvodu nemoci nebo úrazu, popř. jejich následků dočasného charakteru, lze náhradní termín zkoušky přiměřeně prodloužit na základě potvrzení služebního lékaře o neschopnosti příslušníka vykonat zkoušku tělesné zdatnosti.

Příslušník, který nesplní zkoušku ani v opravném, eventuálně náhradním, termínu nebo se nepodrobí zkoušce nebo jehož osvědčení o tělesné zdatnosti pozbylo platnost, pozbývá fyzickou způsobilost pro výkon služby požadovanou pro dosavadní služební místo.

Příslušník ve služebním poměru na dobu neurčitou, který pozbyl fyzickou způsobilost požadovanou pro dosavadní služební místo, a nelze jej ustanovit na jiné služební místo, se zařadí do zálohy pro přechodně nezařazené. Příslušníkovi ve služebním poměru na dobu určitou, který pozbyl fyzickou způsobilost požadovanou pro dosavadní služební místo, se odejme osvědčení o tělesné zdatnosti a je neprodleně propuštěn.

V době, kdy je příslušník zařazen do zálohy pro přechodně nezařazené, může požádat příslušného služebního funkcionáře o možnost znovu vykonat zkoušku. Nepodaří-li se příslušníkovi ve lhůtě do jednoho roku od zařazení do zálohy pro přechodně nezařazené splnit zkoušku, odejme se mu osvědčení o tělesné zdatnosti a je neprodleně propuštěn.

### 4.3.1 Provedení jednotlivých disciplín testů tělesné zdatnosti<sup>16</sup>

#### Test č. 1

##### **Disciplína 1a – KLIKY**

**Popis:** Provádí se v tělocvičně, posilovně nebo venku; doba cvičení 2 minuty.

**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;

a) je povoleno provedení kliků na prstech nebo na pěstích; pokud se kliky provádí na podložce (žíněnce), musí na ní být ruce i nohy zkoušeného,

b) trup a nohy musí během provádění kliků tvořit stále pevný celek, ohýbání v pase, vysazování, kmitavé nebo vlnité pohyby nejsou povoleny

- v kliku se podložky nesmí dotknout žádná jiná část těla než špičky nohou a ruce, obě paže musí dosáhnout rovnoběžné polohy se zemí
- ve vzporu se musí paže současně propnout v loktech
- po přerušení disciplíny v povolené odpočinkové poloze lze pokračovat až po zaujetí základního postavení
- kliky, při nichž bylo porušeno některé z těchto pravidel, se nezapočítají.

**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.

---

<sup>16</sup> SBÍRKA INTERNÍCH AKTŮ ŘÍZENÍ GŘ HZS ČR - pokyn 58



Přerušeni kontaktu ruky nebo nohy s podložkou při provádění kliku, při přechodu do povolené odpočinkové polohy, během odpočinku nebo při opětovném zaujímání základního postavení, nedodržení povolené odpočinkové polohy nebo zastavení v jiné než povolené odpočinkové poloze znamená okamžité ukončení testu.

### **Disciplína 1b - Shyby**

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

Základní postavení: svis nadhmatem (ženy skupiny III a IV i podhmatem), ruce v šíři ramen, ramena a lokty vyvěšeny.

Provedení: 1. doba - tahem obouruč – shyb

2. doba - zpět do základního postavení;

- a) k zaujetí základního postavení a k zastavení komíhání je povolena pomoc jiné osoby
- ve shybu se musí brada zkoušeného dostat nad úroveň vodorovné roviny žerdě hrazdy
  - doprovodné pohyby nohou (skrčení, roznožení, křížení) se připouštějí, pokud neposkytují zkoušenému zvýhodnění
  - ve 2. době musí být ramena a lokty vyvěšeny,
- b) švihové pohyby, kmity nohou nebo trupem, komíhání apod. při shybu nejsou povoleny
- neúmyslný dotyk nohou konstrukce nebo pevné opory se nepostihuje, pokud neznamená získání výhody
  - shyby, při nichž bylo porušeno některé z těchto pravidel, se nezapočítají.

Povolená odpočinková poloha je rovna základnímu postavení.

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

## Test č. 2

### **Disciplína 2a - leh-sed**

**Popis:** Provádí se v tělocvičně, posilovně nebo venku, vždy na standardní žíněnce nejméně 5 cm vysoké; doba cvičení 2 minuty.

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;
    - a) cvičení začíná a končí v lehu, cykly na sebe plynule navazují; úprava polohy nohou je možná jen v povolené odpočinkové poloze,
    - b) provedení druhé doby pádem a využití odrazu od podložky, případně odraz hlavou nebo pažemi od podložky není povoleno
- lehy-sedy, při nichž bylo porušeno některé z těchto pravidel, se nezapočítají.

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**

**Popis:** Provádí se v tělocvičně, posilovně nebo venku, vždy na standardní žíněnce nejméně 5 cm vysoké; doba cvičení 2 minuty.

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;

a) cvičení začíná a končí v lehu; nohy musí být po dobu provádění disciplíny propnuté v kolenním kloubu a ve vzájemném kontaktu,

b) po odpočinku musí být zaujata konečná podoba 1. doby cvičení

- při porušení těchto pravidel se přerušovaný cyklus nezapočítá,

c) přednožování v lehu musí být prováděno plynule tahem v obou dobách; provedení 2. doby volným pádem nohou a využití odrazu od podložky k zahájení dalšího cyklu není dovoleno

- při porušení tohoto pravidla se dokončovaný ani takto zahájený cyklus nezapočítají.

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.

### **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 vyběhají a bez přerušení běží nebo střídají běh s chůzí po dráze (trati). Čas v cíli se měří s přesností na 1 sekundu;

- a) teplota vzduchu musí být v rozmezí + 5 až + 25 °C ve stínu - maximální počet zkoušených běžících současně na dráze může být 20, v terénu podle průchodnosti trati - zkoušení musí být označeni startovními čísly
- odpočinek na dráze (trati) je povolen
- b) cizí pomoc při běhu (chůzi), opuštění dráhy (trati), zkrácení dráhy (trati), překážení nebo omezování ostatních zkoušených na dráze (trati) znamená okamžité ukončení testu.

### **Disciplína 3b - PLAVÁNÍ 200 M**

**Popis:** Plave se v 25 m nebo 50 m krytém nebo otevřeném bazénu s vyznačenými oddělenými dráhami.

**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 střídát 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.

## 4.4 Základní statistické 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).

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

### Medián

Medián rozděluje vzestupně 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.

### Modus

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

### 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 zaujmají. Oproti relativní četnosti udává kumulativní četnost procentuální výsledkovou hladinu zahrnující i množství hodnot pod touto hladinou.

## **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.

## **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 ( $Z = (x - \bar{x}) / s$ ). 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 -  $T = (50 + 10 * (x - \bar{x}) / s)$ . Převod výsledků na T-body je naznačen v přílohách (tabulky 1-5).

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, kdy platí, že menší čas znamená lepší výkon. Protikladem je pak například hod, kdy platí, že větší hodnota výsledku vyjádřená v metrech 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 %). Jinak řečeno, k zamítnutí nulové hypotézy je třeba dostat výsledek, který nastane maximálně jednou z dvaceti případů.

Pravidlo pro formulaci závěru je pak následující:

$p < 0,05$  statisticky významný rozdíl

$p < 0,01$  statisticky vysoce významný rozdíl

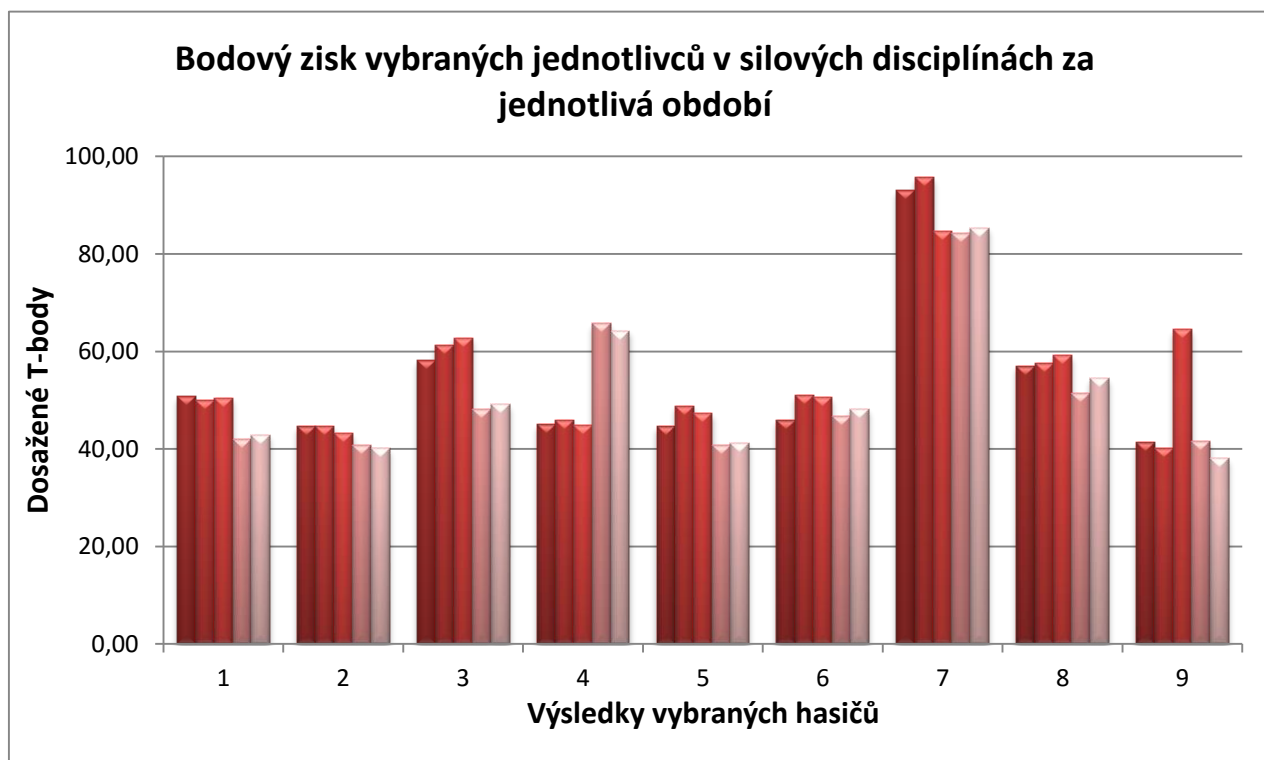
$p > 0,05$  statisticky nevýznamný rozdíl

## 5. Výsledky

### 5.1 Silové schopnosti

V grafu 1 je znázorněn bodový zisk vybraných jednotlivců v průběhu pěti let. Jak je z následujícího grafu na první pohled patrné, k výraznému zvyšování zisku bodů v testech silových schopností jednotlivců v průběhu let nedochází. Výrazné výkyvy ve výkonnosti jsou ojedinělé. Největší anomálie byla zaznamenána u probanda s pořadovým číslem 9, kdy meziročně došlo ke zvýšení o 24,5 bodu, což v průměru znamená navýšení o 25 opakování v každé silové disciplíně. Co stálo za tímto náhlým zvýšením a následným návratem k původním hodnotám bohužel není známo. Výsledky převážné většiny ostatních analyzovaných probandů jsou víceméně vyrovnané. Převažuje zde ovšem opačná tendence, než bylo původně předpokládáno. Na konci pětiletého období se oproti počátečnímu stavu zvýšil dosažený bodový zisk jednotlivých probandů ze silových testů jen v 19 případech ze 78.

**Graf 1: Bodový zisk vybraných jednotlivců v silových disciplínách za jednotlivá období**

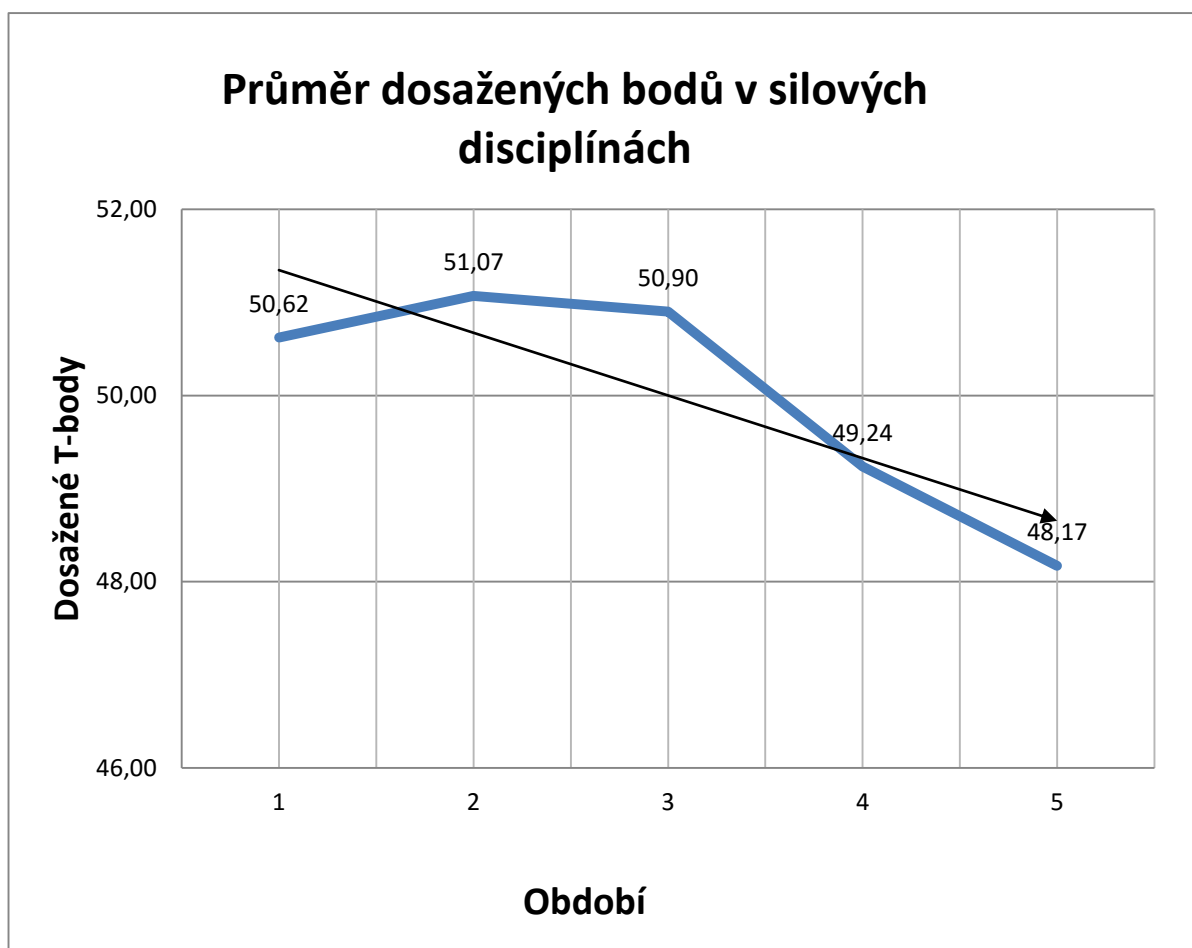


Legenda: rok 2010 ■ – rok 2011 ■ - rok 2012 ■ – rok 2013 ■ – rok 2014 ■



Po výpočtu průměrů za jednotlivá období, byly tyto hodnoty zaneseny do grafu 2. Bylo zjištěno, že ve druhém a třetím roce došlo skupinově k nepatrnému nárůstu zisku bodů a s ním spojenému zlepšení silových schopností. Jak je z grafu jasně patrné, v posledních dvou obdobích došlo opět ke zhoršení, a to dokonce pod počáteční stav. Přestože má křivka klesající tendenci (což naznačuje i trendová linie), neukazuje žádné výrazné výkyvy a pohybuje se pouze v malém intervalu necelých 3 bodů. Abychom určili významnost změn uvnitř souboru, podrobili jsme počáteční a konečný stav analýzy párovému T-testu.

**Graf 2: Průměr dosažených bodů v silových disciplínách**



V tabulce 8 vidíme označené hodnoty pro provedení T-testu. Výsledek párového T-testu s hodnotou  $p=0,00058$  nám pak podle pravidla o formulaci závěru (str. 49) dokázal, že v průběhu pěti let došlo u skupiny příslušníků HZS ČR ke statisticky velice významnému snížení silových schopností.

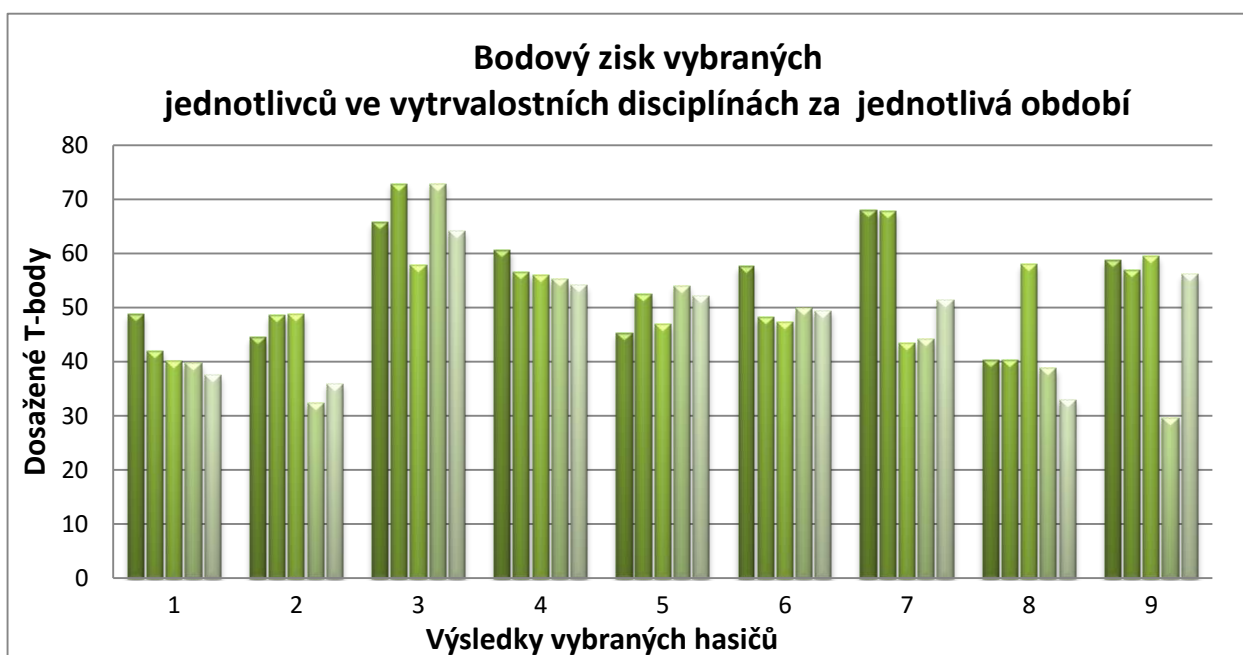
**Tabulka 8 : Vyznačené hodnoty úrovně silových schopností pro párový T-test**

číslo probanda	2010	2011	2012	2013	2014
1	50,80	50,01	50,44	42,04	42,80
2	44,64	44,64	43,09	40,83	40,07
3	58,08	61,22	62,78	48,02	49,16
4	45,07	45,94	44,77	65,72	64,23
5	44,64	48,81	47,27	40,83	41,24
6	45,95	50,93	50,52	46,66	48,19
7	93,06	95,69	84,59	84,21	85,36
8	57,03	57,57	59,15	51,44	54,47
9	43,11	42,80	44,69	46,58	41,22
10	70,54	73,79	62,19	59,20	55,06
:					
:					
77	44,77	46,79	46,30	50,09	44,02
78	42,01	43,52	40,83	46,63	45,41
<i>průměrná hodnota</i>	50,62	51,07	50,90	49,24	48,17

## 5.2 Vytrvalostní schopnosti

V grafu č. 3 jsou, stejně jako v případě silových testů, výsledky jednotlivých probandů za pět let. Oproti výsledkům ze silových testů se ve vytrvalostních testech objevuje více extrémních výkyvů. Ve většině případů, jako například u probanda číslo 9, jsou vysoké výkyvy ve výkonnosti způsobeny změnou zvolené vytrvalostní disciplíny. V tomto případě si proband ve čtvrtém roce zvolil namísto plavání běh. Trend je shodně se silovými testy opačný než jsme předpokládali a dochází převážně ke zhoršování vytrvalostních schopností jednotlivců. Ke zlepšení vytrvalostních schopností na konci sledovaného období došlo u 25 probandů. To je o 5 více než v předešlém případě. Jak ukázala další analýza, střední hodnota celkového souboru byla také ovlivněna.

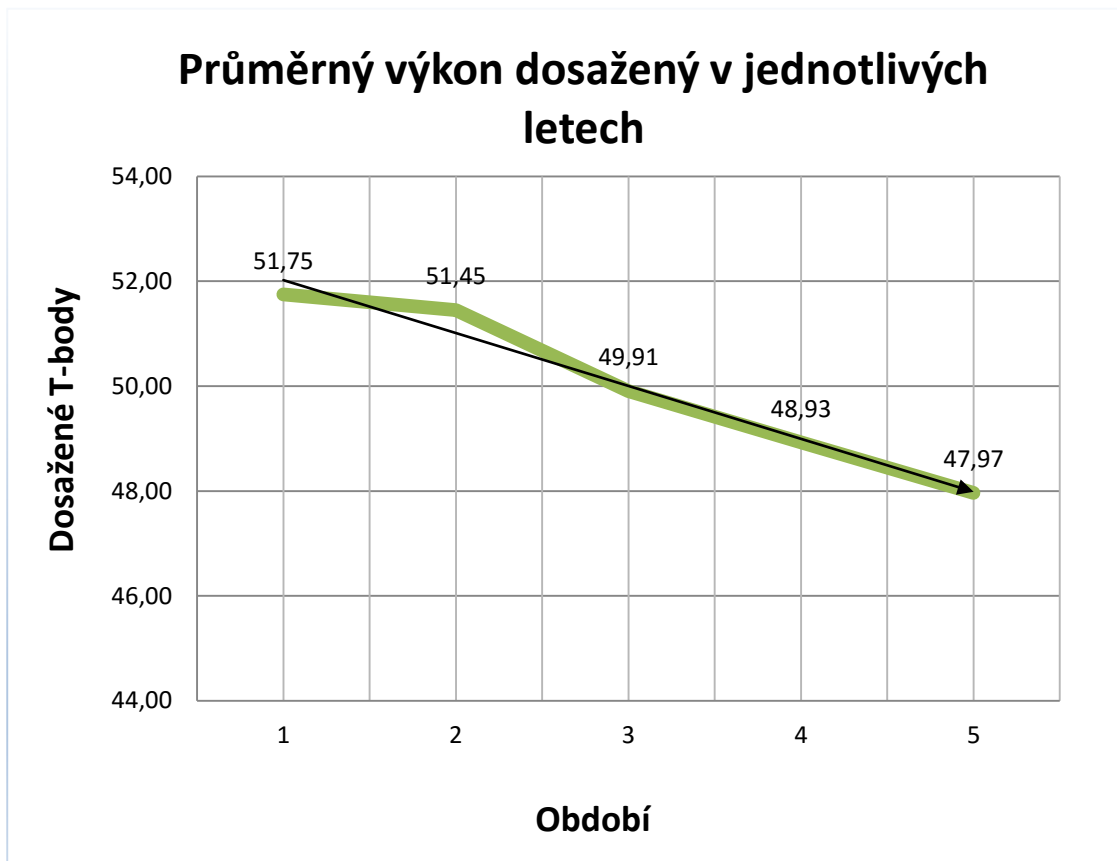
**Graf 3. Bodový zisk jednotlivců ve vytrvalostních disciplínách za jednotlivá období**



Legenda: rok 2010 ■ – rok 2011 ■ - rok 2012 ■ – rok 2013 ■ – rok 2014 ■

Po sečtení výsledků a výpočtu průměrů za jednotlivá období, byly tyto hodnoty zaneseny do grafu 4. Bylo zjištěno, že ani v jednom roce nedošlo ke zlepšení vůči počátečnímu stavu, ani předcházejícímu období. Následoval tedy postupný pokles, jehož průběh máme naznačen trendovou linií. Interval, v němž se pohybuje křivka středních hodnot, má rozmezí více než 4 body, což je o více než 1 bod oproti silovým testům. Ke zjištění významnosti změn uvnitř souboru byl znovu použit T-test.

**Graf 4: Průměr dosažených bodů ve vytrvalostních disciplínách**



Při srovnání počátečních a koncových hodnot dosažených výsledků pomocí párového T-testu bylo zjištěno, že stejně jako v testu silových schopností, došlo i v testu vytrvalostních schopností ke statisticky velice významnému snížení úrovně vytrvalostních schopností. Hodnota  $p=0,0022$  nám totiž říká, že opět došlo ke statisticky velice významné změně střední hodnoty srovnávaného statistického souboru.

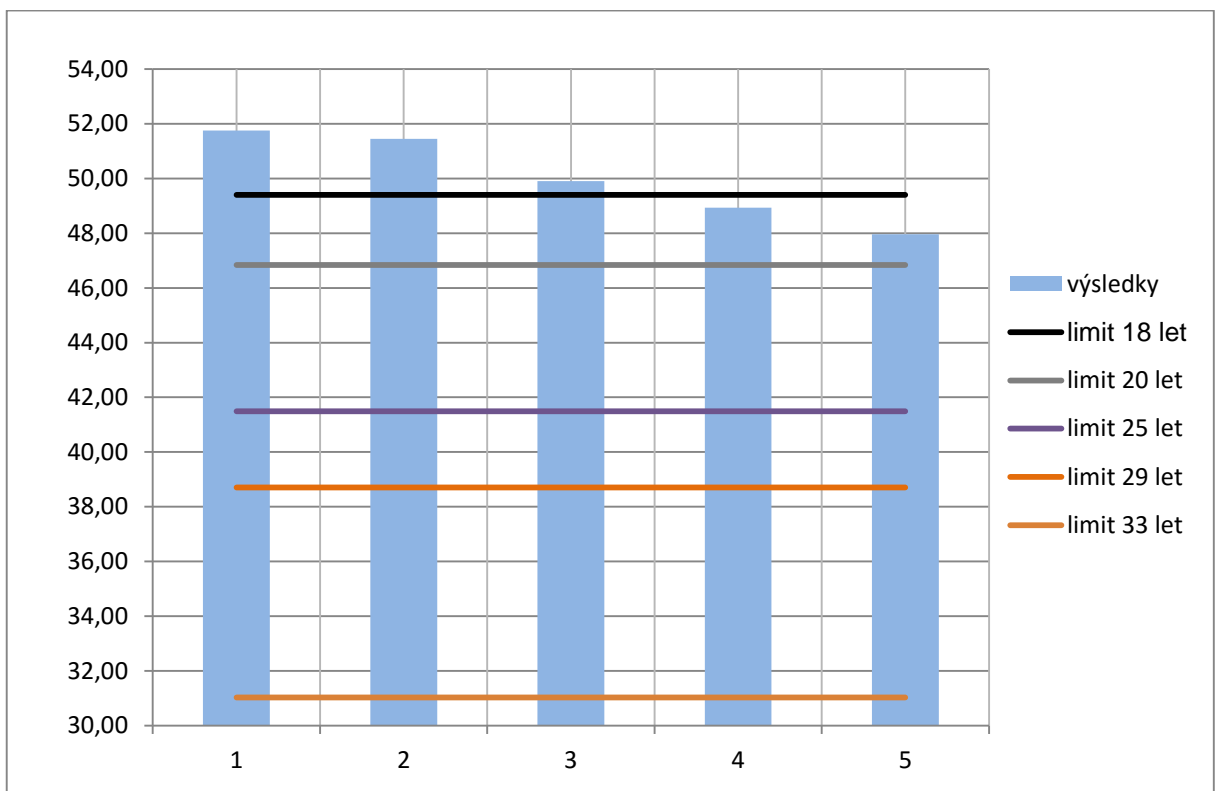
**Tabulka 9: Hodnoty úrovně vytrvalostních schopností pro párový T-test**

<b>Číslo probanda</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
1	48,70	41,96	40,10	39,63	37,54
2	44,51	48,47	48,70	32,42	35,91
3	65,68	72,86	57,77	72,86	64,12
4	60,56	56,61	55,91	55,21	54,05
5	45,21	52,47	46,84	53,93	52,10
6	57,54	48,24	47,31	49,86	49,40
7	68,00	67,77	43,37	44,09	51,38
8	55,44	59,40	64,51	64,28	55,91
9	39,40	39,17	44,28	43,82	37,30
10	71,96	72,65	65,91	67,07	65,45
:					
:					
77	40,45	43,58	45,91	39,72	36,81
78	34,26	56,84	57,20	55,38	61,57
<i>průměrná hodnota</i>	<i>51,75</i>	<i>51,45</i>	<i>49,91</i>	<i>48,93</i>	<i>47,97</i>

### 5.3 Srovnání vytrvalostních schopností s populační normou

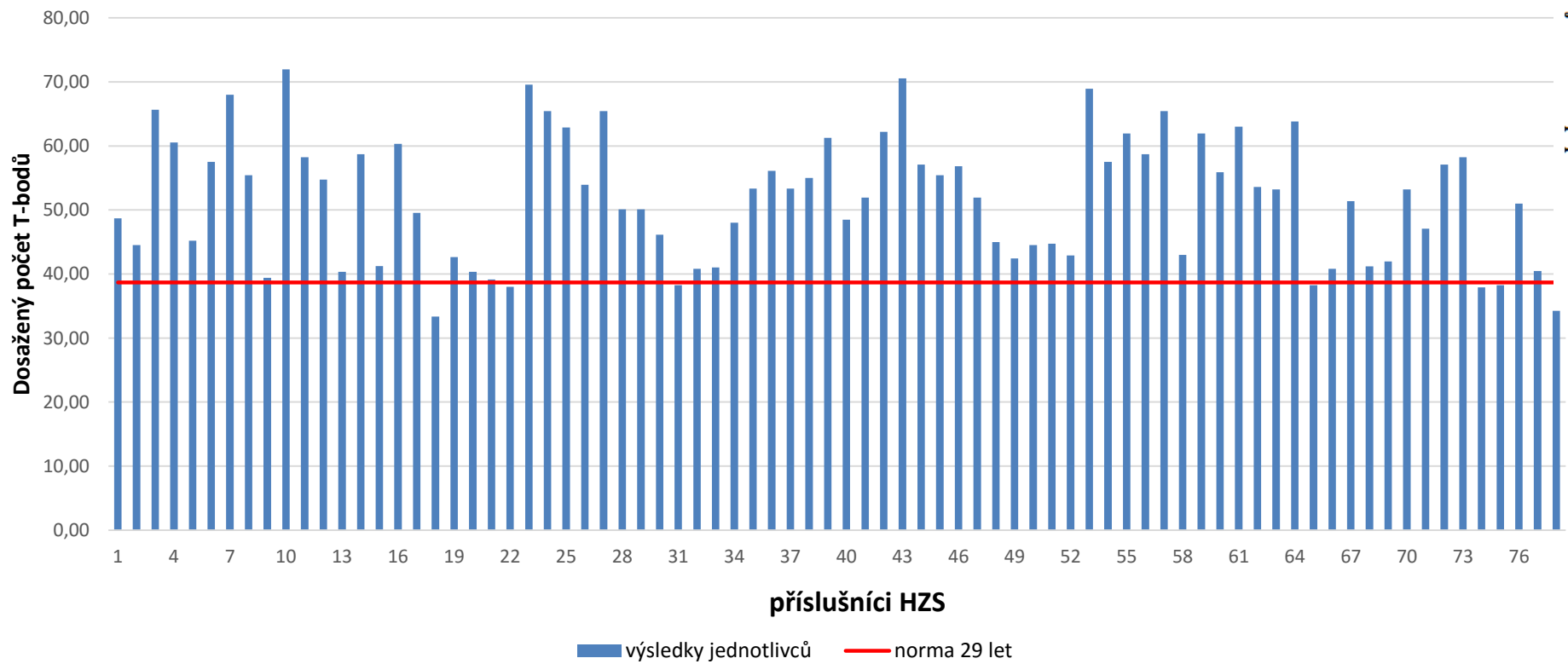
Výsledky vytrvalostního testu byly srovnány s tabulkami pro posouzení úrovně tělesné zdatnosti mužů využitím času v testu 2km běh převzatými od prof. Bunce (1990) (příloha – tabulka č. 6). Vezmeme-li soubor jako skupinu (graf 5), potom testovaný soubor jako celek snadno dosáhne lepších výsledků, než je populační průměr. V posledních dvou letech sice výsledky nedosahují populačního průměru pro 18 let, nicméně není možné, že by byl ve skupině hasič mladší 21 let. Navíc věkový průměr skupiny je určitě vyšší než 21 let.

Graf 5: Srovnání průměrných výsledků s populačními normami



Ověřovaná hypotéza H3 ovšem zní: „Na základě fyzické přípravy organizované HZS budou výsledky vytrvalostních testů všech hasičů nad populačním průměrem.“ U naprosté většiny probandů byla předpokládána dřívější služba u záchranného sboru, a tím pádem i fyzickou přípravu. Z důvodu přesnosti byla jako limitní hranice zvolena tabulková hodnota pro věk 29 let. Aby bylo možné se této hodnotě přiblížit co nejvíce, byla srovnávána s výsledky hasičů z prvního období. Až na výjimky byli členové zkoumané skupiny v prvním období zařazeni do I. věkové kategorie, přičemž jsme vycházeli z logického předpokladu, že hasičům nemůže být v daném období více než 30 let. Limit byl zvolen na základě dostupných informací co možná nejpřesněji, avšak poměrně mírně. Nicméně, jak je názorně vidět na další straně v grafu 6, stejně této hranice všichni příslušníci záchranného sboru nedosáhli.

## Srovnání výsledků jednotlivců s populační normou



Graf 6: Srovnání výsledků jednotlivců s populační normou



## 6. Diskuze

Cílem práce bylo analyzovat fyzickou přípravu Hasičského záchranného sboru ČR. Hypotéza H1, „na základě fyzické přípravy organizované HZS dojde ke zlepšení silových schopností testovaných hasičů.“, byla na základě grafického srovnání a statistického vyhodnocení zamítnuta. Individuálně došlo ke zlepšení u 19 probandů, celkově však nastal v testovaném souboru pokles. Ten byl nadále vyhodnocen pomocí párového T-testu. Hodnota  $p=0,00058$  nám podle pravidla o formulaci závěru (str. 49) dokázal, že v průběhu pěti let došlo u skupiny příslušníků HZS ČR ke statisticky velice významnému snížení silových schopností.

Hypotéza H2 znějící, že „na základě fyzické přípravy organizované HZS dojde ke zlepšení vytrvalostních schopností testovaných hasičů“, byla také vyvrácena, a to ze stejných důvodů, jako v prvním případě. Ve srovnání plaveckých a běžeckých výkonů ovšem dále hraje roli kvalita běžecké a plavecké techniky, neboť ta v některých případech může zřetelně ovlivňovat množství vynaložené energie, a tím zkreslit hodnocenou úroveň vytrvalostních schopností. Zlepšení oproti počátečnímu stavu bylo pozorováno u 25 probandů, nicméně celkový průměr pozorovaného souboru klesl o více než 4 body. V běhu na 2000m takový rozdíl znamená zhoršení o více než 15 sekund, v plavání pak takové zhoršení činí 10 sekund. Výsledek párového T-testu s hodnotou  $p=0,0022$  nám podle pravidla o formulaci závěru (str. 49) také dokázal, že v průběhu pěti let došlo u skupiny příslušníků HZS ČR ke statisticky velice významnému snížení vytrvalostních schopností.

Hypotéza H3 předpokládající, že „na základě fyzické přípravy organizované HZS budou výsledky vytrvalostních testů všech hasičů nad populačním průměrem“, byla shodně jako předchozí dvě hypotézy vyvrácena. Limitní hranice populačního průměru nedosáhlo v analyzovaném období 7 probandů. Podobně, ale spíš hůře dopadla v této práci neuvedená pokusná analýza průměrných výkonů jednotlivců vůči průměrné hodnotě populace 18-33 let. Nad průměrnou úroveň vytrvalostních schopností populace by byli všichni z testovaného souboru pouze za předpokladu, že bychom zvolili jako limitní hranici věk 33 let. Ve zvoleném období ovšem žádnému testovanému probandovi 33let být nemohlo. Nicméně pokud by se analyzované období změnilo na období poslední, kdy se v souboru tento věk mohl vyskytovat, příliš by to zvýhodnilo

zbytek probandů, který zatím nedosáhl tohoto věku. Rozdíl limitů mezi věkovými hranicemi (29 a 33 let) populačních průměrů je totiž 23 sekund. Proto bylo po konzultaci s panem Zdáhalou (HZS hl. m. Praha) rozhodnuto pro první období a tím pádem zvýhodnění probandů ve věku 18 až 20 let. Na konzultaci bylo totiž vysvětleno, že pokud se někdo takto mladý dostane do výjezdové skupiny, musí být úspěšný v hasičském sportu a tudíž ve výborné fyzické kondici.

Hypotézy H1, H2 a H3 byly zamítnuty. Podle Vágnerové (2007), věkové období analyzovaných hasičů, je čas síly a energie, přičemž pohybová činnost má zejména výkonový charakter. Proto u jedinců takového souboru nebyl očekáván pokles úrovně fyzických schopností. Tím nejsou myšleni ti, kteří se pohybují na horní hranici výsledků, protože některé výkony jsou na hranici sportovního výkonu. Objektivně je průběhu let čím dál složitější udržet si až limitní výkonnost (proband 7: 130 kliků/2 min, 112 sed-lehů/2 min a uběhnutí 2000m/7:11). Tento téměř sportovní výkon, je ovlivněn řadou dalších faktorů. Jsou myšleni spíše hasiči, kteří mají více prostoru pro zlepšení. Jak uvádí Perič (2012) v období mladé dospělosti, kdy je tělo plně vyvinuté, jsou vytrvalostní, ale hlavně silové schopnosti stále efektivně trénovatelné.

Hlavní příčina celkového zhoršení výsledků nemusí být ve špatné fyzické přípravě jednotlivců, ale spíše v samotné motivaci si udržet fyzickou kondici nebo se zlepšit. Při konzultacích s panem Zdráhalou (HZS hl. m. Praha) bylo zmíněno, že v nastavení hodnocení fyzických testů se nijak nezohledňují výkony ve fyzických testech. Hodnotí se pouze, jestli hasič prospěl nebo neprospěl. Odměnit hasiče může pouze velitel, například dnem volna. Motivací ke zlepšení nebo udržení stávajícího stavu fyzické kondice by mohl přispět model vojáků. V Armádě České republiky jsou fyzické testy hodnoceny citlivěji. Za výkon jsou vojáci hodnoceni známkami 1-3, kde je stupeň tři nejhorší. Aby v testech uspěli, musí splnit každý test alespoň na známku 3. Podle toho jsou zařazeni do výkonnostních tříd, které nyní mohou ovlivňovat jejich kariérní růst. Do nedávna mohli být na základě fyzických testů také peněžně ohodnoceni.

## 7. Závěr

Cílem této práce byla analýza zvyšování fyzických schopností záchranných složek IZS. Byly stanoveny tři hypotézy, které byly na základě analýzy ověřovány. Všechny tři hypotézy byly zamítnuty. Průběh úrovně fyzických schopností členů Hasičského záchranného sboru ČR je opačný, než bylo původně předpokládáno. Ve vytrvalostních schopnostech všichni hasiči nedosahují populačního průměru. I v nejproduktivnějším věku průměr úrovně fyzických schopností u příslušníků Hasičského záchranného sboru ČR v průběhu let klesá, a to ať už se jedná o schopnosti silové nebo vytrvalostní.

Předmětem pro další bádání by mohly být příčiny vývoje fyzických schopností u příslušníků Hasičského záchranného sboru ČR nebo srovnání úrovně fyzické zdatnosti s ostatními záchrannými složkami. Pravidelná kontrola úrovně fyzických schopností možná není nezbytně nutná u všech záchranných složek IZS, avšak Policie ČR by ji pro všechny své příslušníky zavést mohla. Zjištění, že Policie ČR vlastně krom Útvaru rychlého nasazení podobné fyzické testy neorganizuje, bylo poměrně zářející. Hasičský záchranný sbor totiž na rozdíl od Policie ČR organizuje fyzické testy pro všechny své příslušníky. Dokonce mají ostatní příslušníci stejné limity jako hasiči účastníci se výjezdů na místo zásahu. Mírnější limity jsou pouze pro ženy zařazené do III. a IV. skupiny. Náplní práce těchto skupin jsou především organizační řízení, zajištění komunikačních a informačních systémů, prevence atd.

Další předmětem ke zvážení by mohla být změna systém hodnocení fyzických testů a následných odměn. Jak už bylo zmíněno v diskuzi, příkladem by v této záležitosti mohla být Armáda ČR. Už jen citlivější hodnocení pomocí známek by mohlo lépe motivovat k předvádění vyšších výkonů. Vnější motivace ve formě peněžních odměn nebo kariérního růstu by pak v takovém případě mohla jejich úsilí a snahu ještě zvýšit.

## 8. Literatura

Antropomotorika – Elektronická studovna UK FTVS v Praze, dostupné z  
<<http://web.ftvs.cuni.cz/elstudovna/index.php?page=antro>>

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.

BOUCHARD, Claude, Steven N BLAIR a William L HASKELL. *Physical activity and health*. Champaign: Human Kinetics, 2007, xiii, 409 s. ISBN 0-7360-5092-2.

BUNC, V. Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení. Praha: VÚT UK FTVS, 1990. 368 s.

COOPER, Kenneth H. *Aerobní cvičení*. 2. rozš. vyd. Praha: Olympia, 1983, 203 s.

CORBIN, Charles B, Gregory J WELK, William R CORBIN a Karen A WELK. *Concepts of physical fitness: active lifestyles for wellness*. 12th ed. Boston: McGraw Hill, 2004, xvii, 420 s. ISBN 0-07-284374-8.

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.

GROSSER, Manfred a Fritz ZINTL. *Training der konditionellen Fähigkeiten*. [2. erw. und verb. Aufl.]. Schorndorf: Hofmann, [1994], 157 s. ISBN 3-7780-8202-7.

Hasičský záchranný sbor ČR - dostupné z [www.hzscr.cz](http://www.hzscr.cz)

CHOUTKA, Miroslav, Danuše BRKLOVÁ a Jaromír VOTÍK. *Motorické učení v tělovýchovné a sportovní praxi*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 1999, 70 s. ISBN 80-7082-500-6.

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.

*Metody zpracování výsledků, základy statistiky* - Masarykova univerzita Brno, dostupné z <[http://www.fsps.muni.cz/~sebera/vicerozmera\\_statistika/data/statistika-Vybrane\\_kapitoly\\_z\\_antropomotoriky.pdf](http://www.fsps.muni.cz/~sebera/vicerozmera_statistika/data/statistika-Vybrane_kapitoly_z_antropomotoriky.pdf)>

MĚKOTA, Karel a Jiří NOVOSAD. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005, 175 s. ISBN 80-244-0981-x.

NOVOTNÁ, Viléma, Irena ČECHOVSKÁ a Václav BUNC. *Fit programy pro ženy: průvodce kondiční přípravou : 258 ilustrovaných cviků : 12 komplexních pohybových programů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 225 s. ISBN 80-247-1191-5.

PAULÍK, Karel. *Psychologie lidské odolnosti*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010, 240 s. ISBN 978-80-247-2959-6.

PERIČ, Tomáš, Andrea LEVITOVÁ a Miroslav PETR. *Sportovní příprava dětí*. Nové, aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2012, 176 s. ISBN 978-80-247-4218-2. Olšák 1997

PRAVIDLA výkonu služby příslušníků HZS hl. m. Prahy a HZS Středočeského kraje na Hlavní letecké základně Praha – Ruzyně Letecké služby Policie ČR

Předpis č. 247/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva vnitra o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany

Rozkaz č. 34/1990 náčelníka hlavní správy Sboru požární ochrany MV ČR

Sbírka pokynů náčelníka hlavní správy Sboru požární ochrany MV ČR č. 3/1991

Sbírka pokynů náčelníka hlavní správy Sboru požární ochrany MV ČR 5/1993

Sněmovní tisk č. 459/0 v PS

VÁGNEROVÁ, Marie. *Základy psychologie*. Vyd. 1. V Praze: Karolinum, 2004, 356 s. ISBN 80-246-0841-3. kučerová 1998

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2007, 461 s. ISBN 978-80-246-1318-5.

VILÁŠEK, Josef, Miloš FIALA a David VONDRÁŠEK. *Integrovaný záchranný systém ČR na počátku 21. století*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2014, 187 s. ISBN 978-80-246-2477-8.

ZAHRADNÍK, David a Pavel KORVAS. *Základy sportovního tréninku*, Masarykova univerzita, Brno 2012, dostupné z <  
<http://www.fsps.muni.cz/~tvodicka/data/reader/book-5/08.html>>

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně

Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru ČR

Zákon 239/2000 Sb. o Integrovaném záchranném systému

## 9. Přílohy

Tabulka č. 1

proband	rok 2010											běh 2000m		plavání 200m			
	Kliky	T-body	shyby	T-body	leh-sed	T-body	přednož	síla	min	sek	celkem sek	T-body	vytrvalost	min	sek	sek	T-body
1	44	45,62			67	55,98		50,80	8	34	514	48,70	48,70				
2	37	40,10			58	49,18		44,64	8	52	532	44,51	44,51				
3	50	50,36			80	65,80		58,08	7	21	441	65,68	65,68				
4	40	42,47			56	47,66		45,07	7	43	463	60,56	60,56				
5	37	40,10			58	49,18		44,64	8	49	529	45,21	45,21				
6	48	48,78			50	43,13		45,95	7	56	476	57,54	57,54				
7	108	96,12			112	89,99		93,06	7	11	431	68,00	68,00				
8	55	54,30			72	59,76		57,03	8	5	485	55,44	55,44				
9	36	39,31			55	46,91		43,11	9	14	554	39,40	39,40				
10	72	67,72			90	73,36		70,54	6	54	414	71,96	71,96				
11	59	57,46			84	68,83		63,14	7	53	473	58,24	58,24				
12	56	55,09			78	64,29		59,69	8	8	488	54,75	54,75				
13	40	42,47			46	40,11		41,29	9	10	550	40,33	40,33				
14	41	43,26			50	43,13		43,19	7	51	471	58,70	58,70				
15	44	45,62			50	43,13		44,38	9	6	546	41,26	41,26				
16	51	51,15			63	52,96		52,05	7	44	464	60,33	60,33				
17	45	46,41			70	58,25		52,33				49,56	49,56	4	5	245	49,56
18	41	43,26			55	46,91		45,08	9	40	580	33,35	33,35				
19	50	50,36			55	46,91		48,63	9	0	540	42,65	42,65				
20	62	59,83			50	43,13		51,48	9	10	550	40,33	40,33				
21	45	46,41			65	54,47		50,44	9	15	555	39,17	39,17				
22	43	44,83			66	55,22		50,03	9	20	560	38,00	38,00				
23	73	68,51			87	71,09		69,80				69,58	69,58	3	10	190	69,58
24	35	38,52			46	40,11		39,31	7	22	442	65,45	65,45				
25	40	42,47			62	52,20		47,33	7	33	453	62,89	62,89				
26	55	54,30			65	54,47		54,38				53,93	53,93	3	53	233	53,93
27	42	44,05			53	45,40		44,72	7	22	442	65,45	65,45				
28	65	62,19			60	50,69		56,44	8	28	508	50,10	50,10				
29	50	50,36			70	58,25		54,30	8	28	508	50,10	50,10				
30	44	45,62			50	43,13		44,38	8	45	525	46,14	46,14				
31	40	42,47			47	40,86		41,66				38,27	38,27	4	36	276	38,27
32	52	51,94			50	43,13		47,53	9	8	548	40,79	40,79				
33	52	51,94			50	43,13		47,53	9	7	547	41,03	41,03				
34	50	50,36			50	43,13		46,74	8	37	517	48,00	48,00				
35	50	50,36			50	43,13		46,74	8	14	494	53,35	53,35				
36	50	50,36			60	50,69		50,52				56,11	56,11	3	47	227	56,11
37	55	54,30			50	43,13		48,72	8	14	494	53,35	53,35				
38	60	58,25			60	50,69		54,47				55,02	55,02	3	50	230	55,02
39	45	46,41			51	43,89		45,15	7	40	460	61,26	61,26				
40	50	50,36			65	54,47		52,41	8	35	515	48,47	48,47				
41	50	50,36			65	54,47		52,41	8	20	500	51,96	51,96				
42	73	68,51			73	60,51		64,51	7	36	456	62,19	62,19				
43	57	55,88			83	68,07		61,98	7	0	420	70,56	70,56				
44	70	66,14			55	46,91		56,52	7	58	478	57,07	57,07				
45	50	50,36			50	43,13		46,74	8	5	485	55,44	55,44				
46	48	48,78			61	51,44		50,11				56,84	56,84	3	45	225	56,84
47	46	47,20			48	41,62		44,41	8	20	500	51,96	51,96				
48	40	42,47			48	41,62		42,04	8	50	530	44,98	44,98				
49	60	58,25			50	43,13		50,69	9	1	541	42,42	42,42				
50	42	44,05			60	50,69		47,37	8	52	532	44,51	44,51				
51	36	39,31			65	54,47		46,89	8	51	531	44,75	44,75				
52	50	50,36			50	43,13		46,74	8	59	539	42,89	42,89				
53	50	50,36			52	44,64		47,50	7	7	427	68,93	68,93				
54	50	50,36			46	40,11		45,23	7	56	476	57,54	57,54				
55	38	40,89			70	58,25		49,57	7	37	457	61,96	61,96				
56	50	50,36			60	50,69		50,52	7	51	471	58,70	58,70				
57	50	50,36			75	62,02		56,19	7	22	442	65,45	65,45				
58	39	41,68			68	56,73		49,21				43,00	43,00	4	23	263	43,00
59	51	51,15			61	51,44		51,30				61,94	61,94	3	31	211	61,94
60			25	70,01	83	68,07		69,04	8	3	483	55,91	55,91				
61			13	40,43	66	55,22		47,83				63,03	63,03	3	28	208	63,03
62	50	50,36			62	52,20		51,28	8	13	493	53,58	53,58				
63	62	59,83			63	52,96		56,39				53,20	53,20	3	55	235	53,20
64			15	45,36	85	69,58		57,47	7	29	449	63,82	63,82				
65	64	61,40			58	49,18		55,29				38,27	38,27	4	36	276	38,27
66	41	43,26			100	80,92		62,09	9	8	548	40,79	40,79				
67	45	46,41			45	39,35		42,88				51,38	51,38	4	0	240	51,38
68	50	50,36			50	43,13		46,74				41,18	41,18	4	28	268	41,18
69	40	42,47			57	48,42		45,44	9	3	543	41,96	41,96				
70	40	42,47			44	38,60		40,53				53,20	53,20	3	55	235	53,20
71	55	54,30			43	37,84		46,07	8	41	521	47,07	47,07				
72	55	54,30			46	40,11		47,21	7	58	478	57,07	57,07				
73	50	50,36			54	46,15		48,26	7	53	473	58,24	58,24				
74	45	46,41			55	46,91		46,66				37,90	37,90	4	37	277	37,90
75	45	46,41			55	46,91		46,66				38,27	38,27	4	36	276	38,27
76	46	47,20			50	43,13		45,17				51,01	51,01	4	1	241	51,01
77	45	46,41			50	43,13		44,77				40,45	40,45	4	30	270	40,45
78	38	40,89			50	43,13		42,01				34,26	34,26	4	47	287	34,26

Tabulka č. 2

Probant	rok 2011								běh 2000m				vytrvalost	plavání		
	Kliky	T-body	shyby	T-body	leh-sed	T-body	přednož	síla	min	sek	sek	T-body		min	sek	sek
1	42	44,05			67	55,98		50,01	9	3	543	41,96				
2	37	40,10			58	49,18		44,64	8	35	515	48,47				
3	57	55,88			81	66,56		61,22				72,86	3	1	181	72,86
4	47	47,99			51	43,89		45,94	8	0	480	56,61				
5	38	40,89			68	56,73		48,81				52,47	3	57	237	52,47
6	52	51,94			59	49,93		50,93	8	36	516	48,24				
7	130	113,48			96	77,90		95,69	7	12	432	67,77				
8	65	62,19			63	52,96		57,57	7	48	468	59,40				
9	40	42,47			50	43,13		42,80	9	15	555	39,17				
10	86	78,76			84	68,83		73,79	6	51	411	72,65				
11	52	51,94			83	68,07		60,00	8	5	485	55,44				
12	56	55,09			70	58,25		56,67	7	59	479	56,84				
13	35	38,52			48	41,62		40,07	9	10	550	40,33				
14	44	45,62			50	43,13		44,38	7	59	479	56,84				
15	60	58,25			50	43,13		50,69				47,74	4	10	250	47,74
16	50	50,36			67	55,98		53,17	7	35	455	62,42				
17	38	40,89			47	40,86		40,88				52,83	3	56	236	52,83
18	41	43,26			45	39,35		41,30	9	35	575	34,51				
19	51	51,15			39	34,82		42,98	9	10	550	40,33				
20	75	70,08			43	37,84		53,96	9	13	553	39,63				
21	45	46,41			51	43,89		45,15	9	12	552	39,86				
22	47	47,99			39	34,82		41,40	9	30	570	35,68				
23	60	58,25			87	71,09		64,67				27,71	5	5	305	27,71
24	36	39,31			55	46,91		43,11	8	45	525	46,14				
25	35	38,52			65	54,47		46,49	9	6	546	41,26				
26	50	50,36			50	43,13		46,74				48,46	4	8	248	48,46
27	42	44,05			44	38,60		41,32	8	33	513	48,93				
28	60	58,25			82	67,31		62,78	8	20	500	51,96				
29	50	50,36			82	67,31		58,84	8	24	504	51,03				
30	50	50,36			65	54,47		52,41	8	48	528	45,44				
31	43	44,83			47	40,86		42,85	9	23	563	37,30				
32	50	50,36			65	54,47		52,41	9	4	544	41,72				
33	50	50,36			52	44,64		47,50	8	11	491	54,05				
34	50	50,36			60	50,69		50,52	8	3	483	55,91				
35	51	51,15			55	46,91		49,03	7	37	457	61,96				
36	51	51,15			60	50,69		50,92	7	59	479	56,84				
37	50	50,36			45	39,35		44,85	8	5	485	55,44				
38	70	66,14			50	43,13		54,63				51,01	4	1	241	51,01
39	58	56,67			57	48,42		52,55	7	40	460	61,26				
40	45	46,41			45	39,35		42,88	8	35	515	48,47				
41	50	50,36			53	45,40		47,88	8	20	500	51,96				
42	97	87,44			73	60,51		73,98	7	36	456	62,19				
43	51	51,15			80	65,80		58,47	7	0	420	70,56				
44	44	45,62			50	43,13		44,38	8	0	480	56,61				
45	63	60,62			65	54,47		57,54	8	18	498	52,42				
46	50	50,36			65	54,47		52,41				52,10	3	58	238	52,10
47	46	47,20			41	36,33		41,76	8	15	495	53,12				
48	37	40,10			48	41,62		40,86	8	58	538	43,12				
49	61	59,04			63	52,96		56,00				67,76	3	15	195	67,76
50	59	57,46			65	54,47		55,96	8	31	511	49,40				
51	70	66,14			42	37,08		51,61	8	29	509	49,86				
52	43	44,83			45	39,35		42,09	8	27	507	50,33				
53	40	42,47			50	43,13		42,80	7	10	430	68,24				
54	53	52,72			50	43,13		47,93	8	49	529	45,21				
55	42	44,05			68	56,73		50,39	7	37	457	61,96				
56	61	59,04			61	51,44		55,24	7	52	472	58,47				
57	70	66,14			64	53,71		59,92	7	55	475	57,77				
58	41	43,26			60	50,69		46,97	9	15	555	39,17				
59	51	51,15			61	51,44		51,30				52,47	3	57	237	52,47
60			25	70,01	105	84,70		77,35				64,12	3	25	205	64,12
61			13	40,43	66	55,22		47,83				63,03	3	28	208	63,03
62	50	50,36			60	50,69		50,52				61,57	3	32	212	61,57
63	59	57,46			56	47,66		52,56				44,46	4	19	259	44,46
64			18	52,76	82	67,31		60,03				52,10	3	58	238	52,10
65	52	51,94			51	43,89		47,91				59,75	3	37	217	59,75
66	40	42,47			80	65,80		54,14				39,72	4	32	272	39,72
67	50	50,36			40	35,57		42,97				51,74	3	59	239	51,74
68	47	47,99			58	49,18		48,58				38,63	4	35	275	38,63
69	60	58,25			80	65,80		62,03				44,09	4	20	260	44,09
70	36	39,31			55	46,91		43,11				54,65	3	51	231	54,65
71	60	58,25			42	37,08		47,67	8	45	525	46,14				
72	40	42,47			50	43,13		42,80	8	20	500	51,96				
73	50	50,36			44	38,60		44,48	8	39	519	47,54				
74	55	54,30			50	43,13		48,72	8	0	480	56,61				
75	38	40,89			63	52,96		46,92				34,63	4	46	286	34,63
76	55	54,30			57	48,42		51,36				52,10	3	58	238	52,10
77	53	52,72			47	40,86		46,79	8	56	536	43,58				
78	38	40,89			54	46,15		43,52				56,84	3	45	225	56,84

**Tabulka č. 3**

Proband	rok 2012		shyby	T-body	leh-seč	T-body	přednož	síla	běh 2000m			T-body	vytrvalost	plavání			T-body
	Kliky	T-body							min	sek	sek			min	sek	sek	
1	45	46,41			65	54,47		50,44	9	11	551	40,10	40,10				
2	35	38,52			56	47,66		43,09	8	34	514	48,70	48,70				
3	60	58,25			82	67,31		62,78	7	55	475	57,77	57,77				
4	45	46,41			50	43,13		44,77	8	3	483	55,91	55,91				
5	36	39,31			66	55,22		47,27	8	42	522	46,84	46,84				
6	50	50,36			60	50,69		50,52	8	40	520	47,31	47,31				
7	99	89,02			99	80,16		84,59					43,37	4	22	262	43,37
8	69	65,35			63	52,96		59,15	7	26	446	64,51	64,51				
9	40	42,47			55	46,91		44,69	8	53	533	44,28	44,28				
10	70	66,14			70	58,25		62,19	7	20	440	65,91	65,91				
11	40	42,47			90	73,36		57,91					36,81	4	40	280	36,81
12	60	58,25			99	80,16		69,21	7	49	469	59,17	59,17				
13	70	66,14			76	62,78		64,46	7	54	474	58,00	58,00				
14	33	36,94			59	49,93		43,44	7	48	468	59,40	59,40				
15	70	66,14			52	44,64		55,39					55,38	3	49	229	55,38
16	50	50,36			60	50,69		50,52	7	15	435	67,07	67,07				
17	50	50,36			49	42,37		46,37					48,46	4	8	248	48,46
18	42	44,05			41	36,33		40,19	9	41	581	33,12	33,12				
19	45	46,41			48	41,62		44,02	9	33	573	34,98	34,98				
20	60	58,25			46	40,11		49,18	9	16	556	38,93	38,93				
21	51	51,15			50	43,13		47,14	9	22	562	37,54	37,54				
22	45	46,41			62	52,20		49,31	9	25	565	36,84	36,84				
23	70	66,14			94	76,38		71,26	8	4	484	55,68	55,68				
24	32	36,15			55	46,91		41,53	8	55	535	43,82	43,82				
25	40	42,47			55	46,91		44,69	9	5	545	41,49	41,49				
26	60	58,25			70	58,25		58,25					55,75	3	48	228	55,75
27	40	42,47			54	46,15		44,31	8	53	533	44,28	44,28				
28	65	62,19			55	46,91		54,55	8	22	502	51,49	51,49				
29	64	61,40			77	63,54		62,47	8	20	500	51,96	51,96				
30	44	45,62			52	44,64		45,13	8	56	536	43,58	43,58				
31	48	48,78			54	46,15		47,47					31,35	4	55	295	31,35
32	55	54,30			53	45,40		49,85	9	12	552	39,86	39,86				
33			19	55,22	59	49,93		52,58					44,46	4	19	259	44,46
34	50	50,36			50	43,13		46,74	7	50	470	58,93	58,93				
35	50	50,36			50	43,13		46,74	7	52	472	58,47	58,47				
36	40	42,47			55	46,91		44,69					57,57	3	43	223	57,57
37	60	58,25			60	50,69		54,47	8	30	510	49,63	49,63				
38	60	58,25			55	46,91		52,58					53,93	3	53	233	53,93
39	52	51,94			45	39,35		45,64	7	40	460	61,26	61,26				
40	40	42,47			45	39,35		40,91	8	35	515	48,47	48,47				
41	40	42,47			50	43,13		42,80	8	20	500	51,96	51,96				
42	92	83,50			70	58,25		70,87	7	36	456	62,19	62,19				
43	46	47,20			73	60,51		53,86	7	0	420	70,56	70,56				
44	75	70,08			60	50,69		60,39	7	46	466	59,86	59,86				
45	50	50,36			60	50,69		50,52	8	9	489	54,51	54,51				
46	70	66,14			60	50,69		58,41	9	2	542	42,19	42,19				
47	42	44,05			47	40,86		42,45	8	12	492	53,82	53,82				
48	40	42,47			42	37,08		39,78	9	15	555	39,17	39,17				
49	60	58,25			60	50,69		54,47	8	28	508	50,10	50,10				
50	47	47,99			65	54,47		51,23	8	38	518	47,77	47,77				
51	40	42,47			60	50,69		46,58	8	11	491	54,05	54,05				
52	40	42,47			60	50,69		46,58	9	6	546	41,26	41,26				
53	50	50,36			70	58,25		54,30	7	2	422	70,10	70,10				
54	50	50,36			47	40,86		45,61	8	31	511	49,40	49,40				
55	45	46,41			60	50,69		48,55	8	1	481	56,38	56,38				
56	50	50,36			60	50,69		50,52	7	48	468	59,40	59,40				
57	85	77,97			90	73,36		75,67	7	42	462	60,79	60,79				
58	35	38,52			51	43,89		41,20	9	17	557	38,70	38,70				
59	52	51,94			60	50,69		51,31					45,19	4	17	257	45,19
60	28	33,00			89	72,61		52,80	8	0	480	56,61	56,61				
61	41	43,26			40	35,57		39,41	10	34	634	20,79	20,79				
62	48	48,78			60	50,69		49,73	8	20	500	51,96	51,96				
63	53	52,72			55	46,91		49,82	8		480	56,61	56,61				
64			19	55,22	84	68,83		62,02	8	11	491	54,05	54,05				
65	50	50,36			55	46,91		48,63	8	15	495	53,12	53,12				
66	43	44,83			83	68,07		56,45					39,72	4	32	272	39,72
67	40	42,47			55	46,91		44,69					31,71	4	54	294	31,71
68	40	42,47			60	50,69		46,58					50,65	4	2	242	50,65
69	54	53,51			60	50,69		52,10					51,01	4	1	241	51,01
70	41	43,26			55	46,91		45,08					45,19	4	17	257	45,19
71	60	58,25			40	35,57		46,91	8	59	539	42,89	42,89				
72	40	42,47			50	43,13		42,80	8	17	497	52,65	52,65				
73	52	51,94			52	44,64		48,29	8	19	499	52,19	52,19				
74			18	52,76	59	49,93		51,34	7	52	472	58,47	58,47				
75	41	43,26			60	50,69		46,97					39,00	4	34	274	39,00
76	40	42,47			53	45,40		43,93					53,20	3	55	235	53,20
77	46	47,20			53	45,40		46,30	8	46	526	45,91	45,91				
78	35	38,52			50	43,13		40,83					57,20	3	44	224	57,20



Tabulka č. 4

Proband	rok 2013										běh 2000m			plavání			
	Kliky	T-body	shyby	T-body	leh-sed	T-body	předno	síla	min	sek	sek	T-body	vytrvalost	min	sek	sek	T-body
1	40	42,47			48	41,62		42,04	9	13	553	39,63	39,63				
2	35	38,52			50	43,13		40,83	9	44	584	32,42	32,42				
3			15	45,36	60	50,69		48,02					72,86	3	1	181	72,86
4	55	54,30			95	77,14		65,72	8	6	486	55,21	55,21				
5	35	38,52			50	43,13		40,83					53,93	3	53	233	53,93
6	45	46,41			55	46,91		46,66	8	29	509	49,86	49,86				
7	99	89,02			98	79,41		84,21					44,09	4	20	260	44,09
8	60	58,25			52	44,64		51,44	7	27	447	64,28	64,28				
9	40	42,47			60	50,69		46,58	8	55	535	43,82	43,82				
10	72	67,72			60	50,69		59,20	7	15	435	67,07	67,07				
11	35	38,52			60	50,69		44,60					30,26	4	58	298	30,26
12	65	62,19			97	78,65		70,42	7	29	449	63,82	63,82				
13	35	38,52			52	44,64		41,58	9	17	557	38,70	38,70				
14	46	47,20			49	42,37		44,79					29,53	5	0	300	29,53
15	60	58,25			55	46,91		52,58					52,47	3	57	237	52,47
16	60	58,25			61	51,44		54,85	7	58	478	57,07	57,07				
17	50	50,36			55	46,91		48,63					48,46	4	8	248	48,46
18	40	42,47			48	41,62		42,04	9	30	570	35,68	35,68				
19	40	42,47			48	41,62		42,04	9	20	560	38,00	38,00				
20	40	42,47			50	43,13		42,80	9	20	560	38,00	38,00				
21	35	38,52			45	39,35		38,94	9	40	580	33,35	33,35				
22	37	40,10			48	41,62		40,86	9	30	570	35,68	35,68				
23	56	55,09			92	74,87		64,98	7	55	475	57,77	57,77				
24	36	39,31			50	43,13		41,22	9	20	560	38,00	38,00				
25	37	40,10			58	49,18		44,64	9	44	584	32,42	32,42				
26	60	58,25			70	58,25		58,25					53,93	3	53	233	53,93
27	52	51,94			49	42,37		47,16	8	59	539	42,89	42,89				
28	68	64,56			60	50,69		57,62	8	16	496	52,89	52,89				
29	60	58,25			70	58,25		58,25	8	16	496	52,89	52,89				
30	50	50,36			54	46,15		48,26	8	40	520	47,31	47,31				
31	45	46,41			50	43,13		44,77					34,99	4	45	285	34,99
32	45	46,41			55	46,91		46,66	9	2	542	42,19	42,19				
33			17	50,29	50	43,13		46,71					59,39	3	38	218	59,39
34	50	50,36			50	43,13		46,74	7	2	422	70,10	70,10				
35	50	50,36			45	39,35		44,85	7	21	441	65,68	65,68				
36	40	42,47			60	50,69		46,58					54,65	3	51	231	54,65
37	50	50,36			48	41,62		45,99	8	21	501	51,72	51,72				
38	60	58,25			60	50,69		54,47					53,56	3	54	234	53,56
39	47	47,99			48	41,62		44,80	9	20	560	38,00	38,00				
40	50	50,36			45	39,35		44,85	9	40	580	33,35	33,35				
41	43	44,83			65	54,47		49,65	9	25	565	36,84	36,84				
42	70	66,14			50	43,13		54,63	9	0	540	42,65	42,65				
43	45	46,41			60	50,69		48,55	9	0	540	42,65	42,65				
44	65	62,19			72	59,76		60,98	7	40	460	61,26	61,26				
45	45	46,41			43	37,84		42,13	8	40	520	47,31	47,31				
46	55	54,30			70	58,25		56,27					62,30	3	30	210	62,30
47	40	42,47			40	35,57		39,02	8	40	520	47,31	47,31				
48	35	38,52			43	37,84		38,18	9	42	582	32,89	32,89				
49	50	50,36			65	54,47		52,41	8	38	518	47,77	47,77				
50	45	46,41			56	47,66		47,04	8	55	535	43,82	43,82				
51	40	42,47			60	50,69		46,58	8	21	501	51,72	51,72				
52	30	34,58			70	58,25		46,41	8	45	525	46,14	46,14				
53	50	50,36			50	43,13		46,74	8	14	494	53,35	53,35				
54	55	54,30			60	50,69		52,50	8	59	539	42,89	42,89				
55	40	42,47			60	50,69		46,58	7	55	475	57,77	57,77				
56	50	50,36			50	43,13		46,74	8	0	480	56,61	56,61				
57	75	70,08			80	65,80		67,94	8	9	489	54,51	54,51				
58	47	47,99			49	42,37		45,18	8	32	512	49,17	49,17				
59	40	42,47			54	46,15		44,31	9	45	585	32,19	32,19				
60	30	34,58			83	68,07		51,32	7	37	457	61,96	61,96				
61			11	35,50	60	50,69		43,09					64,49	3	24	204	64,49
62	61	59,04			67	55,98		57,51	8	23	503	51,26	51,26				
63	50	50,36			60	50,69		50,52					59,39	3	38	218	59,39
64	20	26,69			82	67,31		47,00	8	5	485	55,44	55,44				
65	55	54,30			60	50,69		52,50	7	40	460	61,26	61,26				
66	41	43,26			80	65,80		54,53					40,45	4	30	270	40,45
67	57	55,88			60	50,69		53,28					34,26	4	47	287	34,26
68	41	43,26			62	52,20		47,73					47,37	4	11	251	47,37
69	61	59,04			60	50,69		54,86					51,01	4	1	241	51,01
70	37	40,10			51	43,89		41,99					44,82	4	18	258	44,82
71	40	42,47			40	35,57		39,02	8	39	519	47,54	47,54				
72	50	50,36			55	46,91		48,63	8	16	496	52,89	52,89				
73	50	50,36			50	43,13		46,74					73,22	3		180	73,22
74			21	60,15	60	50,69		55,42	7	22	442	65,45	65,45				
75	43	44,83			61	51,44		48,14					41,18	4	28	268	41,18
76	35	38,52			56	47,66		43,09					54,29	3	52	232	54,29
77	47	47,99			62	52,20		50,09					39,72	4	32	272	39,72
78	43	44,83			57	48,42		46,63					55,38	3	49	229	55,38

Tabulka č. 5

Proband	rok 2014		shyby	T-body	leh-sed	T-body	přednož	běh 2000m			T-body	vytrvalost	plavání			T-body
	Kliky	T-body						min	sek	sek			min	sek	sek	
1	40	42,47			50	43,13		42,80	9 22	562	37,54	37,54				
2	35	38,52			48	41,62		40,07	9 29	569	35,91	35,91				
3			15	45,36	63	52,96		49,16				64,12	3	25	205	64,12
4	56	55,09			90	73,36		64,23	8 11	491	54,05	54,05				
5	37	40,10			49	42,37		41,24				52,10	3	58	238	52,10
6	46	47,20			58	49,18		48,19	8 31	511	49,40	49,40				
7	100	89,81			100	80,92		85,36				51,38	4	0	240	51,38
8	60	58,25			60	50,69		54,47	8 3	483	55,91	55,91				
9	36	39,31			50	43,13		41,22	9 23	563	37,30	37,30				
10	50	50,36			72	59,76		55,06	7 22	442	65,45	65,45				
11	35	38,52			50	43,13		40,83				34,99	4	45	285	34,99
12	45	46,41			62	52,20		49,31	7 49	469	59,17	59,17				
13	30	34,58			48	41,62		38,10	9 42	582	32,89	32,89				
14	35	38,52			52	44,64		41,58	8 2	482	56,14	56,14				
15	56	55,09			58	49,18		52,13				50,28	4	3	243	50,28
16	55	54,30			49	42,37		48,34	7 45	465	60,10	60,10				
17	52	51,94			50	43,13		47,53				51,01	4	1	241	51,01
18	38	40,89			45	39,35		40,12	9 40	580	33,35	33,35				
19	42	44,05			40	35,57		39,81	9 20	560	38,00	38,00				
20	45	46,41			40	35,57		40,99	9 30	570	35,68	35,68				
21	48	48,78			60	50,69		49,73	9 30	570	35,68	35,68				
22	38	40,89			57	48,42		44,65	9 20	560	38,00	38,00				
23	54	53,51			105	84,70		69,11	7 53	473	58,24	58,24				
24	35	38,52			46	40,11		39,31	9 20	560	38,00	38,00				
25	43	44,83			51	43,89		44,36	9 38	578	33,82	33,82				
26	45	46,41			65	54,47		50,44				51,38	4	0	240	51,38
27	41	43,26			48	41,62		42,44	9 10	550	40,33	40,33				
28	60	58,25			55	46,91		52,58	8 17	497	52,65	52,65				
29	50	50,36			60	50,69		50,52				52,10	3	58	238	52,10
30	45	46,41			46	40,11		43,26	8 36	516	48,24	48,24				
31	40	42,47			50	43,13		42,80				34,63	4	46	286	34,63
32	50	50,36			45	39,35		44,85	8 59	539	42,89	42,89				
33			18	52,76	50	43,13		47,94				62,66	3	29	209	62,66
34	45	46,41			50	43,13		44,77	8 13	493	53,58	53,58				
35	42	44,05			42	37,08		40,56	7 21	441	65,68	65,68				
36	40	42,47			50	43,13		42,80				58,66	3	40	220	58,66
37	52	51,94			55	46,91		49,42	8 24	504	51,03	51,03				
38	60	58,25			60	50,69		54,47				53,20	3	55	235	53,20
39	50	50,36			52	44,64		47,50	8 43	523	46,61	46,61				
40	60	58,25			60	50,69		54,47	9 2	542	42,19	42,19				
41	44	45,62			64	53,71		49,67	9 20	560	38,00	38,00				
42	90	81,92			75	62,02		71,97	7 14	434	67,31	67,31				
43	51	51,15			70	58,25		54,70	7 45	465	60,10	60,10				
44	65	62,19			70	58,25		60,22	7 40	460	61,26	61,26				
45	40	42,47			43	37,84		40,15	8 2	482	56,14	56,14				
46	46	47,20			55	46,91		47,06				62,30	3	30	210	62,30
47	40	42,47			40	35,57		39,02	8 40	520	47,31	47,31				
48	33	36,94			53	45,40		41,17	9 30	570	35,68	35,68				
49	45	46,41			75	62,02		54,22	9 11	551	40,10	40,10				
50	32	36,15			51	43,89		40,02	9 45	585	32,19	32,19				
51	45	46,41			60	50,69		48,55	9 19	559	38,24	38,24				
52	40	42,47			60	50,69		46,58	9 43	583	32,65	32,65				
53	50	50,36			50	43,13		46,74	7 15	435	67,07	67,07				
54	52	51,94			74	61,27		56,60	8 55	535	43,82	43,82				
55	40	42,47			60	50,69		46,58	9 1	541	42,42	42,42				
56	50	50,36			56	47,66		49,01	9 0	540	42,65	42,65				
57	60	58,25			60	50,69		54,47	8 45	525	46,14	46,14				
58	41	43,26			51	43,89		43,57	9 20	560	38,00	38,00				
59	48	48,78			55	46,91		47,84	8 51	531	44,75	44,75				
60	50	50,36			75	62,02		56,19	7 55	475	57,77	57,77				
61			11	35,50	53	45,40		40,45	8 27	507	50,33	50,33				
62	48	48,78			65	54,47		51,62	8 20	500	51,96	51,96				
63	59	57,46			54	46,15		51,81	9 37	577	34,05	34,05				
64			14	42,89	66	55,22		49,06	8 9	489	54,51	54,51				
65	50	50,36			70	58,25		54,30	7 58	478	57,07	57,07				
66	43	44,83			71	59,00		51,92	9 10	550	40,33	40,33				
67	59	57,46			45	39,35		48,41				42,27	4	25	265	42,27
68	40	42,47			44	38,60		40,53				44,82	4	18	258	44,82
69	50	50,36			60	50,69		50,52				51,01	4	1	241	51,01
70	40	42,47			60	50,69		46,58				53,20	3	55	235	53,20
71	50	50,36			40	35,57		42,97	9 4	544	41,72	41,72				
72	40	42,47			40	35,57		39,02	8 33	513	48,93	48,93				
73	40	42,47			40	35,57		39,02	8 36	516	48,24	48,24				
74	45	46,41			60	50,69		48,55				60,48	3	35	215	60,48
75	43	44,83			62	52,20		48,52				40,82	4	29	269	40,82
76	47	47,99			72	59,76		53,87				55,02	3	50	230	55,02
77	45	46,41			48	41,62		44,02				36,81	4	40	280	36,81
78	38	40,89			59	49,93		45,41				61,57	3	32	212	61,57

**Tabulka č. 6 - Tabulka pro posouzení úrovně tělesné zdatnosti mužů využitím času v testu běh/chůze. Převzato (Bunc, 1990)**

Podprůměrná			Dobrá		Výborná	
Věk roky	Čas (min)	VO <sub>2</sub> max kg <sup>-1</sup> (ml)	Čas (min)	VO <sub>2</sub> max kg <sup>-1</sup> (ml)	Čas (min)	VO <sub>2</sub> max kg <sup>-1</sup> (ml)
14	9:55/14:49	44,5	8:17/13:20	53	7:09/12:07	61,9
18	10:10/15:11	42,2	8:31/13:38	50,7	7:19/12:22	59,5
20	10:32/15:23	40,6	8:42/13:47	49,7	7:27/12:30	58,4
25	11:07/15:36	38,5	9:05/14:08	47,4	7:45/12:46	56
29	11:39/15:47	36,7	9:17/14:28	45,5	8:00/13:03	54,1
33	12:07/16:00	35	9:50/14:49	43,7	8:13/13:20	53
37	12:38/16:40	33,4	10:10/15:11	42,2	8:27/13:38	51,1
41	13:11/17:39	31,9	10:32/15:36	40,6	8:42/13:47	49,5
45	13:57/17:55	30,3	10:55/15:47	39,1	8:57/13:57	48
49	14:28/18:28	28,9	11:13/16:00	37,9	9:14/14:17	46,5
53	15:11/18:45	27,5	11:46/16:26	36,3	9:36/14:38	44,9
57	16:00/19:11	26,2	12:07/16:40	35,1	9:50/14:49	43,7
61	16:40/19:40	24,8	12:38/17:09	33,6	10:05/15:11	42,3
65	17:39/20:20	23,4	13:11/17:23	32,1	10:26/15:23	40,7