

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

## **Využití atletických prostředků v požárním sportu**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. et Mgr. Miloš Fiala, Ph.D.**

Vypracoval:

**Jan Pádecký**

Praha, březen 2018

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou 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

.....

podpis diplomanta

## Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské 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

Chtěl bych poděkovat vedoucímu bakalářské práce, Ing. et Mgr. Miloši Fialovi, Ph.D., za odborné vedení a pomoc při zpracování závěrečné práce. Poskytoval mi čas a úsilí i mimo konzultační hodiny a vždy s dobrou náladou, čehož si velmi cením.

Dále bych chtěl poděkovat vyučujícím, zejména PhDr. Radimu Jebavému, Ph.D., Ing. Petru Kubovému a Jamesi J. Tufanovi, PhD, CSCS\*D za vstřícnou pomoc a vedení při dalších výzkumech a podpoře v mé realizaci v akademické sféře.

Rád bych poděkoval mé rodině a příbuzným za podporu při studiu a v životě celkově. Mám vskutku úžasnou rodinu, která mě podporuje v lehkých i těžkých časech a bez jejich pomoci bych studium na Fakultě tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy jen těžko absolvoval.

Poslední avšak nejdůležitější poděkování patří mé babičce Miluši Fronkové. Při dokončování bakalářské práce babička opustila tento svět ve věku 74 let. Měla veliké srdce, spojovala naší obrovskou rodinu. Vždy tu pro mě byla. Poradila mi, smála se se mnou a pomohla mi vždy, když jsem potřeboval. Za to a mnoho dalšího jsem jí moc vděčný.

## **Abstrakt**

**Název:** Využití atletických prostředků v požárním sportu

**Cíle:** Cílem této práce je popsat požární sport, jeho disciplíny a navrhnout možnosti využití vybraných atletických prostředků v přípravě požárního sportovce.

**Metody:** V této práci jsou použity metody deskriptivně-analytického charakteru dostupné literatury a odborných článků zabývajících se požárním sportem a atletikou.

**Výsledky:** Výsledkem práce je popis vývoje požárního sportu a kondičních faktorů, které jsou klíčové pro přípravu požárního sportovce. Možnosti zařazení vybraných atletických prostředků do tréninkového procesu.

**Klíčová slova:** atletika, požární sport, sportovní příprava, kondice, prostředky

## **Abstract**

**Title:** Application of athletic training methods in fire fighter sport

**Objectives:** The aim of this work is to describe fire fighter sport, its disciplines and suggest of possible application of athletic training methods in fire fighter physical preparation.

**Methods:** In this thesis were used the methods of analysis and explanation of literature and scientific articles which are focused on athletic and fire fighter sport.

**Results:** Results of this thesis is description and development of fire fighter sport and conditioning components that are key components in fire fighter sport performance. Possibilities in integration of the selected athletic training methods in the training process of a fire fighter.

**Keywords:** athletics, fire fighter sport, sport preparation, condition, methods

## Obsah

Úvod.....	10
1 Teoretická východiska .....	11
1.1 Historie a vývoj požárního sportu .....	11
1.1.1 Historie požárního sportu.....	11
1.1.2 Současnost .....	12
1.2 Charakteristika požárního sportu .....	13
1.2.1 Běh na 100 m s překážkami.....	13
1.2.2 Výstup do 4. podlaží cvičné věže .....	14
1.2.3 Štafeta 4 x 100 m s překážkami .....	15
1.2.4 Požární útok .....	16
1.3 Přehled literatury zabývající se požárním sportem .....	17
1.4 Trénink požárního sportu .....	19
1.4.1 Cíl tréninku .....	19
1.4.2 Úkoly sportovního tréninku .....	20
1.5 Prostředky řízení tréninku .....	21
1.6 Obecná struktura sportovního výkonu .....	22
1.7 Pohybové schopnosti.....	22
1.7.1 Druhy pohybových schopností .....	23
1.8 Přehled vybraných pohybových schopností.....	24
1.8.1 Vytrvalostní schopnosti .....	24
1.8.2 Silové schopnosti .....	27
1.8.3 Rychlostní schopnosti .....	32
1.8.4 Koordinační schopnosti .....	36
1.8.5 Pohyblivost .....	36
2 Dlouhodobá koncepce tréninku .....	38
2.1 Studie zabývající se rannou specializací .....	38
3 Cíle, úkoly a metody práce .....	41
3.1 Cíle .....	41
3.2 Úkoly.....	41
3.3 Metody práce.....	41
4 Dlouhodobá koncepce sportovního tréninku a rozčlenění do etap .....	42
4.1 Etapy sportovní přípravy.....	42
4.1.1 Etapa všeobecné sportovní přípravy .....	42
4.1.2 Etapa základního tréninku .....	42
4.1.3 Etapa specializované sportovní přípravy .....	43
4.1.4 Etapa vrcholové sportovní přípravy.....	43
4.2 Atletické běžecké prostředky pro děti.....	45
5 Technika běhu.....	47
5.1 Start z bloků a technika šlapavého způsobu běhu.....	47
5.1.1 Metodická řada nácviku šlapavé techniky běhu .....	49
5.2 Technika švihového způsobu běhu .....	50
5.2.1 Chyby ovlivňující techniku švihového způsobu běhu a prostředky k jejímu zdokonalení.....	51
5.3 Začlenění technických prostředků do tréninkového procesu v požárním sportu	
53	
6 Atletické prostředky pro rozvoj běžecké rychlosti .....	56

6.1	Tréninkové prostředky k dosažení asistované rychlosti a jejich vliv na sprinterský výkon.....	57
6.1.1	Začlenění tréninku asistované rychlosti do tréninkového procesu v požárním sportu .....	59
6.2	Využití a vliv tréninku rychlostních schopností s doplňkovým odporem.....	61
6.2.1	Vliv tréninku s odporem na běžecké parametry a techniku běhu .....	63
6.2.2	Vliv tréninku s odporem na výkon ve sprinterských disciplínách.....	64
6.2.3	Začlenění tréninku rychlosti s odporem do tréninkového procesu .....	65
6.3	Návrh ročního tréninkového cyklu pro požární sport .....	68
	Závěr .....	70
	Zdroje.....	71
	Přílohy.....	78



## Seznam použitých zkratek

ČSSR	Československá republika
ČR	Česká republika
CTIF	Comité Technique International de prevention et d'extinction de Feu
HZS	Hasičský záchranný sbor
SDH	Sdružení dobrovolných hasičů
ATP	Adenosintrifosfát
ATP – CP	Adenosintrifosfát-kreatinfosfát
OM	Opakovací maximum
RM	Repeated maximum
TUT	Time under tension
CP	Kreatinfosfát

## Úvod

Požární sport je mladý, atraktivní sport. Je rozšířen zejména v menších městech a vesnicích. Disciplíny požárního sportu obsahují prvky atletiky, zejména krátkých tratí, jako je běh na 100m a činnosti běžné práce hasiče. Jedná se tedy o velmi fyzicky i psychicky náročný sport. Sportovec musí být schopen rychlé a bezchybné spolupráce s ostatními členy týmu, musí být připraven na pád z cvičené věže a další hrozby.

Požární sport obsahuje čtyři disciplíny, kdy lze závodit individuálně v běhu na 100 m překážek nebo ve výstupu do 4. podlaží cvičné věže pomocí hákového žebříku. Zejména výstup do 4. podlaží cvičné věže je i divácky velmi atraktivní disciplínou. Mezi nejkolektivnější disciplínu patří požární útok, který je považován za královskou disciplínu. Druhou kolektivní disciplínou je štafeta na 4 x 100 m.

Závodit v požárním sportu mohou i dobrovolní hasiči, kdy jde především o zážitek ze závodů a často i o příjemné setkání s přáteli. Na profesionální úrovni se sportu věnují zejména hasiči z povolání. Dobré výsledky fyzických testů u přijímacího řízení k hasičům jsou důležitým aspektem samotného řízení a ochota účastnit se hasičských soutěží rovněž. Profesionální sport v tomto případě neznamená, že by se jím živil a neměli jiné zaměstnání. Profesionální hasiči, kteří se účastní závodů, vykonávají současně i své povolání hasiče.

O tomto sportu jsem se rozhodl psát proto, že určitým způsobem zahrnuje jak obor Ochrana obyvatelstva se zaměřením na vzdělávání, tak i tělesnou výchovu a sport. Tedy dva obory, které studuji. Atletické prostředky se dle mého názoru dají hojně využít v tréninkové přípravě na disciplíny požárního sportu, jelikož jsou si tyto dva sporty velmi blízké. I z mé atletické zkušenosti vím, že mnoho mých soupeřů v běhu na 60 či 100 m současně závodilo i v požárním sportu. Pomocí studia dostupné literatury jsem zjistil určité nedostatky, které by tato bakalářská práce mohla doplnit. Nedostatky se týkají zejména dlouhodobé koncepce přípravy, která je pro rychlostně – silové sporty, kterým požární sport je, stěžejní. Stejně tak chybí informace o běžecké technice, která je bezpochyby rozdílná oproti hladkým sprintům v atletice, nicméně lze se jí inspirovat. Dalším problémem může být rychlostní bariéra, kterou dle mého názoru zažil ve své kariéře každý sprinter. Vhodnost a doporučení pro použití prostředků vedoucích k rozboření rychlostní bariéry a umožňující čtenářům pochopit jejich vliv na běžeckou techniku i možnosti jejich začlenění do tréninkového procesu.

# 1 Teoretická východiska

## 1.1 Historie a vývoj požárního sportu

### 1.1.1 Historie požárního sportu

První informace o požárním sportu přivezl do naší republiky bývalý náčelník Hlavní správy požární ochrany ČR Ing. Pavel Stoklásek v roce 1967 ze služební cesty do bývalého Sovětského svazu, kde hasiči soutěžili v disciplínách požárního sportu již od roku 1937. Stal se u nás velikým propagátorem hasičského sportu. Rok poté se hasiči z České republiky zúčastnili mezinárodní soutěže v požárním sportu v Leningradu. Reprezentoval nás rychle sestavený tým hasičů z Prahy a v tomto prvním mezinárodním klání získali stříbrnou medaili v disciplíně požární útok. V roce 1969 v Rumunsku a v roce 1970 v Polsku nás reprezentovali brněnští hasiči, kteří již trénovali speciálně pro disciplíny požárního sportu. Výsledkem byla dvě 1. místa v požárním útoku, bronz v celkovém hodnocení družstev a 4. místo ve štafetě na 4 x 100 m. V roce 1970 bylo vrcholnými orgány požární ochrany rozhodnuto zavést požární sport do výkonu služby profesionálních hasičů a požární sport se stal součástí fyzické přípravy. (URL<sub>1</sub>)

První celostátní soutěž v požárním sportu se konala v roce 1970 v Ostravě. Ukázala se zde nezkušenost s pořádáním takto velké soutěže. Chyběl kvalifikovaný sbor rozhodčích, jednotný výklad pravidel požárního sportu, a rovněž některé „narychlo“ zhotovené překážky mnohdy nesplňovaly technické požadavky. Další mistrovství ČSSR, které na tom již bylo organizačně mnohem lépe, proběhlo v roce 1971 v Trenčíně, druhé pak v roce 1972 ve Frýdku-Místku. Tím začalo pravidelné každoroční konání mistrovství ČSSR hasičů a jeho pravidelné střídání na Slovensku a v Česku. Každému mistrovství ČSSR předcházely národní soutěže, ze kterých se družstva nominovala na mistrovství české republiky. V tomto období se začalo systematicky pracovat v této oblasti fyzické přípravy hasičů, což se projevilo i na sportovních výkonech závodníků. (Náš požární sport, 2007)

Mezi vrcholné období výkonnosti československých závodníků lze zařadit období druhé poloviny 80. let. V té době byl registrován národní rekord v disciplíně 100 m s překážkami, kterého dosáhl v roce 1989 na mezinárodní soutěži CTIF ve Varšavě Ivan Trojan z Třebíče, časem 16:31 s a tento rekord byl překonán až v roce 2005 Martinem Kulhavým z Liberce časem 16:20 s.

Stagnace v požárním sportu profesionálních hasičů nastala po roce 1990, kdy bylo rozpuštěno reprezentační družstvo a docházelo k útlumu z důvodu menšího zájmu o organizování závodů z materiálních i finančních důvodů. Hasičské záchranné sbory okresů a podniků se více a více věnovaly dalším sportům, ve kterých organizovaly i sportovní soutěže. Na pokles zájmu o tento druh soutěžení měl vliv také rozpad tzv. východního bloku, kde byly do té doby pravidelně organizovány mezinárodní soutěže v požárním sportu a dobré umístění na nich se považovalo jako velká prestiž daného státu. O stagnaci požárního sportu nelze hovořit u dobrovolných hasičů, kde je tento sport trvale v popředí zájmu členů mnohých jednotek sboru dobrovolných hasičů obcí. Značný podíl na této skutečnosti mají občanská sdružení z oblasti požární ochrany. (URL<sub>1</sub>)

### ***1.1.2 Současnost***

Požární sport je součástí speciální tělesné přípravy hasičů záchranných sborů krajů a zaměstnanců hasičských záchranných sborů podniků. Vrcholem sezóny je mistrovství ČR v požárním sportu družstev HZS ČR a mistrovství ČR družstev SDH obcí, kde právo účasti soutěžící získávají v postupových kolech a do mistrovství se kvalifikují nejlepší družstva i jednotlivci. Tato mistrovství se pořádají každoročně. K zajištění mezinárodní spolupráce Hasičského záchranného sboru České republiky v požárním sportu a k účasti na mezinárodních soutěžích bylo v roce 2001 sestaveno reprezentační družstvo. Toto družstvo úspěšně pokračovalo ve výborných výsledcích na mezinárodních soutěžích z konce 80. let. Na XII mezinárodní soutěži CTIF, kterému se říkalo hasičská olympiáda v roce 2001 ve Finsku, získalo družstvo zlatou medaili za disciplínu požární útok a stříbrnou medaili za celkové hodnocení družstev. První mistrovství světa profesionálních hasičů v požárním sportu se uskutečnilo v roce 2002 v Rusku. Zúčastnilo se jej 21 států a české družstvo skončilo v celkovém pořadí na 4. místě a v disciplíně požární útok získalo stříbrnou medaili. Podobných úspěchů dosáhlo reprezentační družstvo České republiky i v dalších letech. V roce 2005 největším vyvrcholením sezóny II. otevřené mistrovství Evropy hasičů a záchranářů, které se konalo v Ostravě. Stanovili zde nový světový rekord, když získali 1. místo v disciplíně požární útok. Vítězství dosáhli i ve štafetě 4 x 100 m s překážkami, k tomu přidali dvě třetí místa a stali se celkovými vítězi Mistrovství Evropy. Úspěch slavili čeští reprezentanti taktéž na III. otevřeném mistrovství Evropy hasičů a záchranářů,

kteře se odehrávalo znovu v Ostravě. Češi porazili favorizovaná družstva z Ruska, Běloruska i Ukrajiny a získali zlaté medaile v obou kolektivních disciplínách, požárním útoku a štafetě 4 x 100 m s překážkami. A protože se dobře umístili i ve zbývajících dvou disciplínách, stali se absolutními mistry Evropy v požárním sportu a obhájili tak triumf z roku 2005. (URL<sub>1</sub>)

## **1.2 Charakteristika požárního sportu**

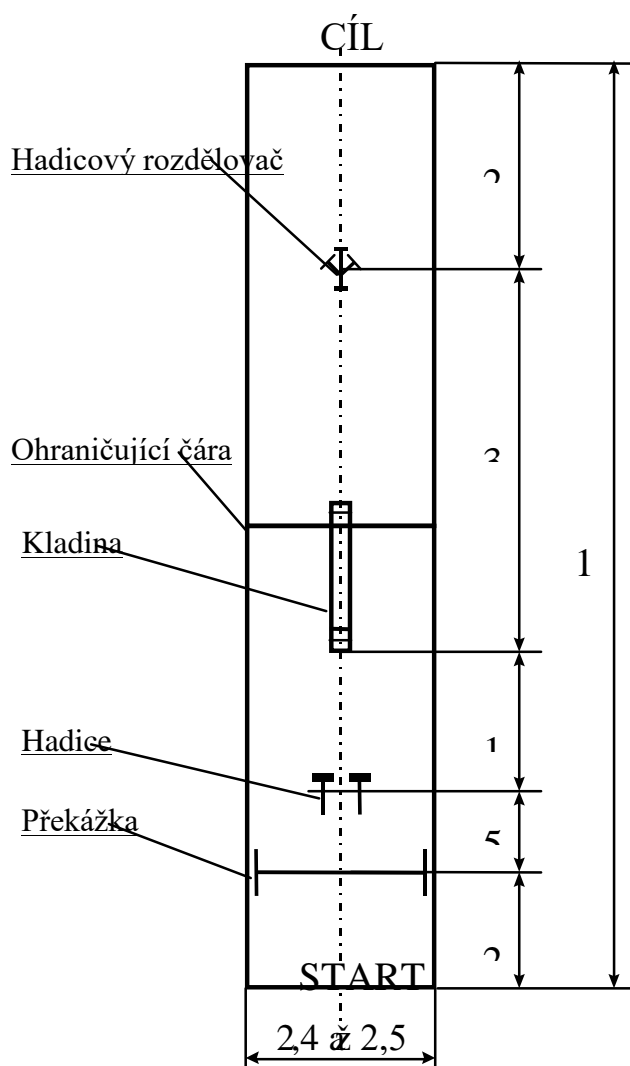
Cílem požárního sportu je hlavně zvyšování koordinace a fyzické zdatnosti hasičů, nutné pro výkon v jejich činnosti při zásahu na místě mimořádné události. (Škodová 2014) Požární sport se dělí na čtyři disciplíny, z čehož dvě jsou týmové a dvě individuální. Mezi tyto disciplíny patří:

- Běh na 100 m s překážkami
- Výstup do 4. podlaží cvičné věže
- Štafeta 4 x 100 m
- Požární útok

### ***1.2.1 Běh na 100 m s překážkami***

Je individuální disciplína. Po odstartování závodník uběhne 23 m a překoná 2 m vysokou překážku. Za překážkou sbírá dvě hadice typu C o minimální váze jedné hadice 2,5 kg, a přeběhne s nimi kladinu, která je dlouhá 8 m, široká 18 cm a vysoká 1,2 m. Za kladinou nebo na ní hadice rozvine a hadicové koncovky spojí k sobě. Mezitím doběhne k rozdělovači, kam napojí jednu hadici, na druhý konec, co mu zbyl v ruce. Připojí proudnici, kterou má za opaskem a běží do cíle. Ženy a dorostenky mají překážku a kladinu nižší. (Škodová, 2014) Parametry tratě jsou uvedeny v obr. č. 1.

Obr. č. 1 Schéma tratě běhu na 100 m s překážkami

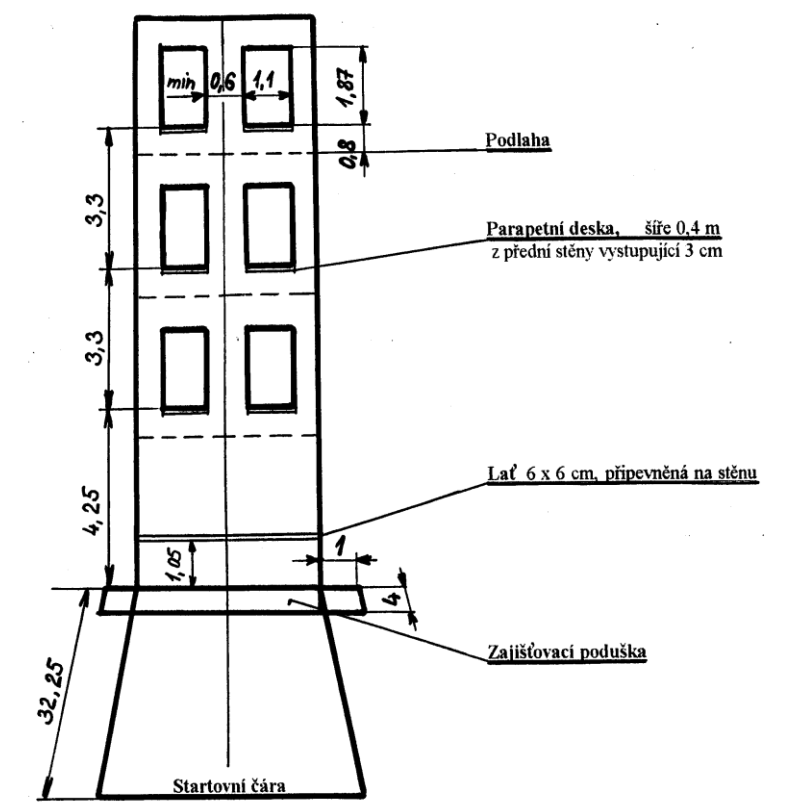


Zdroj: Směrnice hasičských soutěží.

### 1.2.2 Výstup do 4. podlaží cvičné věže

V disciplíně se soutěží za pomoci hákového žebříku, je to další individuální disciplína požárního sportu, která patří mezi divácky nejatraktivnější. Je to nejrychlejší a nejsložitější disciplína. Závodník v této disciplíně po odstartování běží s žebříkem 32,25 m k cvičné věži napodobující tři patra budovy se třemi okny. Žebřík musí vážit nejméně 8,5 kg. Zavěsí ho do prvního okna a šplhá po něm do prvního okna, tam žebřík vytáhne a zahákne ho do druhého okna, a takto vyleze až do čtvrtého podlaží, kdy se při došlápnutí na podlahu vypíná časomíra. Schéma tratě je uvedeno v obrázku č. 2. Při plnění disciplíny se pod věž umísťuje z bezpečnostních důvodů zajišťovací poduška nebo záchranná síť. (Škodová, 2014)

Obr. č. 2 Schéma 4. podlažní věže

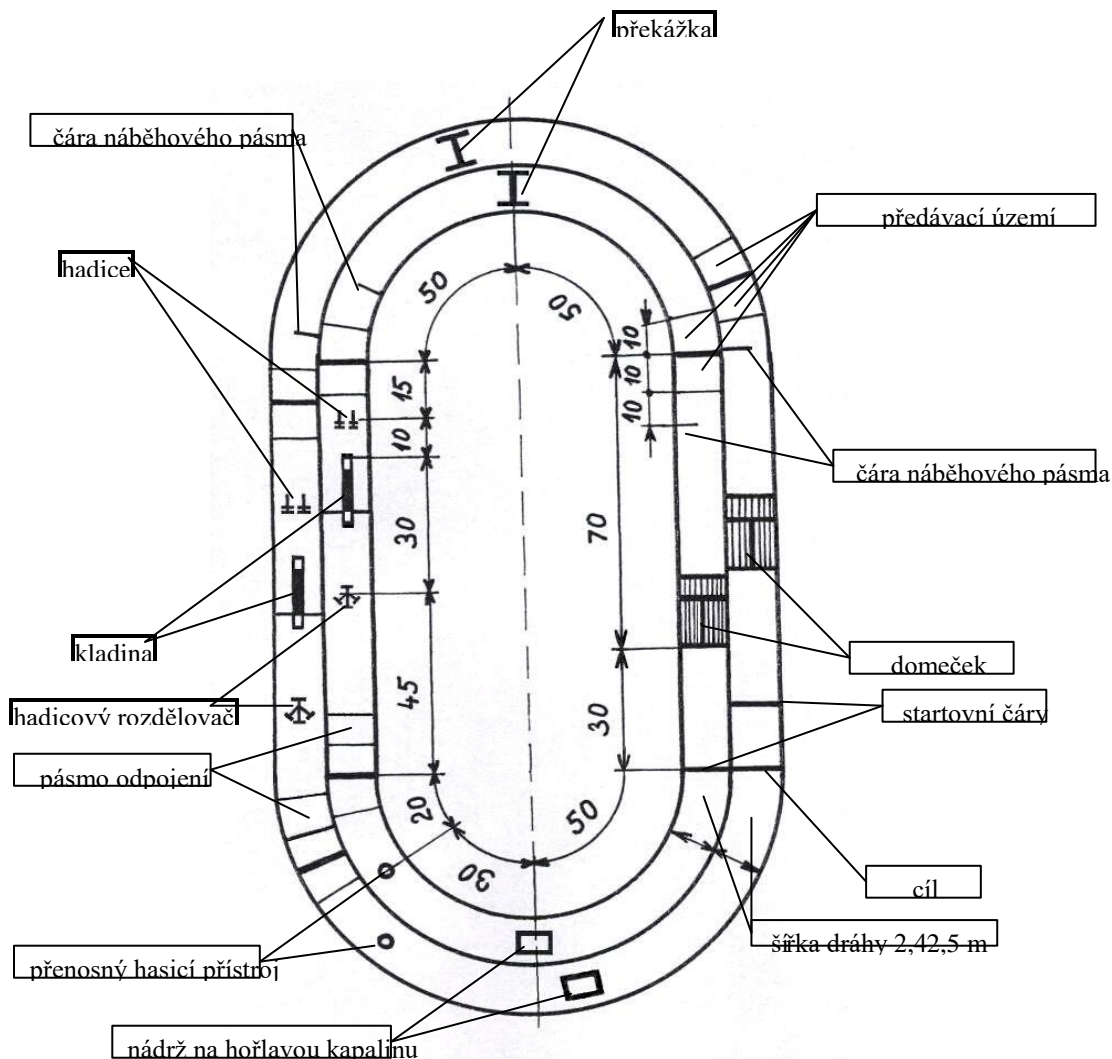


Zdroj: Směrnice hasičských soutěží.

### 1.2.3 Štafeta 4 x 100 m s překážkami

Štafeta zahrnuje čtyři úseky po 100 metrech. Jedná se o týmovou disciplínu, kdy čtyři členové družstva běží každý svůj úsek 100 m a předávají si štafetový kolík, v tomto případě štafetovou proudnici. Závodník na prvním úseku překonává překážku, tzv. domeček nebo okno. Domeček je 5 m dlouhý, 2,5 m široký a 2,5 m vysoký. Na druhém úseku další závodník překonává bariéru nebo ženy nízkou překážku o stejné výšce jako v běhu na 100 m s překážkami. Na třetím úseku závodník sbírá hadice C-52 mm, přebíhá kladinu a zapojuje hadice do rozdělovače, jako to známe z běhu na 100 m s překážkami. Soutěžící na čtvrtém úseku uchopí přenosný hasicí přístroj, uvede jej do činnosti, uhasí hořící kapalinu v nádrži a běží do cíle. Schéma dráhy s jejími parametry je uvedeno v obrázku č. 3. V některých kategoriích se hasicí přístroj pouze přenáší na vyznačené místo. (Škodová, 2014)

Obr. č. 3 Schéma štafety 4 x 100 m s překážkami



Zdroj: Směrnice hasičských soutěží.

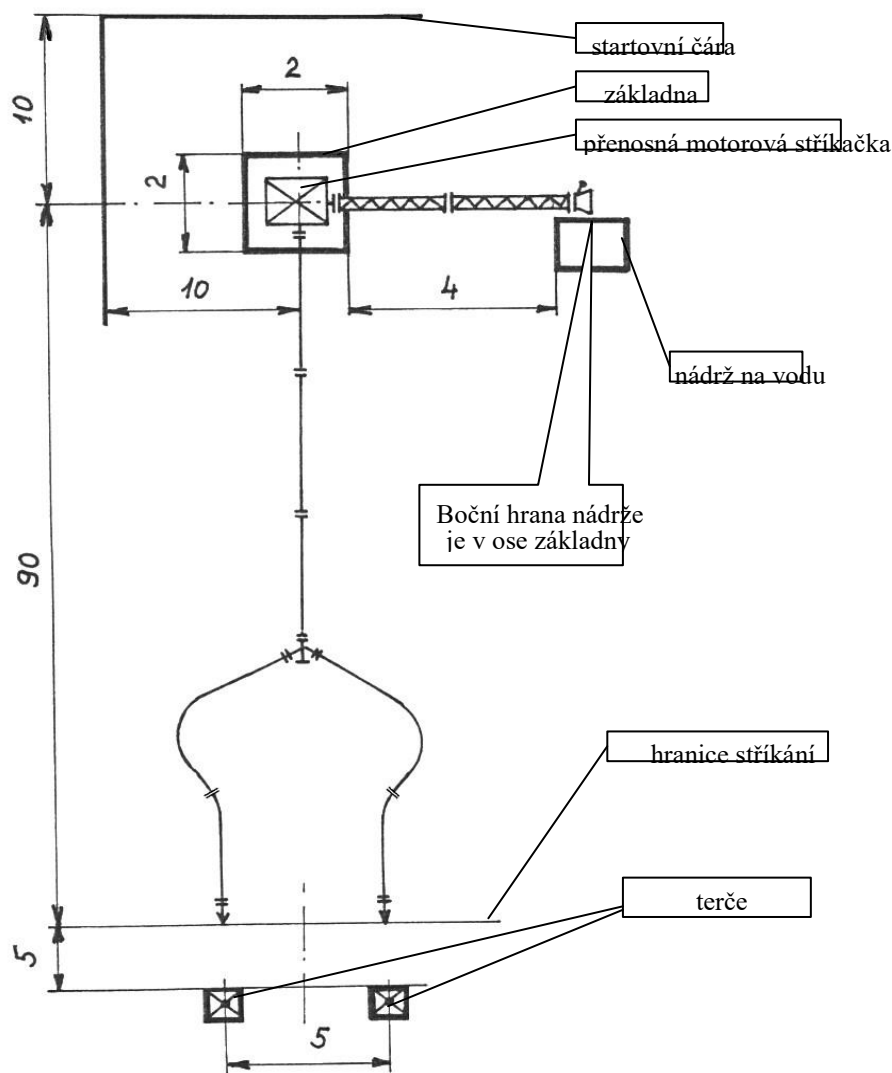
### 1.2.4 Požární útok

Je týmová disciplína požárního sportu považována za jejich královnu. Tým má sedm členů. Úkolem týmu je pomocí motorové stříkačky, hadic, proudnic a dalšího náradí, dopravit vodu do terčů vzdálených 90 m (u žen 70 m) od připraveného materiálu. Vítězí družstvo s nejkratším časem, který se měří od startu do sepnutí časomíry trefením terče. Tato disciplína se nejvíce přibližuje úkonům při zásahu. Soutěží na travnaté dráze obdélníkového tvaru v kategorii muži a ženy. Ženy mají trať o 20 m kratší. Ve vzdálenosti 10 m od startu je dřevěná základna o rozměrech 2 x 2 m vysoká 10 cm, na které má družstvo připravený materiál. Čtyři metry za základnou je kád' s vodou,



odkud se „nabírá“ voda. Kolmo na startovní náběh je samotná trať u mužů 90 m, u žen o 20 m kratší, zakončena čarou stříkání, které se závodník nesmí dotknout ani ji překročit. Pět metrů za touto čarou jsou dva terče, které jsou od sebe 5 m. Celkové schéma tratě na požární útok je uvedeno v obrázku č. 4. (Škodová, 2014)

Obr. č. 4 Schéma požárního útoku



Zdroj: Směrnice hasičských soutěží

### 1.3 Přehled literatury zabývající se požárním sportem

Na knižním trhu existuje velmi málo publikací zabývajících se tematikou požárního sportu. Několik zahraničních publikací se zabývá kondiční přípravou hasiče, která je

však velmi odlišná od přípravy na disciplíny požárního sportu, pro které jsou klíčové rychlostně-silové schopnosti. V publikaci „Get firefighter fit“ autor Malley a Spierer (2008) vytváří specifický trénink vzhledem k běžně vykonávaným činnostem hasiče. Mezi tyto činnosti můžeme zahrnout páčení dveří, hašení požáru, startování motorové pily atd. Používá přitom prostředky, které jsou k dispozici ve většině posiloven, tedy jednoruční činky, stroje, kladky, osy, apod. V případě nedostupné nebo špatně vybavené posilovny na hasičské stanici nabízí Ryan Vacek (2011) prostředky, které jsou každému hasiči k dispozici. Cvičební program navrhl v podstatě s využitím jediné cvičební pomůcky a to hadice, kterou spojil a olepil tak, aby s ní šli provádět tlakové i tahové cviky a byla snadno přenositelná. Výhodou tohoto programu je dostupnost. Nevýhodou je konstantní velikost odporu, kterou lze manipulovat jen do určité míry. Těžko si lze představit vytvoření hadic o hmotnosti 200 kg pro zadní dřep a trénink maximální síly.

Shrnutím poznatků z těchto publikací lze dospět k závěru, že nejsou pro přípravu na požární sport ideální a lze se jimi inspirovat jen do určité míry. Většina činností hasiče z povolání je silově-vytrvalostního charakteru. To lze zdůvodnit otázkou: Jak dlouho trvá zásah hasiče? Jaký odpor překonává? Disciplíny požárního sportu jsou rychlostně-silového charakteru a vyžadují tak zcela odlišný trénink než hasiči. Toto tvrzení lze zdůvodnit dobou trvání disciplín. Konkrétnější podklady pro toto tvrzení, jako například hladiny laktátu po dokončení disciplín nejsou uvedeny v žádné publikaci.

Požárnímu sportu se věnuje Barbora Škodová (2014) v knize Metodika disciplíny požární útok. Z názvu publikace je zřejmé, že se věnuje výhradně disciplíně požární útok. Jsou zde podrobně rozepsány technické požadavky pro plnění disciplíny, kondiční příprava v ročním tréninkovém cyklu s nastíněním prostředků a jejich začlenění do mikrocyklů. Dále uvádí regenerační prostředky a doporučení pro výživu a pitný režim.

Šubrtová ve své bakalářské práci (2013) popisuje kondiční faktory, metody rozvoje pohybových schopností a doporučení jejich zařazení do tréninkového procesu. Navrhuje roční tréninkový cyklus pro požární sport. Považuje za velmi důležité, aby si trenéři uvědomili důležitost zařazení vhodných cviků k rozvoji rychlostního i silového předpokladu, který je klíčový pro dosažení maximálního výkonu v požárním sportu.

Pomocí dotazníkového šetření zjišťovala Mikulová (2013) využívání atletických prostředků v požárním sportu v řadách dobrovolných i profesionálních hasičů. V tomto šetření zjistila rozdíly v kondiční přípravě všech kategorií, v četnosti jejich používání, tedy tréninkovém objemu i v prostředcích. Zmiňuje i překvapení v přípravě požárních sportovců reprezentujících na mezinárodních soutěžích bez jakékoliv přípravy. To poukazuje na možné nedostatky v tréninkovém procesu.

V bakalářské práci Pavinského (2012) jsou uvedeny disciplíny požárního sportu a vědomostní hry a znalosti mladých sportovců z oblasti první pomoci, požární ochrany, střelby ze vzduchovky apod.

Možnostmi ovlivňování síly dolních končetin se věnuje Miřátský (2015), který navrhl intervenční program a sledoval rozdíly ve cvičích zjišťujících explozivní sílu dolních končetin (tzv. counter movement jumpy, jump squaty,...).

## **1.4 Trénink požárního sportu**

Trénink je složitý a účelně organizovaný proces rozvíjení specializované výkonnosti sportovce ve vybraném sportovním odvětví nebo disciplíně. (Perič, Dovalil 2010)

Pojem trénink se začal ve sportu dle Vinduškové a kol. (2003) užívat ve spojení s procesem cvičení, opakování a zdokonalování pohybových činností za účelem dosažení co nejlepšího výkonu.

Dle Bompý a Haffa (2009) se sportovci připravují strukturovaným a cíleným tréninkem k dosažení specifických cílů.

### **1.4.1 Cíl tréninku**

Cílem tréninku je dosažení individuálně nejvyšší sportovní výkonnosti ve zvoleném sportovním odvětví na základě všestranného rozvoje sportovce. (Perič, Dovalil 2010)

### ***1.4.2 Úkoly sportovního tréninku***

Dle Periče a Dovalila (2010) lze úkoly sportovního tréninku rozdělit následovně:

1. Osvojování sportovních dovedností v tréninku a použití v soutěžních podmínkách, včetně výběru vhodných řešení a rozvoje tvůrčích schopností, řeší systémově hlavně technická a taktická příprava.
2. Stimulace pohybových schopností odpovídajícím zatížením s cílem vytvořit potřebné kondiční základy sportovního výkonu.
3. Ovlivňování psychiky, osobnosti a chování sportovce – ve smyslu specifických, ale i obecnějších psychických a sociálních požadavků výkonu a sportu, ve sportu řeší samostatná složka tréninku psychologická příprava, s níž je úzce spojena výchova sportovce.

Tréninkový proces dle jiných autorů (Stone, Stone a Sands 2007) má za úkol rozvoj specifických atributů korelujících s prováděním různých požadavků daného sportu. Tyto specifické atributy zahrnují:

1. Všestranný fyzický rozvoj: Všestranný rozvoj (Stone, Stone a Sands 2007) poskytuje základy úspěchu ve všech sportech. Má za cíl rozvoj základních pohybových schopností jako je vytrvalost, síla, rychlost, flexibilita a koordinace.
2. Sportovně-specifický fyzický rozvoj: Sportovně-specifický fyzický rozvoj, stimuluje fyzické charakteristiky specifické pro daný sport. Tento typ tréninku cílí na několik specifických potřeb sportu, jako je síla, dovednosti, vytrvalost, rychlost a flexibilita. (Stone, Stone a Sands 2007, Siff a Verkoshansky 1999)
3. Technické dovednosti: Tento trénink se zaměřuje na rozvoj technických dovedností potřebných k úspěchu v dané sportovní aktivitě. Možnost zdokonalit technickou dovednost lze na základě všestranné a sportovně-specifického fyzického rozvoje. (Bompa, Haff 2009)
4. Taktika: Rozvoj taktických schopností je dle Bompy a Haffa (2009) také velmi důležitou součástí tréninkového procesu. Tento typ tréninku je navržen tak, aby rozvíjel strategii, která zvýhodní technické a fyzické kapacity sportovce, tudíž je vyšší šance úspěšnosti v soutěži nebo závodě.
5. Psychologické faktory: Psychologická příprava je nedílnou součástí k dosažení optimálního fyzického výkonu. Příprava zahrnuje například charakteristiky

odvahy, disciplíny, vytrvalosti a sebevědomí, které jsou nezbytnou složkou optimálního sportovního výkonu. (Bompa, Haff 2009)

6. Udržení zdraví: Udržení zdraví může být dle Bompy a Haffa (2009) ovlivněno pravidelně se opakujícím zdravotním vyšetřením a správným rozvržením tréninku, zahrnujícím střídání mezi tréninkovým zatížením a regenerací, odpočinkem.
7. Odolnost vůči zraněním: S mladými sportovci je stěžejní zacílení tréninku na všestranný rozvoj, což zajistí rozvoj pohybových schopností, které pomohou snížit riziko zranění. Také zvládnání nebo organizování únavy je důležitá část předcházení zranění. (Bompa, Haff 2009)
8. Teoretické vědomosti: Trénink by měl dle Bompy a Haffa (2009) zvyšovat sportovcovi vědomosti ohledně fyzických a psychických základů tréninku, plánování, výživy a regenerace.

## **1.5 Prostředky řízení tréninku**

Řízení sportovního tréninku musí být systematické, plánované a racionální ovlivňování výkonnosti. Po stanovení cílů tréninkového procesu a zjištění výkonnosti je připraven obsah a objem jednotlivých tréninkových prostředků. Do tréninkového procesu je zapojeno i pravidelné kontrolní testování. Prostředky pro řízení tréninkového procesu uvádí Hlína (2002) i Dovalil a kol. (2012):

1. Plánování tréninku vychází z rámcového tréninkového plánu, z něhož vychází roční tréninkový cyklus. S ohledem na závody se roční tréninkový cyklus konkrétně a podrobně rozpracuje na jednotlivé období, cykly a tréninkové jednotky. Nejdelší částí je makrocyklus, který většinou zahrnuje roční nebo čtyřletý olympijský cyklus. Makrocyklus se skládá z mezocyklů, které konkrétněji popisují cíle daného období. Mezocyklus má několik mikrocyklů, které berou v potaz hlavní zaměření tréninkových jednotek v jednotlivých dnech.
2. Evidence tréninku se používá pro efektivní řízení a následné vyhodnocení tréninku pomocí tréninkových ukazatelů.

3. Kontrola tréninku se provádí průběžně v rámci ročního tréninkového cyklu testy na kontrolu trénovanosti.
4. Vyhodnocení tréninku je provedeno na základě pečlivé evidence tréninku, tréninkových ukazatelích a pravidelných kontrolách.

## **1.6 Obecná struktura sportovního výkonu**

Působením vlivů vrozených dispozic, prostředí a záměrného tréninku se postupně vytváří skladba psychofyzických předpokladů k různým typům sportovních činností. Z teoretického hlediska je možné tento komplex chápat jako celek složený z dílčích vzájemně propojených částí. Pro potřeby účinného tréninku je nutné se v tomto komplexu dostatečně orientovat. Podle Dovalila (2012) tvoří strukturu sportovního výkonu tyto faktory:

1. Faktory somatické – zahrnující konstituční znaky jedince, vztahující se k příslušnému sportovnímu výkonu.
2. Faktory kondiční – tj. soubor pohybových schopností.
3. Faktory techniky – související se specifickými sportovními dovednostmi a jejich technickým provedením.
4. Faktory taktiky – jako součást tvořivého jednání sportovce („činnostní myšlení“, paměť, vzorce jednání jako taktické řešení).
5. Faktory psychické – zahrnující kognitivní, emoční a motivační procesy uplatňované v řízení a regulaci jednání a vycházející z osobnosti sportovce.

## **1.7 Pohybové schopnosti**

Schopnosti popisuje z psychologického hlediska mnoho autorů (Janoušek, Hoskovec a Štikar 1993, Hartl a Hartlová 2000) jako podmínku pro úspěšné vykonání nějaké činnosti, na nichž závisí výkon v nějaké činnosti.

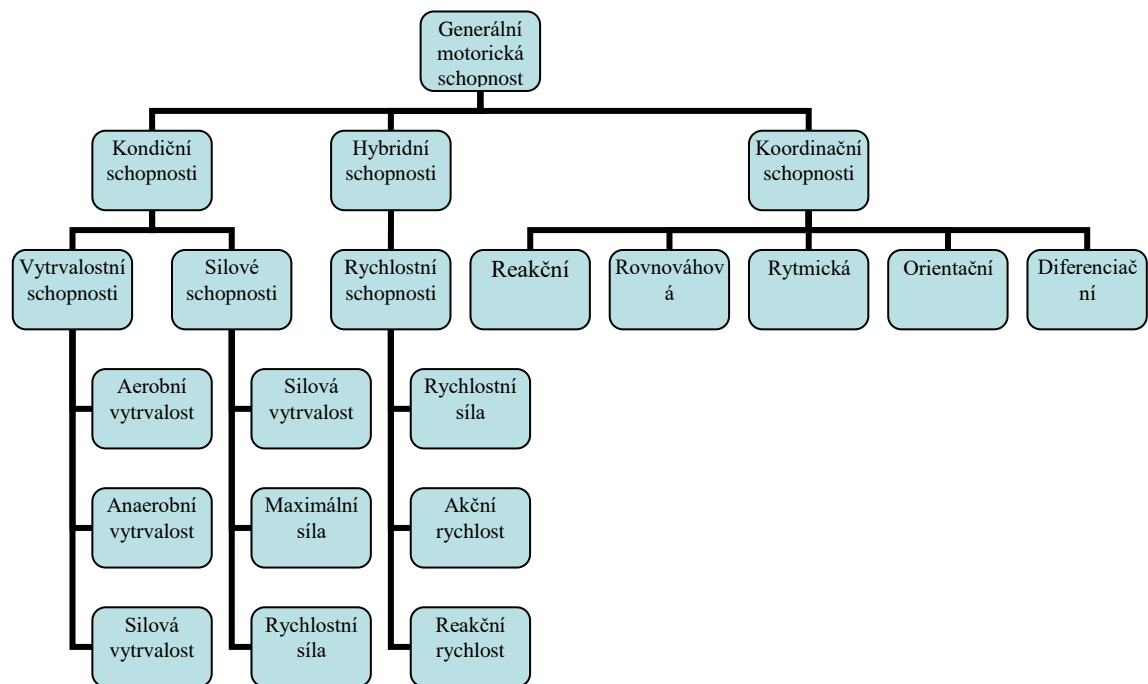
Pohybové schopnosti se dle Periče a Dovalila (2010) chápou jako relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti, v níž se také projevují.

Pohybové schopnosti nejsou přímo měřitelné, měřitelné jsou jejich projevy – podle nich jsou pak usuzovány na jednotlivé pohybové schopnosti a jejich úroveň (například podle velikosti překonávaného odporu jsou posuzovány silové schopnosti). (Malý, Dovalil 2016)

### 1.7.1 Druhy pohybových schopností

Pohybové schopnosti se člení podle charakteristiky, která je determinuje. Schopnosti kondiční (silové, vytrvalostní) jsou determinovány převážně energeticky, tj. získáváním a využíváním energie. Koordinační (obratnostní) schopnosti jsou spjaty převážně s procesy řízení pohybové činnosti. Třída kondičně-koordinační nebo hybridní (schopnosti rychlostní) nemají jednoznačnou kondiční či koordinační determinaci. Pro praxi i teorii tréninku je zjevně nedostatečné a chybné hovořit globálně o síle, vytrvalosti, rychlosti apod. I v rámci každé jednotlivé pohybové schopnosti byla už před mnoha lety opuštěna představa jedné univerzální schopnosti. S postupujícím poznáním se respektuje jejich vnitřní strukturalizace, tedy v hierarchické struktuře se odlišují jednotlivé dílčí schopnosti, které jsou uvedeny v obrázku č. 5. (Malý, Dovalil 2016)

Obr. č. 5 Model hierarchické struktury komplexu pohybových schopností



Zdroj: Měkota (2000)

## 1.8 Přehled vybraných pohybových schopností

### 1.8.1 Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalost je dle Periče a Dovalila (2010) schopnost překonávat únavu neboli dlouhodobě vykonávat pohybovou činnost určité intenzity, popř. delší časový úsek se pohybovat s co nejvyšší intenzitou. Dovalil a kol. (2012) poukazují na fakt, že adaptabilita systémů, které tyto schopnosti podmiňují, je větší než u ostatních kondičních schopností. První změny lze očekávat za několik týdnů.

Podle Panušky (2014) tvoří vytrvalostní schopnosti základ výkonu téměř ve všech sportovních odvětvích. Tréninkové adaptace na zatížení vytrvalostního charakteru pak vytvářejí možnosti organizmu sportovce pro absolvování potřebných tréninkových objemů ve vyšších pásmech intenzity.

#### 1.8.1.1 Energetické systémy zabezpečující vytrvalostní schopnosti

Zdrojem energie všech buněk, včetně svalových, jsou molekuly, zvané adenosintrifosfát (zkráceně ATP). Jelikož je ATP jediným zdrojem energie, který můžeme přímo využívat při svalové kontrakci, ATP musí být nepřetržitě dodáván do pracujících svalů, aby aktivita mohla pokračovat. Zásoby ATP uložené přímo ve svalové tkáni, které je možno okamžitě použít, jsou velmi limitovány a vystačí při maximální intenzitě svalové práce pouze několik sekund. Další způsoby dodávky ATP do zatížených svalů, musí být aktivovány, aby sportovec mohl pokračovat ve svém výkonu. Existují tři různé typy metabolismu pro vytváření ATP během svalové kontrakce (Panuška 2014):

1. ATP – CP systém
2. Anaerobní glykolýza
3. Aerobní systém

#### 1.8.1.2 Dělení vytrvalostních schopností

Podle Bompý a Haffa 2009 lze vytrvalostní schopnosti rozdělit do několika skupin. Například aerobní vytrvalost (někdy také nazývaná nízko-intenzivní vytrvalost), umožňuje provádění činnosti po dlouhou dobu. Zatímco anaerobní vytrvalost (někdy také nazývána vysoko-intenzivní vytrvalost), umožňuje opakovaně absolvovat cvičení



vysoké intenzity. Podle jiných autorů (Kučera, Truksa 2000), vychází vytrvalostní schopnosti z trvání výkonu:

1. Rychlostní vytrvalost (do 20 sekund)
2. Krátkodobá vytrvalost (20 sekund až 2 minuty)
3. Střednědobá vytrvalost (2 – 11 minut)
4. Dlouhodobá vytrvalost
  - a. 11 – 30 minut
  - b. 30 – 90 minut
  - c. Nad 90 minut trvání

Střednědobá a dlouhodobá vytrvalost jsou vytrvalostní schopnosti s aerobním základem. Aerobní výkon ( $VO_{2max}$ ) znamená nejvyšší možnou individuální hodnotu spotřeby kyslíku. Je dosažitelný při práci velkých svalových skupin, naměřené hodnoty se vyjadřují absolutně v litrech nebo relativně v mililitrech na kilogram hmotnosti za minutu. (Dovalil a kol. 2012)

Vytrvalostní schopnosti s anaerobním základem jsou krátkodobá a rychlostní vytrvalost. Anaerobní procesy převažují při energetickém zabezpečení pohybové činnosti odpovídající intenzity do 2 – 3 minut. (Dovalil a kol. 2012)

### 1.8.1.3 Intenzita v tréninku vytrvalostních schopností

Při volbě intenzity pro trénink vytrvalostních schopností se používá také zón, které mají určité charakteristiky. Jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tab. č. 1 Zóny intenzity založené na bioenergetice

Zóna intenzity	Doba zatížení	Stupeň intenzity	Primární energetický systém	Bioenergetické rozdělení v procentech	
				Anaerobní	Aerobní
1	Méně než 6 s	Maximální	ATP – CP	100 - 95	0 - 5
2	6 – 30 s	Vysoký	ATP – CP a rychlá glykolýza	95 - 80	5 - 20
3	30 s – 2 min	Střední vyšší	Rychlá a pomalá glykolýza	80 - 50	20 - 50
4	2 – 3 min	Střední	Pomalá glykolýza a oxidativní	50 - 40	50 - 60
5	3 – 30 min	Střední nižší	Oxidativní	40 - 5	60 - 95
6	Více než 30 min	Nízký	Oxidativní	5 - 2	95 - 98

Zdroj: McArdle, Katch a Katch (2007)

Zóna intenzity 1: Tato zóna intenzity zahrnuje cvičení nepřesahující 6 s. Je charakteristická vyvinutím nejvyššího stupně úsilí a je tak považována za nejintenzivnější. (Stone, Stone a Sands 2007, Conley 2000) Zahrnuje tak cviky jako například trh, přemístění apod.

Zóna intenzity 2: Je vysoce intenzivní zóna, která trvá v rozmezí 6 až 30 sekund (například 100m a 200m běh). Energetická spotřeba je kombinována ATP-CP systémem a rychlým glykolytickým systémem. (Stone, Stone a Sands 2007)

Zóna intenzity 3: Aktivity trvající od 30 sekund do 2 minut (například 400 m a 800 m běh). Je považována jako středně intenzivní zóna. Závisí zejména na anaerobním způsobu hrazení energie, specificky na rychlém a pomalém glykolytickém systému. (Bompa, Haff 2009)

Zóna intenzity 4: Zahrnuje aktivity trvající od 2 do 3 minut. Energie je hrazena zejména na kombinaci pomalé glykolýzy a oxidativního metabolismu. (Bompa, Haff 2009)

Zóna intenzity 5: Aktivity trvající od 3 do 30 minut (například 1500 m běh). (Bompa, Haff 2009)

Zóna intenzity 6: Jsou nízko intenzivní aktivity, jelikož jsou hrazeny dominantně oxidativním metabolismem. (Bompa, Haff 2009)

### ***1.8.2 Silové schopnosti***

Síla je schopnost překonat, udržet nebo brzdit určitý odpor. (Dovalil a kol. 2012) Jiná definice (Knuttgén a Kraemer, 1987) popisuje tělesnou sílu (pohybovou schopnost) jako maximální fyzikální sílu, fyzikální veličinu, kterou dokáže sval nebo skupina svalů vyprodukovat při určitém pohybovém projevu danou rychlostí. Siff a Verkhoshansky (2009) definují sílu jako schopnost svalu nebo svalové skupiny produkovat sílu ve specifických podmínkách.

#### **1.8.2.1 Fyziologické základy tréninku silových schopností**

Sportovci při provádění stejných pohybů vyvíjejí rozdílné maximální síly. Tyto rozdíly pramení podle Zatsiorského a Kraemera (2006) především ze dvou faktorů:

1. Periferní faktory – maximálních silových schopností jednotlivých svalů.
2. Centrálních faktorů – koordinace svalové aktivity centrálním nervovým systémem. Jako dva aspekty nervosvalové koordinace je třeba sledovat:
  - a) Intramuskulární koordinaci,
  - b) intermuskulární koordinaci.

## **Periferní faktory**

Mezi periferní faktory, které se týkají potenciálu svalové síly, jsou nejdůležitější rozměry svalů. Je všeobecně známo, že díky silovému tréninku se zvětšuje objem svalu. Toto zvětšení se nazývá svalová hypertrofie. (Zatsiorsky a Kraemer 2006). Svalovou hypertrofii vyvolává:

1. Nárůst počtu motorických vláken (označováno jako hyperplazie vláken).
2. Prodloužení plochy příčných můstků jednotlivých vláken (hypertrofie vláken).

## **Centrální (nervosvalové) faktory**

Centrální faktory mají rozhodující význam při silovém tréninku a při rozvoji svalové síly. Jsou založeny na existenci motorických jednotek. Tyto motorické jednotky tvoří základní prvky podávání výkonu motorického systému. Intramuskulární koordinace je vědomé aktivování jednotlivých svalových vláken. Ta využívá dle Zatsiorského a Kraemera (2006) tři možnosti, jak variovat vyvíjenou svalovou sílu. Je to:

1. Rekrutace – odstrupňování absolutní svalové síly pomocí zapojení a vyřazení aktivních motorických jednotek,
2. frekvence – s její pomocí lze měnit vybíjecí frekvenci motorických jednotek,
3. synchronizace – více či méně současné aktivování motorických jednotek.

### **1.8.2.2 Struktura silových schopností**

Silové schopnosti se rozlišují dle Havlíčkové (1999) na sílu explozivní, rychlou, pomalou a vytrvalostní. Bompa a Haff (2009) člení sílu na specifickou sílu, rychlou sílu, maximální sílu, vytrvalostní sílu, absolutní sílu a relativní sílu. Jim Stoppani (2008) referuje o absolutní síle, maximální síle, relativní síle, rychlostní síle, startovní síle, akcelerační síle a vytrvalostní síle.

Absolutní síla (maximální) je schopnost spojená s nejvyšším možným odporem. Může být realizována při svalové činnosti dynamické (koncentrické nebo excentrické) nebo statické (Dovalil a kol. 2012). V praxi hovoříme o jednom opakovacím maximu (1 OM).

Rychlostní síla je schopnost rychle přesunout vlastní tělo nebo předmět. (Stoppani 2008) Podle Dovalila a kol. (2012) je to schopnost spojená s překonáváním nemaximálního odporu vysokou až maximální rychlostí.

Síla vytrvalostní jako schopnost překonávat nemaximální odpor opakováním pohybu v daných podmínkách nebo dlouhodobě odpor udržovat. (Dovalil a kol. 2012)

### 1.8.2.3 Metodotvorní činitelé silového tréninku

K základním zátěžovým parametrům řadíme počet opakování, velikost odporu, rychlost kontrakce a dobu odpočinku. (Petr, Šťastný 2012) Jim Stoppani (2008) hovoří ve své publikaci o metodotvorných činitelích, kterými jsou: Výběr cviků, pořadí cviků, počet sérií, odpor (intenzita), interval odpočinku mezi sériemi.

#### **Počet opakování a velikost odporu**

Tyto dvě veličiny spolu velmi úzce souvisejí. Platí mezi nimi negativní vztah – čím vyšší počet opakování, tím nižší musí být odpor. K vyjádření velikosti odporu se užívá termín opakovací maximum. Z tohoto termínu plyne, že provedl-li jedinec 10-OM (zkratka pro opakovací maximum), znamená to, že vykonal 10 opakování s takovou hmotností, která mu umožnila dokončit právě 10 opakování. (Petr a Šťastný, 2012) V tabulce č. 3 je uveden počet opakování, který by měl být schopen sportovec vykonat v procentech 1-OM. V tabulce č. 2 jsou pak uvedeny zóny intenzity pro daná procenta maximálního odporu.

Tab. č. 2 Intenzita pro silový trénink

Zóna intenzity	Intenzita	Procento maximálního odporu
1	Nízká	30-50 %
2	Střední nižší	50 – 70 %
3	Střední vyšší	70 – 80 %
4	Submaximální	80 – 90 %
5	Maximální	90 – 100 %
6	Supramaximální	přes 100 %

Zdroj: Bompa (1999)

Tab. č. 3 Počet opakování vzhledem k odporu

Procento 1RM	Počet opakování
100	1
95	2 - 3
90	4
85	6
80	8 - 10
75	10 - 12
70	15
65	20 - 25
60	25
50	40 - 50
40	80 - 100
30	100 - 150

Zdroj: Bompa a Carrera (2005)

### **Rychlost kontrakce a doba odpočinku**

Ve sportech, kde je součástí výkonu výbušný nebo rychlý projev, jsou periodicky zařazovány posilovací cviky, u kterých dominuje snaha o rychlé či explozivní provedení. (Petr a Šťastný, 2012) Rychlost pohybu je dle Dovalil a kol (2012) informačním parametrem o koncentraci svalového úsilí v čase. Rychlost dle Petra a Šťastného (2012) vždy souvisí s časem a v pojetí jednotlivých svalových kontrakcí

právě jejich rychlost přímo určuje celkovou dobu zapojení svalu. Tento čas můžeme označit jako dobu trvání svalového napětí (TUT; Time Under Tension). TUT však vyjadřuje pouze momenty, kdy je sval skutečně zatížen v rámci některého z možných druhů kontrakce. V tabulce č. 4 jsou uvedeny rozdílné TUT, jejich efekt na zatěžované svalstvo a primární energetický zdroj, kterým je hrazena energie.

Tab. č. 4 TUT, tréninkový efekt a primární energetický zdroj

TUT (s)	Efekt na zatěžované svalstvo	Primární energetický zdroj
1 – 10	nejvyšší účinek na maximální sílu, silově rychlostní efekt	ATP – CP
11 – 20	maximální síla, silově rychlostní efekt, nevýznamná hypertrofie	ATP + zvyšující se podíl CP
20 – 40	hypertrofie spolu s účinkem na maximální sílu	glykogen/ATP – CP
40 – 70	maximální hypertrofie	glykogen
nad 70	silová vytrvalost, nevýznamná hypertrofie	glykogen

Zdroj: Poliquin (1997)

### **Interval odpočinku**

Intervalem odpočinku rozumíme odpočinek mezi jednotlivými sériemi, případně cviky. (Petr a Šťastný 2012) V tabulce č. 5 je uveden tréninkový efekt, počet opakování, TUT a interval odpočinku.

Tab. č. 5 Interval odpočinku vzhledem k tréninkovému efektu, počtu opakování a TUT (s)

Tréninkový efekt	Počet opakování	TUT (s)	Interval odpočinku
Maximální síla	1 – 5	0 – 20	180 sekund – 300 sekund a více
Maximální síla / hypertrofie	6 – 8	20 – 40	180 – 120 sekund
Hypertrofie	9 – 12	40 – 70	120 – 75 sekund
Vytrvalostní síla	13 – 25	50 – 120	75 – 10 sekund

Zdroj: Petr, Šřastný (2012)

### ***1.8.3 Rychlostní schopnosti***

Z fyzikálního hlediska lze rychlost popsat jako překonanou dráhu za čas (m/s) a je mechanickou charakteristikou pohybu. V tomto smyslu má každý pohyb člověka definovatelnou rychlost (např. i běžce na dlouhé trati). Avšak nelze v tomto případě hovořit o nejvyšší možné rychlosti. Rychlost je vhodné odlišovat spíše jako předpoklad člověka řešit pohybový úkol krátkodobého trvání v nejvyšší možné intenzitě. (Malý, Dovalil 2016) Rychlostní schopnosti se dle většiny autorů (Zatsiorsky 1966, Dick 1980, Millerová a kol. 2001) rozlišují na:

1. Rychlost reakční, spojenou se zahájením pohybu,
2. Rychlost acyklickou, tj. co nejvyšší rychlost jednotlivých víceméně izolovaných pohybů,
3. Rychlost cyklickou, danou vysokou frekvencí opakujících se stejných pohybů.



Rychlost cyklická se dále rozlišuje na:

1. Schopnost akcelerace z klidu do co nejvyšší možné rychlosti (výrazněji se zde uplatňují silové schopnosti). (Malý, Dovalil 2016) Akcelerace determinuje rychlost na krátkých vzdálenostech (5 – 10 m). (Little a Williams, 2005) Liší se v závislosti na sportu. Například při běhu na 100 m dosahují méně trénovaní sprinteři maximální rychlosti během 10 – 36 metrů (Delecluse a kol. 1995), zatímco vrcholový sprinteři dosahují maximální rychlosti až kolem 80 metrů (Ae a kol. 1992).
2. Maximální rychlost je moment uvedení do extrémního vypětí a udržuje se na trati během 10 – 20 metrů a poté klesá. (Dufour. 2015)
3. Rychlostní vytrvalost začíná ve chvíli, kdy se kvalita (technická, energetická nebo nervová) zhoršuje. Sprinter se do této fáze dostává obvykle kolem 60 metrů. (Dufour 2015) Technické zhoršení provedení běžeckého kroku se dle Ae a kol. (1992) projevuje především mírným prodloužením kroku a také snížením frekvence kroků.
4. Schopnost rychlé změny směru (Malý, Dovalil 2016)

Běžecká rychlost je dle Dufoura (2015) výsledkem frekvence a délky kroku (vztah délky a času dokroku/letu). Nejkratší časy dokroku (85 – 90 ms) jsou výhodou nejlepších sprinterů. Současně je rychlost z hlediska fyziky výrazem síly odrazu. Běhat rychle znamená zvětšit odrazy vpřed. Čím je síla větší, tím je vyšší rychlost a délka kroku. Délka kroku u vrcholových sprinterů se postupně prodlužuje a v závěru tratě dosahují sprinteři hodnot až 275 cm a sprinterky cca 245 cm. (Hlína, Moravec 1990) V tabulce č. 6 jsou uvedeny charakteristiky výkonů světových sprinterů v běhu na 100 m.

Tab. č. 6 Charakteristiky výkonů světových sprinterů v běhu na 100 m

	Johnson 1988	Lewis 1988	Gatlin 2006	Powell 2006	Guy 2006	Bolt 2008
Čas	9,83	9,93	9,77	9,77	9,77	9,69
Frekvence (počet/s)	4,70	4,39	4,24	4,60	4,50	4,23
Počet kroků	46,2	43,6	41,5	45,0	44,0	41,0
Průměrná délka kroku (m)	2,16	2,29	2,41	2,22	2,27	2,44
Výška těla (cm)	180	188	185	191	183	196

Zdroj: Dufour (2015)

### 1.8.3.1 Metodotvorní činitelé tréninku rychlostních schopností

#### **Intenzita cvičení**

Zásadním požadavkem rychlostního zatížení je maximální, nebo téměř maximální intenzita cvičení, která je dosažitelná maximálním volným úsilím, tj. snahou o co nejvyšší rychlost pohybu nebo jeho akceleraci. (Malý, Dovalil 2015)

#### **Doba trvání cvičení**

Délku cvičení určuje okamžik poklesu maximální intenzity (rychlosti) prováděného cvičení, jinak řečeno doba, po kterou lze požadovanou intenzitu udržet, zpravidla je to do 10 – 12 sekund. Při déletrvajícím cvičení nejsou respektovány funkční podmínky pro vyvinutí maximální intenzity a dochází k proměně na zatížení rychlostně vytrvalostní. (Malý, Dovalil 2015)

#### **Interval odpočinku**

Odpočinek musí zabezpečit obnovu potřebných energetických zdrojů, zčásti likvidovat kyslíkový deficit předchozího anaerobního cvičení a také zachovat dostatečnou aktivaci

centrální nervové soustavy jako podmínku optimálního stavu pro rychlostní cvičení. (Malý, Dovalil 2015) V tabulce č. 7 je uveden časový průběh obnovy CP při opakované aktivizaci ATP – CP systému. Jebavý, Hojka a Kaplan (2017) doporučují poměr intervalu zatížení/odpočinku v poměru 1:10 – 1:30. To znamená, jestliže dané cvičení provádíme po dobu 5 sekund, odpočinek bude v rozmezí 50 – 150 sekund. Regresní rovnici pro odstupňování délky odpočinku podle délky absolvovaného úseku sestavil Godik (1980). Regresní rovnice je použitelná pro běhy ve vzdálenostech od 30 – 80 metrů.

Rovnice pro sportovce vyšší výkonnosti zní:

$$y \text{ (interval odpočinku v sekundách)} = 10,2 + 4,6 \times \text{(délka úseku v metrech)}$$

Rovnice pro sportovce nižší výkonnosti zní:

$$y \text{ (interval odpočinku v sekundách)} = 70,7 + 5,53 \times \text{(délka úseku v metrech)}$$

Tab. č. 7 Časový průběh obnovy CP při opakované aktivizaci ATP – CP systému

Délka intervalu odpočinku (s)	% obnovy CP
Do 10	Málo
30	50
60	75
90	88
120	94
Nad 120	100

Zdroj: Fox, 1979.

### Počet opakování

Konkrétní počty opakování ovlivňuje řada okolností (trénovanost, aktuální stav, klima a vnější podmínky), jako možný počet opakování se orientačně doporučuje si 10 – 15 ve třech sériích po 4 – 5 cvičeních. Po každé sérii se odpočinek mírně prodlužuje. Signálem pro stanovení počtu opakování může být i pokles intenzity při opakování cvičení. (Malý, Dovalil 2015)

#### ***1.8.4 Koordinační schopnosti***

Koordinační schopnosti jsou souborem schopností, které koordinují vlastní pohyby těla a přizpůsobují je měnícím se podmínkám. Tyto schopnosti umožňují provádět složitější pohybovou činnost, rychle si osvojovat nové pohyby a lepší reakci na změnu prostředí. Jejich rozvoj je důležitý pro kvalitu technické přípravy. (Perič, Dovalil 2010) Někteří autoři, například Millerová a kol. (2001) používají termín obratnost. Obratnost je dle nich schopnost lehce a účelně koordinovat pohyby. Obratnostní cvičení je vhodné do sprintu zařazovat, jelikož je pohybová koordinace základnou, na které staví technická příprava a závisí na ní rozvoj rychlosti běhu. Thomas (1993) definuje koordinaci jako spolupráci určitých svalů k vytvoření pohybu.

Dělení koordinačních schopností dle Měkoty (2000):

1. Reakční,
2. rovnovážná,
3. rytmická,
4. orientační,
  - a. rychlost orientace,
  - b. přesnost hodnocení vzdálenosti,
  - c. přesnost identifikace tvaru,
  - d. přesnost hodnocení úhlu,
  - e. komplexní orientace,
5. diferenciací.

#### ***1.8.5 Pohyblivost***

Je definována jako schopnost vykonávat pohyby ve velkém rozsahu kloubní a svalové soustavy. (Kučera, Truksa 2000) Podle Altera (1998) je pohyblivost schopnost pohybovat svaly a klouby v plném rozsahu.

Význam pohyblivosti v bězích je zřejmý. Pokud je malý rozsah pohybů v kloubech, je i účinnost fyziologických schopností organismu limitována. (Kučera, Truksa 2000) Stejně, jako Kučera a Truksa se na důležitosti pohyblivosti shoduje i Millerová a kol.

(2001), jež říká, že rychlost běhu je záležitostí nejen síly, ale i pružnosti svalstva a vazů, a tím i dobré kloubní pohyblivosti.

Polde Altera (1998) rozlišujeme některé druhy pohyblivosti:

1. Statická pohyblivost - je dána rozsahem pohybu bez ohledu na jeho rychlost.
2. Dynamická pohyblivost - při dynamickém strečinku je pohybová energie trupu nebo končetin využita ke zvýšení rozsahu pohybu.
3. Funkční pohyblivost - označuje schopnost využít rozsah kloubní pohyblivosti při provádění tělesné činnosti normální nebo zvýšenou rychlostí.
4. Aktivní pohyblivost - označuje rozsah pohybu při volném použití svalů bez vnější pomoci.

## **2 Dlouhodobá koncepce tréninku**

Sportovní příprava ve sprinterských disciplínách vedoucí k vrcholové výkonnosti probíhá v mnohaletém procesu, který zahrnuje několik věkových a vývojových období sportovce. Jednotlivé etapy mají odlišné zaměření a obsah, liší se svými cíli a úkoly a mění se podle věku a sportovního zdokonalování. Sportovní výsledky dospělých sprinterů jsou přímo závislé na kvalitě jejich přípravy v žákovském a dorosteneckém věku. Chyby v prvních etapách víceleté přípravy (např. předčasná specializace) se projeví negativně ve sportovní výkonnosti dospělých. (Millerová a kol., 2001)

Jestliže je tréninkový proces řízen vhodně a začíná širokou škálou všestranné přípravy v začátcích vývoje sportovce, bude později schopen podávat mnohem vyšší výkony na úrovni fyzické a technické přípravy (Bompa, Haff 2009).

### **2.1 Studie zabývající se rannou specializací**

#### **1. Studie Východního Německa**

Dlouhá longitudinální studie trvající 14 let, kde bylo velké množství dětí ve věku 9 – 12 let rozděleno do dvou skupin. První skupina trénovala se zaměřením na brzkou specializaci daného sportu. Používala cvičení a tréninkové metody, které byly specifické vzhledem k jejich sportu. Druhá skupina používala tréninkový program zaměřený na všestranný pohybový rozvoj. (Bompa, Haff 2009) Výsledky z této studie jsou uvedeny v tabulce č. 8.

Tab. č. 8 Porovnání výsledků studie z Východního Německa

Porovnání výsledků mezi skupinami s brzkou specializací a všestranným pohybovým rozvojem	
Ranná specializace	Všestranný pohybový rozvoj
Rychlý nárůst výkonnosti	Pomalejší nárůst výkonnosti
Nejlepší výkony ve věku 15 – 16 let kvůli rychlé adaptaci	Nejlepší výkony ve věku 18 let nebo více, kdy sportovci dosáhli fyzické a psychické dospělosti
Nestálé výkony v soutěžích	Stálé a progresivní výkony v soutěžích
Častý syndrom vyhoření a ukončení sportovní kariéry ve věku 18 let	Delší sportovní kariéra
Zvýšené riziko zranění kvůli cílené adaptaci a nízké úrovni fyzické úrovně	Méně úrazů jako výsledek více progresivních objemů zatížení a celkové fyzické úrovně

Zdroj: Harre (1982)

## 2. Studie Švédských elitních tenisových hráčů

Tato studie analyzovala tréninkové prostředí a vývojová schémata elitních Švédských hráčů, kteří byli velmi úspěšní v mezinárodních soutěžích. Subjekty byly rozděleny do skupin, které se skládaly z dospělých elitních tenisových hráčů a kontrolní skupiny, která byla vybrána podle věku, pohlaví a juniorských žebříčků. Kontrolní skupina měla podstatně lepší výkony jako junioři, studijní skupina měla nejlepší výkony v dospělosti. (Bompa, Haff 2009) V tabulce č. 6 je uveden přehled výsledků této studie.

Tab. č. 9 Studie Švédských tenistů

Shrnutí výzkumu vysvětlujícího efekt brzké specializace a všestranné pohybové přípravy na rozvoj sportovce	
Kontrolní skupina	Studijní skupina
Začátek specializace ve věku 11 let, kdy se zastavila všestranná pohybová příprava	Začátek specializace ve věku 14 let nebo více
Podstatně méně zkušeností s všestrannou pohybovou přípravou během brzkých sportovních let	Podstatně více všestranného tréninku během brzkých sportovních let
Tenisový trénink absolvován mnohem více než studijní skupina mezi 13 – 15 lety	Více absolvovaného tenisového tréninku než kontrolní skupina po 15 letech
Tendence ke snižování sebevědomí během progresu v tréninku	Tendence k nabývání sebevědomí během progresu v tréninku
Rychlejší rozvoj v začátku adolescence než studijní skupina	Pomalejší rozvoj v začátku adolescence než kontrolní skupina
Zkušenosti s vyšším tlakem na úspěch během brzkých sportovních let ze strany rodičů a trenérů	Méně tlaku na úspěch během brzkých sportovních let ze strany rodičů a trenérů

Zdroj: Carlson (1988)



## **3 Cíle, úkoly a metody práce**

### **3.1 Cíle**

Cílem bakalářské práce je popsat požární sport, jeho disciplíny a navrhnout možnosti využití vybraných atletických prostředků v požárním sportu.

### **3.2 Úkoly**

Úkolem práce je:

1. Seznámit se pomocí literární a vědecké rešerše s fyzickou přípravou požárního sportovce a s atletickou přípravou,
2. zjistit nedostatky v informacích požárního sportu, které jsou blízké atletické přípravě v dané literatuře,
3. podrobněji rozčlenit kondiční faktory, které slouží jako teoretický podklad pro začlenění tréninkových prostředků do tréninkového procesu,
4. podrobně rozepsat témata, která mohou významně přispět do tréninkového procesu v požárním sportu,
5. navrhnout prostředky a jejich začlenění do přípravy na disciplíny požárního sportu.

### **3.3 Metody práce**

Metody použité k tvorbě této bakalářské práce jsou deskriptivně-analytického charakteru dostupné literatury a odborných článků zabývajících se požárním sportem a atletikou.

## **4 Dlouhodobá koncepce sportovního tréninku a rozčlenění do etap**

### **4.1 Etapy sportovní přípravy**

Tréninkové a soutěžní zatížení působí jako adaptační podnět, který vyvolává morfologické a funkční změny v organizmu. Je zřejmé, že se jedná o proces dlouhodobý. Časové členění koncepce tréninkového procesu do etap umožňuje stanovit a zejména upřesnit tréninkové cíle daných etap. (Vindušková a kol. 2003)

Věkové začlenění dětí do etap se liší napříč sporty. Toto členění se tvoří zejména podle vrcholu výkonnosti v daném sportu. Níže se v práci budeme držet doporučení Millerové a kol. (2001), jelikož jejich doporučení pro dlouhodobou koncepci atletického tréninku mají dle názoru autora práce nejbližší k přípravě na požární sport.

#### ***4.1.1 Etapa všeobecné sportovní přípravy***

Jedná se o počáteční fázi sportovního tréninku. Má významný vliv na pozdější trénink především z hlediska zájmu dítěte o sport. (Perič 2008) Všestranná pohybová činnost přispívá k optimálnímu tělesnému, psychickému a sociálnímu rozvoji jedince. Pomocí pohybových her se děti učí běhat, házet a skákat. V oblasti motoriky je využíváno senzitivního období, pro stimulaci rychlostních schopností (zejména frekvence pohybů) a dále je zaměřena na rozvoj koordinace. Tato senzitivní období jsou uvedena v tabulce č. 10. Tréninkové prostředky jsou používány většinou herního charakteru. (Millerová a kol. 2001)

#### ***4.1.2 Etapa základního tréninku***

V této etapě jsou rozvíjeny motorické schopnosti jako základ pro zvládnutí sportovní techniky různých pohybových činností. Základním obsahem tréninkové, případně soutěžní činnosti je všestranný rozvoj základních pohybových schopností, osvojení si co největšího množství pohybových dovedností a jejich variant a rozšíření pohybových zkušeností. Mladší žactvo by si mělo osvojit disciplíny atletického víceboje (60 m překážek, hod míčkem, 60 m, skok do dálky, běh na 800 m). Postupně je zvyšováno tréninkové zatížení pomocí zvyšování objemu. Toto období by nemělo zahrnovat pouze atletiku. Sportovní hry se dají využít hlavně pro jejich emocionální

podtext, umožní tak zvýšit tréninkový objem. Gymnastickou přípravou je rozvíjena koordinace a přirozenou formou je posilováno celé tělo. Plavání je možné využít jako prostředek relaxace a uvolnění svalstva. (Millerová a kol. 2001) Při nácviku techniky hraje dle Periče (2008) roli tzv. dětská technika, kdy se děti učí napodobováním techniky dospělých. Kvalitativně se děti dostávají na určitou technickou úroveň až v pozdějším věku především díky kondičnímu aspektu pohybu.

#### ***4.1.3 Etapa specializované sportovní přípravy***

Na základě předchozího všestranného tréninku se účinně rozvíjí celkový potenciál trénovanosti sportovce, umožňující rychlý výkonnostní růst. (Perič 2008) V této části přípravy se rozhoduje o výběru konkrétní disciplíny, postupně se zvyšuje intenzita tréninkového zatížení a přiměřeně se přechází ke speciálním tréninkovým prostředkům. Ve věkové kategorii 14-15 let by měly v přípravě převažovat prostředky všeobecně rozvíjející. Rychlostní trénink je zaměřen na rozvoj jednotlivých druhů rychlosti (rychlost reakce, akcelerace, maximální rychlosti), rychlostní vytrvalosti, odrazové síly, techniky běhu a nízkého startu, koordinace a pohyblivosti, relaxace. V kategorii 16-17 let se v tréninkové činnosti vyrovnává poměr všeobecné a speciální přípravy. Zvyšuje se jak objem, tak intenzita tréninkového zatížení. Kondiční příprava, se zaměřuje na další rozvoj rychlostních schopností, speciální síly a rychlostní vytrvalosti. (Millerová a kol. 2001)

#### ***4.1.4 Etapa vrcholové sportovní přípravy***



Prohlubuje se specializace s cílem dosáhnout co nejvyšší výkonnosti v disciplíně. Převládá používání speciálních tréninkových prostředků, individuální přístup k tréninkové a závodní činnosti. Trénink se v této etapě řídí prostřednictvím racionálního plánování a stavby tréninku, uplatňováním hraničního zatížení při využívání odpovídajících forem regenerace a individuálního přístupu. (Millerová a kol., 2001) Úkolem této etapy je i nadále zdokonalovat a stabilizovat sportovní techniku. Sportovci v této etapě podřizují životní způsob požadavkům tréninku. (Perič, 2008)

Tab. č. 10 Efektivita rozvoje pohybových schopností v rámci věkových období

Pohybové schopnosti a další specifické pohyby	Věk									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Koordinace	Střední	Střední	Střední	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká
Kombinace pohybů	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká
Přesnost pohybu	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká
Komplikovaná motorika	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká
Rovnováha	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká
Pohyblivost	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká
Rychlost Frekvence pohybů	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká
Rychlost Rychlost reakce	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká
Síla	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká
Rychlá a výbušná síla	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká
Vytrvalost	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká	Vysoká

Zdroj: PERIČ (2008)

Legenda:

	Vysoká efektivita tréninku
	Střední efektivita tréninku

## 4.2 Atletické běžecké prostředky pro děti

### 1. Veverčí honička

- a. Pomůcky: Obruče (nebo jiné pomůcky, kterými bychom označili domečky).
- b. Popis: Vytvoří se obruče, které se umístí v různé vzdálenosti od sebe. Tyto obruče značí domečky veverek. Veverky přebíhají libovolně z domečku do domečku. Chytač „kuna“ se snaží veverky dotknout. Chytit ji může jen v okamžiku, kdy je veverka mimo domeček. S chycenou veverkou si vymění role.
- c. Zdroj: Kaplan, Válková (2009).

### 2. Kolíčková honička

- a. Pomůcky: kolíčky na prádlo, značky na vymezení území.
- b. Popis: Každý hráč obdrží určitý počet kolíčků (optimální počet 3 – 5 kusů). Připevní si kolíčky na záda na spodní část trika. Na povel se hráči začnou honit a snaží se nasbírat co nejvíce kolíčků z triček ostatních dětí. Na jeden pokus lze vzít jen jeden kolíček, který si musí okamžitě připnout mezi ostatní kolíčky. Teprve potom mohou pokračovat v chytání. Pokud dítě přijde o všechny kolíčky, dostane od trenéra další kusy. Vítězem se stává hráč s nejvyšším počtem kolíčků.
- c. Zdroj: Kaplan, Válková (2009).

### 3. Hra na babu s míčem

- a. Pomůcky: Míč.
- b. Popis: Honění si mezi sebou přihrávají míč, honící nesmí dát „babu“ tomu, kdo drží míč.
- c. Zdroj: Perič a kol. (2012).

### 4. Hra na tygra

- a. Pomůcky: žádné.

b. Popis: Hraje se na omezeném prostoru. Tygr se může pohybovat jen po čtyřech, ostatní tygra škádlí. Tygr občas vyrazí a některého z „lovců“ chytí. Ten se stává dalším tygrem a chytají společně.

c. Zdroj: Perič a kol. 2012.

#### 5. Hra na zmrzlíka

a. Pomůcky: Žádné.

b. Popis: Koho se zmrzlík dotkne, ten „zmrzne“ – musí se zastavit a rozkročit nohy. Vysvobodit ho může jen ten, kdo mu ze zadu proleze mezi nohama. Poté se „rozmrazí“ a může pokračovat dál ve hře.

c. Zdroj: Perič a kol. (2012).

#### 6. Frekvenční cvičení

a. Pomůcky: Kužely.

b. Popis: Na zemi jsou položeny za sebou malé kužely ve vzdálenosti 1 – 1,5 m, mezi nimi probíhají děti různé druhy slalomů:

i. Kužel oběhnou dokola (střídavě zleva, zprava),

ii. Kužel oběhnou dokola tak, že celou dobu běží čelem k jednomu místu (střídavě zleva, zprava),

iii. Na úrovni kuželu zastaví, kužel ze zadu oběhnou (půlkruh) celou dobu jsou čelem k jednomu místu a pokračují k dalšímu kuželu, který obíhají stejným způsobem z druhé strany.

c. Zdroj: Perič a kol. (2012).

## 5 Technika běhu

Podle Dostála a Velebila (1992) je běh stejně jako chůze přirozený lokomoční pohyb. Dufour (2015) tvrdí, že technika běhu má určité charakteristiky. Jedná se o způsob provedení, který by měl být velice účinný.

Podle Pruknera a Machové (2011) rozeznáváme dva způsoby běhu o určitých charakteristikách:

1. Šlapavý způsob běhu. Představuje vystupňování rychlosti v poměrně krátkém časovém úseku, a to buď z klidu (start), nebo z pohybu (akcelerace v trati). Typický pro šlapavý způsob běhu je startovní rozběh z nízkého startu.
2. Švihový způsob běhu. Struktura běhu je podobná struktuře chůze – běžec se při běhu střídavě dotýká a odráží od země dolními končetinami. Mezi těmito oporami probíhá letová fáze. Běh můžeme charakterizovat jako rytmickou soustavu skoků (cyklický pohyb).

### 5.1 Start z bloků a technika šlapavého způsobu běhu

Techniku šlapavého způsobu běhu přímo ovlivňuje start z bloků. Chybná přípravná a střehová poloha přímo ovlivňuje následný výběh a techniku šlapavého způsobu běhu. Start z bloků se používá ve třech disciplínách požárního sportu a to při:

1. Běhu na 100 m s překážkami,
2. výstup do 4. podlaží cvičené věže,
3. štafeta 4 x 100 m s překážkami.

Podle rozmístění bloků se rozlišuje dle Dostála a Velebila (1992) několik obměn:

1. délka (vzdálenost bloků od sebe na podélné ose ve směru běhu),
2. šířka (vzdálenost bloků od sebe na příčné ose, kolmé na směr běhu),
3. vzdálenost obou bloků od startovní čáry.

Při startu z bloku jsou stěžejní 3 fáze:

1. Přípravná poloha (na povel rozhodčího „Připravte se!“). Vpředu v bloku je dle Dostála a Velebila (1992) obvykle silnější (odrazová noha). Odrazová dolní končetina se dá určit jednoduchým testem, kdy trenér lehce strčí svěřence do zad. Dolní končetina, kterou první vyšlápne vpřed je zpravidla odrazová. Startovní bloky jsou od sebe vzdáleny 1 až 1,5 chodidla, avšak existují i jiná postavení bloků, například široké, střední a úzké. Z biomechanického hlediska je dle Pruknera a Machové (2011) neúčinnější úzké postavení, při němž mohou síly působit nejpriznivěji. Síly dolních končetin v tomto případě následuje za sebou v nejkratším časovém rozpětí, což je pro účinnost startu rozhodující. Přední blok je od startovní čáry natolik vzdálen, aby koleno přední dolní končetiny neprotínalo rovinu paží. Koleno zadní dolní končetiny je volně položeno na zemi. Paže jsou v plné extenzi.
2. Sřehová poloha (na povel rozhodčího „Pozor!“). Běžec zvedne pánev vzhůru a mírně vpřed tak, aby se boky dostali nad úroveň ramen a přední dolní končetina svírala v kolenním úhlu 90 – 100°. Úhel v kolenním úhlu zadní dolní končetiny je větší a to 130 – 150°. Paty u chodidel se pevně opírají o bloky, paže jsou vychýleny dopředu a hmotnost těla je rovnoměrně rozložena mezi horní a dolní končetiny. Pohled běžce směřuje na startovní čáru. (Dostál a Velebil 1992)
3. Startovní výběh (na výstřel ze startovní pistole rozhodčího). Účinný výběh je podmíněn maximálním využitím švihů paží a zadní dolní končetiny. Pohyb zadní dolní končetiny je švihový po maximálním odrazu z bloku. Při správném provedení švihu zadní dolní končetiny se koleno dostává do velmi ostrého úhlu s trupem a do tupého úhlu s druhou dolní končetinou, které se dostává do plné trojitě extenze (extenze v hlezání, kolenním a kyčelním kloubu). Pánev je přitom vytlačena co nejvíce vpřed. (Dostál a Velebil 1992)

Po zaznění startovního výstřelu sportovec co nejrychleji vyběhne z bloků pomocí šlapavého způsobu běhu. Znaky šlapavého způsobu běhu jsou dle Pruknera a Machové (2011):

1. Atlet běží po přední části chodidel (je minimalizována dvojitá práce kotníku).
2. Náklon těla výrazně vpřed, který je kompenzován velkým rozsahem práce paží.



3. Frekvence a délka kroku se mění, frekvence se zvyšuje a délka kroku prodlužuje.
4. Svaly pracují usilovně a nepřetržitě.
5. Dochází k došlapu za těžnicí (odrazy následují rychle za sebou, nedochází k došlápnutí nohy před svislou těžnicí a nedochází k momentu vertikály).

Šlapavý způsob běhu se používá pro stupňování rychlosti (akceleraci). Pro výše zmíněné tři disciplíny požárního sportu je stěžejní technika výběhu z bloků. Čím vyšší je sklon trupu při výběhu z bloků, tím ostřejší je úhel odrazu, a tím jsou také vyšší požadavky na sílu a rychlost. Každý krok při šlapavém způsobu běhu je delší, než ten předešlý a i doba kontaktu chodidel se zemí se zkracuje (od 250 ms, po 180 ms pro prvních 30 metrů). Přitom se trup plynule napřimuje, až přejde do švihového způsobu běhu. (Prukner a Machová 2011) Plynule tak sportovec přechází z šlapavého způsobu běhu v švihový způsob běhu.

### ***5.1.1 Metodická řada nácviku šlapavé techniky běhu***

Metodická řada šlapavé techniky běhu obsahuje dle Dostála a Velebila (1992) následující nácviky:

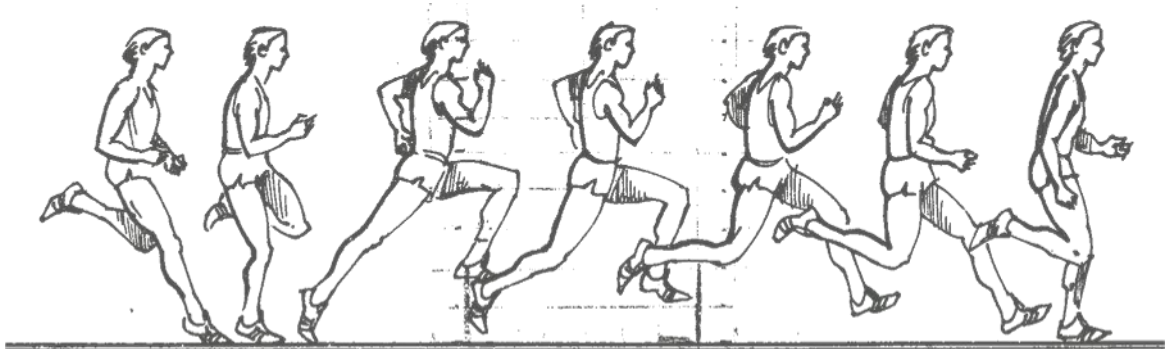
3. Polovysoký start – stěžejní je stabilita přípravné nohy. Hmotnost těžiště je na předním chodidle, přitom je snížena. Paže jsou v hraniční poloze nášvihu. Při výběhu je stěžejní předsunutí těžiště vpřed a okamžitá pohybová reakce paží.
4. Polonízky start – v polonízském startu je poloha stabilní s oporou pravé ruky před středem těla. V tomto nácviku je stěžejní upevnění švihové práce paží při výběhu, udržení předklonu trupu a vytlačení pánve vpřed.
5. Nízký start se sešikmeným postavením paží - Z předchozího polonízského startu je upravená poloha paží tak, že přední paže je posunutá vpřed a opřená o zem před pravým ramenem. Respektive pravá paže před pravým ramenem a obráceně. Zadní paže je opřená vzadu za levým ramenem. Postavení paží je tedy šikmé. Cílem tohoto nácviku je provést maximální švih pažemi, který nemůže být proveden jinak, než zadní paží vpřed a přední paží vzad. Následuje okamžitý protišvih. Koleno zadní dolní končetiny je co nejrychleji

přitřhnuto vpřed, pánev taktěž. Co nejvíce se sportovec odráží co nejdále za sebe, aby horizontální složka síly byla co nejvyšší.

6. Dalším metodickým postupem je zvládnutí správné přípravné a střehové poloha v nízkém startu v blocích, které se řídí technickými parametry uvedenými výše.

## 5.2 Technika švihového způsobu běhu

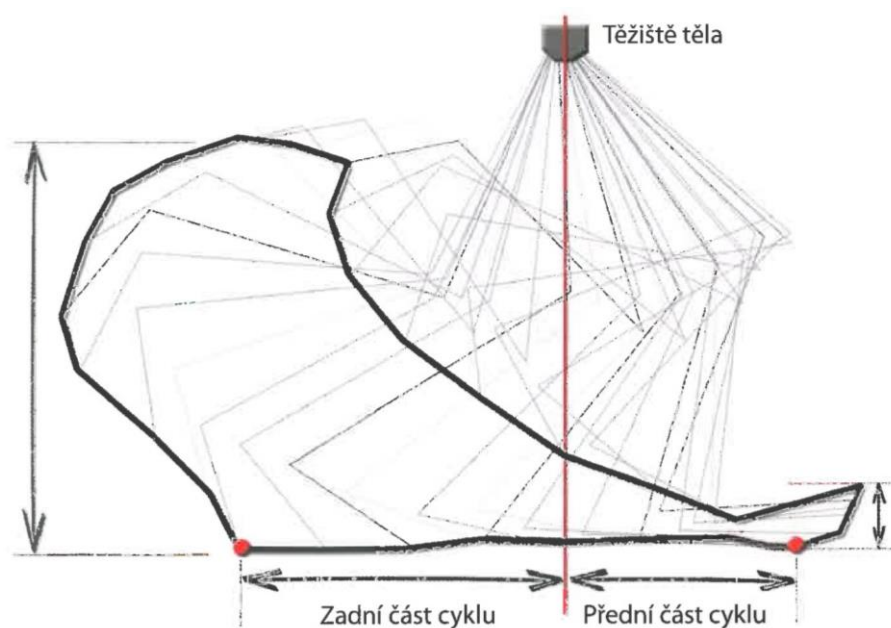
Obr. č. 6 Kinogram švihového způsobu běhu



Zdroj: Dostál, Velebil 1992

Grafický záznam švihového způsobu běhu je uveden v obrázku č. 6. Při běhu se střídá jednooborová a letová fáze. Těžiště se v oporové fázi vychyluje horizontálně na stranu oporové nohy a kromě toho vykonává vertikální výkyvy v důsledku jednotlivých odrazů. Nejvyšší poloha těžiště je v kulminačním bodě letové fáze. (Dostál, Velebil 1992) Jiní autoři popisují techniku švihového způsobu běhu i vzhledem k těžišti těla na přední a zadní část cyklu, což je vidět na obrázku č. 7. (Dufour 2015)

Obr. č. 7 – Rozdělení běžeckého kroku na přední a zadní část cyklu



Zdroj: Pohybové schopnosti v tréninku Rychlost (Dufour 2015)

Křivka zachycuje pohyb chodidla – jednotlivých bodů ve vztahu k těžišti těla při běžeckém kroku. Přední i zadní cyklus popisuje dráhu nohy při pohybu před těžnicí i za těžnicí. Úroveň cyklů vpřed i vzad je předurčena významností těchto dvou cyklů v průběhu běžeckého kroku. Jsou pozorovány rozdíly mezi sprinterem a běžcem na střední tratě, který je charakteristický zejména rozdílností ve vertikální složce pohybu kyčelního kloubu. (Dufour, 20015)

### **5.2.1 Chyby ovlivňující techniku švihového způsobu běhu a prostředky k jejímu zdokonalení**

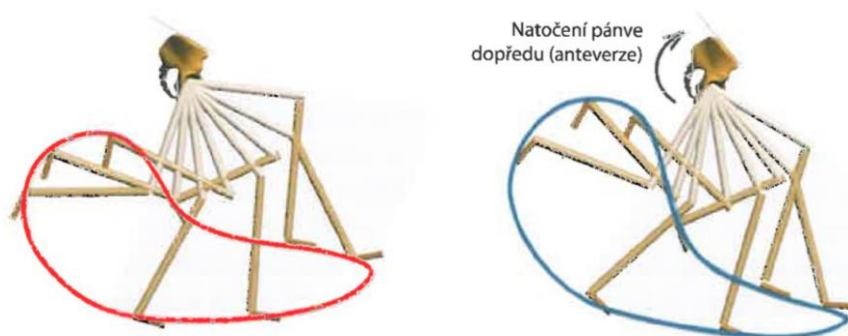
V tabulce číslo 11 jsou uvedeny nejčastější chyby a prostředky k jejich odstranění.

Tab. č. 11 Nejčastější chyby a prostředky ke zdokonalení techniky

Chyba	Prostředek ke zdokonalení techniky
Běh s nedostatečným rozsahem pohybu dolních končetin	Volné úseky se zvětšeným rozsahem pohybu nohou, atletická abeceda s výběhem s cílem udržení techniky (zakopávání, skipink, kolesko)
Běh „po patách“	Atletická abeceda s vyběháváním rovinek
Kývání do stran	Běh s pohledem upřeným na předmět přímo před sebou, zdůrazněný pohyb paží, běh po přímce
Skákavý běh	Běh se zvýšenou frekvencí (zkrácení kroku), běh mezi kužely pro určení optimální délky kroku
Běh s nízkými koleny	U švihové nohy se snažíme přitáhnout špičku chodidla k bérce a tím dojde ke zdvižení kolene výše
Natočení pánve vpřed (anteverze)	Zrychlovaná chůze s podsazenou pánví s postupným přechodem do běhu
Běh v podřepu	Skipink s vteřinovou výdrží s oporou dolní končetinou v plné trojitě extenzi na každý 3. krok
Pohyb paží do stran	Běh s nordic running holemi, běžecká abeceda s „otřením“ dlaní o bok

Zdroj: Prukner, Machová (2011)

Obr. č. 8 Vliv polohy pánve na aktivitu švihové nohy v průběhu aktivního zahrábnutí a v průběhu aktivního dokroku



Zdroj: Dufour (2015)

Pro pohyb kolene vpřed a do zaujetí skipinkové polohy je třeba zajistit „otevření“ kloubu pro následný pohyb. Místem správného provedení se tak stává pánev. Její posunutí dozadu (retroverze) otevírá podmínky pro provedení pohybu kolene švihové

nohy do skipinkové polohy a dále vpřed. Obr. č. 8 znázorňuje, co může způsobit natočení pánve dopředu (anteverze). Pohyb kolene vpřed je tak postavením pánve značně limitován, což ovlivňuje aktivní zahrábnutí i aktivní dokrok. (Dufour 2015)

### **5.3 Začlenění technických prostředků do tréninkového procesu v požárním sportu**

Běžecská technika se bude lišit napříč disciplínami požárního sportu. Důvodem budou pomůcky, kterými požární sportovec manipuluje (žebřík, hadice apod.). Je tak omezená práce paží, která velkou měrou přispívá k účelné technice. Práce dolních končetin by však měla být co nejpodobnější atletické technice běžecského kroku. Z kapitoly „Vliv tréninku s odporem na běžecské parametry a techniku běhu“ můžeme aplikovat poznatky, které budou pohybovou strukturou nejvíce odpovídat prostředku využívajícímu v požárním sportu. Technika běhu s žebříkem se bude tak nejvíce podobat běhu se zátěžovou vestou. Bude zde větší vertikální složka síly, která způsobí větší odchylky ve vertikálním pohybu těžiště těla sportovce než při hladkém sprintu. Při běhu s hadicí bude vyšší horizontální složka síly, která se bude více podobat běhu se saněmi, tažením pneumatiky apod. Technické prostředky uvedeny výše by se tak měly používat i v podmínkách požárního sportu. Jako příklad můžeme uvést 20 m skipink s žebříkem, zakopávání s roztahováním hadice, apod. Návrh hlavní části tréninkové jednotky se zaměřením na zdokonalení techniky předního cyklu běžecského kroku pro výstup do 4. podlaží cvičné věže je uveden v tabulce č. 12.

Tab. č. 12 Návrh hlavní části tréninkové jednotky pro výstup do 4. podlaží cvičné věže

Obsah	Intenzita	Interval zatížení nebo délka úseku	Poměr intervalu zatížení k intervalu odpočinku	Charakter odpočinku	Počet opakování
Liftink	90 %	20 m	1:5	S mezi chůzí zpět	2
Liftink s žebříkem	95 %	20 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	2
Skipink se zaměřením na aktivní došlap do plné extenzi	90 %	20 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	2
Skipink se žebříkem - udržení aktivního došlapu do plné extenze	95%	20 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	2
Kolesko se zaměřením na udržení retroverze pánve	90%	30 m	1:10	Aktivní odpočinek - chůze	2
Kolesko se žebříkem s cílem udržet retroverzi pánve	95%	30 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	2

Zdroj: Autor

Interval odpočinku může být variabilní u jednotlivých sportovců. Trenér se může řídit poměrem intervalu zatížení k intervalu odpočinku a v praxi pak změří čas na daný úsek, vynásobí tento čas daným poměrem a výsledkem je interval odpočinku. V tréninkové jednotce jsou střídány úseky v atletickém provedení s nemaximální intenzitou, kdy se

požární sportovec soustředí na techniku. Nemaximální intenzita je zvolena na subjektivních 90%. Častý omyl trenérů spočívá v tréninku techniky rychlého pohybu (hod oštěpem, vrh koulí, běh, úder v boxu apod.) pomalými nácviky techniky, které vedou k „přenasazení“ pohybového vzorce. Mají tak nežádoucí vliv na technické provedení. Tuto tréninkovou jednotku lze zařadit 1 – 2x týdně ve 2 mezocyklu. Návrh začlenění tréninkové jednotky do týdenního mikrocyklu je uveden v tabulce č. 13.

Tab. č. 13 Návrh týdenního mikrocyklu

Den	Zaměření tréninku
Pondělí	Maximální síla
Úterý	Dopoledne technika běhu, odpoledne rychlostní vytrvalost
Středa	Aktivní odpočinek
Čtvrtek	Maximální síla
Pátek	Technika běhu
Sobota	Rychlostní vytrvalost
Neděle	Odpočinek

Zdroj: Autor

## 6 Atletické prostředky pro rozvoj běžecké rychlosti

Dle Millerové a kol. (2001), Dostála a Velebila (1992), Pruknera a Machové (2011) jsou to prostředky:

1. Speciální běžecká cvičení (skipink, liftink, zakopávání, předkopávání, běžecké odpichy, běžecká práce paží),
2. akcelerace z chůze a klusu do maximální rychlosti,
3. závodivé běžecké hry s opakovanými krátkými úseky,
4. starty z poloh, padavé a polovysoké starty,
5. nízké starty na výstřel do 60 m,
6. běh s podporou větru do zad nebo běh po nakloněné rovině,
7. běh na tažném zařízení,
8. štafetové běhy (člunkové, štafety na krátkých úsecích),
9. letmé úseky do 30 m (náběh 20 – 30 m),
10. běžecká práce paží maximální rychlostí,
11. běh vysokou frekvencí a zkrácenou délkou kroku,
12. běh na místě maximální frekvencí,
13. běh podle zvukových signálů (frekvence kroků je navozována zvukovými podněty)
14. běh se zatížením (na brzdě, s pneumatikou, do svahu, proti větru)
15. závody na 30, 60 m s partnery různé sportovní výkonnosti,
16. frekvenční cupitání na přední části chodidel na místě i za pohybu,
17. stupňované starty,
18. rozložené úseky (30 – 20 – 20)

V tréninku rychlostních schopností je třeba počítat s tzv. rychlostní bariérou, která významně progres výkonu poznamenává. Sportovec trénuje, ale časy stagnují. (Dufour 2015) Narušit rychlostní bariéru lze několika způsoby:

1. Přerušení tréninku rychlostních schopností,



2. obměna parametrů zatížení (intenzita, objem, apod.)

V této práci se budeme zabývat zejména druhou možností, tedy obměnou parametrů zatížení. Dostatečně silného adaptačního podnětu lze dosáhnout využitím nadhraniční rychlosti (tzv. asistované) nebo rychlosti s doplňkovým odporem. Prostředky k dosažení asistované rychlosti a rychlosti s doplňkovým odporem jsou popsány níže.

## 6.1 Tréninkové prostředky k dosažení asistované rychlosti a jejich vliv na sprinterský výkon

Pod pojmem asistovaná rychlost rozumíme dosažení vyšší rychlosti lokomoce, než maximální rychlost v přirozených podmínkách. Principiálně se jedná o zlehčení vnějších podmínek a využívání sil urychlujících pohyb. (Malý, Dovalil 2016)

### Prostředky tréninku nadmaximální rychlosti:

1. Snížení odporu prostředí (běh z kopce, běh po větru).
2. Vnější dopomoc (tažení vodičem pomocí elastických pomůcek).

V tabulce č. 14 jsou uvedeny rozdíly v parametrech běžeckého kroku při běhu normální a nadmaximální rychlosti.

Tab. č. 14 Parametry běžeckého kroku při běhu maximální a nadmaximální rychlostí

Autor		Rychlost (m/s)	Délka kroku (cm)	Frekvence (počet kroků/s)	Doba kontaktu (ms)
Bosco a Vittori (1989) – maximální rychlost	Normální	10,5	225,8	4,5	92,8
	Asistovaná	11,6 (+ 14%)	244,8 (+ 8%)	4,7	84,9 (+ 9%)
LeBlanc a Gervais (2004) – maximální rychlost	Normální	9,4	213	4,52	114
	Asistovaná	11,6 (+ 7%)	225 (+ 6%)	4,56	103 (+ 8%)
Corn et Knudson (2003) - akcelerace	Normální	8,06	190	4,26	
	Asistovaná	8,63 (+ 7%)	203 (+ 7%)	4,25	

Výběr sklonu svahu představuje kompromis mezi hledáním nadmaximální frekvence a udržení techniky běhu blízké vlastnímu sprintu. Je-li sklon příliš velký, brzdící síly způsobují zpomalení běžeckého kroku. Mezi 1 – 3 stupni sklonu je frekvence mírně zvýšená a ještě akci umožňuje. Dintiman, Ward a Tellez (1998) doporučují sklon mezi 1° - 7°. Sklonem svahu a kinematickými parametry běhu se zabýval i Ebben a kol. (2008), kteří určili optimální sklon 5,8%. Při této variantě došlo ke zlepšení maximální běžecké rychlosti o 7,1%, v akceleraci o 6,5%.

Kromě běhu po nakloněné rovině se využívá také vnější dopomoci k dosažení nadhraniční rychlosti. Studie Bartoliniho a kol. (2011) ukazuje rychlejší časy ve sprintu u žen fotbalistek při redukci tělesné hmotnosti 30%. Asistovaná rychlost má specifický vliv na parametry běžeckého kroku, jak je zmíněno výše, které podporuje i studie Krátkého a Mullera (2013), která popisuje sníženou dobu kontaktu nohou se zemí, zvýšenou frekvenci kroků, delší běžecký krok a vyšší rychlost běhu. Výsledky autorů se také rozcházejí v dlouhodobém efektu využití nadhraniční rychlosti. Při porovnání běhu po nakloněné rovině s během po rovině a do mírného svahu, prokázali sportovci lepší časy při využití běhu po nakloněné rovině v porovnání se zmíněnými postupy (Ebben a kol. 2008, Paradisis a Cooke 2006). Při redukci tělesné hmotnosti zhruba 15% se po 4 týdnech tréninku s využitím odporové gumy zlepšili fotbalistky v 15 yardovém sprintu i v průměrné rychlosti během 40 yardového sprintu v porovnání s tradičním sprinterským tréninkem. (Upton 2011) Na druhou stranu podle studie Kristensena a kol. (2006) zůstávají efekty velmi specifické. Běh po nakloněné rovině tedy zvyšuje výkon v běhu po nakloněné rovině.

Běh po nakloněné rovině je v porovnání s pohybem po rovině méně energeticky náročný a klade nároky na excentrickou (brzdící) svalovou činnost dolních končetin. (Baron a kol. 2009) Odraz je veden vpřed a mírně dolů, vyžaduje větší protažení svalů zadní strany stehna. Výrazně vyšší je práce kvadricepsů, excentrická fáze je intenzivnější. Jedná se tedy o činnost svalově velmi náročnou. (Dufour 2015) Je třeba mít tyto informace na paměti a aplikovat rychlostní trénink po nakloněné rovině s opatrností například jednou v mikrocyklu zařadit 2-3 opakování.

Doporučení pro velikost dopomoci k dosažení nadmaximální rychlosti se uvádí v % rychlosti nebo velikosti dopomáhající síly. Kampmiller a kol. (1991) tvrdí, že optimální nárůst rychlosti je přibližně o 5%, kdy není tolik ovlivňována frekvence

kroku, která se se zvětšující dopomocí snižuje a negativně tak ovlivňuje řízení nervosvalového systému. Tohoto procenta je dosaženo při dopomoci silou 20 – 40 N, avšak konkrétní hodnoty jsou značně individuální. V tomto ohledu je nápomocnější tvrzení Clarka a kol. (2009), kteří zjišťovali vliv dopomoci v % tělesné hmotnosti. Dopomoc by se měla podle nich pohybovat do 3,8% tělesné hmotnosti. Při vyšších procentech už má trénink negativní dopad na sprinterský výkon.

Jako prostředek k dosažení nadhraniční rychlosti lze využít urychlovače speedy-system, který vynalezl Erwin Sebestyén (1996). Jedná se o tahací zařízení využívající kladky, kdy jeden běžec táhne svým pohybem druhého a umožňuje mu tak dosažení nadmaximální rychlosti. Kampmiller a kol. (1991) navrhují užití 20 m dlouhé a 2 cm široké gumy, která se natáhne zhruba na 40 metrů. Elastická energie pak pomůže sportovci dosáhnout nadhraniční rychlosti.

### ***6.1.1 Začlenění tréninku asistované rychlosti do tréninkového procesu v požárním sportu***

Jak je vidět v odstavci výše, doporučení autorů pro využití asistované rychlosti v atletice nebo jiných sportech jsou značně rozdílná, zejména co se týče velikosti asistence. Začlenění tréninku asistované rychlosti v požárním sportu bude mít také svá specifika oproti těmto sportům. V žádných zdrojích nebyla nalezena doporučení pro jejich využití v požárním sportu. To může být předmětem dalších výzkumů. Specifika se budou lišit i napříč disciplínami požárního sportu. Například ve výstupu do 4. podlaží cvičné věže sportovec překonává konstantní odpor žebříku o hmotnosti minimální 8,5 kg. Při běhu na 100m s překážkami musí rozvinout hadici o hmotnosti jedné hadice minimálně 2,5 kg, tedy celkem 5 kg. Velikost tření hadice s dráhou (tartanem) bude konstantně narůstat s délkou jejího odvinutí. Přitom při běhu s žebříkem bude akcentována vertikální složka síly, při běhu s žebříkem horizontální složka síly. Zůstává tedy otázkou, jaký bude mít vliv trénink asistované rychlosti na parametry běhu v disciplínách požárního sportu. Návrh začlenění asistované rychlosti do tréninkového procesu ve výstupu do 4. podlaží cvičné věže je uveden v tabulce č. 15.

Tab. č. 15 Hlavní část tréninkové jednotky zaměřené na asistovanou rychlost

Obsah	Intenzita	Interval zatížení/délka úseku	Poměr intervalu zatížení k intervalu odpočinku	Charakter odpočinku	Počet opakování
Sprint z polovysokého startu	75 %	30 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	1
	85%				1
	95%				1
Sprint z polonízského startu s žebříkem	80 %	20 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	1
	90%	20 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	1
Sprint z polonízského startu s žebříkem s využitím asistované rychlosti	105%	30 m	1:20	Aktivní odpočinek - chůze	2

Zdroj: Autor

K dosažení asistované rychlosti doporučujeme využít vnější dopomoci pomocí odporové gumy nebo speedy-systemu. Tento tréninkový prostředek lze použít za přijatelných přírodních podmínek (teplo, sucho,..). Řádné rozcvičení a příprava organismu na nadmaximální rychlost jsou klíčové pro redukci rizika zranění. Zapracování organismu může trvat i 30 minut a více. Asistovaný rychlostní trénink lze použít 1 – 2x v mikrocyklu po 2 – 3 opakováních. Návrh začlenění do mikrocyklu ve 4. mezocyklu je uveden v tabulce č. 16.

Tab. č. 16 Návrh týdenního mikrocyklu s tréninkem zaměřeným na asistovanou rychlost

Den	Zaměření tréninku
Pondělí	Asistovaná rychlost
Úterý	Rychlá síla
Středa	Speciální rychlostní vytrvalost
Čtvrtek	Volno
Pátek	Rychlá síla, speciální rychlostní vytrvalost
Sobota	Rychlá síla
Neděle	Volno

Zdroj: Autor

## 6.2 Využití a vliv tréninku rychlostních schopností s doplňkovým odporem

Dle Pruknera a Machové (2011) se doba kontaktu chodidel se zemí snižuje se zvyšující se uběhnutou vzdáleností zhruba od 250 do 100 milisekund (0 – 100m). Je tedy zřejmé, že akcelerační rychlost má větší silovou komponentu než například maximální rychlost, jelikož je zde delší čas pro vyvinutí síly. Jsou hledány prostředky, jak rychlost brzdit a více stimulovat odrazovou sílu. Odrazová síla je klíčovým faktorem ovlivňujícím délku běžeckého kroku. (Kugler a Janshen 2010) Pohyb by měl být přitom velmi blízký specializaci, tedy sprintu. (Dufour 2015) V porovnání s asistovanou rychlostí jsou prostředky mnohem variabilnější, které uvádí Malý a Dovalil (2016) i s doporučením pro jejich využití:

1. Tažení břemen – pod tímto pojmem můžeme rozumět tažení odporových saní, pneumatik, spolupřevodce s využitím brzděného lana apod. Vždy je přitom kromě velikosti taženého odporu důležité promyslet délku, úhel a způsob upevnění na těle. Podle Popova (2002) nesmí břemena bránit v dosažení plného rozsahu pohybu. Upevněná břemena zvyšují kromě horizontálního působení síly také vertikální složku síly, což musí být bráno v potaz.
2. Běh s padákem – platí zde pravidlo. Čím vyšší je běžecká rychlost, tím vyšší je odpor. Odporová síla závisí také na velikosti padáku a může se při běhu měnit od 5 – 200 N (Zatsiorsky a Kraemer 2014) v rychlosti 0 – 10 m/s. Kampmiller (2001) doporučuje padák o průměru 100 cm. Při využití padáku působí

odporová síla přímo ve směru pohybu, při uvolnění padáku lze dosáhnout rychlostního kontrastu. Nejvýraznější nevýhodou padáku je proměnlivost odporu v závislosti na přírodních podmínkách (rychlost větru).

3. Běh do mírného svahu – nevýhodou tohoto prostředku je hledání optimálního sklonu svahu, který by měl být dle Ebbena a Blackarda (2001) do 1 – 5° a kvalita terénu. Máloukterá sportovní zařízení a kluby mají ve své blízkosti takový svah. Vhodnou variantou místo běhu do svahu je běh do schodů. V tomto případě se pohybová struktura výrazně liší. Schody poskytují značnou variabilitu intenzity tréninku, kdy sportovec může schody vyběhnout po jednom frekvenčně, po dvou, třech, vyskákat je po jedné noze atd.
4. Zátěžové vesty – odpor je rozložen více do horní poloviny těla. Výhodou je rychlá změna použitého odporu a nezávislost na vnějších podmínkách a druhu odporu. V důsledku působení gravitace se působení síly projevuje zejména do vertikálního působení síly.
5. Zátěžové manžety, segmentové odpory – zásady používání zátěžových manžet a segmentových odporů jsou podobné jako u zátěžových vest s tím rozdílem, že je lze použít na konkrétní segment těla a stimulovat tak konkrétní pohybový vzorec. Odpor musí být na končetině pevně uchycen v poloze, která nebude omezovat rozsah pohybu a nebude výrazně narušovat technické provedení.
6. Běh v mělké vodě, písku, proti větru – běh v písku je méně stabilní v důsledku nerovnoměrného rozložení písku a vyžaduje tak zvýšené úsilí v oporové fázi běhu. Hloubka písku je značně variabilní. Newman (2007) doporučuje písek, v němž sprinter zanechá stopu 5 – 10 cm hlubokou. Nevýhodou tohoto prostředku je zajištění dostatečně dlouhého koridoru a tím pádem značné finanční nároky.
7. Tlačení břemene – může jím být tlačení saní. Využití tohoto prostředku má výhodu v nácviku šlapavé techniky běhu. Poloha těla je nakloněná vpřed, těžiště se nachází před oporovou fází běhu.
8. Elastické popruhy – jsou velmi populárním prostředkem díky jejich skladnosti, variabilitě jejich použití a finanční relativní nenáročnosti. Popruhy mají sportovce zpomalit, doporučuje se snížení rychlosti do 10%.

9. Těžší sportovní náčiní, pomůcky – v požárním sportu to může znamenat například těžší žebřík při výstupu do 4. podlaží cvičné věže apod.

### 6.2.1 Vliv tréninku s odporem na běžecké parametry a techniku běhu

Velikost odporu má lineární vliv na rychlost běhu. Jestliže se zvyšuje velikost odporu, přímo se snižuje běžecká rychlost. Konkrétní mechanismus snižování běžecké rychlosti spočívá ve snížení frekvence, zkrácení délky kroku a zvýšení doby kontaktu chodidel se zemí. Vyšší doba kontaktu chodidel se zemí tak umožňuje větší působení síly, která může být vyšší. (Dufour 2015) Konkrétní změny parametrů běžeckého kroku jsou uvedeny v tabulce č. 17.

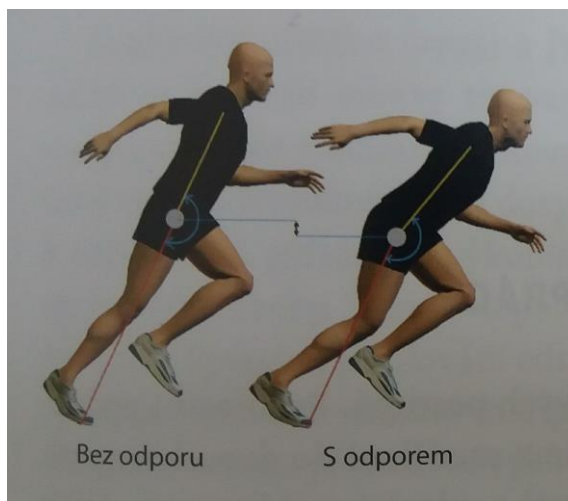
Tab. č. 17 Změny parametrů běžeckého kroku při tréninku rychlostních schopností s odporem

Autor	Velikost odporu	Rychlost	Délka kroku	Frekvence	Doba kontaktu
Letzelter a kol. (1994) Sprinterky – sprint na 30 m	+ 2 kg	- 5,3 %	- 5,3 %	+ 2,4 %	+ 6 %
	+ 5 kg	- 8 %	- 8 %	- 3 %	+ 12 %
	+ 10 kg	- 13,5 %	- 13,5 %	- 6,2 %	+ 21 %
Lockie a kol. (2003) Týmové sporty – sprint na 15 m	+ 12,6 % váhy těla	- 9 %	- 10 %	- 6 %	+ 9 %
	+ 32 % váhy těla	- 23 %	- 24 %	- 6 %	+ 19 %

Doplňkový odpor v tréninku rychlostních schopností má stejně tak, jako trénink nadhraniční (asistované) rychlosti svá úskalí. Velikost odporu má být taková, aby umožnila dostatečně vysokou rychlost a současně nevedla k podstatnému narušení struktury pohybové dovednosti. Informace uvedené v tabulce výše jasně ukazují změny ve struktuře techniky běhu. Z biomechanického hlediska jsou důsledky spojené s doplňkovým odporem různé. Horní polovina těla se naklání vpřed. Podle Lockieho a kol. (2003) až o víc jak 20%. Vzhledem k náklonu trupu je působení síly více horizontální. Je tedy vhodné zařadit tyto prostředky pro rozvoj akcelerační rychlosti, avšak pro maximální rychlost může být změna v technice běhu nežádoucí. (Alcaraz

a kol. 2008) Větší důraz je kladen na flexi v kyčelním, kolenním a hlezenním kloubu, což je vidět na obrázku číslo 9. (Malý a Dovalil 2016)

Obr. č. 9 Vliv tréninku rychlostních schopností s odporem na běžeckou techniku



Zdroj: Dufour (2015)

### **6.2.2 Vliv tréninku s odporem na výkon ve sprinterských disciplínách**

Vliv segmentového odporu (manžety na kotnících o hmotnosti 1,4 kg) a posilování s vestou (10 – 2% tělesné hmotnosti) v průběhu 6 týdenního programu atletů sledoval Anderson (2003). Jedna skupina aplikovala běžný silový trénink 3x za týden, druhá ve stejném tréninku použila posilování plyometrického typu se segmentovým odporem a hmotnostní vestou. Pozitivní výsledky se projeví ve vertikálním výskoku, skoku dalekém z místa a ve sprintu na 40 yardů. Nell a kol. (2001) hledali vhodnou velikost doplňkového odporu na výkon ve vertikálním výskoku. Zjistil, že v rozmezí odporu 20, 30 a 40% opakovacího maxima má 20% opakovacího maxima již nežádoucí účinky. Rychlost odrazu je již o 19% snížena a není tak vhodná pro pohyby, kde je klíčová rychlost odrazu.

Účinek tažení odporových saní na běžeckou rychlost sledovali Zafeiridis a kol. (2005). Jedna skupina absolvovala trénink s tažením 5 kg odporových saní, druhá skupina absolvovala totožný trénink bez odporu. Trénink tvořily úseky 4 x 20 m a 4 x 50 m třikrát týdně po dobu 8 týdnů. Skupina trénující s odporem prokázala významné zlepšení v úseku 0 – 10 m a 10 – 20 m oproti kontrolní skupině.



Při použití padáku v tréninku rychlostních schopností o průměru 100 cm způsobuje přetížení v oblasti těžiště o 15 – 30% větší a ve výsledku pokles běžecské rychlosti o 9 – 10% (Kampmiller 2001).

Běh do svahu analyzoval Stipticz (1995), jenž poukazuje na vyšší mobilizaci motorických jednotek a tedy žádoucí prostředek pro rychlostní trénink při sklonu svahu 2,5°. Běžecská rychlost se snížila o 8%, nastal pokles frekvence, avšak délka kroku se nezměnila a zvětšil se rozsah pohybu švihové nohy. Může se tak jednat o vhodný technický prostředek pro sprintery s nedostatečným rozsahem pohybu švihové nohy.

Prieske a kol. (2018) zjišťovali vliv tréninku rychlostních schopností s odporem a tréninku explozivní síly na běžecské ukazatele, jimiž byl 20 m sprint, T agility test, countermovement jump a balanční test. V obou skupinách byly pozorovány signifikantní rozdíly ve sprintu na 20 m (4,5%) a snížené době kontaktu chodidel se zemí (2,6%) po 6 týdnech tréninku se 3 tréninkovými jednotkami týdně v době trvání 45 – 60 minut.

Podle Tillaara a kol. (2017) se neprokazuje krátkodobý pozitivní efekt při použití klasického sprintu a sprintu s odporem. Třicet atletů absolvovalo 2 tréninkové jednotky, kdy studijní skupina absolvovala 7 x 60 m tažení saní s 10% tělesné hmotnosti a kontrolní skupina absolvovala klasické hladké sprinty se stejným objemem 7 x 60 m. Ve druhé tréninkové jednotce nebyl pozorován žádný akutní efekt sprintu s odporem. Z tohoto výzkumu je vidět, že efekt tréninku s odporem je dlouhodobějšího charakteru a nedá se tak použít pro krátkodobou strategii přípravy na soutěž.

U rychlostně a silově trénovaných jedinců s použitím tažením saní o odporu, který snížil rychlost o 7,5% se projevil významný efekt ve sprintu mezi 15 – 30 metry, avšak minimální efekt v maximální rychlosti. (Alcaraz a kol. 2014) Rychlostní trénink s odporem 13% tělesné hmotnosti významně zlepšil sprint mezi 0 – 5 metry (8,4 %), 0 – 10 m (2,3 %), a 0 – 30 m (2,6 %) u hráčů ragby. (West a kol. 2013)

### ***6.2.3 Začlenění tréninku rychlosti s odporem do tréninkového procesu***

Rychlostní trénink s odporem má v požárním sportu své místo. Sportovec v každé disciplíně v určité části překonává odpor (tažení hadice, běh se žebříkem, běh s hasicím přístrojem apod.). Prostředek poskytující odpor v tréninku rychlostních schopností by tak měl být co nejpodobnější závodní disciplíně. Zejména pak co se týče působení síly,

kdy jak bylo zmíněno výše – běh s padákem akcentuje horizontální složku síly, běh se zátěžovou vestu akcentuje vertikální složku síly apod. Velikost použitého odporu není v literatuře ani výzkumech týkajících se požárního sportu zdokumentována. Je tedy vhodné řídit se doporučeními uvedenými výše, které zmiňují procentuální snížení rychlosti vzhledem k použitému odporu. Tedy například je vhodné použít zátěžovou vestu v disciplíně výstup do 4. podlaží cvičné věže. Velikost odporu od 2 – 5 kg, přičemž pro méně zkušené a zdatné závodníky je vhodné použít menší odpor (kolem 2 kg). Návrh tréninkové jednotky zaměřené na rychlostní schopnosti s odporem v disciplíně výstup do čtvrtého podlaží cvičné věže je uveden v tabulce č. 18.

Tab. č. 18 Návrh tréninkové jednotky rychlostních schopností s odporem

Obsah	Intenzita	Interval zatížení/délka úseku	Poměr intervalu zatížení k intervalu odpočinku	Charakter odpočinku	Počet opakování
Sprint z polovysokého startu	75%	30 m	1:10	Aktivní odpočinek - chůze	1
	85%	30 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	1
Sprint z polonízského startu	85%	30 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	1
	95%	30 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	1
Polonízský start s žebříkem	90%	30 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	1
	95%	30 m	1:10	Aktivní odpočinek – chůze	1
Polonízský start s žebříkem se zátěžovou vestou o hmotnosti 2 kg	95%	30 m	1:15	Aktivní odpočinek – chůze	2
	100%	30 m	1:15	Aktivní odpočinek – chůze	2
Aktivní odpočinek 8 minut					
Polonízský start s žebříkem se zátěžovou vestou o hmotnosti 2 kg	100%	30 m	1:15	Aktivní odpočinek – chůze	3

Zdroj: Autor

Tréninkové jednotce by měl předcházet lehký trénink nebo odpočinek. V případě únavy sportovce není vhodné tento trénink zařadit. Jako praktický ukazatel může sloužit čas běhaných úseků. Jestliže při předchozím tréninku byl čas úseků například o 10 – 15% vyšší a sportovec přitom vyvíjí subjektivně maximální úsilí, pak je vhodné trénink zastavit a zařadit lehčí trénink nebo jej úplně zrušit. Při nedodržení těchto doporučení

může být zvýšené riziko zranění nebo přetrénování. Přírodní podmínky musí být příznivé. Zařadit tréninkovou jednotku rychlostních schopností s odporem například v mrazech -10 stupňů Celsia je nevhodné a může taktéž zvýšit riziko zranění. Tréninku předchází kvalitní rozcvičení a zapracování organismu. Tréninkovou jednotku lze zařadit 1-3x týdně v závislosti na tréninkovém cíli a úrovni sportovce. Návrh začlenění tréninkové jednotky se zaměřením na rychlostní schopnosti s odporem do mikrocyklu 4. Mezocyklu je uveden v tabulce č. 19.

Tab. č. 19 Návrh začlenění tréninkové jednotky se zaměřením na rychlostní schopnosti s odporem do týdenního mikrocyklu

Den	Zaměření tréninku
Pondělí	Rychlost s odporem
Úterý	Rychlá síla + rychlostní vytrvalost
Středa	Volno
Čtvrtek	Rychlost s odporem + rychlá síla
Pátek	Volno
Sobota	Rychlostní vytrvalost
Neděle	Volno

Zdroj: Autor

### 6.3 Návrh ročního tréninkového cyklu pro požární sport

Tento návrh ročního tréninkového cyklu počítá s dvěma vrcholy sezóny, kterými je Mistrovství České republiky v požárním sportu (konec června) a Mistrovství světa v požárním sportu (konec srpna). V jednotlivých obdobích je kladen důraz na pohybový předpoklad, který je pro etapu klíčový nebo jeho kombinace. Návrh konkrétního ročního tréninkového cyklu je uveden v tabulce č. 20.

Tab. č. 20 Návrh ročního tréninkového cyklu pro požární sport

Přechodné období	8.	4 týdny	Říjen	Regenerace, aktivní odpočinek
------------------	----	---------	-------	-------------------------------

Fáze tréninkového cyklu	Přípravné období	Předzávodní období				Závodní období	Přechodné období	Závodní období
		1.	2.	3.	4.			
Mezocyklus	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
Délka	6 týdnů	6 týdnů	5 týdnů	5 týdnů	8 týdnů	1 týden	8 týdnů	
Datum	Prosinec – list.	Leden - únor	Únor - březen	Duben	Kvěť. – červen	1. týden červenec	Srpen - září	
Rychlost	Běžecá technika	Akcelerace a technika	Rychlost s doplňk. odp.	Rychlost s doplňk. odp. v sout. podm.	Udržení soutěžní rychlosti		Rychlost v soutěžn. podm.	
Síla	Silová vytrvalost	Maximální síla		Rychlá síla		Regenerace, odpočinek		Rychlá síla
Vytrvalost	Střednědobá vytrvalost	Rychl. vytr.	Rychl. vytr. v soutěžním provedení	Rychlá síla	Udržení rychl. vytr. v soutěžním provedení		Rychlostní vytr. v sout. podm.	

Zdroj: Autor

## Závěr

Požární sport je mladým sportem. To může být důvod, proč na toto téma existuje pouze malé množství literatury. V několika případech se literatura zaměřuje spíše na kondiční přípravu hasiče, která je požárnímu sportu velmi vzdálená. Teoretická část práce je věnována historii, popisu disciplín požárního sportu, národním rekordům v jednotlivých disciplínách u obou pohlaví. Kondiční faktory jsou více rozvedeny pro vytvoření uceleného přehledu, který slouží trenérovi požárního sportu. V dostupných zdrojích nebyla nalezena zmínka o běžecké technice, málo informací a spíše pedagogického charakteru je uvedeno v dlouhodobé koncepci tréninkového procesu. Lze se inspirovat atletickým tréninkem, který je požárnímu sportu velmi blízký, o čemž se zmiňují i autoři jiných prací. Běžecká technika bude mít určité odchylky v požárním sportu od hladkých atletických sprintů. Tyto odchylky lze sledovat v rámci dalších výzkumů nebo závěrečných studentských prací. Tyto odchylky budou způsobeny nejspíše překonávaným odporem a obratnostní komponentou požárního sportu (sbírání hadic, běh po kladině apod.). Lze říci, že čím blíže se bude běžecká technika podobat atletickému provedení, tím účelnější bude. Nebyly nalezeny žádné informace o rychlostní bariéře, která se nepochybně týká požárního sportu. Proto je jí věnována další část, která popisuje možnosti asistované, nadhraniční rychlosti a rychlosti s odporem. Vliv těchto prostředků na výkon v požárním sportu může být předmětem dalšího výzkumu nebo závěrečné studentské práce.

## Zdroje

1. AE, M., ITO, A., SUZUKI, M.. *The men's 100 metres*. New Studies in Athletics, 1992, 7:47-52.
2. ALCARAZ, P., E., ELVIRA, J., L., L., PALAO, J., M. *Kinematic, Strength, and stiffness adaptations after a short- term sled towing training in athletes*. Scand J Med Sci Sports, 2014; 24(2), 279-290.
3. ALCARAZ, P., E., PALAO, J., M., ELVIRA, J., L., a kol. *Effects of three types of resisted sprint training devices on the kinematic of sprinting at maximum velocity*. Journal of Strength and Conditioning Research, 2008, 22(3), 890 – 897.
4. ALTER, M., J. *Strečink*. 2. vydání Praha, Grada Publishing a.s., 1998. ISBN 978-80-7169-763-3.
5. ANDERSON, O. *Wearing ankle weights and weight vest can help you run faster – but do it slowly*. Použito 13. 03. 2018. Z webu:  
<http://www.fluidmovement.com/vest/ArticleByOwenAndersonPhD.htm>.
6. BARON, B., DERUELLE, F., MOULLA, F., a kol. *The eccentric muscle loading influences the pacing strategies during repeated downhill sprint intervals*. European Journal of Applied Fyziology, 2009, 105, 749 – 757.
7. BARTOLINI, J., A., BROWN, L., E., COBURN, J., W., JUDELSON, D., A., SPIERING, B., A., AGUIRRE, N., W., CARNEY, K., R., HARRIS, K., B. *Optimal Elastic cord assistance for sprinting in collegiate women soccer players*. Journal of Strength and Conditioning Research, 2011, 25, 1263 – 1270.
8. BOMPA, T., O. *Periodization: theory and methodology of training*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1999.
9. BOMPA, T., O., CARRERA, M., C. *Periodization Training For Sports: Science-Based Strength and Conditioning Plans for 20 Sports*. 2. Vydání Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.
10. BOSCO, C., VITTORI, C. *Biomechanical characteristics of sprint running during maximal and supra-maximal speed*. New Studies in Athletics, 1989, 1, 39 – 45.
11. CARLSON, R. *The socialization of elite tennis players in Sweden: an analysis of the player's background and development*. Sociol Sport J, 1988, 5, 241-256.

12. CLARK, D., A., SABICK, M., B., PFEIFFER, R., P., a kol. *Influence of towing force magnitude on the kinematic of supramaximal sprinting*. Journal of Strength and Conditioning Research, 2009, 23, 1162 – 1168.
13. CONLEY, M. *Bioenergetics of exercise training*. V: Essentials of Strength Training and Conditioning. T. R. Baechle a R. W. Earle, eds. Champaign IL: Human Kinetics, 2000, pp. 73-90.
14. CORN R., J., KNUDSON, D. *Effect of elastic-cord towing on the kinematic of the acceleration phase of sprinting*. Journal of Strength and Conditioning Research, 2003, 17, 72 – 75.
15. DELECLUSE, C., H., VAN COPPENOLLE, H., WILLEMS, E., DIELS, R., GORIS, M., VAN LEEMPUTTE, M., VUYLSTEKE, M. *Analysis of 100m sprint performance as a multi-dimensional skill*. Journal of Human Movement Studies, 1995, 28, 87-101.
16. DICK, F., W. *Sports Training Principles*. London: Lepus Books, 2002.
17. DOSTÁL, E., VELEBIL, V., a kol. *Didaktika školní atletiky*. Praha 1992, FTVS UK. ISBN 80-7066-257-3.
18. DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. Praha: Olympia, 2012. ISBN 978-80-7376-326-8.
19. DUFOUR, M. *Pohybové schopnosti v tréninku: RYCHLOST*. Praha 2015, Edice Českého Olympijského Výboru. ISBN 978-80-204-3461-6.
20. EBBEN, W., P., DAVIES, J., A., CLEWIEN, R., W. *Effect of the degree of hill slope on acute downhill running velocity and acceleration*. Journal of Strength and Conditioning Research, 2008, 22, 898 – 902.
21. FOX, L. *Sport physiology*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1979.
22. GODIK, M., A. *Kontrol trenirovočných i sorevnovatělných ngruzok*. Moskva: Fizkultura i sport, 1980.
23. HARRE, D. *Trainingslehre*. Berlin, Germany: Sportverlag, 1982.
24. HARTL, P., HARTLOVÁ, H. *Psychologický slovník*. Praha: Portál, 2000.
25. HAVLÍČKOVÁ, L., a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*. 2. Přerpracované vydání. Praha: Karolinum 1999, 203s. ISBN 80-7184-875-1.
26. HLÍNA, J., MORAVEC, P. *Analýza běhu na 100 m: Olympijské hry - Soul 1988*. Praha, FTVS UK, 1990.
27. JANOUŠEK, J., HOSKOVEC, J., ŠTIKAR, J. *Psychologický výkladový atlas*. Praha, Univerzita Karlova, Akademia, 1993.



28. JÁNSKÝ, L. *Fyziologie adaptací*. Praha, 1979, Academia.
29. JEBAVÝ, R., HOJKA, V., KAPLAN, A. *Kondiční trénink ve sportovních hrách*. 1. vydání Praha 2017, Grada Publishing a. s. ISBN 978-80-247-4072-0.
30. KAMPMILLER, T., KOŠTIAL, J., SEDLÁČEK, J., LACZO, E., HOLEČEK, R., ŠELINGER, P. *Rozvoj speciálních schopností supramaximální rychlostí*. Telesná výchova a Šport, 1991, 1, 4 – 7.
31. KAPLAN, A., VÁLKOVÁ, N. *Atletika pro děti a jejich rodiče, učitele a trenéry*. Praha, 2009, Olympia, a. s. ISBN 978-80-7376-156-1.
32. KNUTTGEN, H., G., KRAEMER, W., J. *Terminology and measurement in exercise performance*. Journal of Applied Sport Science Research 1: 2010.
33. KRÁTKÝ, S., MULLER, E. *Sprint running with a body-weight supporting kite reduces ground contact time in well-trained sprinters*. Journal of Strength and Conditioning Research, 2013, 27, 1215 – 1222.
34. KRISTENSEN, G., O., VAN DEN TILLAAR, R., ETTEMA, G., J., C. *Velocity specificity in early phase sprint training*. Journal of Strength and Conditioning Research, 2006, 20, 4, 833 – 837.
35. KUČERA, V., TRUKSA, Z. *Běhy na střední a dlouhé tratě*. 1. vydání edice atletika, Praha, Olympia a. s., 2000. ISBN 80-7033-324-3.
36. KUGLER, F., JANSSEN, L. *Body position determines propulsive forces in accelerated running*. Journal of Biomechanics, 2010, 43 (2), 343 – 348.
37. LEBLANC, J., S., GERVAIS, P., L. *Kinematics of assisted and resisted sprinting as compared to normal free sprinting in trained athletes*. Abstract of the XIII CSB Congress, 2004.
38. LETZLER, M., SAUERWEIN, G. *Resistance runs in speed development*. Modern Athlete and Coach, 1994, 22, 28.
39. LITTLE, T., WILLIAMS, A., G. *Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players*. Journal of Strength and Conditioning Research, 2005, 19, 76-78.
40. LOCKIE, R., G., MURPHY, A., J., SPINKS, C., D. *Effects of resisted sled towing on sprint kinematics in field sport athletes*. Journal of Strength and Conditioning Research, 2003, 17, 4, 760 – 767.
41. MALLEY, K., V., SPIERER, D., K. *Get Firefighter Fit*. Berkley CA, 2008. ISBN: 978-1-56975-626-3.

42. MALÝ, T., DOVALIL, J. *Doplňkový odpor v tréninku rychlostních schopností*. 1. vydání, Praha 2016, Edice českého olympijského výboru, Mladá fronta a.s. ISBN 978-80-204-4274-1.
43. MCARDLE, W., D., F., I., KATCH, a V., L., KATCH. *Exercise physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance*. 6. vydání Baltimore: Lippincott, Williams a Wilkins, 2007.
44. MĚKOTA, K. *Definice a struktura motorických schopností. Novější poznatky a střety názorů*. Česká kinantropologie, 2000, 4, s. 59 – 69.
45. MIKULOVÁ, M. *Využití atletických tréninkových prostředků v požárním sportu*. Praha, 2013. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce PhDr. Aleš Kaplan, Ph.D., MBA.
46. MILLEROVÁ, V., HLÍNA, J., KAPLAN, A., KORBEL, V. *Běhy na krátké tratě*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-570-X.
47. MIŘÁTSKÝ, P. *Možnosti ovlivňování síly dolních končetin u závodníků v požárním sportu*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Mgr. Tomáš Gryc, Ph.D.
48. *Náš požární sport: 35 mistrovství České republiky hasičů z povolání: 1970 – 2006*. 1. vyd. Karlovy Vary 2007: Český hasič, 143 s. ISBN 978-80-254-1762-1.
49. NELL, F., LEES, A., MACLAREN, D., P., M. *The influence of added load on muscular performance in the counter-movement vertical jump*. Journal of Sport Science, 2001, 19, 5 – 6.
50. PANUŠKA, P. *Rozvoj vytrvalostních schopností*. 1. vydání Praha 2014, Edice českého olympijského výboru. ISBN 978-80-204-3391-6.
51. PARADISIS, G., P., COOKE, C., B. *The effects of sprint running training on sloping surfaces*. Journal of Strength and Conditioning Research, 2006, 20, 767 – 777.
52. PAVINSKÝ, J. *Výchova mladé generace ve sborech dobrovolných hasičů*. Praha, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce PhDr. Jana Kohnová, Ph.D.
53. PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. 2. vyd. Praha 2008, Grada Publishing, a. s. ISBN: 978-80-247-2643-4.
54. PERIČ, T., a kol. *Sportovní příprava dětí 2 zásobník cvičení*. Praha 2012, Grada Publishing, a. s. ISBN 978-80-247-4219-9.

55. PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha 2010, Grada Publishing a. s. ISBN 978-802-4721-187.
56. PETR, M., ŠTASTNÝ, P. *Funkční silový trénink*. 1. vyd. Praha 2012, Univerzita Karlova. ISBN 978-80-86317-93-9.
57. POLIQUIN, C. *The Poliquin Principles: Successful Methods for Strength and Mass Development*. Dayton Publications a Writers Group, 1997.
58. POPOV, V., B. *555 speciálních upražnenij v podgotovke legkoatletov*. Moskva, Terra sport, 2002.
59. PRIESKE, O., KRÜGER, T., AEHLE, M., BAUER, E., GRANACHER, U. *Effects of Resisted Sprint Training and Traditional Power Training on Sprint, Jump, and Balance Performance in Healthy Young Adults: Randomized Controlled Trial*. *Frontiers in Physiology*, 2018, 9 , 156.
60. PRUKNER, V., MACHOVÁ, I. *Didaktika školní atletiky*. Olomouc, 2011, FTK UP. ISBN 978-80-244-2757-7.
61. SEBESTYEN, E. *Speed improvement with the Speedy-System*. *New Studies in Athletics*, 1996, 11, 149 – 154.
62. SIFF, M., C., VERKHOSHANSKY, Y., U. *Supertraining*. 6. rozšířené vydání Řím 2009, Verkhoshansky SSTM. ISBN 978-88-904038-1-1.
63. SIFF, M., C., VERKHOSHANSKY, Y., U. *Supertraining*. Denver 1999, CO, Supertraining International.
64. Směrnice. In: *Směrnice hasičských soutěží pro muže a ženy*. Sdružení hasičů Čech, Moravy a Slezska, 2011.
65. STIPTICZ, L. *Comparative Biomechanical Analysis of Sprint Running order Different Condition*. Budapest 1995, E.A.C.C. Hungarian University of Physical Education.
66. STONE, M. H., STONE, M., E., SANDS, W., A. *Principles and Practice of Resistance Training*. Champaign, Il 2007, Human Kinetics.
67. STOPPANI, J. *Velká kniha posilování*. 1. Vydání Praha 2008, Grada Publishing a.s. ISBN 978-80-247-2204-70.
68. ŠKODOVÁ, B. *Metodika disciplíny Požární útok*. 1. Vydání, Tisk Horák, a. s., 1. vydání 2014. ISBN 978-80-260-6785-6
69. ŠUBRTOVÁ, B. *Hodnocení motorické výkonnosti požárních sportovců*. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

70. ŠUBRTOVÁ, B. *Kondiční příprava v požárním sportu*. Praha, 2013. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
71. THOMAS, C. L. *Taber's Cyclopedic Medical Dictionary*. 17. Edice Philadelphia: Davis 1993.
72. TILLAAR, R., V., D. *Acute effect of resisted sprinting upon regular sprint performance*. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 2017, 23, 19 – 33.
73. TILLAAR, R., V., D., TEIXEIRA, A., MARINHO, D. *Acute effect of resisted sprinting upon regular sprint performance*. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 2017, vol. 23, 19 – 33.
74. UPTON, D., E. *The effect of assisted and resisted sprint training on acceleration and velocity in division IA female soccer athletes*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2011, 25, 2645 – 2652.
75. VACEK, R. *The Fire Athlete Fitness Program*. Langdon Street Press, Minneapolis 2011. ISBN: 978-1-936782-21-5.
76. VINDUŠKOVÁ, J., a kol. *Abeceda atletického trenéra*. 1. vyd. Praha 2003, Olympia. 283 s. ISBN 80-7033-770-2.
77. WEST, D., J., CUNNINGHAM, D., J., BRACKEN, R., M., a kol. *Effects of resisted sprint training on acceleration in profesional rugby union players*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2013, 27, 4, 1014 – 1018.
78. ZAFEIRIDIS, A., SARASLANIDIS, P., MANOU, V., IOKIMIDIS, P., DIPLA, K, KELLIS, S. *The effects of resisted sled-pulling sprint training on acceleration and maximum speed performance*. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 2005, 45, 284 – 290.
79. ZATSIORSKY, V., M. *Fizičeskíe kačestva sportsmana*. Moskva: Fizkultura i sport, 1966.
80. ZATSIORSKY, V., M. *Science and practice of strength training*. Champaign, IL 1995, Human Kinetics.
81. ZATSIORSKY, V., M., KRAEMER, W., J. *Silový trénink. Praxe a věda*. 1. vydání Praha 2014, Edice českého olympijského výboru, Mladá fronta a.s. ISBN 978-80-204-3261-2.

**Internetové zdroje:**

URL<sub>1</sub> - <http://www.hzscr.cz/clanek/historie-pozarniho-sportu.aspx> (12.03.2018).

## **Přílohy**

### **Příloha č. 1 – Seznam obrázků**

Obr. č. 1 Schéma tratě běhu na 100 m s překážkami, str. 14

Obr. č. 2 Schéma 4. podlažní věže, str. 15

Obr. č. 3 Schéma štafety 4 x 100 m s překážkami, str. 16

Obr. č. 4 Schéma požárního útoku, str. 17

Obr. č. 5 Model hierarchické struktury komplexu pohybových schopností, str. 23

Obr. č. 6 Kinogram švihového způsobu běhu, str. 50

Obr. č. 7 – Rozdělení běžeckého kroku na přední a zadní část cyklu, str. 51

Obr. č. 8 Vliv polohy pánve na aktivitu švihové nohy v průběhu aktivního zahrábnutí a v průběhu aktivního dokroku, str. 52

Obr. č. 9 Vliv tréninku rychlostních schopností s odporem na běžeckou techniku, str. 64

## **Příloha č. 2 – Seznam tabulek**

Tab. č. 1 Zóny intenzity založené na bioenergetice, str. 26

Tab. č. 2 Intenzita pro silový trénink, str. 30

Tab. č. 3 Počet opakování vzhledem k odporu, str. 30

Tab. č. 4 TUT, tréninkový efekt a primární energetický zdroj, str. 31

Tab. č. 5 Interval odpočinku vzhledem k tréninkovému efektu, počtu opakování a TUT (s), str. 32

Tab. č. 6 Charakteristiky výkonů světových sprinterů v běhu na 100 m, str. 34

Tab. č. 7 Časový průběh obnovy CP při opakované aktivizaci ATP – CP systému, str. 35

Tab. č. 8 Porovnání výsledků studie z Východního Německa, 39

Tab. č. 9 Studie Švédských tenistů, 40

Tab. č. 10 Efektivita rozvoje pohybových schopností v rámci věkových období, str. 44

Tab. č. 11 Nejčastější chyby a prostředky ke zdokonalení techniky, str. 52

Tab. č. 12 Návrh hlavní části tréninkové jednotky pro výstup do 4. podlaží cvičné věže, str. 54

Tab. č. 13 Návrh týdenního mikrocyklu, str. 55

Tab. č. 14 Parametry běžeckého kroku při běhu maximální a nadmaximální rychlostí, str. 57

Tab. č. 15 Hlavní část tréninkové jednotky zaměřené na asistovanou rychlost, str. 60

Tab. č. 16 Návrh týdenního mikrocyklu s tréninkem zaměřeným na asistovanou rychlost, str. 61

Tab. č. 17 Změny parametrů běžeckého kroku při tréninku rychlostních schopností s odporem, str. 63

Tab. č. 18 Návrh tréninkové jednotky rychlostních schopností s odporem, str. 67

Tab. č. 19 Návrh začlenění tréninkové jednotky se zaměřením na rychlostní schopnosti s odporem do týdenního mikrocyklu, str. č. 68

Tab. č. 20 Návrh ročního tréninkového cyklu pro požární sport, str. č. 68 a 69