



# Atletický trénink v nadmaximální rychlosti

## Diplomová práce

*Studijní program:*

N0114A300076 Učitelství pro 2. stupeň základních škol

*Studijní obory:*

Tělesná výchova

Zeměpis

*Autor práce:*

**Bc. Josef Havrda**

*Vedoucí práce:*

Mgr. Petr Jeřábek, Ph.D.

Katedra tělesné výchovy a sportu





## Zadání diplomové práce

# Atletický trénink v nadmaximální rychlosti

*Jméno a příjmení:* **Bc. Josef Havrda**  
*Osobní číslo:* P20000759  
*Studijní program:* N0114A300076 Učitelství pro 2. stupeň základních škol  
*Specializace:* Tělesná výchova  
Zeměpis  
*Zadávací katedra:* Katedra tělesné výchovy a sportu  
*Akademický rok:* **2020/2021**

### Zásady pro vypracování:

Provést recenzi problematiky rychlostního tréninku atletů a využití nadmaximální rychlosti v tréninku.

Provést analýzu využití metod tréninku v nadmaximální rychlosti u atletických trenérů v České republice.

Na základě zjištěných skutečností posoudit vhodnost využívaných metod a formulovat doporučení do tréninkové praxe.

*Rozsah grafických prací:*  
*Rozsah pracovní zprávy:*  
*Forma zpracování práce:*  
*Jazyk práce:*

tištěná/elektronická  
Čeština



### **Seznam odborné literatury:**

PERIČ, T., DOVALIL, J., 2010. Sportovní trénink. Praha: Grada, ISBN 978-80-247-2118-7.  
SEBESTYEN, E., 1996. Speed improvement with Speedy-System [online]. 1. 1. 1996 [vid. 15. 6. 2021].  
Dostupné z: [www.worldathletics.org](http://www.worldathletics.org)  
SEDLÁČEK, J. a kol., 2004. The use of supra-maximal running speed means in sprinter training.  
[online]. 1. 6. 2003 [vid. 15. 6. 2021]. Dostupné z:  
[http://www.gymnica.upol.cz/incpdfs/inf-990000-2600\\_10\\_002.pdf#page=15](http://www.gymnica.upol.cz/incpdfs/inf-990000-2600_10_002.pdf#page=15)

*Vedoucí práce:* Mgr. Petr Jeřábek, Ph.D.  
Katedra tělesné výchovy a sportu

*Datum zadání práce:* 30. června 2021  
*Předpokládaný termín odevzdání:* 30. června 2022

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.  
děkan

L.S.

doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 7. července 2021

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má diplomová práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

26. dubna 2022

Bc. Josef Havrda

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval panu Mgr. Petru Jeřábkovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady při vypracování diplomové práce. Dále chci poděkovat své rodině a přátelům za podporu při studiu.

## **Anotace**

V rámci této diplomové práce byl proveden výzkum mezi atletickými trenéry a trenérkami v České republice, který zkoumal zda využívají trénink v nadmaximální rychlosti. Výzkum se také zaměřil na zjištění následujících otázek: u jaké atletické specializace se trénink nadmaximální rychlosti využívá, jaké metody tréní a trenérky k rozvoji nadmaximální rychlosti využívají, v jakém tréninkovém období se trénink nadmaximální rychlosti využívá nebo jak často tento trénink trenéři a trenérky využívají u svých svěřenců.

**Klíčová slova:** Atletika, Trénink, Nadmaximální rychlost, Rozvoj, Metody

## **Summary**

A research was conducted among the athletic trainers in the Czech Republic as part of this diploma thesis. This research examined whether the trainers use training in supramaximal speed. It also focused on the following questions: in what athletic specialization is the training in supramaximal speed used, what methods are used by the coaches to develop the supramaximal speed, in what training period is the training in supramaximal speed used or how often do the trainers use this training by their athletes.

**Keywords:** Athletics, Training, Maximum speed, Development, Methods

# Obsah

<b>Úvod</b>	<b>14</b>
<b>1 Cíle práce</b>	<b>15</b>
<b>2 Charakteristika atletiky</b>	<b>16</b>
2.1 Historie atletiky	16
2.2 Pohledy na atletické disciplíny	17
2.3 Dělení atletických disciplín	18
<b>3 Charakteristika sportovního tréninku</b>	<b>22</b>
3.1 Cíl sportovního tréninku	22
3.2 Základní koncepce tréninku	22
3.2.1 Koncepce dlouhodobého tréninku	25
3.3 Roční tréninkový cyklus	27
3.3.1 Přípravné období	27
3.3.2 Předzávodní období	27
3.3.3 Hlavní (závodní) období	28
3.3.4 Přejídné období	28
<b>4 Pohybové schopnosti</b>	<b>29</b>
4.1 Dělení pohybových schopností	29
4.2 Rychlostní schopnosti	30
4.2.1 Druhy rychlostních schopností	31
4.2.2 Determinanty rychlostních schopností	32
4.2.3 Maximální rychlost	37
4.2.4 Nadmaximální rychlost	37
<b>5 Rozvoj rychlostních schopností</b>	<b>38</b>
5.1 Senzitivní období	38
5.2 Metody rozvoje rychlosti	39
5.2.1 Trénink akcelerace	40
5.2.2 Trénink maximální rychlosti	40



5.2.3	Trénink rychlostní vytrvalosti	42
5.2.4	Trénink rychlostní vytrvalosti submaximální	43
5.2.5	Trénink sprintu se zátěží	44
5.2.5	Trénink sprintu v nadmaximální rychlosti	45
5.2.6	Tempový trénink	46
5.2.7	Technika běhu	46
5.2.8	Silový trénink	47
5.3	Metody rozvoje nadmaximální rychlosti	47
5.3.1	Běh z kopce	48
5.3.2	Běh po větru	50
5.3.3	Běh na běžícím pásu	50
5.3.4	Tah pomocí elektromotoru	51
5.3.5	Tah pomocí gumového popruhu	51
5.3.6	Tah pomocí Speedy systému	52
<b>6</b>	<b>Využití tréninku v nadmaximální rychlosti u trenérů v České republice</b>	<b>53</b>
6.1	Sběr dat	53
6.1.1	Dotazník	53
6.2	Soubor oslovených respondentů	57
6.2.1	Forma oslovení trenérů a trenérek do výzkumu	59
6.3	Výsledky výzkumu	60
<b>7</b>	<b>Shrnutí výsledků</b>	<b>69</b>
<b>8</b>	<b>Diskuze</b>	<b>70</b>
<b>9</b>	<b>Doporučení do tréninkové praxe</b>	<b>72</b>
	<b>Závěr</b>	<b>74</b>
	<b>Seznam literatury</b>	<b>76</b>

## **Zkratky**

např. - například

OP - Opakování tréninku

PNS - Polonízky start

př. - překážky

PVS - Polovysoký start

VS - Vysoký start

## Seznam ilustrací

Obrázek č. 1 Porovnání vývoje výkonnosti koncepcí rané specializace a tréninku odpovídajícího vývoje	24
Obrázek č. 2: Dělení pohybových dovedností	30
Obrázek č. 3 Běh z kopce	48
Obrázek č. 4 Běh z kopce a po rovině	49
Obrázek č. 5 Běh do kopce a po rovině	49
Obrázek č. 6 Běh za podpory větru	50
Obrázek č. 7 Tah pomocí elektromotoru	51
Obrázek č. 8 Tah pomocí Speedy systému	52

## Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Porovnání koncepce rané specializace a koncepce tréninku odpovídající vývoji	24
Tabulka č. 2 Doporučené postupy při tréninku akcelerace	40
Tabulka č. 3 Doporučené postupy při tréninku maximální rychlosti	40
Tabulka č. 4 Stupnice intenzity pro trénink maximální rychlosti	42
Tabulka č. 5 Doporučené postupy při tréninku rychlostní vytrvalosti	42
Tabulka č. 6 Doporučené postupy při tréninku rychlostní vytrvalosti v submaximální intenzitě	43
Tabulka č. 7 Doporučené postupy při tréninku sprintu se zátěží	44
Tabulka č. 8 Doporučené postupy při tréninku v nadmaximální rychlosti	45
Tabulka č. 9 Doporučené postupy při tréninku tempového tréninku	46

## Seznam grafů

Graf č. 1 Počet oslovených trenérů a trenérek v rámci jednotlivých krajů	57
Graf č. 2 Úroveň trenérských tříd osloveného souboru trenéra a trenérek	58
Graf č. 3 Porovnání počtu oslovených trenérů a trenérek a získaných odpovědí	60
Graf č. 4 Využití tréninku v nadmaximální rychlosti u trenérů a trenérek v České republice	61
Graf č. 5 Využití tréninku v nadmaximální rychlosti u jednotlivých atletických specializací	62
Graf č. 6 <i>Metody využívané k tréninku nadmaximální rychlosti</i>	63
Graf č. 7 Nejčastější využívaná metoda v tréninku nadmaximální rychlosti	64
Graf č. 8 Využití tréninku nadmaximální rychlosti s ohledem na tréninkové období	66
Graf č. 9 Frekvence využívání tréninku v nadmaximální rychlosti u trenérů a trenérek v České republice	67

## Úvod

Téma Atletický trénink v nadmaximální rychlosti jsem si vybral z důvodu mého blízkého vztahu k atletice, konkrétně sprintu a poskytnutí zpětné vazby Českému atletickému svazu v této problematice. V teoretické části práce popisují charakteristiku atletiky, od historických základů až po rozdělení jednotlivých disciplín. V kapitole Charakteristika sportovního tréninku popisují cíle sportovního tréninku, dvě základní tréninkové koncepce (Raná specializace a Trénink odpovídající vývoji) a roční tréninkový cyklus. Kapitola Pohybové schopnosti popisuje dělení pohybových schopností, také se zde dozvíte determinanty rychlostní schopnosti. V kapitole Rozvoj rychlostních schopností se dočtete jak rozvíjet jednotlivé druhy rychlostních schopností. Poslední kapitola teoretické části popisuje metody, které lze využít v tréninku nadmaximální rychlosti. V praktické části popisují výzkum, ve kterém zkoumám, zdali trenéři a trenérky v České republice využívají trénink v nadmaximální rychlosti. Nejprve vysvětlují, jak probíhalo sbírání dat od jednotlivých trenérů a trenérek a jaký soubor trenérů a trenérek jsem do výzkumu oslovil. Trenéři a trenérky odpovídali formou dotazníku na následujících šest otázek: využíváte trénink v nadmaximální rychlosti, u jaké atletické specializace se trénink nadmaximální rychlosti využívá, jaké metody trenéři a trenérky k rozvoji nadmaximální rychlosti využívají, jakou metodu využíváte nejčastěji, v jakém tréninkovém období se trénink nadmaximální rychlosti využívá nebo jak často tento trénink trenéři a trenérky využívají u svých svěřenců. V poslední části praktické části se věnuji prezentování výsledků z výzkumu a závěrům, které z nich vyplývají.

# 1 Cíle práce

Hlavním cílem diplomové práce je provést analýzu problematiky rychlostního tréninku atletů a využití nadmaximální rychlosti v tréninku v ČR a dát doporučení do tréninkové praxe.

Ke splnění cíle byly stanoveny dílčí úkoly:

- provést recenzi dané problematiky,
- provést analýzu využití metod tréninku v nadmaximální rychlosti u atletických trenérů a trenérek v České republice,
- na základě zjištěných skutečností posoudit vhodnost využívaných metod a formulovat doporučení do tréninkové praxe.

## 2 Charakteristika atletiky

Valter a Nosek (2007) ve svém odborném textu popisují atletiku jako sport, který vznikl postupným vývojem ze základních přirozených lokomočních pohybů člověka. Zároveň dodávají významnost atletickým cvičením, které přispívají k všestrannému rozvoji jedince a zároveň mu poskytují volbu sportovního vyžití.

Jeřábek (2021) zmiňuje, že atletika obsahuje disciplíny, které jsou různorodé na technické provedení, rozvoj pohybových schopností a na fyzické a somatické předpoklady.

### 2.1 Historie atletiky

Kořeny atletiky sahají až do úplného počátku tvoření lidské civilizace kdy schopnosti házet, skákat nebo rychle běhat patřily k základním dovednostem, které pomáhaly jedincům přežít. Sportovní aktivity vedly často také k poměrování sil jedinců, ale i formovaných týmů. Tři tisíce let před narozením Krista dochází v Číně ke sportovním kláním ve sportu, kterému dnes říkáme fotbal. V Mezopotamii docházelo k turnajům, kde muži poměřovali své síly v soubojí zvaný zápas (Bendl, 1994).

Atletika jako pojem byla poprvé použita ve starověkém Řecku a pochází z řeckého slova „áthon“, které ztělesňuje vítěznou cenu, o kterou závodníci závodí. Do stejného období zařazujeme první historické zmínky o atletickém sportu. Součástí antických olympijských her byla sportovní disciplína pentathlon, která obsahovala základní atletické disciplíny skok, běh, hod diskem, či hod oštěpem (Šimon, 1997). Mimo pentathlon se závodilo také v běhu na vzdálenost jednoho stadionu, který měřil 192, 27 m a dalších běhů na delší vzdálenosti. V období kdy se Řecko stalo součástí Římské říše dochází ke zrušení antických olympijských her. Jedním z důvodů byl úpadek prvotní myšlenky olympijských her. Hlavní kulturní událostí se stávají hry Gladiátorské (Bendl, 1994).

Kolébkou novodobé historie atletiky je ostrovní země Anglie, kde se pořádaly první běžecké závody již v 17. století. O dvě století později začaly vznikat první anglické sportovní kluby. Za zmínku stojí jméno prvního atletického klubu, který se jmenoval London Athletics Club. Ruku v ruce s vytvářením nových spolků a klubů bylo rozšíření tohoto sportu v rámci celé Evropy a posléze do celého světa. Součástí prvních novodobých olympijských her, které se konaly v roce 1896 ustanovil Mezinárodní olympijský výbor



atletický program jehož součástí bylo dvanáct disciplín (Jirka & Popper, 1990). Konkrétně se jednalo o tyto disciplíny: běhy na 100, 400, 800 a 1500 m, 110 m překážek, maraton, skok do dálky, trojskok, skok do výšky, hod diskem a vrh koulí. Až do roku 1928 mohli v těchto disciplínách soutěžit pouze muži (Bendl, 1994).

První hmatatelné výsledky snahy o začlenění žen do atletiky se dostavily po první světové válce kdy v roce 1921 vznikl první Mezinárodní ženský sportovní svaz. O rok později byly uspořádány první ženské světové hry, jejímž obsahem byly převážně atletické disciplíny. První olympijské hry, ve kterých se mohli zúčastnit ženy atletických disciplín se konaly v roce 1928 v Amsterdamu (Kössl, Štumbauer & Waic, 2008).

V roce 1983 se ve finském městě Helsinky konalo první mistrovství světa v atletice, do tohoto roku byly atletické soutěže na olympijských hrách současně oficiálním světovým šampionátem (Bendl, 1994).

## **2.2 Pohledy na atletické disciplíny**

Valter a Nosek (2007) nahlíží na jednotlivé atletické disciplíny z historického, anatomicko-biomechanického, fyziologického a psychologického pohledu. Dále autoři tyto čtyři základní pohledy doplňují o další tři pohledy a to z hlediska sportovního tréninku, technologie jednotlivých disciplín, pravidel, rozhodování a organizace závodů. Významnost historického pohledu vidí autoři v mapování vývoje techniky a posouvání výkonnostních limitů v jednotlivých disciplínách. V neposlední řadě vytváří přehled o osobnostech, které ovlivnily atletické disciplíny. Významnost anatomicko-biomechanického pohledu spatřují autoři v přínosu zdokonalování pohybu v atletické disciplíně tak, aby byl co nejefektivnější. Fyziologický pohled poskytuje zpětnou vazbu jak organismus reaguje na tréninkovou zátěž a jaké fyziologické předpoklady jsou v jednotlivých atletických disciplínách důležité. Psychologický pohled sleduje rysy osobnosti, které podmiňují výkonnost v atletických disciplínách. Autoři textu dále nabízejí pohledy na atletické disciplíny z hlediska technologií, které se promítají do zázemí stadionů a náčiní. Předposlední pohled se zabývá pravidly, rozhodováním, organizací a pořádáním závodů. Závěrečný pohled autorů Valtra s Noskem se věnuje sportovnímu tréninku, kde kladou důraz např. na jednotlivé složky přípravy, plánování, testování nebo také výběr talentů.

## 2.3 Dělení atletických disciplín

Valter a Nosek (2007) rozdělují atletické disciplíny podle následujících kritérií: dělení podle disciplín, dělení podle obsahu, podle prostředí, dělení podle disciplín, ve kterých se vedou světové rekordy (otevřené závodiště), dělení podle disciplín, ve kterých se vedou světové rekordy (kryté závodiště), dělení podle disciplín, které jsou součástí olympijského programu.

Součástí rozdělení podle disciplín jsou běhy, skoky, vrhy a hody, chůze a víceboj. Běhy jsou dále rozděleny na běhy na dráze a běhy mimo dráhu. Běhy na dráze zahrnují hladké, překážkové a rozestavené (štafetové) disciplíny. Hladké disciplíny zahrnují krátké, střední a dlouhé tratě. Krátké tratě označujeme jako tratě měřící do 400 m včetně. Střední tratě jsou běhy do 3000 m včetně a dlouhé tratě mají vzdálenost 3000 m a více. Překážkové disciplíny jsou členěné na krátké tratě a steeplechase. Mezi běhy mimo dráhu patří silniční závody a přespolní běhy. Skoky jsou členěny na skoky horizontální (např. skok daleký) a skoky vertikální (např. skok do výšky) (Valter, Nosek, 2007).

Dělení podle obsahu a zaměření obsahuje atletiku: kondiční, zdravotní, školní, rekreační, závodní a atletiku zdravotně postižených. Atletika kondiční mimo jiné zahrnuje atletickou přípravu jejímž cílem je optimální pohybový rozvoj schopností, které vycházejí z potřeb daného sportu. Jsou zde využívány obecné, ale i speciální tréninkové prostředky a optimální tréninkové metody. Zdravotní atletika popisuje vhodně vybraná cvičení (např. běh, chůze aj.), která jsou součástí pohybového programu jedinců v rámci jejich návratu po nemoci nebo zranění (např. psychické nemoci, kardiovaskulární onemocnění aj.). Školní atletika se zaměřuje na tělovýchovné vzdělávání na základních a středních školách. Atletické disciplíny jsou součástí osnov tělesné výchovy, které se realizují v povinných a nepovinných formách tělesné výchovy. Rekreační atletika je součástí volnočasových zájmových aktivit jedince, jejímž hlavním cílem je vynahradiť nedostatek pohybu bez kladení důrazu na výkonnost. Závodní atletika se zaměřuje na podání maximálního výkonu v konkrétní atletické disciplíně. Atletická závodní příprava je členěna do několika etap a je kladen důraz na věkové a individuální zvláštnosti atleta. Atletika zdravotně postižených se věnuje osobám, které se chtějí věnovat rekreačně, ale i závodně vybraným atletickým disciplínám, ale mají zdravotní handicap (Valter, Nosek, 2007).

Dělení podle prostředí rozčlenili autoři Valter a Nosek (2007) podle místa konání atletických disciplín na disciplíny konající se na stadionu, mimo stadion a v hale. Mezi atletické disciplíny konající se mimo stadion patří např. běhy na silnici a v terénu.

Dělení podle disciplín, ve kterých se vedou světové rekordy (otevřené závodiště) je členěné autory Valter a Nosek (2007) do dvou hlavních skupin, konkrétně muže a ženy. Muži mohou překonat světové rekordy v následujících disciplínách:

- Běhy - 110 m překážek, 400 m překážek, 100 m, 200 m, 400 m, 800 m, 1000 m, 1500 m, 1 míle, 2000 m, 3000 m, 5000 m, 10000 m, 20000 m, 1 hodina, 25000 m, 30000 m, 3000 m překážek, 4 x 100 m, 4 x 200 m, 4 x 400 m, 4 x 800 m, 4 x 1500 m,
- Skoky - skok daleký, trojskok, skok o tyči, skok vysoký,
- Vrh a hody - hod oštěpem, hod diskem, vrh koulí, hod kladivem,
- Chůze dráha - 20000 m, 30000 m, 50000 m, 2 hodiny,
- Chůze silnice – 20 km, 50 km,
- Víceboje – desetiboj (I. den: 100 m, skok daleký, vrh koulí, skok vysoký, 400 m, II. den: 110 m překážek, hod diskem, skok o tyči, hod oštěpem, 1500 m).

Ženy mohou překonat světové rekordy v následujících disciplínách:

- Běhy - 100 m překážek, 400 m překážek, 3000 m překážek, 100 m, 200 m, 400 m, 800 m, 1000 m, 1500 m, 1 míle, 2000 m, 3000 m, 5000 m, 10000 m, 20000 m, 1 hodina, 25000 m, 30000 m, 4 x 100 m, 4 x 200 m, 4 x 400 m, 4 x 800 m,
- Skoky - skok daleký, trojskok, skok o tyči, skok vysoký,
- Vrh a hody - hod oštěpem, hod diskem, vrh koulí, hod kladivem,
- Chůze dráha - 10000 m, 20000 m,
- Chůze silnice – 20 km,
- Víceboje – sedmiboj (I. den: 100 m překážek, vrh koulí, skok vysoký, 200 m, II. den: skok daleký, hod oštěpem, 800 m).

Dělení podle disciplín, ve kterých se vedou světové halové rekordy (kryté závodiště) je rozděleno autory Valter a Nosek (2007) do dvou skupin, jmenovitě muže a ženy. Muži mohou získat světové halové rekordy v následujících disciplínách:

- Běhy - 50 m překážek, 60 m překážek, 50 m, 60 m, 200 m, 400 m, 800 m, 1000 m, 1500 m, 1 míle, 3000 m, 5000 m, 4 x 200 m, 4 x 400 m, 4 x 800 m,
- Skoky - skok daleký, trojskok, skok o tyči, skok vysoký,
- Vrh a hody - vrh koulí,
- Chůze - 5000 m,
- Víceboje – sedmiboj (I. den: 60 m, skok do dálky, vrh koulí, skok do výšky, II. den: 60 m překážek, skok o tyči, 1000 m).

Ženy mohou získat světové halové rekordy v následujících disciplínách:

- Běhy - 50 m překážek, 60 m překážek, 50 m, 60 m, 200 m, 400 m, 800 m, 1000 m, 1500 m, 1 míle, 3000 m, 5000 m, 4 x 200 m, 4 x 400 m, 4 x 800 m,
- Skoky - skok daleký, trojskok, skok o tyči, skok vysoký,
- Vrh a hody - vrh koulí,
- Chůze - 3000 m,
- Víceboje - pětiboj (60 m překážek, skok do výšky, vrh koulí, skok do dálky, 800 m).

Součástí dělení podle disciplín, které jsou součástí olympijského programu jsou disciplíny, ve kterých mohou získat medailové úspěchy muži a ženy. Muži mohou získat olympijské medaile v běžeckých disciplínách (100 m, 200 m, 400 m, 800 m, 1500 m, 5000 m, 10000 m, maratón, 110 m překážek, 400 m překážek, 3000 m překážek, 4 x 100 m, 4x400 m), chodeckých disciplínách (chůze na 20 km, chůze na 50 km), skokanských disciplínách (skok daleký, trojskok, skok vysoký, skok o tyči), vrhačských a hodařských disciplínách (hod diskem, vrh koulí, hod oštěpem, hod kladivem) a desetiboji. Muži mohou získat olympijské medaile v běžeckých disciplínách (100 m, 200 m, 400 m, 800 m, 1500 m, 5000 m, 10000 m, maratón, 100 m překážek, 400 m překážek, 4 x 100 m, 4 x 400 m), chodecké disciplíně (chůze na 20 km), skokanských disciplínách (skok daleký, trojskok, skok vysoký, skok o tyči), vrhačských a hodařských disciplínách (hod diskem, vrh koulí, hod oštěpem, hod kladivem) a sedmiboji (Valter, Nosek, 2007).

Jeřábek (2021) dělí atletické disciplíny podle dvou kritérií. První kritérium pro dělení atletických disciplín je místo jejich konání. Autor rozlišuje soutěže na dráze, soutěže v poli (technické disciplíny), halové soutěže, běhy mimo dráhu, chodecké soutěže a víceboje. Běhy mimo dráhu jsou dále rozdělené na silniční běhy, přespolní běhy a běhy

do vrchu. Chodecké soutěže rozlišuje na dráze a mimo dráhu. Druhé kritérium pro dělení atletických disciplín klade důraz na technické, fyziologické a somatické nároky na danou skupinu disciplín. Skupiny disciplín jsou následující: sprinty a překážky, běhy na střední a dlouhé tratě, skoky, vrh a hody, víceboje a chůze.

### **3 Charakteristika sportovního tréninku**

Na sportovní trénink se lze dívat z mnoha hledisek, spojovacím průnikem však je proces cvičení, osvojování a zdokonalování pohybových činností. Každá definice sportovního tréninku by měla zohledňovat několik základních aspektů. Sportovní trénink je složitý a účelně organizovaný proces, který je dlouhodobý a rozvíjí specializovanou výkonnost sportovce. V neposlední řadě se jedná o proces ve vybraném sportovním odvětví nebo disciplíně (Perič, Dovalil, 2010).

#### **3.1 Cíl sportovního tréninku**

Autoři Dovalil a Perič (2010) vnímají dva hlavní cíle sportovního tréninku, a to výkonnostní a lidský cíl. Výkonnostním cílem je postupné rozvíjení a zvyšování výkonnosti v určitém sportu a disciplíně. Lidský cíl klade důraz na lidské hodnoty ve smyslu dodržování pravidel jednotlivých sportů a zásad v duchu fair play.

#### **3.2 Základní koncepce tréninku**

Rozlišujeme dvě základní koncepce dlouhodobého tréninku., první z nich se nazývá koncepce „rané specializace“ a druhá je koncepce „tréninku přiměřeného věku“ (Perič, 2004).

Při využívání koncepce rané specializace se na děti nahlíží jako na dospělé, výkon je vždy na prvním místě. Trénink se nepřizpůsobuje dětem, ale děti tréninku. Trenér klade na své svěřence velmi tvrdé požadavky, jak z hlediska intenzity zatížení, tak i psychického rázu, to má za následek tréninky pod vlivem velkého napětí a vážnosti. Obsah tréninku je soustředěn pouze na pohybové prvky, které úzce souvisejí s disciplínou, kterou dané dítě provádí. Dochází tak k omezenému pohybovému nadání, které nemá pevné všeobecné základy. Problémem rané specializace mohou být vážné zdravotní problémy, které jsou důsledkem nerovnoměrného zatěžování svalových partií (Perič, 2004).

Koncepce tréninku přiměřeného věku je přesným opakem rané specializace, tato koncepce se snaží vytvořit ideální podmínky pro budoucí rozvoj tím, že se děti zaměřují na získávání co nejvíce pohybových podnětů, které tvoří základnu pohybů pro budoucí specializaci. Nové pohybové dovednosti získávají pomocí všeobecné a všestranné přípravy. Všeobecná příprava obsahuje cvičení, která nijak nesouvisí se specializací, které se dané

dítě věnuje např. pro atleta je všeobecnou přípravou běh na lyžích, míčové sporty a další. Všestranná příprava se snaží o to, aby děti získaly co nejvíce pohybových podnětů z co možná nejvíce sportů. Všeobecná pohybová gramotnost se v pozdějších obdobích stává odrazovým můstkem pro specializovanou činnost a výkonnost (Perič, 2004).

Perič (2004) rozděluje všestrannost na:

- Všeobecnou - zahrnuje všechny sportovní aktivity (atletiku, plavání, běžecké lyžování atd.)
- Specializovanou - v rámci tréninku dochází k trénování pohybových dovedností, které jsou charakterově podobné a souvisí s odvětvím, na které se daná osoba specializuje (např. pro atleta všeobecný základ všech atletických disciplín)
- V rámci vybraného sportu - (např. hráč hokeje by měl umět hrát na všech pozicích)

I v koncepci tréninku přiměřeného věku se setkáme s určitou mírou specializace, z počátku je však malá, postupem času se zvyšuje jak celkový objem tréninku tak míra specializovaných cvičení. Vývoj speciální a všeobecné přípravy ukazuje následující graf (Perič, Dovalil, 2010).

Porovnání koncepce rané specializace a koncepce tréninku přiměřeného věku provedli také autoři Dovalil a Choutková (1988).

**Tabulka č. 1 Porovnání koncepce rané specializace a koncepce tréninku odpovídající vývoji**

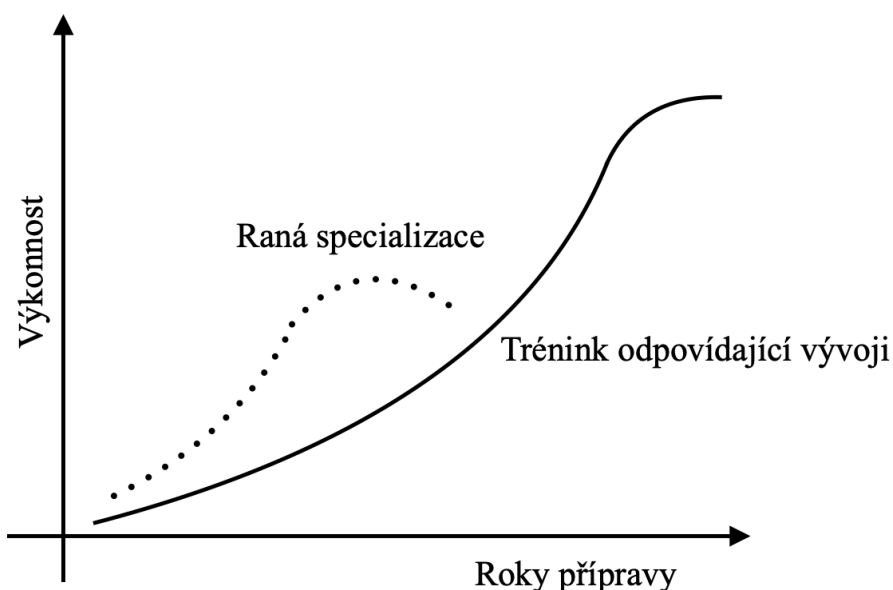
Raná specializace	Trénink odpovídající vývoji
Strategie tréninku	
Klade důraz na vysokou výkonnost a dosahování úspěchu již od útlého věku, trénink je plánovaný	Výkonnost přiměřená věku, na nejvyšší výkon se nahlíží z hlediska perspektivního cíle, přičemž dětství je přípravou etapou tohoto cíle
Obsah tréninku	
Smysl má jen to, co směřuje k rychlému cíli, úzké zaměření na specializaci vede k jednostrannosti	Odpovídající podíl všestrannosti
Velikost zatížení	

Za hranici únosnosti, neúměrné nároky na nevyzrálé tělo	Bere se v potaz stupeň individuálního vývoje, postupné a pozvolné stupňování nároků
Psychologické rysy	
Tvrdość, cílevědomost, v tréninku vystupují psychické momenty, které jsou charakteristické pro práci dospělých a to: napětí, vážnost, vyhraněná racionalizace, tlak na výkon	Trénink odpovídající mentalitě věkového stupně, omezování tlaku na výkon, aktuální výkonnostní cíle a požadavky nejsou výlučné, radost, hravost, uvolnění, bohatství prožitků, přiměřené ocenění

Zdroj: (Dovalil, Choutková, 1988)

Přestože jsou tyto dvě koncepce naprosto odlišné, lze oběma vytrénovat profesionální sportovce nejvyšších kvalit. Vyšší zastoupení špičkových výkonů však bylo dosaženo pomocí koncepce „tréninku přiměřeného věku“ (Perič, 2004).

**Obrázek č. 1 Porovnání vývoje výkonnosti koncepcí rané specializace a tréninku odpovídajícího vývoje**



Zdroj: (Perič, 2004)

Z obrázku vyplývá, že Raná specializace se vyznačuje rychlým výkonnostním růstem během krátké doby. U velkého procenta sportovců však dochází kolem osmnáctého roku ke stagnaci výkonnosti, ztráty motivace a přesycení sportem. K těmto jevům dochází



z důvodu dosažení výkonnostního vrcholu v moment, kdy sportovec není v úplné dospělosti a zralosti ve smyslu biologickém tak psychologickém. Při této koncepci mnohdy dochází k odlišným motivacím mladého sportovce (dítěte) a jeho rodičů potažmo trenéra. Některé rodiče/trenéry zajímá, aby dítě zvítězilo v závodě nebo soutěži, pohled dítěte je však v tomto věku odlišný, chce soutěžit, závodit a na vítězství nebo porážce mu zas tak nezáleží. V konečném důsledku tak mnozí sportovci nedosáhnou svého výkonnostního maxima, jako by mohli dosáhnout při zvolení koncepce tréninku odpovídající vývoji sportovce. Stagnace výkonnosti, ztráta motivace a přesycení sportu může u mnohých vést k předčasnému ukončení sportovní kariéry nebo odporu ke sportu obecně (Perič, 2004).

### **3.2.1 Koncepce dlouhodobého tréninku**

Koncepce dlouhodobého tréninku je rozdělena na čtyři základní etapy tréninkového procesu a to konkrétně na etapy: Seznámení se sportem, Základní trénink, Specializovaný trénink a Vrcholový trénink. Jednotlivé etapy na sebe navazují a není možné některou z nich přeskočit, aniž by sportovec nezaznamenal negativní výkonnostní následky v budoucnosti. Délka jednotlivých etap je velmi individuální, v průměru se však udává tři až čtyři roky na každou etapu (Perič, 2004).

#### **Etapa seznamování se sportem**

Tato etapa začíná kolem 6-8 roku a končí kolem 10 roku dítěte (může se u jednotlivých sportů mírně lišit). Etapu seznamování se sportem členíme na dvě období a to konkrétně: období pohybové přípravy a období všestranné přípravy. V období pohybové přípravy se snažíme o to, aby se děti seznámily s co možná nejvíce pohybovými dovednostmi (běh, hod, skok, šplh, jízda na kole, lyžování, plavání a další). Základy těchto pohybových dovedností u dětí vychází z aktivit jejich rodičů, v pozdějším věku např. zájmových kroužků nebo sportovních oddílů. V období všestranné přípravy dochází k začátku určité sportovní činnosti, ve které se děti snaží seznámit s co nejširší paletou pohybových dovedností, v atletice to je např. nácvik pohybových dovedností všech atletických disciplín (Perič, 2004).

#### **Etapa základního tréninku**

Tato etapa plynule navazuje na etapu seznamování se sportem, etapa základního tréninku spadá do věkového období od 10 do 13 let. Tato etapa je členěna do dvou

základních etap tréninku a to: období základů tréninku a období základů soutěžení. Do této chvíle byl pro děti trénink především hrou a zábavou, v období základů tréninku však dochází ke změně, kdy děti začínají vnímat trénink i jako určitou povinnost, která vyžaduje jejich osobní energii, nasazení a překonání problémů, které během tréninkového procesu nastávají. V rámci etapy základního tréninku se děti díky soutěžím učí i jak zvládat sportovní vypětí, které sportovní poměrování sil přináší. Důraz na výkon v rámci sportovních soutěží není v tomto období prioritou (Perič, 2004).

### **Etapa specializovaného tréninku**

Tato etapa plynule navazuje na etapu základního tréninku, etapa základního tréninku spadá do věkového období od 13 do 17 let. Etapa specializovaného tréninku obsahuje období zaměřené na sport, kde dochází ke zlomovému rozhodnutí zda bude pro dotyčného jedince sport pouze rekreační volnočasovou aktivitou na odreagování nebo se rozhodne pro druhou možnost a to věnovat se sportu na vrcholové úrovni. V moment kdy se dotyčný jedinec rozhodne pro dráhu profesionálního sportovce na vrcholové úrovni nastává tzv. fáze učení se vyhrávat, ale i prohrávat. V této fázi sportovec buduje svou pracovitost, motivovanost a dalších aspekty, které s vrcholovým sportem souvisí. V neposlední řadě se učí jak zvládat psychické emoční situace, jak ty pozitivní - euforie, tak ale i ty negativní - frustrace (Perič, 2004).

### **Etapa vrcholového tréninku**

Poslední metou je etapa vrcholového tréninku, která navazuje na etapu specializovaného tréninku. Tato etapa spadá do věkového období od 18 roku. Je velmi důležité brát v potaz tělesný a psychický vývoj sportovce. Etapa vrcholového tréninku se dělí na dvě období a to: období dosažení vrcholových výkonů a období udržení vrcholové výkonnosti. Relevantní otázkou je, co je vrcholový výkon? V atletice se za vrcholový výkon považuje ten výkon, který sportovci zajistí první výrazný mezinárodní úspěch. Po dosažení tohoto mezinárodního úspěchu končí první období v rámci etapy vrcholového tréninku. Období udržení vrcholové úrovně nelze přesně určit, toto období je individuální a mnohdy trvá až do momentu, kdy sportovec ukončí aktivní vrcholovou sportovní kariéru (Perič, 2004).

### 3.3 Roční tréninkový cyklus

Autoři Perič a Dovalil (2010) popisují roční tréninkový cyklus jako základní jednotku dlouhodobé organizované tréninkové činnosti, která se člení na čtyři období a to konkrétně na: přípravné období, předzávodní období, hlavní (závodní) období a přechodné období.

#### 3.3.1 Přípravné období

Hlavním cílem přípravného období podle autorů Perič a Dovalil (2010) je příprava na hlavní (závodní) období a to „dostatečnými zásobami trénovanosti“. Dochází tedy k rozvoji kapacity srdečně-cévního systému, dýchacího systému, energetických rezerv organismu, racionalizaci pohybu, řízení pohybů apod. Přípravné období obvykle trvá 2 až 4 měsíce.

Autoři Perič a Dovalil (2010) uvádí tři zásady, které vedou k dosažení cílů v přípravném období a to:

- zásada zvyšování zatížení,
- zásada nárůstu míry specifčnosti,
- zásada postupu od jednotlivostí (analyticky) k celku (synteticky).

Období se dá rozdělit na dvě části, které se vzájemně prolínají, v první části se zvyšuje zatížení především formou zvyšování objemu. Obsah tréninku je zaměřen na jednotlivé pohybové schopnosti a dovednosti (např. trénink zaměřený pouze na rozvoj síly, rychlosti atd.). V druhé části tohoto období dochází ke zvyšování zatížení formou zvyšování intenzity. Obsah tréninku už není zaměřen výhradně na jeden druh pohybových schopností a dovedností, ale dochází k provázání (např. trénink rychlostně-silový) (Perič, Dovalil, 2010).

#### 3.3.2 Předzávodní období

Předzávodní období navazuje na přípravné období a taktéž trvá v rozmezí 2 až 4 měsíců. Během předzávodního období dochází k postupné přeměně všeobecného tréninku na trénink speciální. Součástí speciálního tréninku jsou speciální cvičení konkrétního sportu a dané disciplíny. Během předzávodního období mimo jiné dochází ke skloubení získané kondice s technikou a taktikou konkrétní disciplíny. Závěrem předzávodního období,

zhruba 10 dní až tři týdny, nastává fáze tzv. ladění sportovní formy, ve které dochází k prvním přípravným startům a dochází ke zvyšování psychologické přípravy (Perič, Dovalil, 2010).

### **3.3.3 Hlavní (závodní) období**

Hlavní závodní období plynule navazuje na předzávodní období, snaha je o udržení popřípadě i zlepšení formy. Formu můžeme udržet maximálně 2 až 3 měsíce, poté začne samovolně klesat. Hlavním cílem hlavního (závodního) období je dosažení maximálního výkonu během závodů. Velký vliv je kladen na správnou regeneraci po závodech, které jsou náročné jak po fyzické stránce tak i stránce psychické. Trénink se přizpůsobuje individuálnímu programu každého sportovce, při delších prodlevách mezi závody může být zařazen trénink rozvojový a ne pouze udržovací (Perič, Dovalil, 2010).

### **3.3.4 Přejídné období**

Zpravidla po posledním vrcholu sezony nastává přejídné období, které je odlišné od zbývajících tří období, která jsou uvedena výše. Hlavním cílem tohoto období je fyzické a psychické zotavení po hlavním (závodním) období. Toto zotavení by mělo vést k připravení sportovce pro následující tréninkový cyklus. Obsahem tréninku by měly být doplňkové sporty, sportovní hry a další aktivity, které rozvíjí aerobní oblasti (Perič, Dovalil, 2010).

## 4 Pohybové schopnosti

Definice pohybových schopností je velké množství, zde si můžeme představit některé z nich:

*„Pohybové schopnosti se chápou jako relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti, v níž se také projevují“* (Dovalil, Perič, 2010).

Jarkovský a Jarkovská (2005) popisují pohybové schopnosti jako vrozené, dědičné, vlastnosti člověka pro konkrétní pohybovou aktivitu, které je možné ovlivnit.

Čelikovský a kol. (1990) definuje pohybové schopnosti jako *„souhrn vnitřně integrovaných a relativně samostatných dispozic subjektu, potřebných ke splnění pohybového úkolu“*.

Dvořáková (2007) rozumí pohybovým schopnostem jako předpokladům, které jsou vrozené a určují úroveň kvality pohybu.

### 4.1 Dělení pohybových schopností

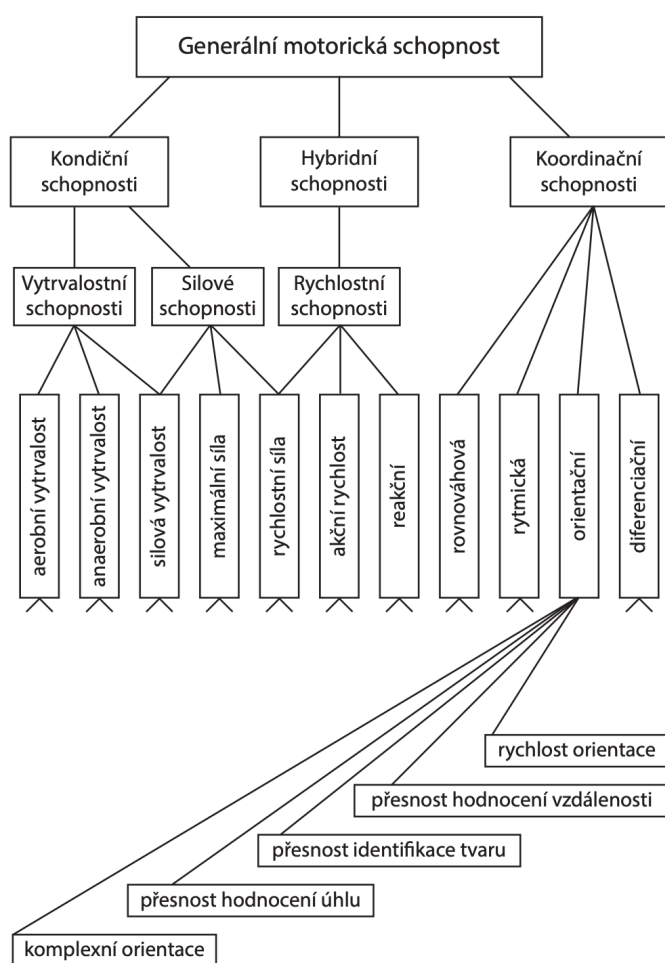
Pohybové schopnosti můžeme v ohledu na všestrannost člověka k pohybovým aktivitám rozdělit na vytrvalostní, silové, rychlostní, koordinační schopnosti a pohyblivost. Vytrvalostní schopnost je schopnost vykonávat pohybovou činnost po dlouhou dobu s co největší intenzitou. Silové schopnosti jsou schopnosti prostřednictvím kterých odoláváme a překonáváme vnější odpor. Rychlostní schopnost je schopnost překonat krátkou vzdálenost za co nejkratší čas. Koordinační schopnost je schopnost ovládat svůj pohyb s maximální přesností, rychlostí a složitostí pohybu. Pohyblivost je schopnost jedince provádět pohyb v maximálním kloubním rozsahu (Perič, Dovalil, 2010).

Měkota a Novosad (2007) rozdělují pohybové schopnosti do tří obecných skupin, které jsou označeny na obrázku č. 1 a charakterizují je jako:

- Kondiční schopnosti (označovány také jako kondičně – energetické) – součástí této skupiny jsou schopnosti silové, vytrvalostní a z části rychlostní. Tyto schopnosti jsou determinovány převážně energetickými procesy.

- Koordinační schopnosti (označovány také jako koordinačně – psychomotorické) – autoři do této skupiny řadí schopnosti reakční, rovnováhové, rytmické, diferenční aj. jsou spojeny hlavně s řízením a regulací pohybové činnosti.
- Kondičně – koordinační (označovány také jako „hybridní“), tyto schopnosti souvisejí s procesy metabolickými i s procesy řízení a regulace pohybu centrální nervové soustavy. Tyto schopnosti jak už z názvu vyplývá zasahují jak do schopností kondičních, tak i do schopností koordinačních.

**Obrázek č. 2 Dělení pohybových dovedností**



Zdroj: (Měkota, Novosad, 2005)

## 4.2 Rychlostní schopnosti

Pro rychlostní schopnost je charakteristické provedení pohybu ve vysoké až maximální rychlosti (Měkota, Novosad, 2005).

Young (2007) popisuje rychlostní schopnosti jako souhrn úloh s důrazem na nervové a svalové požadavky sportovce, které kloubí vysokou úroveň koordinačních pohybů a zapojení velkého množství aktivovaných svalových partií k dosažení maximálního výkonu.

Dovalil a Perič (2010) popisují definici rychlostních schopností jako schopnosti vyvíjet pohybovou aktivitu s maximální intenzitou po krátkou dobu a s minimálním nebo žádným odporem. Krátkou dobu rozumí časový úsek do 20 vteřin a malým odporem 20 až 25 procent maxima. Projev rychlostních schopností je v moment, kdy maximální výkon není omezen únavou, a proto je důležité zaměřit se ve sportovním tréninku na zotavovací funkci CP neboli kreatinfosfátu.

Další autoři definovali rychlost takto:

Rychlost je schopnost jedince vykonávat pohyb v co nejkratším čase (Harre a kol., 1973).

Rychlost je schopnost jedince provést pohyby rychle (Ozolin, 1970).

Rychlost je schopnost jedince provádět pohybovou aktivitu v minimálním časovém úseku, při které nevzniká únava (Zaciorskij, 1966).

#### **4.2.1 Druhy rychlostních schopností**

Autoři Dovalil (2010) a Perič (2004, 2010) se rozlišují následující druhy rychlosti:

- Rychlost reakční - doba reakce na podnět
- Rychlost acyklická - pohyb, u kterého jsme schopni určit začátek a konec (skok, hod)
- Rychlost cyklická - pohyb, u kterého nejsme schopni určit začátek a konec (běh)
  - Akcelerační rychlost
  - Frekvenční rychlost
  - Rychlost se změnou směru

Autoři Brown, Ferrigno, Santana (2000) a Mero, Komi, Gregor (1992) uvádějí následující druhy rychlosti:

- Reakční rychlost
- Akcelerační rychlost - zrychlení
- Rychlost zpomalení
- Maximální rychlost
- Rychlostní vytrvalost

#### 4.2.2 Determinanty rychlostních schopností

Publikací, které determinují rychlostní schopnosti je velké množství, rozhodl jsem se vybrat publikace od autorů Cissik (2002), Perič, Dovalil (2010) a Karalejić, Stojiljković, Stojanović, Andjelković, Nikolić (2014).

Cissik (2002) determinoval následující faktory, které ovlivňují rychlostní schopnosti a jsou méně či více trénovatelné.

- Svalová struktura atleta
- Schopnost svalu využívat energetické zdroje
- Flexibilita svalu (protaženost)
- Předchozí vyčerpání, resp. regenerace
- Délka a frekvence kroku
- Technika

V následující části této diplomové práce si podrobněji popíšeme výše zmíněné faktory.

##### **Svalová struktura**

Mezi svalovou strukturu atleta patří typy svalových vláken. Rozlišujeme čtyři typy svalových vláken a to: pomalá červená vlákna, rychlá bílá vlákna, rychlá červená vlákna a přechodná vlákna. Pomalá červená vlákna označovaná jako typ I., SO (slow-oxidative) jsou velmi tenká (cca 50 mikrometrů) a silně kapilarizovaná vlákna. Funkčně zajišťují pomalé, statické a vytrvalostní činnosti. Rychlá bílá vlákna označována jako typ II. A, FOG (fast oxidative and glycolytic) jsou středně silná (cca 80-100 mikrometrů) a kapilarizovaná vlákna. Funkčně zajišťuje rychlé pohyby, které jsou prováděné velkou silou, ale pouze po krátký časový úsek. Rychlá červená vlákna označována jako typ II. B, FG, (fast glycolytic) jsou velmi silná a málo kapilarizovaná vlákna. Funkčně tyto vlákna zajišťují rychlý stah prováděný maximální silou, zároveň jsou však vlákna málo odolná proti únavě.



Poslední přechodná vlákna označována jako typ III., nediferencovaná vlákna, která jsou s vysokou pravděpodobností potenciálním zdrojem předchozích tří typů svalových vláken (FTVS, 2018).

Při vysokém zastoupení rychlých bílých vláken by měl sportovec vyvinout vyšší rychlostní výkon než sportovci, kteří mají převážně zastoupená červená pomalá vlákna. U elitních sprinterů tvoří rychlá svalová vlákna přes 80% svalových vláken (Cissik, 2002). Složení svalu jedince z běžné populace obsahuje pomalá a rychlá vlákna v poměru 50:50 (Lieber, 2002).

Výkonnostní parametry každého jedince ovlivňují zastoupená svalová vlákna v kosterní svalovině, která jsou do jisté míry geneticky předurčená (FTVS, 2018).

### **Schopnost svalu využívat energetické zdroje**

Schopnost svalu využívat energetické zdroje je na rozdíl od svalové struktury schopnost ovlivnitelná a to hlavně v důsledku pravidelného sportovního tréninku (Cissik, 2002).

Při rychlostních disciplínách jsou využívány rychlé zdroje energie v buňkách a to konkrétně makroergní fosfáty (adenosintrifosfát = ATP, adenosindifosfát = ADP a kreatinfosfát = CP). Tyto fosfáty jsou přítomny v mitochondriích a jejich zásoba vystačí přibližně na tři až pět sekund při maximální intenzitě pohybové činnosti. Tento systém čerpání energie můžeme nazvat Anaerobní alaktátový. V případě, kdy sportovní výkon trvá déle než výše zmiňované tři až pět sekund dochází za pomoci kyslíku ke štěpení svalového glykogenu a krevních cukrů. Při nedostatku přísunu kyslíku, který může nastat v důsledku velké svalové práce, dochází k tzv. nedokonalému štěpení a produktem prvotního rozkladu se stává kyselina mléčná neboli laktát. Tento systém nazýváme Anaerobní laktátový a v jeho důsledku dochází k okyselení a následné změně vnitřního prostředí, což vede k zatuhnutí a následné bolesti svalů, a to v konečném důsledku vede k poklesu rychlosti, špatné koordinaci a vzniku tzv. „kyslíkového dluhu“ (Jeřábek, 2021).

### **Flexibilita svalu (pružnost)**

Rozvoj flexibility je důležitý, aby jedinec mohl provádět maximální sportovní výkony, které jsou prováděny v plném kloubním rozsahu, což zaručuje vysokou efektivitu prováděného pohybu. K dobré technice běhu je zapotřebí mít velký rozsah v kloubech

dolních končetin (především v kyčlích) a dobře protažené svaly dolních končetin, konkrétně ve svalech lýtky a svalech zadních končetin stehna. Flexibilita je do značné míry geneticky daná, je však možné ji pravidelným tréninkem, nejlépe od útlého věku, rozvinout (Cissik, 2002).

### **Předchozí vyčerpání, resp. regenerace**

Stav vyčerpání nastává po opakované svalové kontrakci, která zapříčiní vyčerpání energetického zdroje ATP a ve svalech se začne tvořit tzv. laktát (kyselina mléčná). Tvorba laktátu ve svalech zapříčiní horší koordinaci těla, která se projeví na technice běhu a vede ke snižování výkonu sportovce (Cissik, 2002).

### **Délka a frekvence kroku**

Délka kroku je vzdálenost sportovcova pohybu mezi jeho dvěma kroky. Frekvence kroku je počet kontaktů sportovcova chodidla s podložkou za určitý čas (Manzer, Mattes, Holländer, 2016). Jak délka, tak frekvence kroku se dají pomocí sportovního tréninku v rámci genetických dispozic sportovce ovlivnit. Této problematice se věnuje Hunter a kol. (2004) nebo Clark a Weyand (2015). Délka s frekvencí kroků má přímý vliv na rychlost sportovce. Čím delší krok dokáže sportovec udělat v souvislosti s tím, že dokáže udržet svoji maximální frekvenci kroku, tak tím dokáže sportovec podávat svoji nejvyšší rychlost. Tento fakt se nechá vyjádřit jednoduchým vzorcem, který vypadá takto: rychlost = délka kroku × frekvence kroků (Cissik, 2002). Analýza (IAAF, 2018), která byla vytvořena v rámci závodu Mistrovství světa v běhu na 100 m v roce 2017 ukazuje, že vítěz tohoto běhu Justin Gatlin dosahoval během závodu průměrného kroku o vzdálenosti 2,27 m a frekvenci kroku 4,44 Hz. Christian Coleman, který skončil v tomto závodě na druhém místě měl průměrnou délku svého kroku během tohoto závodu vzdálenost 2,13 m a frekvenci kroku 4,72 Hz. Na třetím místě se umístil Usain Bolt jehož průměrná délka kroku v závodě byla 2,44 m dlouhá a frekvence dosahovala 4,12 Hz. Výsledky analýzy jsou důkazem toho, že k zaběhnutí nejlepšího času je zapotřebí skloubení těchto dvou prvků (délky kroku a frekvence) nikoliv excelentní výsledky jednoho z těchto dvou prvků.

### **Technika**

Z výše zmíněných faktorů je technika nejlépe trénovatelný faktor. Správné technické provádění pohybů zaručuje jejich vysokou efektivitu, která vede k lepšímu

výkonu. Dlouhodobé používání špatné techniky jakéhokoliv pohybu může vést k přetížení, zranění nebo dokonce zdravotním problémům dlouhodobého rázu (Cissik, 2002).

Perič a Dovalil (2010) popisují závislost rychlostních schopností na následujících oblastech.

- Nervosvalová koordinace.
- Typ svalových vláken.
- Velikost svalové síly.
- Struktura rychlostních schopností.

### **Nervosvalová koordinace**

Jedná se o předpoklad, který se nechá pomoci sportovního tréninku dobře rozvíjet. Nervosvalová koordinace představuje schopnost svalového vlákna střídat rychlou kontrakci jinými slovy stah a relaxaci neboli uvolnění (Perič, Dovalil, 2010).

### **Typ svalových vláken**

Perič a Dovalil (2010) rozlišují svalová vlákna dvojího typu, červená pomalá, která umožňují pracovat z dlouhodobého hlediska a bílá rychlá, která se však po krátké době unaví. Autoři dále zmiňují, že u elitních sprinterů nalezneme přes 90% bílých rychlých vláken. Běžná populace obyvatel má 50% červených a 50% bílých svalových vláken, v tomto názoru se shodují s Lieberem (2002).

### **Velikost svalové síly**

To, že svalová síla je v rámci sprinterských disciplín důležitá svědčí již prvotní pohled na sprintery a sprinterky na startovní linii. Mimo to, že sprinteři dávají svoji muskulaturu na odiv kamerám a fotoaparátům, hlavní význam svalové síly je ve velikosti svalové kontrakce, která se úzce podílí na rychlosti sportovce (Perič, Dovalil, 2010).

### **Struktura rychlostních schopností**

Rychlostní schopnosti jsou velmi podmíněné dědičností svalových vláken, zhruba z 80 % má vliv na rychlostní schopnosti právě dědičnost. Zbýlých 20 % je možné ovlivnit sportovním tréninkem (Perič, Dovalil, 2010). Perič a Dovalil (2010) rozdělují rychlostní schopnosti do tří základních projevů. Prvním projevem je rychlost reakce (můžeme

se setkat s označením reakční čas), který nám udává časový údaj o tom jak rychle dokáže sportovec reagovat na podnět (např. reakce sprintera na startovní výstřel, která lze v dnešní době měřit pomocí reakčních startovních bloků). Reakce nejlepších sprinterů světa, která vychází z analýzy, která byla vytvořena v rámci finálového běhu na 60 m v rámci Mistrovství světa z roku 2018 se v průměru pohybuje okolo 0,152 s, nejlepší reakci ve finálovém běhu měl atlet Sean Safo-Antwi jehož reakce byla 0,137 s. Nejpomalejší reakci v tomto běhu měl slovenský reprezentant Ján Volko jehož reakce byla 0,165 s (IAAF, 2019). Druhým projevem je rychlost jednotlivého pohybu (můžeme se setkat s označením rychlost acyklická), u které můžeme rozpoznat začátek a konec daného pohybového úkonu (např. hod, skok, aj.). Posledním projevem je rychlost lokomoce (můžeme se setkat s označením rychlost cyklická), u které nejsme schopni určit začátek a konec daného pohybového úkonu (např. běh, jízda na kole, aj.). Autoři Perič a Dovalil (2010) dělí lokomoční rychlost na akcelerační rychlost, frekvenční rychlost a rychlost se změnou směru. Akcelerační rychlost se zaměřuje na dosažení maximální rychlosti za co nejkratší čas. Frekvenční rychlost se zaměřuje na vysokou frekvenci konkrétních pohybů a rychlost se změnou směru zkoumá zrychlení a rychlost v pohybu, při kterém dochází k neustálému měnění směrů (např. slalom).

Během tréninku je velmi důležité rozvíjet všechny podoby rychlostních schopností samostatně i komplexně. U jednotlivých podob rychlostních schopností existuje tzv. relativní nezávislost, která ukazuje, že vysoká úroveň dílčí rychlostní podoby nezaručuje vysokost druhé dílčí úrovně, to samé platí pro jejich rozvoj, a proto rychlostní jevy nemůžeme rozvíjet jako “univerzální” schopnost. Na rozvoj rychlosti mají více či méně vliv i další pohybové schopnosti např. koordinace, síla, vytrvalost a pohyblivost (Perič, Dovalil, 2010).

Dle autorů Karalejić, Stojiljković, Stojanović, Andjelković, Nikolić (2014) ovlivňují rychlostní schopnosti následující determinanty:

- Činnost centrální nervové soustavy
- Struktura svalového vlákna
- Elasticita svalového vlákna
- Inter a intra koordinace
- Flexibilita
- Síla

- Technika
- Alaktátové anaerobní energetické procesy ATP a CP

#### **4.2.3 Maximální rychlost**

Maximální rychlost je nejvyšší možná rychlost, kterou je sportovec schopen dosáhnout při provádění pohybů s nízkou mírou zatížení. K dosažení maximální rychlosti potřebuje sportovec vzdálenost k nabrání maximální rychlosti, tato vzdálenost je v rozmezí 20 a 30 m. Úroveň maximální rychlosti je dána délkou kroku při co nejvyšší frekvenci. Pro zvýšení úrovně maximální rychlosti je zapotřebí jeden z těchto parametrů zvýšit a zároveň druhý udržet na stejných hodnotách, v ideálním případě zvýšit oba tyto parametry (Čoh. 2001).

#### **4.2.4 Nadmaximální rychlost**

Nejúčinnější a nejfrekventovanější metodou pro rozvoj maximální rychlosti je opakování krátkých úseků v maximální intenzitě. Při dlouhodobém využívání stejných tréninkových metod, v obdobné nebo velmi podobné intenzitě zátěže může dojít ke stagnaci rychlostních schopností. Stagnaci má na svědomí adaptace centrální nervové soustavy na pohyby, které jsou prováděné ve stejné rychlosti a rytmu. Díky tomu se může vytvořit rychlostní bariéra, která vede ke stagnaci výkonů (Sedláček a kol, 2004).

K prolomení rychlostní bariéry je zapotřebí vytvořit záměrně snazší podmínky k provádění pohybových cvičení, díky kterým sportovec dosáhne vyšší než maximální rychlosti. Překonání vyšší než maximální rychlosti nazýváme rychlost nadmaximální (Sedláček a kol, 2004).

## 5 Rozvoj rychlostních schopností

V této kapitole se zaměřuji na popsání problematiky rozvoje rychlostních schopností. Kapitola odpovídá na otázky v jakém období je ideální rozvíjet rychlostní schopnosti a jaké metody jsou pro rozvoj rychlosti vhodné.

### 5.1 Senzitivní období

Pro rozvoj rychlostních schopností je ideální tzv. “senzitivní období”, které u dětí nastává mezi 9 až 13 rokem. V tomto období dochází k rozvoji myelinové pochvy, díky které dochází k přenosu nervových vzruchů z centrální nervové soustavy do svalů (Vanderka, Kampmiller, 2013). Dále dochází k rozvoji krevního oběhu a plic, což má za následek zvýšení vitální kapacity plic. Díky rovnoměrnému růstu dochází k postupné proměně tvaru těla, který v důsledku lepšího poměru končetin a trupu je vhodnější pro nácvik pohybových dovedností (Perič a kol., 2012).

Perič a kol. (2012) ve své publikaci zmiňují že při rozvoji pohybových schopností, do kterých se řadí i rozvoj rychlosti, by mělo být bráno v potaz nejen tělesný vývoj jedince, ale také psychický vývoj, pohybový vývoj, sociální vývoj a trenérský přístup.

Z psychologického vývoje v mladším školním věku mají děti problém s vnímáním souvislostí, jsou schopni se soustředit na jednu konkrétní činnost a tu provádět. Pokyny trenéra by měly být jasně definované a konkrétní. Pokyny, které jsou opřené o imaginární situace nemusí být pro děti srozumitelné (např.: „oblékejte si na trénink dlouhé kalhoty, aby vaše kolena v budoucnu nelitovala”), je to z důvodu, že dítě v tomto věku nerozumí termínům a pojmům typu „jednou v budoucnu”. Pohyb je v tomto věku velmi emoční záležitostí a často dochází k rychlým změnám emočních nálad. Doba koncentrace je přibližně okolo čtyřech až pěti minut, po tomto časovém úseku dochází k útlumu a rozívení (Perič a kol., 2012).

Z pohybového hlediska vývoje v mladším školním věku můžeme toho období označit jako „Zlatý věk motoriky”, dětem v tomto věku stačí povedená ukázka pohybu a jsou schopni ho velmi rychle napodobit nebo dokonce bezchybně provést. Je nutné brát v potaz věkové odlišnosti, do mladšího školního věku patří děti v rozmezí osmi až dvanácti let, autoři Vanderka a Kampmiller (2013) udávají devět a třináct let, a při rychlém rozvoji pohybových schopností je obrovský rozdíl na začátku a konci tohoto vývojového období.

Na začátku tohoto období se děti učí motorice a koordinaci vlastního těla, pohyby bývají zpravidla velmi neekonomické z důvodů přidávání pohybů jiných částí těla, které jsou v daný moment nežádoucí. Na závěr tohoto období, dokážou eliminovat chyby z počátku tohoto období a zvládají koordinačně složitější pohybové úkony (Perič a kol., 2012).

Děti v tomto období zažívají velké množství sociologických změn, jedná se o období, kdy se žáci začleňují do nových sociologických skupin (např.: třídní kolektiv, kolektiv v rámci školních kroužků, kolektiv sportovního tréninku a dalších). Každý kolektiv má svá pravidla tak, aby mohl fungovat. Tyto pravidla formují každého jednotlivce, který je součástí kolektivu. V praxi to mimo jiné znamená toleranci k ostatním členům kolektivu nebo také, že musí poslouchat autoritu, která daný kolektiv vede (učitel, vedoucí kroužku, trenér atd.), do současné doby je dítě zvyklé poslouchat převážně autority z řad rodiny. Na závěr tohoto období dochází k rozvoji kritického uvažování o skutečnosti, prohlubování vztahů v sociologických skupinách a vytváření přirozených autorit (Perič a kol., 2012).

Trenér by se měl snažit o podporování pozitivního vztahu dětí ke sportovním aktivitám. Sám by měl jít příkladem ve všech směrech ať už v samotných hodinách výuky, zájmových kroužcích nebo tréninku, tak i mimo ně. Je přirozenou autoritou dětí, mnohdy se stává vzorem zúčastněných dětí. V tomto věku by měl převládat princip herních aktivit, které v dětech podporují soutěživost, spontánnost a radost z pohybu. V tomto věku může trenér velmi ovlivnit další kroky jedince v jeho budoucím sportovním rozvoji, ovlivnit kroky může jak pozitivně tak, ale i negativně. Na to by měl každý trenér, učitel nebo vedoucí kroužku myslet (Perič a kol., 2012).

## **5.2 Metody rozvoje rychlosti**

Autoři Thomas Haugen, Stephen Seiler, Øyvind Sandbakk a Espen Tønnessen (2019) ve své publikaci shrnuli doporučení pro trénink sprintu. Ve své práci se zabývají následujícími metodami tréninku: akcelerace, maximální rychlost, rychlostní vytrvalost, rychlostní vytrvalost submaximální, sprint se zátěží, sprint v nadmaximální rychlosti a tempový trénink. V následujících kapitolách si rozebereme jednotlivé tréninkové metody.

### 5.2.1 Trénink akcelerace

**Tabulka č. 2 Doporučené postupy při tréninku akcelerace**

Metody tréninku	Vzdálenost (m)	Intenzita (%)	Zotavení (min)
Akcelerace	10-50	>98	2-7
Objem tréninku (m)	Startovní pozice	Čas na další OP (h)	Obuv
100-300	Bloky, PNS	48	tretry

Intenzita je vyjádřena v procentech maximální rychlosti. Zotavení = doba mezi opakováními. OP = opakování tréninku tohoto typu (čas udáván v hodinách). PNS = Polonízky start.

*Zdroj: (Haugen T., Seiler S., Sandbakk Ø., Tønnessen E., 2019)*

Z tabulky 2 lze vyčíst, že pro trénink akcelerace jsou vhodné úseky 10 až 50 m dlouhé při intenzitě, která je vyšší než 98% maxima trénujícího. Zotavení mezi úseky by mělo být dlouhé v rozmezí 2-7 minut. Během tréninku akcelerace by trénující měl naběhat 100 až 300 m. Startovní pozice by měla být ze startovních bloků nebo polonízského startu v tretrách. Tento trénink by se měl opakovat nejdříve za 48 hodin. Britská atletika klade velký důraz na plné zotavení mezi jednotlivými sprinty z důvodu velké energetické náročnosti, která vychází z náročnosti startu z bloků. Dvě minuty na zotavení by doporučili mladším sprinterům, kteří startují z polonízského startu a běží úseky krátké 20 m. Pro zkušenější sprintery, kteří běhají akcelerační úseky dlouhé 40 až 50 m ze startovních bloků doporučují zotavení až 7 minut. (Khmel M & Lester T., 2019)

### 5.2.2 Trénink maximální rychlost

**Tabulka č. 3 Doporučené postupy při tréninku maximální rychlosti**

Metody tréninku	Vzdálenost (m)	Intenzita (%)	Zotavení (min)
Maximální rychlost	10-30 <sup>a</sup>	>98	4-15
Objem tréninku (m)	Startovní pozice	Čas na další OP (h)	Obuv
50-150 <sup>a</sup>	40 m letmý start	48-72	tretry

Intenzita je vyjádřena v procentech maximální rychlosti. Zotavení = doba mezi opakováními. OP = opakování tréninku tohoto typu (čas udáván v hodinách). <sup>a</sup>Letmá startovací vzdálenost se nezapočítává.



Zdroj: (Haugen T., Seiler S., Sandbakk Ø., Tønnessen E., 2019)

Z tabulky 3 lze vyčíst, že pro trénink maximální rychlosti jsou vhodné úseky 10 až 30 m dlouhé (do této vzdálenosti se nezapočítává letmá startovací vzdálenost) ve vysoké intenzitě přesahující 98% maxima trénujícího. Čas zotavení mezi jednotlivými úseky by se měl pohybovat mezi 4 až 15 minutami. Během tréninku maximální rychlosti by měl trénující uběhnout 50 až 150 m v maximální rychlosti (do této vzdálenosti se nezapočítává letmá startovací vzdálenost). Trénující dosáhne maximální rychlosti zhruba po 40 m akcelerace. Tento typ tréninku by se měl opakovat nejdříve po 48 až 72 hodinách od skončení tréninku. Vhodná obuv na trénink maximální rychlosti jsou tretry. Na vhodnosti letmých úseků k rozvoji maximální rychlosti se shodli autoři Banta R. (2017) a Francis C. (2012, 2013). Tento trénink se individuálně přizpůsobuje např. mladý a relativně nezkušený atlet se rozbíhá na letmé úseky z 20 m a běží letmý úsek o délce 10 m, poté následuje 4 minutová pauza na zotavení. Elitní sprinteři mohou využít až 40 m rozběh na letmé úseky, které mají vzdálenost 30 m, doba zotavení může trvat až 15 minut (Banta R., 2017), (Francis C., 2012, 2013).

**Tabulka č. 4 Stupnice intenzity pro trénink maximální rychlosti**

Intenzita	100%	99%	98%	97%	95%	93%	90%	70%
30 m letmo	2.60	2.63	2.65	2.68	2.74	2.80	2.89	3,71
	2.70	2.73	2.76	2.78	2.84	2.90	3.00	3:86
	2.80	2.83	2.86	2.89	2.95	3.01	3.11	4.00
	2.90	2.93	2.96	2.99	3.05	3.12	3.22	4.14
	3.00	3.03	3.06	3.09	3.16	3.23	3.33	4.29
	3.10	3.13	3.16	3.20	3.26	3.33	3.44	4.43
	3.20	3.23	3.27	3.30	3.37	3.44	3.56	4.57
	3.30	3.33	3.37	3.40	3.47	3.55	3.67	4.71
20 m letmo	1.73	1.75	1.77	1.79	1.83	1.87	1.93	2.47
	1.80	1.82	1.84	1.85	1.89	1.93	2.00	2.57
	1.87	1.89	1.91	1.93	1.97	2.01	2.07	2.67
	1.93	1.95	1.97	1.99	2.03	2.08	2.15	2.76

	2.00	2.02	2.04	2.06	2.11	2.15	2.22	2.86
	2.07	2.09	2.11	2.13	2.17	2.22	2.29	2.95
	2.13	2.15	2.18	2.20	2.25	2.29	2.37	3.05
	2.20	2.22	2.25	2.27	2.31	2.37	2.45	3.14
10 m letmo	0.87	0.88	0.88	0.89	0.91	0.93	0.96	1.24
	0.90	0.91	0.92	0.93	0.95	0.97	1.00	1.29
	0.93	0.94	0.95	0.96	0.98	1.00	1.04	1.33
	0.97	0.98	0.99	1.00	1.02	1.04	1.07	1.38
	1.00	1.01	1.02	1.03	1.05	1.08	1.11	1.43
	1.03	1.04	1.05	1.07	1.09	1.11	1.15	1.48
	1.07	1.08	1.09	1.10	1.12	1.15	1.19	1.52
	1.10	1.11	1.12	1.13	1.16	1.18	1.22	1.57

*Zdroj: (Haugen T., Seiler S., Sandbakk Ø., Tønnessen E., 2019)*

### 5.2.3 Trénink rychlostní vytrvalosti

**Tabulka č. 5 Doporučené postupy při tréninku rychlostní vytrvalosti**

Metody tréninku	Vzdálenost (m)	Intenzita (%)	Zotavení (min)
Rychlostní vytrvalost	80-150	>95	8-30
Objem tréninku (m)	Startovní pozice	Čas na další OP (h)	Obuv
300-900	PVS	48-72	tretry

Intenzita je vyjádřena v procentech maximální rychlosti. Zotavení = doba mezi opakováními. OP = opakování tréninku tohoto typu (čas udáván v hodinách). PVS = Polovysoký start.

*Zdroj: (Haugen T., Seiler S., Sandbakk Ø., Tønnessen E., 2019)*

Z tabulky 5 lze vyčíst, že pro trénink rychlostní vytrvalosti jsou vhodné úseky 80 až 150 m dlouhé při intenzitě, která je vyšší než 95% maxima trénujícího. Zotavení mezi úseky by mělo být dlouhé v rozmezí 8-30 minut. Během tréninku rychlostní vytrvalosti by trénující měl naběhat 300 až 900 m. Startovní pozice by měla být z polovysokého startu v tretrách. Tento trénink by se měl opakovat nejdříve za 48 až 72 hodin. Cílem tréninku

rychlostní vytrvalosti je zlepšit schopnost udržet rychlost intenzity 95% a více maxima po co nejdelší dobu. (Banta R., 2017), (Francis C., 2012, 2013), (Pfaff. D, 2018), (Seagrave L., 2018) a (Khmel M & Lester T, 2019). Pro méně trénovaného juniora je vhodným tréninkem 2-3 × 100 m s 10 minutovým zotavením. Pro elitní sprintery je pak vhodný např. trénink 4-6 × 150 m s 20-30 minutovým zotavením (Khmel M & Lester T, 2019).

#### 5.2.4 Trénink rychlostní vytrvalosti submaximální

**Tabulka č. 6 Doporučené postupy při tréninku rychlostní vytrvalosti v submaximální intenzitě**

Metody tréninku	Vzdálenost (m)	Intenzita (%)	Zotavení (min)
Rychlostní vytrvalost SUBMAX	60-80	90-95	2-4 (8-15)
Objem tréninku (m)	Startovní pozice	Čas na další OP (h)	Obuv
600-2000	PVS	48-72	tretry

Intenzita je vyjádřena v procentech maximální rychlosti. Zotavení = doba mezi opakováními. OP = opakování tréninku tohoto typu (čas udáván v hodinách). PVS = Polovysoký start. SUBMAX = Submaximální intenzita.

*Zdroj: (Haugen T., Seiler S., Sandbakk Ø., Tønnessen E., 2019)*

Většina vědeckých studií tvrdí, že trénink sprintu musí probíhat opakováním úseků s maximální intenzitou trénujícího (Bishop D, Girard O, Mendez-Villanueva A., 2011), (Petraikos G, Morin JB, Egan B. 2016). Uznávání praktici však využívají v přípravném období tzv. trénink rychlostní vytrvalosti se submaximální intenzitou. Jedním z nich byl trenér Pioneer Carlo Vitori, který stál za úspěchy světového šampiona na 200 m Pietra Menney. Trénink se skládá z opakovaných úseků o vzdálenosti 60 až 80 m s pauzami 2-4 minuty mezi jednotlivými úseky a 8-15 minut mezi sériemi. Na začátku přípravy byla intenzita 90% maxima trénujícího. V dalších týdnech přípravy se zvyšuje intenzita a celkový naběhaný objem za tréninkovou jednotku (až 2000 m). S blížící se závodní sezonou se zvyšuje intenzita a snižuje celkový objem naběhaných metrů (Carlo V., 2017). Vittoriho koncept tréninku rychlostní vytrvalosti v submaximální intenzitě převzali další uznávaní trenéři např. Banta R. (2017) a Francis C. (2012, 2013).

## 5.2.5 Trénink sprintu se zátěží

**Tabulka č. 7 Doporučené postupy při tréninku sprintu se zátěží**

Metody tréninku	Vzdálenost (m)	Intenzita (%)	Zotavení (min)
Sprint se zátěží	10-30	80-95 <sup>b</sup>	3-6
Objem tréninku (m)	Startovní pozice	Čas na další OP (h)	Obuv
50-200	PNS, PVS	48	tretry, běžecká obuv

Intenzita je vyjádřena v procentech maximální rychlosti. Zotavení = doba mezi opakováními. OP = opakování tréninku tohoto typu (čas udáván v hodinách). PNS = Polonízky start. PVS = Polovysoký start. <sup>b</sup>Vnímané úsilí je maximální, pokles rychlosti je způsoben zátěží.

*Zdroj: (Haugen T., Seiler S., Sandbakk Ø., Tønnessen E., 2019)*

Metod tréninku sprintu se zátěží je několik, nejpoužívanější metoda je běh do kopce, následuje běh se sáněmi, na kterých je určitá kotoučová zátěž nebo také běh s pneumatikou. Úseky, které trénující absolovuje se zátěží nejsou dlouhé, jejich vzdálenost je v rozmezí 10 až 30 m. Trénující absolvuje úseky v maximální intenzitě (v tabulce intenzitu 80-95%, toto snížení má za následek zátěž). Doba zotavení mezi úseky by měla trvat v rozmezí 3 až 6 minut, celková vzdálenost se zátěží během tréninku by měla dosahovat 50-200 m. Start by měl být zahájen z polonízkeho nebo polovysokého startu. Další tréninková jednotka tohoto typu by měla následovat až po 48 hodin. Obuv dle povrchu, na kterém se trénink uskutečňuje. (Jakeman JR, McMullan J, Babraj JA. 2016), (Kavaliauskas M, Kilvington R, Babraj J. 2017). Sprinty se zátěží jsou kategorizovány na základě snížení maximální rychlosti. Zátěž, která sníží maximální rychlost o 10% a méně označujeme jako lehký odpor. Zátěž, která sníží maximální rychlost o 10 až 15% označujeme jako střední odpor. Zátěž, která sníží maximální rychlost o 15 až 30% označujeme jako těžký odpor a zátěž, která sníží maximální rychlost o 30% a více označujeme jako odpor velmi těžký. Existují studie, které doporučují využívat pouze lehký odpor, využití většího odporu může mít za následek zhoršenou techniku běhu (Petraikos G, Morin JB, Egan B. 2016), (Lockie RG, Murphy AJ, Spinks CD. 2003).

## 5.2.5 Trénink sprintu v nadmaximální rychlosti

**Tabulka č. 8 Doporučené postupy při tréninku v nadmaximální rychlosti**

Metody tréninku	Vzdálenost (m)	Intenzita (%)	Zotavení (min)
Nadmaximální rychlost	10-30 <sup>a</sup>	≤ 105	5-15
Objem tréninku (m)	Startovní pozice	Čas na další OP (h)	Obuv
≤ 105 <sup>a</sup>	40 m letmý start	48	tretry

Intenzita je vyjádřena v procentech maximální rychlosti. Zotavení = doba mezi opakováními. OP = opakování tréninku tohoto typu (čas udáván v hodinách). <sup>a</sup> Letmá startovací vzdálenost se nezapočítává.

*Zdroj: (Haugen T., Seiler S., Sandbakk Ø., Tønnessen E., 2019)*

Cílem tréninku nadmaximální rychlosti je překonání rychlostní bariéry, která může v pokročilém věku nastat. Nejvyužívanější metody tréninku pro dosažení nadmaximální rychlosti jsou např.: běh z kopce, po větru, využití kladkového systému Speedy a další. Podrobně popsané metody nadmaximální rychlosti jsou v kapitole 5.3. Úseky tohoto tréninku by měly být dlouhé 10 až 30 m (do této vzdálenosti se nezapočítává letmá startovací vzdálenost). Díky specificky vytvořeným podmínkám může trénující osoba dosáhnout intenzity až 105%. Zotavení mezi jednotlivými úseky je 5 minut, po celé sérii je pauza na zotavení 15 minut dlouhá. Celkový objem odtrénovaných metrů v nadmaximální intenzitě by neměl přesáhnout 105 m (do této vzdálenosti se nezapočítává letmá startovací vzdálenost). Běhu v nadmaximální intenzitě předchází 40 m letmý start, během kterého trénující osoba dosáhne maximální rychlosti, kterou následně může zvýšit na nadmaximální. Tretry jsou ideální obuv na tento druh tréninku, trénink by se neměl opakovat po dobu 48 hodin. (Cissik JM., 2005), (Mero A, Komi PV. 1986), (Rakovic E, Paulsen G, Helland C, Eriksrud O, Haugen T., 2018).

## 5.2.6 Tempový trénink

**Tabulka č. 9 Doporučené postupy při tréninku tempového tréninku**

Metody tréninku	Vzdálenost (m)	Intenzita (%)	Zotavení (min)
Tempový	100-300	60-70	1-3
Objem tréninku (m)	Startovní pozice	Čas na další OP (h)	Obuv
1000-2000	PVS/VS	24	Běžecská obuv

Intenzita je vyjádřena v procentech maximální rychlosti. Zotavení = doba mezi opakováními. OP = opakování tréninku tohoto typu (čas udáván v hodinách). PVS = Polovysoký start. VS = Vysoký start.

*Zdroj: (Haugen T., Seiler S., Sandbakk Ø., Tønnessen E., 2019)*

Z tabulky 9 lze vyčíst, že pro trénink rychlostní vytrvalosti jsou vhodné úseky 100 až 300 m dlouhé při intenzitě, která je v rozmezí 60 až 70% maxima trénujícího. Zotavení mezi úseky by mělo být dlouhé v rozmezí 1-3 minut. Během tempového tréninku by trénující měl naběhat 1000 až 2000 m. Startovní pozice by měla být z polovysokého startu nebo vysokého startu v běžecské obuvi. Tento trénink by se měl opakovat nejdříve za 24 hodin. Tento trénink je využíván na začátku přípravného období a slouží sprinterovi k získání obecné kondice, na kterou sprinter navazuje v dalších krocích své přípravy. (Haugen T., Seiler S., Sandbakk Ø., Tønnessen E., 2019)

## 5.2.7 Technika běhu

K rozvoji rychlosti slouží také zdokonalování techniky běhu. Dosažení optimální mechaniky běhu slouží ke zvýšené efektivitě a využívání energetických zdrojů (Mero A, Komi PV, Gregor RJ., 1992), (Morin JB, Edouard P, Samozino P., 2011), Rabita G, Dorel S, Slawinski J, Sàez-de-Villarreal E, Couturier A, Samozino P, et al., 2015), (Haugen T, Danielsen J, Alnes LO, McGhie D, Sandbakk O, Ettema G., 2018), (Colyer SL, Nagahara R, Takai Y, Salo AIT., 2018). Technika trénujícího se vyvíjí od jeho dětství kdy dochází k motorickému učení, ve kterém si dítě osvojí základní pohybové dovednosti. Postupem času dochází k osvojení složitějších a koordinačně náročnějších pohybovým úkonům. Mezi cvičení, která vedou k zlepšení techniky běhu patří: prvky atletické překážkové abecedy (střídání švihové a přitahové nohy, střídání cvičení prováděná čelem, bokem, zády), prvky atletické abecedy (lifting, skipping, zakování, překopávání, skok poskočný, dopichy, cval

stranou, vánočka a další), volné úseky intenzity 60% maxima trénující, při kterých se trénující zaměřuje na správné držení těla (Khmel M & Lester T, 2019), (Banta R., 2017). Trénink na zdokonalování techniky se musí zacílit na limitující faktory trénujícího. Zpravidla má každý trénující limity ve své technice jiné, a proto musí trenér tento trénink individuálně přizpůsobovat (Banta R., 2017). Trénující sportovec si při vykonávání pohybové činnosti nemusí uvědomovat, že dané pohybové úkony provádí technicky špatně, a proto zde hraje důležitou roli trenér, který vidí trénovaného sportovce a může mu tak poskytnout zpětnou vazbu v reálném čase. Dobrý trenér tak musí sám pevně ovládat techniku pohybových úkonů a zároveň disponovat dobrou komunikační schopností, aby trénující sportovec pochopil co dělá technicky špatně a jakým způsobem problém v technice odstraní (Banta R., 2017), (Francis C., 2012), (Francis C., 2012).

### **5.2.8 Silový trénink**

Silový trénink je klíčovou součástí tréninkové přípravy elitních sprinterů. Silový trénink se obvykle provádí 2-3x týdně v přípravném období. Silový trénink má svoji strukturu, která je tvořena 4 až 6 týdenními cykly kde je kladen důraz na hypertrofii svalstva, získání maximální a výbušné síly dle fáze sportovní přípravy. Využívají se jak obecné posilovací cviky (dřep, přemístění, trh) tak více sprintersky modifikované cviky (výpady, dřepy na jedné noze, trh jednou rukou a další). Výběr cviků se liší podle preferencí jednotlivých trenérů (Banta R., 2017), (Francis C., 2012), (Francis C., 2012). Velké oblibě mezi sprintery se těší plyometrický trénink. Tento trénink spočívá v tom, že trénující stojí na vyvýšené ploše, zahájí pohyb seskokem na zem a odrazem přes další vyvýšenou překážku (bedna, překážka). Během této pohybové aktivity dochází ke krátkým a rychlým kontrakcím svalu maximální intenzity. Opakování plyometrických cviků vede ke zvýšení výkonu rychlosti a síly (Cormie P, McGuigan MR, Newton RU., 2011), (Sáez de Villarreal E, Requena B, Cronin JB. 2012).

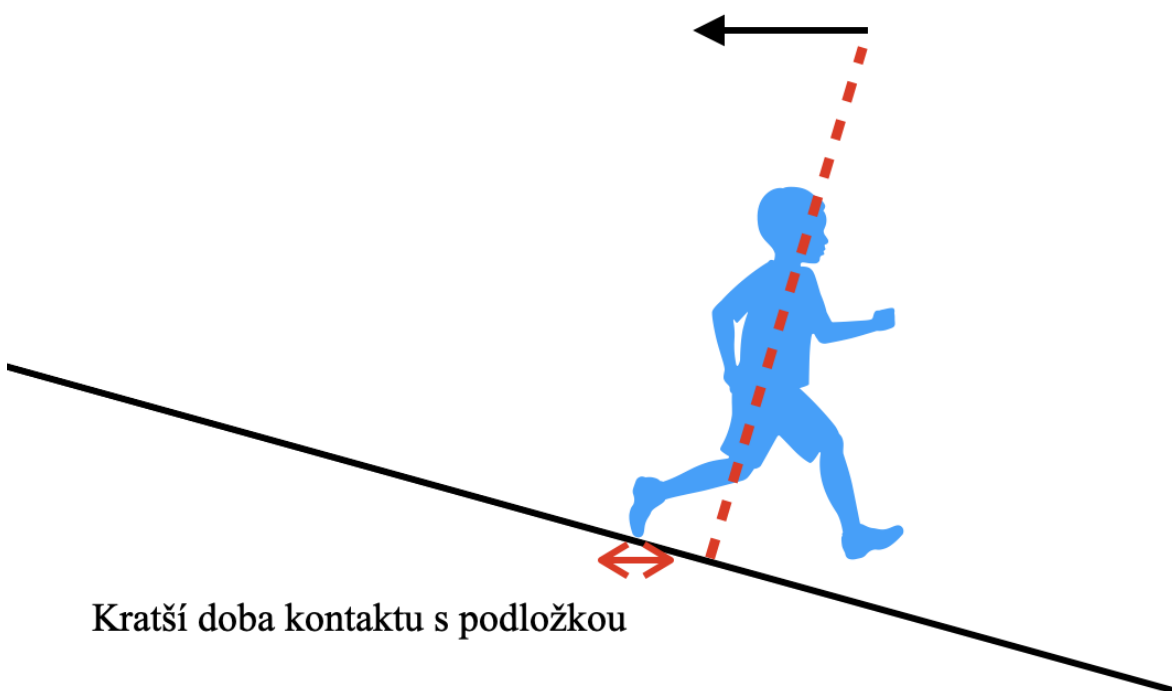
### **5.3 Metody rozvoje nadmaximální rychlosti**

V následujících podkapitolách si přiblížíme jednotlivé metody (běh z kopce, běh po větru, běh na běžícím pásu, tah pomocí elektromotoru, tah pomocí gumového popruhu, tah pomocí Speedy systému), které využíváme v rámci tréninku nadmaximální rychlosti.

### 5.3.1 Běh z kopce

Metodou běhu z kopce se věnovali autoři Sebestyen (1996), Moravec (2007) a Faccioni (1994). Moravec (2007) klade důraz na výběr vhodného kopce, sklon kopce by neměl přesáhnout sklon větší než 3 stupně. Při sklonu větším než 3 stupně dochází ke ztrátě běžecké techniky. Trenér by měl uvažovat nad povrchem kopce tak, aby předcházel zranění svého svěřence. Rychlost svěřence při běhu z kopce se zvýší o 2,4% a více maxima trénujícího (Sebestyen, 1996), (Moravec, 2007).

**Obrázek č. 3 Běh z kopce**

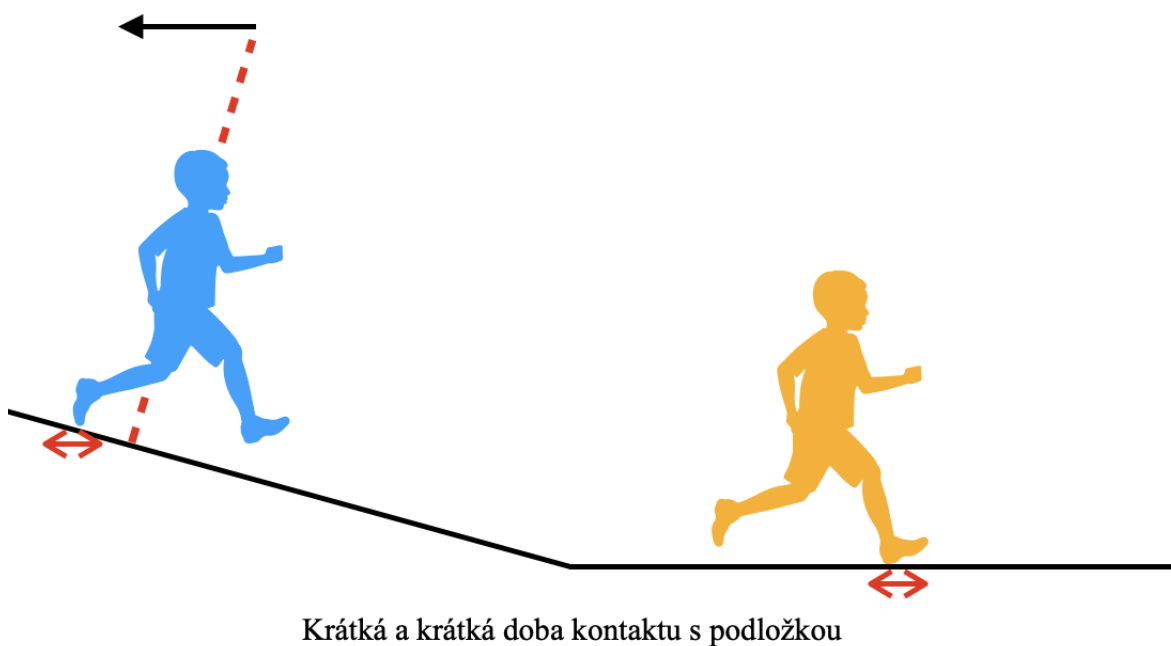


*Zdroj:* (Sebestyen, 1996)

Moravec (2007) ve své studii popisuje, že při běhu z kopce dochází ke zkrácení délky kroku, kratší je také doba kontaktu chodidla trénovaného s podložkou. Zvýšila se však frekvence kroku. Rozsah pohybu a úhlová rychlost se změnili pouze u vrcholových sprinterů, u začátečníků zůstaly tyto hodnoty stejné. Faccioni (1994) dodává, že u začátečníků dochází ke koordinačním problémům.

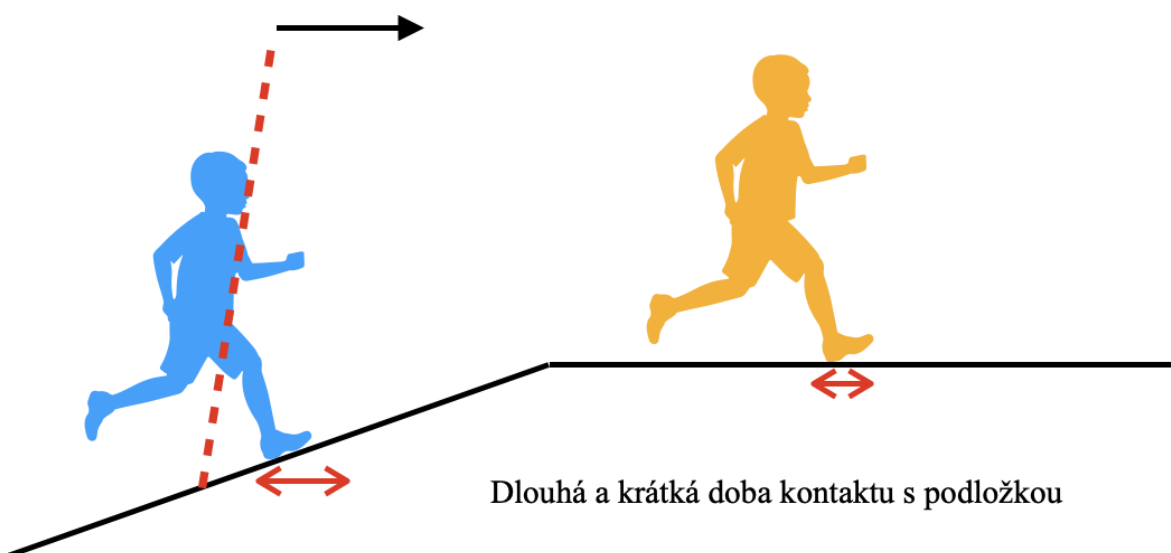


**Obrázek č. 4 Běh z kopce a po rovině**



*Zdroj: (Sebestyen, 1996)*

**Obrázek č. 5 Běh do kopce a po rovině**



*Zdroj: (Sebestyen, 1996)*

Sebestyen (1996) zmiňuje využívání tréninku, ve kterém dochází ke střídání běhu do kopce, běhu po rovině a běhu z kopce. Při tomto tréninku dochází ke změnám náklonu

trupu a změně rychlosti kontaktu chodidla trénovaného s podložkou, díky tomu dochází k vytváření lepšího krokového vzorce (Sebestyen, 1996).

### 5.3.2 Běh po větru

O metodě běhu s podporou větru neexistuje příliš mnoho studií, hlavním důvodem je, že foukání větru je velmi proměnlivé, jak z hlediska intenzity tak směru. Metodu běhu po větru k dosažení nadmaximální rychlosti uvádí autor Dostál (1985), který vidí významnost této metody v její snadné dostupnosti (je zdarma). Tato metoda slouží nejen k vyvinutí nadmaximální rychlosti, ale i k snížení energetické náročnosti dosažení maximální nebo nadmaximální rychlosti.

### Obrázek č. 6 Běh za podpory větru



*Zdroj: (vlastní)*

### 5.3.3 Běh na běžícím pásu

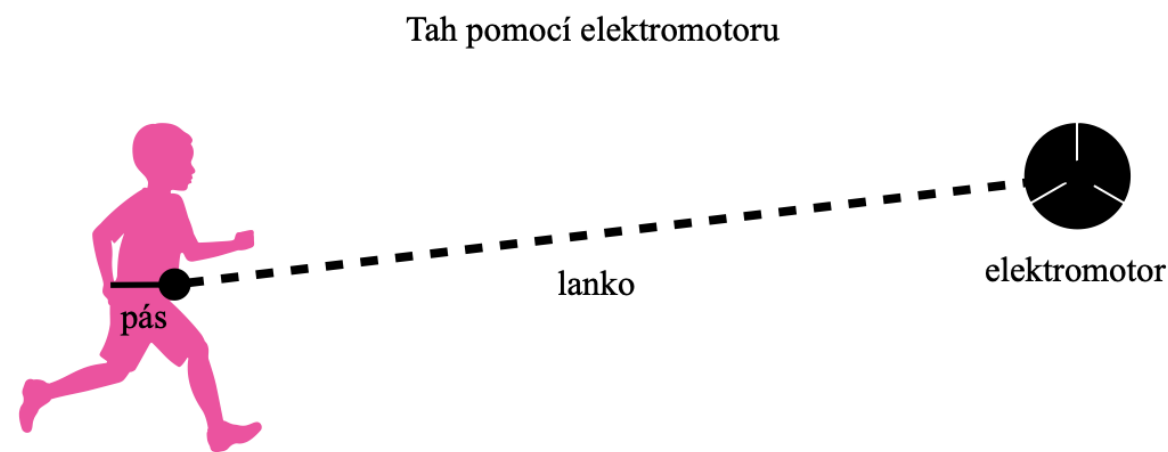
Běh na běžícím pásu můžeme zařadit mezi metody k rozvoji nadmaximální rychlosti na základě výzkumu Spensera a Gastina (2001), který byl proveden na Ballaratské univerzitě v Austrálii. Spenser a Gustin (2001) ve svém výzkumu zkoumali reakci aerobního systému a anaerobního energetického systému na vysoce intenzivní běh na běhátku. Jejich výzkum je ojedinělý, díky metodě běhu na běžícím pásu je možné navodit závodní intenzitu dle disciplíny (výzkum se zaměřuje na disciplíny běhu na 200 m,

400 m, 800 m a 1500 m) na rozdíl od výzkumů, které jsou založené na běhu do vyčerpání. Z výzkumu vyplynulo, že zásluhou modelace závodního tempa dané disciplíny na běžícím pásu dochází k vysoké stimulaci maximální až nadmaximální rychlosti.

### 5.3.4 Tah pomocí elektromotoru

Metodou tah pomocí elektromotoru se zabývají autoři Bosco a Vittori (1986). Tento tažný systém se skládá z elektromotoru, tažného stometrového lanka z umělých vláken a pásu, který má trénující kolem pasu. Elektromotor se točí a přes lanko, kterým je elektromotor propojen s pásem, který má na sobě trénující pomáhá dopředu. Dle výzkumu nejvyšší dosažená rychlost s pomocí elektromotoru činila 15 m/s.

### Obrázek č. 7 Tah pomocí elektromotoru



*Zdroj: (Bosco a Vittori 1986)*

### 5.3.5 Tah pomocí gumového popruhu

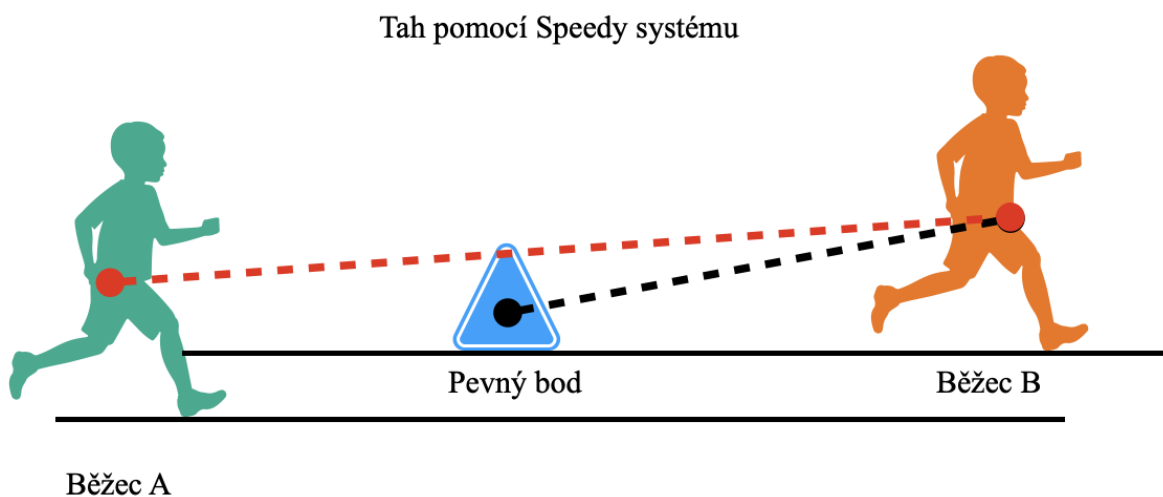
Metodu tah pomocí gumového popruhu zkoumali autoři Vanderka a Kampmiller (1999). Metoda spočívá v tom, že jsou dva atleti propojení gumovým popruhem a ten co vybíhá jako první táhne za sebou atleta, který vybíhá jako druhý. Z výzkumu vyplynulo, že největší tažná síla působí na trénujícího během startu, postupem času, kdy běžec nabírá rychlost se tažná rychlost snižuje. Velká tažná síla na začátku (startu) běhu má za následek vysokou frekvenci kroku, která by za normálních podmínek nebyla možná. Nevýhodu této metody vidí autoři v tom, že tažení není po celou dobu konstantní, jak již bylo zmíněno,

první metry je tažení velmi vysoké, v průběhu běžeckého úseku dochází k menšímu tažení, což může vést ke ztrátě frekvence a prodloužení kroku.

### 5.3.6 Tah pomocí Speedy systému

Metodu tah pomocí Speedy systému zkoumal autor Sebestyen (1996). Systém funguje na kladkové bázi, která umožňuje navodit podmínky jako jsou při běhu z kopce nebo běhu do kopce na rovném povrchu. K tréninku, ve kterém chceme využívat systém Speedy je zapotřebí pevný bod a dva běžci.

#### Obrázek č. 8 Tah pomocí Speedy systému



*Zdroj: (Sebestyen, 1996)*

Zařízení využívá principu kladky, kdy jeden běžec táhne druhého. Když je tažení dokončeno, tažený běžec je uvolněn tak, aby se rychlost s asistencí přeměnila na rychlost bez pomoci (autor udává vzdálenost alespoň 20 m, při kterých by běžec měl udržet konstantní rychlost. Čím delší vzdálenost tím lepší trénink.). Běžec A spotřebuje polovinu energie a vyvine dvojnásobnou rychlost než Běžec B. Běžec B využívá dvakrát více energie a vyvíjí poloviční rychlost než Běžec A. Díky tomu dokáže Běžec A překonat svoji maximální rychlost a rozvíjet tak nadmaximální rychlost (Sebestyen, 1996).

## **6 Využití tréninku v nadmaximální rychlosti u trenérů v České republice**

Praktická část této diplomové práce se věnuje výzkumu, který má zjistit využívání tréninku v nadmaximální rychlosti u atletických trenérů v České republice. Při vytváření tohoto výzkumu jsem se opíral o teorii Jana Průchy (2005), který klade důraz při vytváření výzkumu na následující aspekty: podstata, aktéři, účely a efekty výzkumu. Podstata tohoto výzkumu je získání informací od atletických trenérů, zdali využívají trénink v nadmaximální rychlosti, jak často, u jakých tréninkových specializací a v jakém tréninkovém období. V současné době neexistují žádná data, která by tuto problematiku analyzovala. Aktéři výzkumu jsou trenéři, kteří se zapojili do tohoto výzkumu, a odpověděli na otázky. Aktéři výzkumu jsou však také členové Českého atletického svazu, pro které budou výsledky z tohoto výzkumu zpětnou vazbou v problematice tréninku v nadmaximální rychlosti. Na základě zpětné vazby mohou učinit další kroky, které by vedly ke zlepšení tréninkových podmínek pro atlety v České republice.

### **6.1 Sběr dat**

Získávání informací od atletických trenérů probíhalo formou vyplnění anonymního dotazníku na platformě americké společnosti Google. Pro tento způsob získávání informací jsem se rozhodl hned z několika důvodů. Jedním z nich je efektivita sbírání dat. Pro tento výzkum je zapotřebí získat co možná nejvíc respondentů z různých oblastí České republiky. Využití jiné formy sběru dat by bylo velmi finančně náročné a zároveň málo uživatelsky přívětivé pro dotazované trenéry a trenérky. Současná doba je velmi rychlá, ochota lidí věnovat trochu ze svého volného času není vysoká, a proto jsem se rozhodl pro online dotazník, který si oslovený trenér/trenérka může otevřít a vyplnit v momentě kdy má čas. V neposlední řadě tento online dotazník zaručuje anonymitu a dodržování GDPR pravidel.

#### **6.1.1 Dotazník**

Dotazník se skládá z úvodu, kde jsem v krátkosti představil sebe a výzkum, na kterém pracuji, následovalo šest otázek k tématu využití nadmaximální rychlosti v tréninku a závěr, ve kterém jsem poděkoval za spolupráci na tomto výzkumu. V následujícím odstavci všechny části dotazníku podrobně představím.

## Úvod

Úvod dotazníku obsahoval následující znění:

*„Dobrý den, jmenuji se Josef Havrda a chtěl bych Vás požádat o spolupráci na tvorbě diplomové práce, která se věnuje tématu Atletický trénink v nadmaximální rychlosti, kterou píšete pod záštitou Technické univerzity v Liberci a ve spolupráci s Českým atletickým svazem. Chtěl bych Vás poprosit o vyplnění tohoto online dotazníku. Dotazník je plně anonymní a zkoumá zda atletiční trenéři ve svých tréninkových metodách využívají trénink v nadmaximální rychlosti. Budu rád, když tento dotazník rozšíříte mezi své trenéřské kolegy a pomůžete mi tak nasbírat co nejvíce dat. Děkuji.“*

### Otázka 1.

První dotazovaná otázka měla následující znění:

*„Využíváte trénink v nadmaximální rychlosti?“*

Respondenti měli na výběr dvě možné odpovědi „ANO“ a „NE“. U této otázky bylo možné vybrat pouze jednu možnou variantu odpovědi. Respondenti, kteří zvolili odpověď „NE“ byli automaticky převedeni na závěr dotazníku, kde mohli dotazník odevzdat. Respondenti, kteří zvolili odpověď „ANO“ pokračovali další otázkou v dotazníku.

### Otázka 2.

Druhá dotazovaná otázka měla následující znění:

*„U jaké specializace využíváte trénink nadmaximální rychlosti?“*

Respondenti měli na výběr následující odpovědi:

- Sprinty (60 m až 400 m)
- Skoky horizontální (skok daleký, trojskok)
- Skoky vertikální (skok do výšky, skok o tyči)
- Běžecské disciplíny a chůze (800 m a více)
- Vrh a hody
- Víceboj

U této otázky bylo možné vybrat více odpovědí z výše vypsané nabídky možností.

### **Otázka 3.**

Třetí dotazována otázka měla následující znění:

*„Zaškrtněte metody, které využíváte.“*

Respondenti měli na výběr následující odpovědi:

- Běh z kopce
- Běh po větru
- Běh na běžícím pásu
- Tah pomocí elektromotoru
- Tah pomocí gumového popruhu
- Tah pomocí Speedy systému
- Jiná...

U této otázky bylo možné vybrat více odpovědí z výše vypsané nabídky možností. Možnost „*Jiná...*“ je otevřená odpověď, kde může respondent napsat libovolné znění odpovědi.

### **Otázka 4.**

Čtvrtá dotazována otázka měla následující znění:

*„Zaškrtněte metodu, kterou využíváte nejčastěji.“*

Respondenti měli na výběr následující odpovědi:

- Běh z kopce
- Běh po větru
- Běh na běžícím pásu
- Tah pomocí elektromotoru
- Tah pomocí gumového popruhu
- Tah pomocí Speedy systému
- Jiná...

U této otázky bylo možné vybrat pouze jednu z nabídky výše uvedených odpovědí. Možnost „*Jiná...*“ je otevřená odpověď, kde může respondent napsat libovolné znění odpovědi.

#### **Otázka 5.**

Pátá dotazována otázka měla následující znění:

*„V jakém tréninkovém období využíváte trénink v nadmaximální rychlosti?“*

Respondenti měli na výběr následující odpovědi:

- Všeobecné tréninkové období (obecná kondiční příprava)
- Speciální tréninkové období (přípravné období II. - specializovaná kondiční příprava)
- Předzávodní tréninkové období
- Závodní tréninkové období

U této otázky bylo možné vybrat více odpovědí z výše vypsání nabídky možností.

#### **Otázka 6.**

Šestá dotazována otázka měla následující znění:

*„Jak často využíváte trénink v nadmaximální rychlosti?“*

Respondenti měli na výběr následující odpovědi:

- 1x týdně
- 1x za měsíc
- Jiná...

U této otázky bylo možné vybrat více odpovědí z výše vypsání nabídky možností. Možnost „*Jiná...*“ je otevřená odpověď, kde může respondent napsat libovolné znění odpovědi.

#### **Závěr**

Úvod dotazníku obsahoval následující znění:

*„Děkuji za Váš čas. S přáním hezkého dne, Josef Havrda.“*

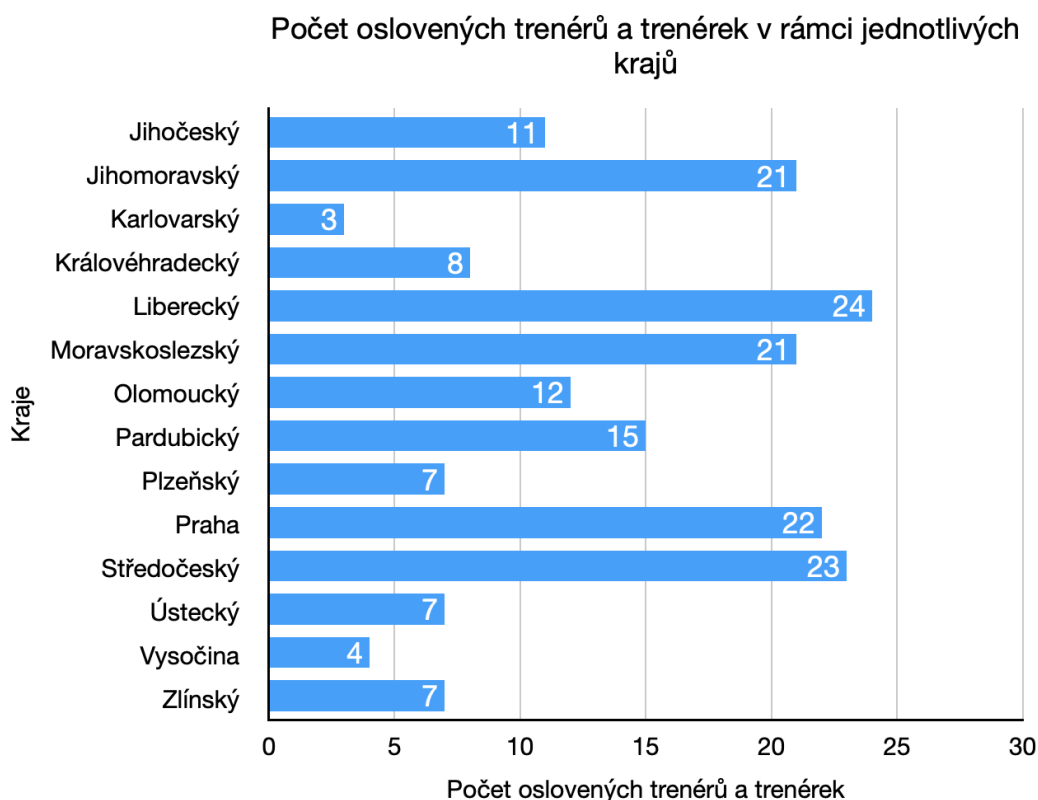


Součástí závěru bylo tlačítko „Odeslat“, po jeho stisku byl dotazník odeslán a započítán do souhrnu.

## 6.2 Soubor oslovených respondentů

Dotazování pomocí anonymního online dotazníku má mimo nespočet výhod také své nevýhody. Nejvýznamnější je ta, že nejsme schopni v konečném důsledku určit, kdo se do výzkumu zapojil a kdo nikoliv. Můžeme však vycházet z dat oslovených respondentů, v tomto konkrétním případě jsem oslovil 185 trenérů a trenérek.

**Graf č. 1 Počet oslovených trenérů a trenérek v rámci jednotlivých krajů**



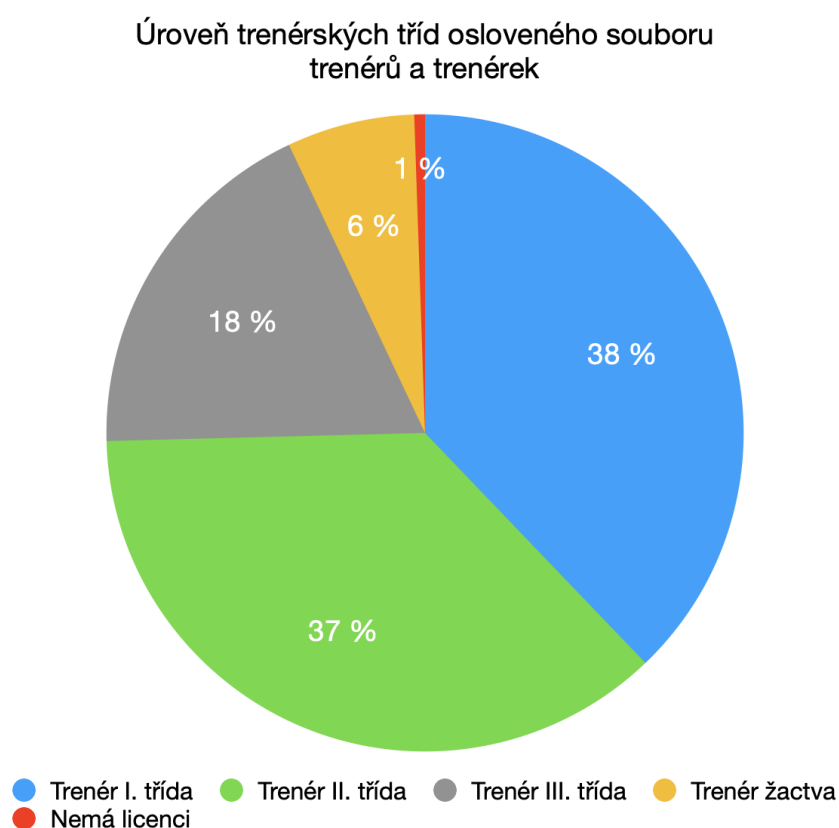
*Zdroj: (vlastní)*

Z grafu 1 vyplývá, že osloveni byli trenéři a trenérky ze všech krajů České republiky. Nejvíce oslovených bylo z Libereckého kraje a to 24 trenérů a trenérek. Dále následovaly: kraj Středočeský (23 oslovených trenérů a trenérek), Praha (22 oslovených trenérů a trenérek), Jihomoravský (21 oslovených trenérů a trenérek), Moravskoslezský (21 oslovených trenérů a trenérek), Pardubický (15 oslovených trenérů a trenérek), Olomoucký (12 oslovených trenérů a trenérek), Jihočeský (11 oslovených trenérů a trenérek),

Královehradecký (8 oslovených trenérů a trenérek), Plzeňský (7 oslovených trenérů a trenérek), Ústecký (7 oslovených trenérů a trenérek), Zlínský (7 oslovených trenérů a trenérek), Vysočina (4 oslovených trenérů a trenérek), Karlovarský (3 oslovených trenérů a trenérek).

Z informací, které poskytl Český atletická svaz můžeme o souboru oslovených trenérů také říct že, až na 1% oslovených trenérů a trenérek, mají všichni oslovení trenéři a trenérky trenérskou licenci. Můžeme tak předpokládat vysokou gramotnost v oblasti sportovního tréninku a tréninku v nadmaximální rychlosti.

### Graf č. 2 Úroveň trenérských tříd osloveného souboru trenéru a trenérek



*Zdroj: (vlastní)*

Z 185 oslovených trenérů a trenérek má celých 38% trenérskou licenci I. třídy. 37% procent oslovených trenérů a trenérek má trenérskou licenci II. třídy. Trenérskou licenci III. třídy vlastní 18% dotazovaných trenérů a trenérek. Součástí osloveného souboru trenérů

a trenérek je také 18% procent trenérů/trenérek žactva. Pouze 1% oslovených trenérů a trenérek nemá žádnou trenérskou licenci.

### **6.2.1 Forma oslovení trenérů a trenérek do výzkumu**

Oslovení trenérů a trenérek do výzkumu probíhalo formou e-mailové zprávy z mé oficiální školní e-mailové schránky ([josef.havrda@tul.cz](mailto:josef.havrda@tul.cz)). Konkrétní znění emailu bylo následující:

*„Dobrý den, chtěl bych Vás požádat o spolupráci na tvorbě diplomové práce, která se věnuje tématu Atletický trénink v nadmaximální rychlosti, kterou píše pod záštitou Technické univerzity v Liberci a ve spolupráci s Českým atletickým svazem. Chtěl bych Vás poprosit o vyplnění online dotazníku, který naleznete na odkazu, který je přiložen v emailu. Dotazník je plně anonymní a zkoumá zda atletiční trenéři ve svých tréninkových metodách využívají trénink v nadmaximální rychlosti. Budu rád, když tento dotazník rozšíříte mezi své trenérské kolegy a pomůžete mi tak nasbírat co nejvíce dat.*

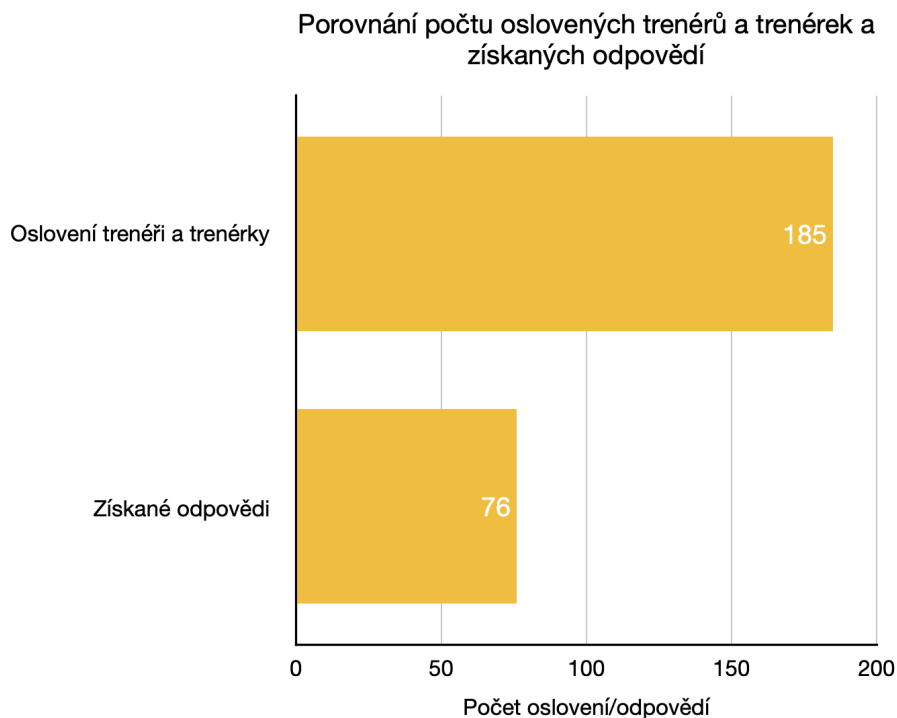
Odkaz na dotazník: <https://forms.gle/FB6LVA3amKw54DTN6>

*Děkuji za Váš čas. S přáním hezkého dne Josef Havrda*

### 6.3 Výsledky výzkumu

V rámci této kapitoly jsou graficky znázorněny a podrobně rozepsány výsledky získaných informací od atletických trenérů a trenérek v České republice.

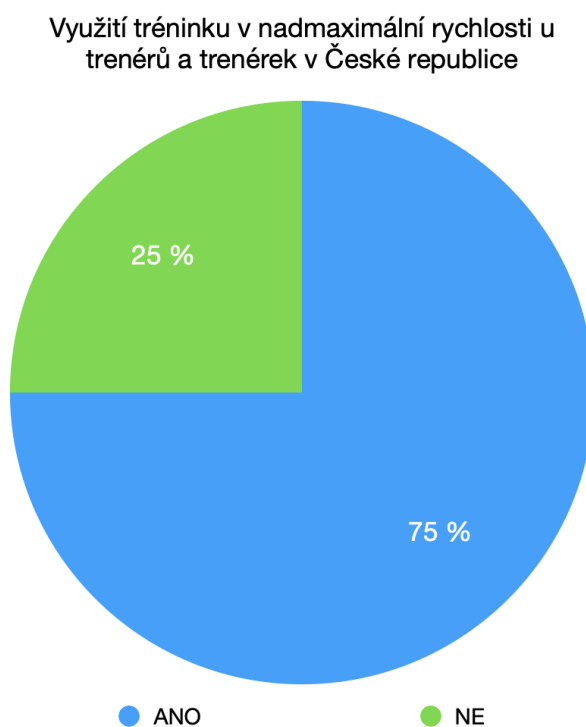
**Graf č. 3 Porovnání počtu oslovených trenérů a trenérek a získaných odpovědí**



*Zdroj: (vlastní)*

Ze 185 oslovených trenérů a trenérek v rámci České republiky se podařilo nasbírat 76 odpovědí. Sbíráni odpovědí probíhalo od 29.11.2021 do 21.2.2022. Nejvíce odpovědí přišlo v rozmezí dnů od 17.1.2022 do 24.1.2022. Důvod je zcela jasný, v těchto dnech jsem rozesílal emailová oslovení o zapojení trenérů a trenérek do tohoto projektu.

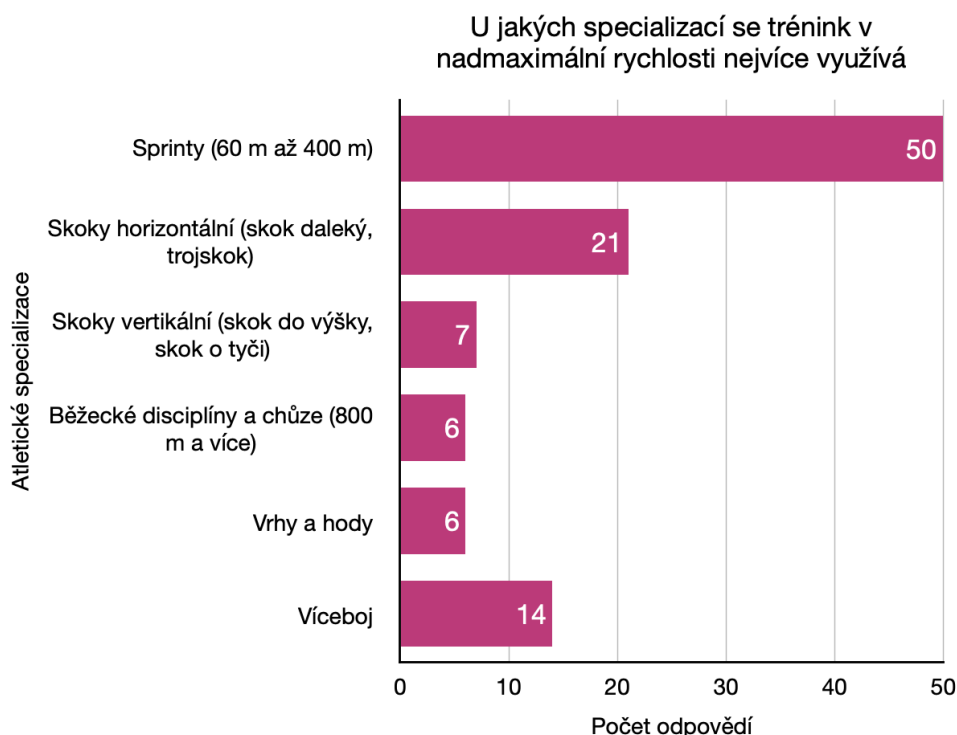
**Graf č. 4 Využití tréninku v nadmaximální rychlosti u trenérů a trenérek v České republice**



*Zdroj: (vlastní)*

Výše uvedený graf vyjadřuje zdali využívají trenéři a trenérky z České republiky trénink v nadmaximální rychlosti. Z výsledků na otázku zdali trenéři a trenérky využívají trénink v nadmaximální rychlosti vyplynulo, že 75% (57 odpovědí) trenérů a trenérek využívá trénink v nadmaximální rychlosti u svých svěřenců. Zbýlých 25% (19 odpovědí) trenérů a trenérek nevyužívá trénink v nadmaximální rychlosti u svých svěřenců.

**Graf č. 5 Využití tréninku v nadmaximální rychlosti u jednotlivých atletických specializací**

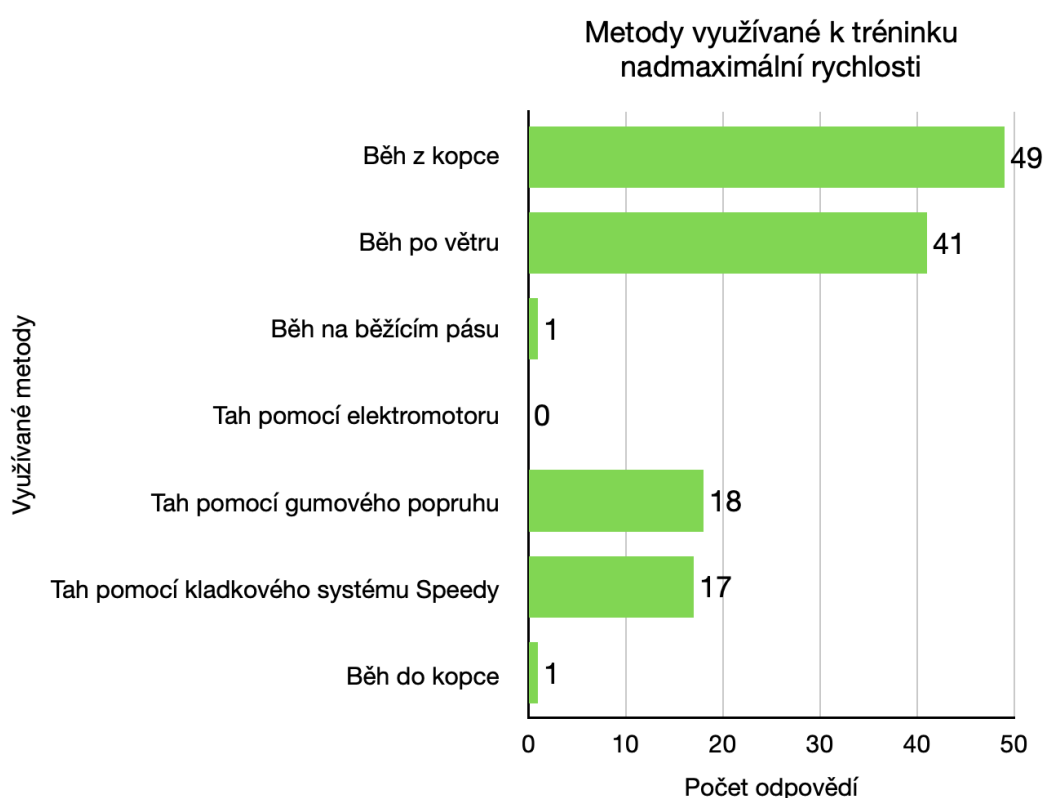


*Zdroj: (vlastní)*

Výše uvedený graf vyjadřuje u jakých atletických specializací využívají trenéři a trenérky z České republiky trénink v nadmaximální rychlosti. Z výsledků výzkumu vyplývá, že trenéři a trenérky v České republice využívají trénink v nadmaximální rychlosti především u specializace Sprinty (60 m až 400 m). Tuto kategorii označilo 50 z 57 trenérů a trenérek (to je 87,7% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). U atletické specializace Skoky horizontální (skok daleký, trojskok) využívá trénink v nadmaximální rychlosti 21 z 57 trenérů a trenérek (to je 36,8% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Trenéři a trenérky, který využívají trénink v nadmaximální rychlosti u atletické specializace Víceboj je 14 z 57 (to je 24,6% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Z grafu můžeme také vyčíst, že u atletických specializací Skoky vertikální (skok do výšky, skok o tyči), Běžecké disciplíny a chůze (800 m a více) a Vrhy a hody trenéři a trenérky trénink v nadmaximální rychlosti příliš nevyužívají. U atletické specializace Skoky vertikální (skok do výšky, skok o tyči) využívá trénink v nadmaximální rychlosti pouze 7 z 57 trenérů a trenérek,

(to je 12,3% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). U atletické specializace Běžecské disciplíny a chůze (800 m a více) využívá trénink v nadmaximální rychlosti pouze 6 z 57 trenérů a trenérek, (to je 10,5% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Naprosto totožných výsledků dosáhla atletická specializace Vrhů a hody, u této specializace trénink v nadmaximální intenzitě využívá 6 z 57 trenérů a trenérek, (to je 10,5% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají).

**Graf č. 6 Metody využívané k tréninku nadmaximální rychlosti**

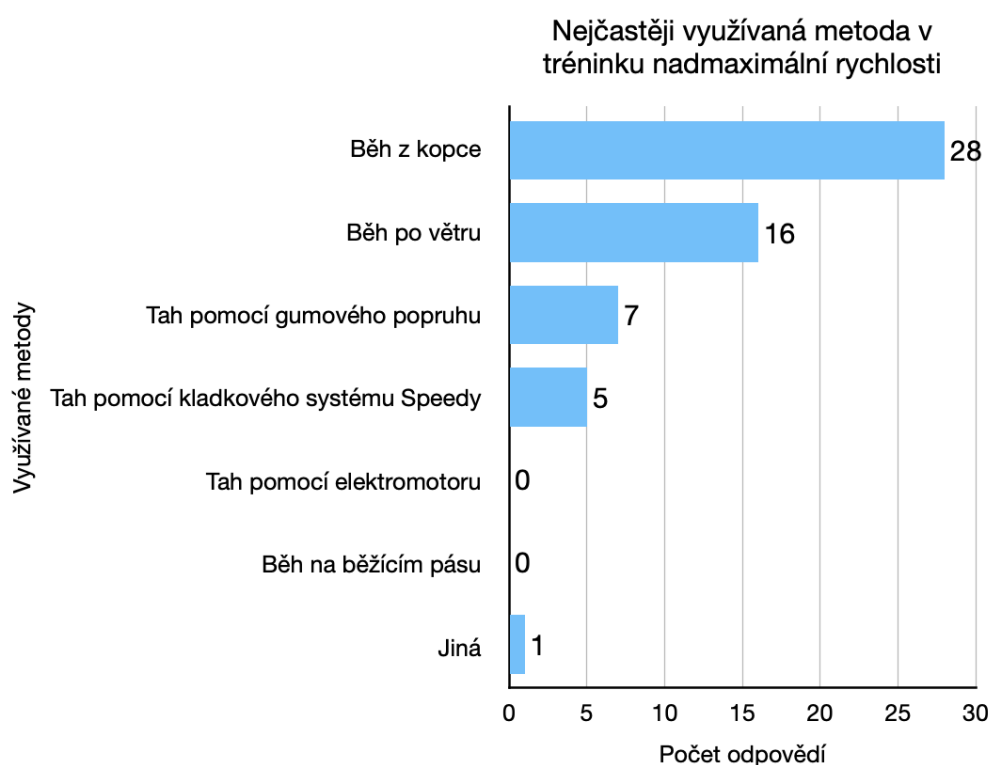


*Zdroj: (vlastní)*

Další otázka z výzkumu se zabývá tím, jaké metody atletičtí trenéři a trenérky v České republice využívají v rámci tréninku nadmaximální rychlosti. Nejvíce je využívaná metoda běhu z kopce, kterou využívá 49 z 57 trenérů a trenérek (to je 86% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Druhá nejvíce využívaná metoda rozvoje tréninku v nadmaximální rychlosti je běh po větru. Tuto metodu využívá 41 z 57 trenérů a trenérek (to je 71,9% dotazovaných trenérů a trenérek,

kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). S výrazným odstupem jsou využívány metody: tah pomocí gumového popruhu a tah pomocí kladkového systému Speedy. Tah pomocí gumového popruhu využívá 18 z 57 trenérů a trenérek (to je 31,6% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Tah pomocí kladkového systému Speedy využívá 17 z 57 trenérů a trenérek (to je 29,8% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Z výsledků výzkumu vyplývá, že zbylé dvě metody téměř žádný trenéři a trenérky nevyužívají, konkrétně se jedná o běh na běžícím pásu a tah pomocí elektromotoru. Metodu běh na běžícím pásu využívá 1 z 57 trenérů a trenérek (to je 1,8% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Tah pomocí elektromotoru žádný z oslovených trenérů nebo trenérek v České republice nevyužívají. Jeden z respondentů využil možnosti zapsat jiné metody a doplnil výzkum o metodu běh do kopce (1,8% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají).

**Graf č. 7 Nejčastější využívaná metoda v tréninku nadmaximální rychlosti**

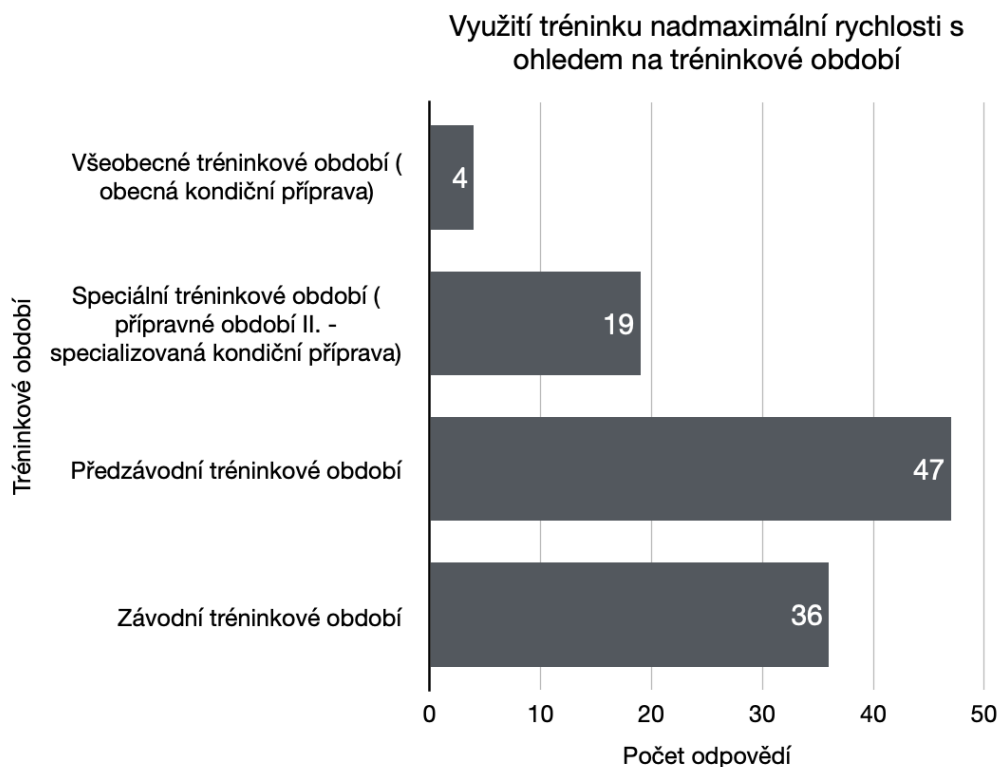


*Zdroj: (vlastní)*



Výše uvedený graf vyjadřuje v jakou metodu využívají nejčastěji trenéři a trenérky z České republiky k tréninku v nadmaximální rychlosti. Z výzkumu vyplývá, že trenéři a trenérky v České republice nejvíce využívá k rozvoji nadmaximální rychlosti metoda běh z kopce. Tuto metodu nejčastěji využívá 28 z 57 trenérů a trenérek (to je 49,1% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Druhá nejčastěji využívaná metoda k rozvoji nadmaximální rychlosti u trenérů a trenérek je běh po větru. Tuto metodu nejčastěji využívá 16 z 57 trenérů a trenérek (to je 28,1% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Méně využívané jsou metody: tah pomocí gumového popruhu a tah pomocí kladkového systému Speedy. Tah pomocí gumového popruhu nejčastěji využívá 7 z 57 trenérů a trenérek (to je 12,3% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Tah pomocí kladkového systému Speedy k rozvoji nadmaximální rychlosti využívá nejčastěji využívá 5 z 57 trenérů a trenérek (to je 8,8% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Metody tah pomocí elektromotoru a běh na běžícím pásu nejsou preferovanou volbou při využívání tréninku v nadmaximální rychlosti u žádných trenérů a trenérek v rámci České republiky. Jeden trenér nebo trenérka zvolila možnost jiné metody, kterou blíže nespecifikovala. Tato jedna odpověď tvoří 1,8% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají.

**Graf č. 8 Využití tréninku nadmaximální rychlosti s ohledem na tréninkové období**

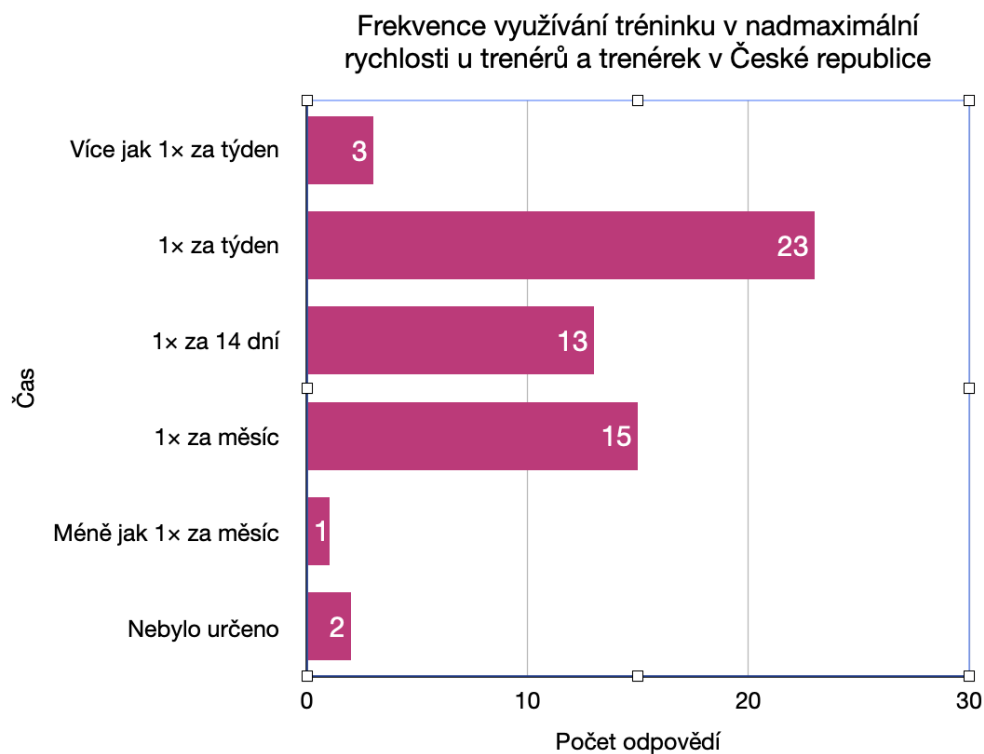


*Zdroj: (vlastní)*

Výše uvedený graf vyjadřuje v jakých tréninkových obdobích využívají trenéři a trenérky z České republiky trénink v nadmaximální rychlosti. Z výzkumu vyplývá, že nejčastěji využívají trenéři a trenérky trénink v nadmaximální rychlosti v Předzávodním období, tuto možnost označilo 47 z 57 trenérů a trenérek (to je 82,5% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Jako druhé nejvyužívanější období k využití tréninku v nadmaximální rychlosti zvolili trenéři a trenérky Závodní tréninkové období. V tomto období využívá trénink v nadmaximální rychlosti 36 z 57 trenérů a trenérek (to je 63,2% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Ve Speciálním tréninkovém období (přípravné období II. - specializovaná kondiční příprava) využívá trénink nadmaximální rychlosti 19 z 57 trenérů a trenérek (to je 33,3% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Výsledky mimo jiné říkají, že období, které nazýváme jako Všeobecné tréninkové období (obecná kondiční příprava) není preferovaným obdobím pro využívání tréninku v nadmaximální rychlosti. V tomto období využívá trénink v nadmaximální rychlosti pouze 4 z 57 trenérů

a trenérek (to je 7% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají).

### Graf č. 9 Frekvence využívání tréninku v nadmaximální rychlosti u trenérů a trenérek v České republice



Zdroj: (vlastní)

Výše uvedený graf vyjadřuje jak často využívají trenéři a trenérky z České republiky trénink v nadmaximální rychlosti. Z výzkumu vyplývá, že nejvíce trenérů využívá trénink v nadmaximální rychlosti jednou za týden. Tuto možnost označilo 23 z 57 trenérů a trenérek (to je 40,4% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Trénink v nadmaximální rychlosti jednou za měsíc využívá 15 z 57 trenérů a trenérek (to je 26,3% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Jednou za čtrnáct dní sahá k tréninku 13 z 57 trenérů a trenérek (to je 22,8% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Trénink v nadmaximální rychlosti více jak jednou za týden využívají pouze 3 z 57 trenérů a trenérek (to je 5,3% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Velmi málo trenérů a trenérek využívá trnénink v nadmaximální rychlosti méně

jak jednou za měsíc, konkrétně 1 z 57 trenérů a trenérek (to je 1,8% dotazovaných trenérů a trenérek, kteří odpověděli že trénink v nadmaximální rychlosti využívají). Dva respondenti neurčili časový údaj využívání tréninku v nadmaximální rychlosti z důvodu individuálního přístupu k jednotlivým členům tréninkových skupin. Nebylo tak možné obecně určit frekvenci využívání tohoto tréninku.

## 7 Shrnutí výsledků

Do výzkumu bylo osloveno 185 trenérů a trenérek napříč celou Českou republikou. Z celkového počtu 185 oslovených trenérů a trenérek se výzkumu zúčastnilo 76 trenérů a trenérek. Z výsledku výzkumu můžeme říct, že většina (75%) trenérů a trenérek v České republice využívá trénink v nadmaximální rychlosti. Nejvíce je využíván tento trénink u atletické specializace Sprinty (60 m až 400 m), trénink v nadmaximální intenzitě u této specializace využívá 87,7% trenérů a trenérek. Nejméně využíván je trénink v nadmaximální rychlosti u atletických specializací Běžecké disciplíny a chůze (800 m a více) a Vrhů a hody, u těchto specializací využívá tento druh tréninku pouze 10,5% trenérů a trenérek. K rozvoji nadmaximální rychlosti využívají trenéři a trenérky nejvíce následující metody: běh z kopce, běh po větru, tah pomocí gumového popruhu a tah pomocí kladkového systému Speedy. Běh z kopce využívá 86% trenérů a trenérek, běh po větru využívá 71,9% trenérů a trenérek, tah pomocí gumového popruhu využívá 31,6% trenérů a trenérek a tah pomocí kladkového systému Speedy využívá 29,8% trenérů a trenérek. Zbylé metody téměř nevyužívají. Nejčastěji využívanou metodou je běh z kopce, tuto metodu využívá 49,1% trenérů a trenérek. Nejvíce využívají tento druh tréninku trenéři a trenérky v předzávodním tréninkovém období (82,5%) a v závodním tréninkovém období (63,2%). Trénink v nadmaximální rychlosti je nejméně využíván ve všeobecném tréninkovém období (obecná kondiční příprava), v tomto období ho využívá pouze 7% trenérů. 40,4% trenérů a trenérek využívá trénink v nadmaximální rychlosti jednou za týden. Více jak jednou za týden a méně jak jednou za měsíc využívá v nadmaximální rychlosti jen mizivé procento trenérů a trenérek.

## 8 Diskuze

Výzkum zaměřený na zjištění zda trenéři a trenérky v České republice využívají trénink v nadmaximální rychlosti byl vytvořen za pomoci anonymního dotazníku. Tato metoda získávání dat má kladné, ale i záporné vlastnosti. Jako pozitivní se jeví možnost oslovit velký počet osob, přičemž náklady na oslovení nejsou vysoké. Záparem této metody je neschopnost přesného zjištění skupiny zapojených osob do výzkumu. Přesto jsme schopni vycházet z dat trenérů a trenérek, které jsme oslovili se žádostí o zapojení do výzkumu. Do tohoto výzkumu jsme oslovili 185 trenérů a trenérek ze všech krajů České republiky. Můžeme tedy o výzkumu říci, že zahrnuje data napříč Českou republikou, ne pouze nějaké malé části regionu. O souboru oslovených trenérů a trenérek taky víme, že všichni až na jednu výjimku mají trenérskou licenci různých kategorií (konkrétní výsledky ukazuje Graf č. 2). Z toho lze usoudit, že mají odborné znalosti a zkušenosti v problematice sportovního tréninku a jejich odpovědi tak budou mít vysokou hodnotu. První otázka zjišťovala, jestli trenéři a trenérky v České republice využívají trénink v nadmaximální rychlosti. Z výsledků vyplynulo, že 75% trenérů a trenérek tento druh tréninku využívají a je tedy patrné, že zabývat se problematikou tréninku v nadmaximální rychlosti je důležité pro velkou většinu trenérů a trenérek v České republice. Trénink v nadmaximální rychlosti nejvíce využívají trenéři a trenérky u atletické specializace Sprinty (60 m až 400 m) a Skoky horizontální (skok daleký, trojskok). Tyto disciplíny jsou z vysoké míry determinovány rychlostí, proto není překvapením, že právě u těchto atletických specializací je využíván trénink v nadmaximální rychlosti nejvíce. Z výzkumu vyplynulo, že trenéři a trenérky v České republice využívají k rozvoji nadmaximální rychlosti především metody běh z kopce a běh po větru. Nižší zastoupení měly metody tah pomocí gumového popruhu a tah pomocí systému Speedy. Zbytek metod měl zastoupení mizivé. Z těchto výsledků můžeme udělat závěr, že čeští trenéři a trenérky vycházejí z odborné literatury, která se věnuje metodám k rozvoji nadmaximální rychlosti. Zajímavé by bylo navázat na tento výzkum a pokusit se zjistit, z jakého důvodu se více nevyužívají tažné systémy Speedy, které jsou velmi vhodné k překonání rychlostní bariéry. Zdali je zde problém finanční náročnosti, nedostatečné proškolení trenérů a trenérek nebo zcela jiné důvody. Nejčastěji využívaná metoda u trenérů a trenérek v České republice je běh z kopce, následuje běh po větru. Z výsledků nemůže určit z jakého důvodu jsou právě tyto metody tak často využívané, zde by bylo zapotřebí navázat na tento výzkum dalším, který

by se zaměřil na důvody využívání metod k rozvoji nadmaximální rychlosti atletickými trenéry a trenérkami v České republice. Trenéři a trenérky využívají trénink nadmaximální rychlosti hlavně v předzávodním tréninkovém období a závodním tréninkovém období. Ve všeobecném tréninkovém období (obecná kondiční příprava) využívá metody tohoto tréninku pouhý zlomek trenérů a trenérek. Z těchto dat můžeme usoudit, že trenéři a trenérky v České republice vychází z odborných zdrojů, které se problematikou sportovního tréninku zabývají. Nejvíce trenérů a trenérek využívá trénink v nadmaximální rychlosti jednou za týden nebo jednou za 14 dní. Mizivé procento trenérů a trenérek využívá tento trénink častěji než jednou za týden a méně než jednou za měsíc. K výsledkům frekvence využívání tréninku nadmaximální rychlosti je nutné dodat, že udávané frekvence využívání jsou orientační a záleží na dalších aspektech, jako je tréninkové období, zdravotní stav sportovce, počasí a další aspekty. Výzkum splnil účel, se kterým byl tvořen. Zjistilo se, že trenéři a trenérky tento druh tréninku využívají a je nedílnou součástí jejich tréninkových plánů.

## 9 Doporučení do tréninkové praxe

Tato kapitola dává doporučení pro trenéry, kteří u svých svěřenců rozvíjí rychlostní schopnosti. Doporučení vychází z odborné literatury nebo provedeného výzkumu, který je součástí této práce.

Trenérům doporučuji:

- Rozvíjet rychlostní schopnost od útlého věku svěřence (využít tzv. senzitivní období, které nastává mezi 9 až 13 rokem života).
- Zvolit trenérskou koncepci, která odpovídá vývoji svěřence
- Nesoustředit se pouze na rozvoj maximální rychlosti, ale i například na akceleraci a rychlostní vytrvalost
- Pro rozvoj nadmaximální rychlosti využít metody: běh z kopce, běh po větru, tah pomocí gumového popruhu a tah pomocí systému Speedy

Dle odborné literatury, která je blíže popsána v kapitole 5.1 doporučuji, aby trenéři rozvíjeli rychlostní schopnosti u svých svěřenců od útlého věku (především mezi 9 až 13 rokem života). V tomto období dochází k rozvoji myelinové pochvy, díky které dochází k přenosu nervových vzruchů z centrální nervové soustavy do svalů.

Trenérský přístup ke sportovnímu tréninku je velmi diskutovanou záležitostí. Ze získaných informací, které jsou blíže popsány v kapitole 3.2 doporučuji, aby trenéři využívali základní koncepci tréninku, která odpovídá vývoji trénujícího. Tato koncepce dbá, aby byla výkonnost přiměřená věku. Na nejvyšší výkon se nahlíží z hlediska perspektivního cíle, přičemž dětství je přípravou etapou tohoto cíle. Trénink je v dětství zaměřen především na všestrannost a až postupem věku se začíná více specializovat. Je dokázáno, že vyšší zastoupení špičkových výkonů bylo dosaženo právě pomocí koncepce tréninku přiměřeného věku.

Při rozvoji rychlosti by se trenéři neměli soustředit pouze na rozvoj maximální rychlosti, ale také například na akceleraci a rychlostní vytrvalost. Konkrétní informace, jaké metody použít k rozvoji rychlostní schopnosti, jak dlouhé úseky jsou vhodné, jak vysokou intenzitou mají být běhány a mnoho dalších informací užitečných pro praxi naleznou trenéři a trenérky v kapitole 5.2.



Na základě odborné literatury a provedeného výzkumu mohu trenérům a trenérkám doporučit, aby k překování maximální rychlosti využili následující metody: běh z kopce, běh po větru, tah pomocí gumového popruhu a tah pomocí systému Speedy. Nutno dodat, že každá metoda má své výhody a nevýhody. Výhody metody běhu z kopce spočívají v dostupnosti a snadném využívání. Nevýhodou může být rozhození techniky běhu. Výhody metody běhu po větru jsou taktéž jako u běhu z kopce dostupnost a snadné využívání. Nevýhody této metody jsou takové, že trenér nemůže tento druh tréninku předem naplánovat z důvodu nestálosti větrných poryvů. Další nevýhoda této metody je neznalost intenzity větru, která se může nepravidelně měnit a není stálá. Výhody metody tahu pomocí gumového popruhu jsou v dostupnosti, další výhodou této metody je možnost dobrého plánování tréninku s využitím této metody a v neposlední řadě lze tuto metodu využít na speciálních površích (tartan). Nevýhody této metody spočívají v nestálosti tažné síly, která se v průběhu běžecké dráhy mění. Další nevýhodou může být nutnost využití dvou trénujících k používání této metody. Výhody tahu pomocí systému Speedy spočívá v tom, že díky této metodě dokážeme simulovat běh z kopce na rovné ploše. Nevýhodou této metody může být finanční náročnost (pořizovací cena) a nutnost dvou trénujících pro použití. Přestože nalezneme u těchto metod i nevýhody, lze tyto metody doporučit do tréninkové praxe, což potvrzují i výsledky výzkumu. Zbylé metody k rozvoji nadmaximální rychlosti, které uvádí odborná literatura (běh na běžícím pásu a tah pomocí elektromotoru) jsou finančně náročné a mohou vést k vážnému zranění trénujícího. Z výzkumu vyplynulo, že tyto metody jsou u českých atletických trenérů a trenérek téměř nevyužívány.

## Závěr

V rámci diplomové práce jsem provedl analýzu problematiky rychlostního tréninku a využití nadmaximální rychlosti v tréninku v ČR. Na základě zjištěných informací jsem dal doporučení trenérům a trenérkám do tréninkové praxe.

V rámci prvního dílčího úkolu jsem provedl recenzi problematiky rychlostního tréninku a využití nadmaximální rychlosti v tréninku. Recenze se opírá o šedesát zahraničních, ale i českých odborných zdrojů. Uvádí názorové směry v oblastech charakteristiky rychlostní schopnosti, determinantech rychlostních schopností, rozvoje rychlostních schopností, metod rychlostních schopností a využívání metod nadmaximální rychlosti. Jednotlivé oblasti jsou rozepsané napříč diplomovou prací.

V rámci druhého dílčího úkolu jsem provedl analýzu využívání metod tréninku v nadmaximální rychlosti u atletických trenérů a trenérek v České republice. Do výzkumu bylo osloveno 185 trenérů a trenérek, do samotného výzkumu se zapojilo 76 z nich. Z výsledků vyplývá, že atletiční trenéři a trenérky využívají trénink v nadmaximální rychlosti. Nejvíce je tento trénink využíván u atletických specializací sprinty (60 m až 400 m) a skoky horizontální (skok daleký, trojskok). Trenéři a trenérky využívají k rozvoji nadmaximální rychlosti především následující metody: běh z kopce, běh po větru, tah pomocí gumového popruhu a tah pomocí systému Speedy. Nejčastěji využívanou metodou je běh z kopce. Tento druh tréninku je u českých trenérů a trenérek využíván zpravidla v předzávodním tréninkovém období a závodním tréninkovém období. Frekvence tohoto tréninku se nejčastěji pohybuje jednou až dvakrát za čtrnáct dní. Výzkum ukázal shodu mezi odbornou literaturou, která doporučuje využívání metod nadmaximální rychlosti a využíváním těchto metod v praxi u atletických trenérů a trenérek v České republice.

V rámci třetího dílčího úkolu jsem na základě odborné literatury a provedeného výzkumu posoudil vhodnost využívaných metod a navrhl trenérům a trenérkám následující doporučení. Rozvíjet rychlostní schopnosti od útlého věku svěřence, senzitivní období pro rozvoj této schopnosti je v rozmezí devíti až třinácti let. Zvolit základní tréninkovou koncepci, která odpovídá vývoji a na nejvyšší výkon se nahlíží z hlediska perspektivního cíle, přičemž dětství je přípravnou etapou tohoto cíle. Při rozvoji rychlosti by se trenéři a trenérky neměli soustředit pouze na rozvoj maximální rychlosti, ale také například

na akceleraci a rychlostní vytrvalost. Vhodné metody pro rozvoj nadmaximální rychlosti jsou běh z kopce, běh po větru, tah pomocí gumového popruhu a tah pomocí systému Speedy. Podrobně rozepsané doporučení do praxe trenérům a trenérkám je v kapitole 9.

## Seznam literatury

Banta R. 2017. *The sprinter's compendium*. Vervante.

Bendl, V. a kol., 1994. *Knihy olympijských her*. Praha, 1994, 248s. ISBN 80-2050-382-X

Bishop D, Girard O, Mendez-Villanueva A., 2011. *Repeated-sprint ability - part II: recommendations for training*. *Sports Med*.

Blahuš, P., Chytráčková J., Čelikovský, S., Měkota K., 1990. *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. 3. přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství ISBN 8004232485

Bosco, C., Vittori, C., 1986. *Biomechanical characteristics of Sprint Running during Maximal and Supramaximal Speed*. *New Studies in Athletics*. No I, pp. 39-45.

Brown, L., Ferrigno, V. Santana, C., 2000. *Training for speed, Agility and quickness*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Carlo V., 2017. Carlo Vittori and training of Pietro Mennea. [online]. 2017 [vid. 1. 11. 2022]. Dostupné z: <https://www.runnerprogram.com/product/carlo-vittori-training-pietro-mennea/>.

Cissik, J., 2002. *Technique and speed development for running*. NSCA's Performance Training Journal., roč. 1, č. 8.

Cissik, J. M., 2005. *Means and methods of speed training, part II*. *Strength Cond J.*;27(1):18–25.

Clark, K. P., Weyand, P. G., 2015. *Sprint running research speeds up: A first look at the mechanics of elite acceleration*. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* [online]. 2015, 25(5), 581-582 [cit. 2020-05-13]. DOI: 10.1111/sms.12520. ISSN 09057188. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/sms.12520>

Colyer, S. L., Nagahara, R., Takai, Y., Salo, A. I. T., 2018. *How sprinters accelerate beyond the velocity plateau of soccer players: waveform analysis of ground reaction forces*. *Scand J Med Sci Sports*.;28(12):2527–35.

Cormie, P., McGuigan, M. R., Newton, R. U., 2011. Developing maximal neuromuscular power: part 2 - training considerations for improving maximal power production. *Sports Med.*;41(2):125–46.

Čoh, M., 2001. Biomehanika atletike. [Biomechanics of athletics. In Slovenian.] Ljubljana: Fakulteta za šport, Institut za kineziologiju.

Dostál, E., 1985. *Sprinty*. Praha: Olympia, 155 s.

Dovalil, J., Choutková, B., 1988. *Abeceda tréninku chlapců a děvčat*. Praha: Olympia.

Dvořáková, H., 2007. *Didaktika tělesné výchovy nejmenších dětí*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, ISBN 9788072902989.

Faccioni, A., 1994. Assisted and resisted method for speed development. *Modern Athlete and Coach*, roč. 32, č. 2.

Francis C. 2012. The Charlie Francis training system. ASIN B008ZK0WR8

Francis C. 2013. Structure of training for speed. ASIN B00BG9F8UG

FTVS, 2018. Typy svalových vláken. [online]. 2018 [vid. 1.1.2022]. Dostupné z: <https://ftvs.cuni.cz/FTVS-1430.html>

Harre, D.a kol. 1973. *Nauka o sportovním tréninku*. Praha: Olympia.

Haugen, T., Danielsen, J., Alnes, L. O., McGhie, D., Sandbakk, O., Ettema, G., 2018. On the importance of “front-side mechanics” in athletics sprinting. *Int J Sports Physiol Perform.*;13(4):420–7.

Haugen, T., Seiler, S., Sandbakk, Ø., Tønnessen, E., 2019. The Training and Development of Elite Sprint Performance: an Integration of Scientific and Best Practice Literature. [online]. 2019 [vid. 1. 1. 2022]. Dostupné z: <https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-019-0221-0>

Hunter, J. P., Marshall, R. N, Mcnair, P.J., 2004. Interaction of Step Length and Step Rate during Sprint Running. *Medicine & Science in Sports & Exercise* [online]. 2004, 36(2), 261-271 [cit. 2020-05-13]. DOI: 10.1249/01.MSS.0000113664.15777.53. ISSN 0195-9131. Dostupné z: <http://journals.lww.com/00005768-200402000-00014>

IAAF, 2018. Men's 100m - 2017 IAAF World Championships Biomechanical report. [online]. 15. 7. 2019 [vid. 1. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre>

IAAF, 2019. Men's 60m – 2018 IAAF Indoor Championships Biomechanical Report. [online]. 14. 2. 2019 [vid. 1. 1. 2022]. Dostupné z: <https://www.worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre>

Jakeman, J. R., McMullan, J., Babraj J. A., 2016. Efficacy of a four-week uphill sprint training intervention in field hockey players. J Strength Cond Res.; 30(10):2761–6.

Jarkovská, H., Jarkovská, M., 2005. Posilování: s vlastním tělem 417krát jinak. Praha: Grada.

Jeřábek, P., 2021. Didaktika školní atletiky I. [online]. 2021 [vid. 1.1.2022]. Dostupné z: <https://publi.cz/download/publication/1312?online=1>

Jirka, J., Popper, J., 1990. Malá encyklopedie atletiky. Praha: Olympia.

Karalejić, S., Stojiljković, D., Stojanović, J., Andjelković I., Nikolić, D., 2014. METHODICS OF DEVELOPING SPEED IN YOUNG ATHLETES [online]. 2014 [vid. 1. 1. 2022]. Dostupné z: <https://fsprm.mk/wp-content/uploads/2014/11/Pages-from-APES-ZA-NA-EMAIL-16.pdf>

Kavaliauskas, M., Kilvington, R., Babraj, J., 2017. Effects of in-season uphill sprinting on physical characteristics in semi-professional soccer players. J Sports Med Phys Fitness.;57(3):165–70.

Khmel M., Lester T., 2019. United Kingdom Athletics: classifying sprint training methods. [online]. 2019 [vid. 1. 11. 2021]. Dostupné z: [http://ucoach.com/assets/uploads/files/Classifying\\_Sprint\\_Training\\_Methods\\_FINAL.pdf](http://ucoach.com/assets/uploads/files/Classifying_Sprint_Training_Methods_FINAL.pdf).

Kössl, J. J., 2008. Vybrané kapitoly z dějin tělesné kultury. 3. vyd. Praha: Karolinum.

Lieber, R. L., 2002. Skeletal muscle structure, function, and plasticity. 2nd ed. Lippincott Williams & Wilkins, ISBN: 978-0-7817-3061-7

Lockie, R. G., Murphy, A. J., Spinks, C. D., 2003. Effects of resisted sled towing on sprint kinematics in field-sport athletes. *J Strength Cond Res.*;17(4):760–7.

Manzer S., Mattes K., Holländer K. 2016. Kinematic Analysis of Sprinting Pickup Acceleration versus Maximum Sprinting Speed. [online]. 1. 11. 2016 [vid. 20. 1. 2022]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/346037548\\_Kinematic\\_Stride\\_Characteristics\\_of\\_Maximal\\_Sprint\\_Running\\_of\\_Elite\\_Sprinters\\_-\\_Verification\\_of\\_the\\_Swing-Pull\\_Technique](https://www.researchgate.net/publication/346037548_Kinematic_Stride_Characteristics_of_Maximal_Sprint_Running_of_Elite_Sprinters_-_Verification_of_the_Swing-Pull_Technique)

Mero, A., Komi, P. V., 1986. Force-, EMG-, and elasticity-velocity relationships at submaximal, maximal and supramaximal running speeds in sprinters. *Eur J Appl Physiol.*;55(5):553–61.

Mero, A., Komi, P., & Gregor, R., 1992. Biomechanics of sprint running. *Sport medicine*, 13(6), 376-392.

Měkota, K., Novosad, J., 2005. Motorické schopnosti. Olomouc: Univerzita Palackého, Učebnice. ISBN 80-244-0981-X.

Měkota, K., Novosad, J., 2007. Motorické schopnosti. Olomouc : Univerzita Palackého.

Moravec, R. a kol., 2007. Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu. Bratislava: ICM AGENCY, 240 s. ISBN 978-80-89075-31-7.

Morin, J. B., Edouard, P., Samozino, P., 2011. Technical ability of force application as a determinant factor of sprint performance. *Med Sci Sports Exerc.*;43(9):1680–8.

Ozolin, N. G., 1970. Sovremenaja sistema sportivnoj trenirovky. Moskva: Fiskultura i sport, b.v.

Perič, T., Dovalil, J., 2010. Sportovní trénink. Praha: Grada, ISBN 978-80-247-2118-7.

Perič a kol., 2012. Sportovní příprava dětí. Grada. ISBN 978-80-247-4218-2

Petrakos G, Morin J. B., Egan B., 2016. Resisted sled sprint training to improve sprint performance: a systematic review. *Sports Med.*

- Pfaff, D., 2018. Donovan Bailey training program. [online]. 2018 [vid. 1. 11. 2022]. Dostupné z: <https://www.runnerprogram.com/product/donovan-bailey-training-dan-pfaff/>.
- Průcha, J., 2005. Pedagogický výzkum a využití v praxi. [online]. 2005 [vid. 1. 1. 2022]. Dostupné z: <https://ojs.cuni.cz/pedagogika/issue/view/151>
- Rabita, G., Dorel, S., Slawinski, J., Sáez-de-Villarreal, E., Couturier, A., Samozino, P., et al., 2015. Sprint mechanics in world-class athletes: a new insight into the limits of human locomotion. *Scand J Med Sci Sports*.;25(5):583–94.
- Rakovic, E., Paulsen, G., Helland, C., Eriksrud, O., Haugen, T., 2018. The effect of individualised sprint training in elite female team sport athletes: a pilot study. *J Sports Sci*.;36(24):2802–8.
- Sáez de Villarreal, E., Requena, B., Cronin, J. B., 2012. The effects of plyometric training on sprint performance: a meta-analysis. *J Strength Cond Res*.;26(2): 575–84.
- Seagrave, L., 2018. Planning and periodization: preparing for Moscow 2013. [online]. 2018 [vid. 1. 11. 2022]. Dostupné z: <https://fddocuments.in/document/planning-and-periodization-planning-and-periodization-preparing-for-moscow.html?page=8>
- Sebestyen, E., 1996. Speed improvement with Speedy-System [online]. 1. 1. 1996 [vid. 15. 6. 2021]. Dostupné z: [www.worldathletics.org](http://www.worldathletics.org)
- Sedláček, J. a kol., 2004. The use of supra-maximal running speed means in sprinter training. [online]. 1. 6. 2003 [vid. 15. 6. 2021]. Dostupné z: [http://www.gymnica.upol.cz/incpdfs/inf-990000-2600\\_10\\_002.pdf#page=15](http://www.gymnica.upol.cz/incpdfs/inf-990000-2600_10_002.pdf#page=15)
- Spencer, M. R., Gastin, P. B., 2001. Energy system contribution during 200 to 1500 m running in highly trained athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, pp. 157 - 162.
- Šimon, J., 1997. *Atletika*. Praha: Karolinum.
- Valter, L., Nosek, M., 2007. Vybrané kapitoly z atletiky. [online]. 2007 [vid. 1.1.2022]. Dostupné z:



[https://www.researchgate.net/profile/Martin-Nosek/publication/40358902\\_Vybrane\\_kapitoly\\_z\\_atletiky/links/59f25f9a0f7e9beabfcc624f/Vybrane-kapitoly-z-atletiky.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Martin-Nosek/publication/40358902_Vybrane_kapitoly_z_atletiky/links/59f25f9a0f7e9beabfcc624f/Vybrane-kapitoly-z-atletiky.pdf)

Vanderka, M., Kampmiller, T., 2013. Kinematics of Sprinting in Children and Youths [online]. 2013 [vid. 1. 1. 2022]. Dostupné z: <http://centrostudilombardia.com/wp-content/uploads/IAAF-Corsa-Velocita/2013-Kinematics-of-sprinting-in-children-and-youth.pdf>

Vanderka, M., Kampmiller, T., 1999. Biomechanická analýza behu spadákom. Zborník vedeckých prác katedry atletiky FTVŠ UK, Bratislava.

Young, M., 2007. Maximal velocity sprint mechanics. Track technique/Track coach, č. 179  
Zaciorskij, V. M., Selujanov, V., 1978. Biodinamika sportivnoj techniki. Moskva: KFKS.