Pedagogická fakulta
Faculty of Education

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
University of South Bohemia in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy a sportu

Bakalářská práce

Analýza vývoje výkonnosti v běhu na 100 m mládeže za posledních 30 let v ČR

Vypracoval: Marek Sedláček

Vedoucí práce: Mgr. Petr Bahenský

České Budějovice, 2016

Pedagogická fakulta
Faculty of Education
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
University of South Bohemia in České Budějovice

University of South Bohemia in České Budějovice

Faculty of Education

Department of Sports Studies

Bachelor thesis

Analysis of performance development of 100 - meter dash of teenagers during last 30 years in the czech republic

Author: Marek Sedláček

Supervisor: Mgr. Petr Bahenský

České Budějovice, 2016

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce:	Analýza vývoje výkonnosti v běhu na 100 m mládeže za posledních 30 let v ČR
Jméno a příjmení autora:	Marek Sedláček
Studijní obor:	Tělovýchova a sport - jednooborové
Pracoviště:	Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU
Vedoucí bakalářské práce:	Mgr. Petr Bahenský
Rok obhajoby bakalářské práce:	2016

Abstrakt:

Cílem této bakalářské práce je analýza vývoje výkonnosti v běhu na 100 metrů za posledních 30 let u dorostenců. Za pomocí výsledků atletických výkonů, získaných z atletických ročenek, jsme sestavili grafy, pomocí kterých můžeme porovnat výsledky v jednotlivých letech, a to od roku 1983 až do roku 2013. Z grafů jasně vyplývá, že v letech 1992 – 2000 došlo k rapidnímu zhoršení výsledků v souvislosti s postupným zánikem Center vrcholového sportu mládeže. Situace se začala postupně zlepšovat až v roce 2001, kdy došlo k novelizaci a ustálení sportovní politiky státu zaměřené na vznik nových sportovních center.

Klíčová slova: dynamické posilování, liftink, skipink, analýza

Bibliographical identification

Title of the Bachelor thesis:	Analysis of performance development of 100 - meter dash of teenagers during last 30 years in the Czech Republic
Author's first name and surname:	Marek Sedláček
Field of study:	Physical education and sport
Department:	Department of Sports studies
Supervisor:	Mgr. Petr Bahenský
The year of presentation:	2016

Abstract:

The scope of the present work was to analyse the performance development of 100-meter dash of teenagers during last 30 years in the Czech Republic. By means of athletic performance results obtained from available athletic yearbooks, we compiled charts illustrating results in individual years(between 1983 - 2013). The charts clearly showed that there was a rapid deterioration in results between 1992-2000 in connection with the gradual restriction of youth-professional-sport centres. The situation began to improve gradually after 2001 when a new sport policy was created and stabilized in the Czech Republic focused on recent sport centres formation.

Keywords: dynamic strengthening, lifting, skipping, analysis

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysoko-školských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

České Budějovice, 16. června 2016 ……..

Poděkování

Děkuji panu Mgr. Petrovi Bahenskému za zapůjčení materiálů a literatury, za odborné vedení této bakalářské práce a za cenné rady, připomínky a čas, který mi věnoval.

Obsah

1 Úvod 9

2 Teoretická část 11

2.1 Rešerše literatury 11

2.2 Historie sprintu 12

2.2.1 Historie a vývoj atletických center a středisek vrcholového sportu 12

2.2.2 Historie slavných klubů v atletice 14

2.3 Charakteristika běhu na 100 metrů 14

2.3.1 Technika startu 17

2.3.2 Chyby při technice startu 18

2.3.3 Technika sprinterského kroku 19

2.3.4 Technika běhu 21

2.4 Výběr talentů 21

2.5 Struktura sportovního výkonu a jeho faktory 22

2.6 Atletický trénink 24

2.6.1 Metody a formy atletického tréninku 24

2.6.2 Složky atletického tréninku 24

2.6.3 Atletická abeceda 25

2.6.4 Přípravný plán u sprintera 26

2.6.5 Charakteristika a úkoly tréninku v dlouhodobé přípravě sprintera 27

2.6.6 Rozvoj pohybových schopností – síla, rychlost a obratnost 28

3 Cíle práce, úkoly a vědecké otázky 31

3.1 Cíl práce 31

3.2 Úkoly práce 31

3.3 Vědecké otázky 31

4 Metodologická část 32

4.1 Charakteristika souboru 32

4.2 Metodika získání dat 32

4.3 Metodika zpracování dat 32

4.4 Použité metody 33

4.5 Použité statistické funkce 33

5 Výsledky 34

5.1 Analýza výsledků v běhu na 100 m od roku 1983 do roku 2013 34

5.1.1 Charakteristika analýzy průměru deseti závodníků 35
5.1.2 Charakteristika analýzy průměru dvaceti závodníků 36
5.2 Porovnání nejlepších výkonů, nejlepších 3 výkonů, nejlepších 5 a průměrů ve skupině 1 – 10 sprinterů a 1 – 20 sprinterů 37
6 Diskuze 43
7 Závěr 45
Referenční seznam 46
Internetové zdroje 47
Seznam tabulek 47
Obrázky a grafy 47

1 Úvod

Atletika jako sport se vyvinula ze základních přirozených lokomočních pohybů člověka. Původně znamenala boj, závodění a dělila se na lehkou a těžkou atletiku. Dělení vycházelo ze starořeckého členění disciplín. Atletické disciplíny byly součástí starověkých olympijských her. V současnosti tvoří jádro olympijského programu. Atletika patří mezi sporty objektivní, kde výkon a následné pořadí určují měřitelné jednotky. Je to sportovní odvětví zahrnující běhy, skoky, vrhy a hody, sportovní chůzi a víceboje. (Valter & Nosek, 2007)

Cílem mojí práce bude analýza vývoje výkonnosti u dorostenců od roku 1983 po rok 2013.

Ze začátku si přiblížíme charakteristiku běhu na 100 metrů a také si přiblížíme něco málo z jeho historie.

Popíšeme si nedílnou součást při sprintu a to startovní bloky a také jaké 3 druhy poloh musí sprinter zaujmout při pokynu startéra.

Podrobně si také popíšeme jednotlivé úkony sprintera, a to techniku startu, sprinterského kroku a samotného běhu.

Zmíníme se také o správných metodách a formách atletického tréninku, a jaké obsahuje složky, které můžou hrát velkou roli ke zlepšení výkonnosti.

Popíšeme si, jaké jsou správně předpoklady pro výběr talentů a jakých faktorů musí sprinter dosahovat, pokud chce být na vrcholové úrovni.

Dále rozvedeme obecné zásady u sportovních příprav a zásady správného posilování u sportovních příprav. U dorostu se také zmíníme o historii mládežnických center a základen. Zároveň využijeme sportovní centra mládeže a zjistíme, zda se zlepšila výkonnostní úroveň.

Rozebereme si analýzu vývoje výkonnosti v běhu na 100 metrů za posledních 30 let u dorostu, dohledáme podrobné informace o stavu našich dorostenců a za pomoci křivek vyhodnotíme, zda s přibývajícími lety dosahují lepších časů, či nikoli. Zároveň se pokusíme vysvětlit případné propady či vzestupy na křivkách. Zmíníme i základní prvky pro správnou techniku startu a běhu.

Toto téma jsem si vybral náhodně, atletice jsem se nikdy nevěnoval, spíš mě zaujala metodika práce a taková zajímavost o to, jak se výkony budou lišit s postupem času. Vybral jsem si analýzu sprintu, který mi je v atletice všeobecně úplně nejblíže.

Musíme zde také podotknout, že některé informace, týkající se výkonů v jednotlivých letech, se velmi těžko sháněly, jelikož ročenky starších dat chybí nebo se už ani neevidují. Proto bylo naším cílem získat u každého roku alespoň dvacet výkonů, které následně zapíšeme do tabulky, z níž dále sestavíme grafy, výsledky vyhodnotíme a pokusíme se je odůvodnit.

2 Teoretická část

2.1 Rešerše literatury

Jirka, J. et al. (1997). *Sto let královny.* Praha: Česká atletika s. r. o.

Kniha poukazuje na vznik center mládeže, soustřeďuje se na danou problematiku po zániku Československa a také na vznik a historii našich slavných klubů.

Dostál, E. (1985). *Sprinty.* Praha: Nakladatelství Olympia.

V této knize se autor zaměřuje na problematiku běhu a vysvětluje zde např. podíl kyslíkového dluhu, či zvýšení intenzity běhu.

Choutková, B., & Fejtek, M. (1989). *Malá škola atletiky*. Praha: Nakladatelství Olympia.

Text v této knize je zaměřen především na techniku běhu, práci rukou a práci nohou.

2.2 Historie sprintu

První zmínky o běhu sahají do roku 776 před naším letopočtem, kdy se konaly olympijské hry. Délka tratě byla tehdy vyměřena na 600 stop (192,27 metrů).

Jelikož závodní dráha nebyla elipsovitého tvaru, ale rovná, závodníci museli běhat člunkovitě, což zpomalovalo rychlost i výsledný čas sprinterů. Kromě zmínek o prvním běhu jsou známy i doklady o technice běhu. Zachovaly se ve výjevech, které byly ryty do antických váz. Na nich byly vidět zřetelné nedostatky, jako např. neúplné napnutí odrazové nohy nebo velký rozmach rukou. Tyto nedostatky je však třeba opomenout, jelikož závodní podmínky byly zcela jiné než dnes. Např. sprinterům nebylo možné měřit čas, jelikož první stopky byly vynalezeny až v roce 1862 švýcarským hodinářem Adolfem Nicolem, šlo tedy jen o to, zvítězit s vypětím všech sil. To měl sprinterům ztěžovat sypký písek, na kterém se také běhalo. Nejednalo se tak spíše o sprint, nýbrž o velmi namáhavé brodění se v písku s úplným vyčerpáním celého těla. Proto i technika vypadala tak, jak je na vázách vyobrazena.

Postupem času se však technika běhu vyvíjela, čehož důkazem je např. vítěz antických her Ledas, o kterém se říká, že jeho běh byl tak lehký, že nezanechával stopy v písku jako ostatní závodníci. Další zdokonalení techniky běhu spočívalo v tom, že sprinter měl běžet tzv. šlapavým krokem s došlapem na vysoké špičky v domnění, že se rychlost několikanásobně zvětší. Největším pokrokem pak bylo zavedení startovních bloků, které se používají dodnes. Nejklasičtější postavení sprintera ve startovním bloku je tzv. střešní. Toto postavení se hodí pro všechny amatérské sprintery. Pro absolutní sprinterskou špičku se pak postavení bloků nazývá úzké (Jurečka, 1981).

2.2.1 Historie a vývoj atletických center a středisek vrcholového sportu

První zmínky pocházejí z roku 1948, kdy se sjednotily tělovýchovy do Sokola. Poté začaly vznikat dobrovolné spolky podle ROH (revoluční odborné hnutí), sportovní školy dorostu Janderova Olymp. Roku 1965 vznikaly atletické základny před TSM (tréninkové střediska mládeže). TSM začalo se zahájením v letech 1972 – 1989.

Vrcholové středisko mládeže – tam patřila Dukla, Ministerstvo vnitra, ČSTV. Tato střediska však vznikla až po Mnichovské olympiádě roku 1972. Od roku 1994 se datuje vznik center talentované mládeže, kam patřila Praha, Slavie a USK.

V roce 1972 byl postaven právě na Strahově první okruh s tartanovým povrchem, který určitě zvýšil jednotlivé výkony a dostalo se tak i na používání tzv. tretrových bot. Netrvalo dlouho a v 80. letech se objevila i první časomíra, která měřila i na setiny sekundy.

Česká atletika měla velké úspěchy, které byly ovlivněny promyšlenou organizací přípravy atletů, již zabezpečoval stát. Vycházelo se přitom z poučky, že nedílnou součástí socialistického systému tělesné výchovy je vrcholový sport a státní reprezentace. Proto byla vytvářena síť středisek vrcholového sportu navazující na střediska mládeže. Tato střediska disponovala kvalitními trenéry. Je nutno dodat, že jejich zrušení se výrazně projevilo na snížení kvality výkonnosti atletů, což si názorně ukážeme v grafu pomocí křivky. Mimo střediska již zmíněných ČSTV, která byla mimo jiné v Praze, také ale v Ostravě a Bratislavě, to byla hlavně střediska vrcholového sportu Ministerstva národní obrany a Ministerstva vnitra v Praze a střediska vrcholového sportu Ministerstva školství v Praze a v Bratislavě. Dalším velkým mezníkem pro atletiku byl 17. listopad 1989 a pád komunistické vlády, který byl přivítán všemi českými atlety.

Atletická vrcholná organizace již nebyla samostatná a byla přejmenována na Československý atletický svaz. Poté se konaly v červnu roku 1992 parlamentní volby, po nichž byla uzavřena dohoda obou národních politických reprezentací o rozdělení státu. Československo už nebylo na mapě Evropy. Rozdělení atletiky bylo dobře připraveno a proběhla změna ČAS a ČSAU na jednotný český orgán – Český atletický svaz, který schválila valná hromada 12. prosince 1992. Období od roku 1993 bylo naplněno usilovnou prací na přípravě nových organizačních řádů, stanov, předpisů a směrnic, důležitých pro zkvalitnění práce české atletiky. Vypadá to, že nynější podmínky atletickému hnutí vyhovují.

Proto také v polovině roku 1995 při ČAS bylo vyjednáno zřízení samostatného podniku s názvem Česká atletika s. r. o. v čele s Liborem Varhaníkem, který měl za úkol zajistit především finanční prostředky pro další rozvoj a chod atletiky v našem státě. O finanční prostředky se kromě České atletiky s. r. o. staral hlavně ČAS, díky kterému byla v některých oddílech od roku 1995 zřízena centra talentové mládeže. Jejich hlavním úkolem bylo nahradit bývalá střediska mládeže nebo spíše na ně navazovat, a tak zdokonalit výkon atletů v jednotlivých oddílech. A již od roku 1996 bylo evidováno 266 atletických oddílů, 1140 aktivních trenérů a 2803 aktivních rozhodčích, což poukazovalo na kvalitu a výkonnost české atletiky. Český atletický svaz začal v 70. letech organizovat Jubilejní pohár, který se postupně přeformoval od roku 1982 na Středoškolský pohár, který už měl za sebou 15 ročníků. Tento závod se konal až do roku 1994 jen v okresech a potom následovala zemská finále v Čechách a na Moravě. V roce 1993 se díky pomoci časopisu Atletika podařilo uspořádat první celostátní finále v Jablonci nad Nisou a poprvé startovala v poháru i sportovní gymnázia.

A následovaly i další soutěže. Za pomoci Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy i Asociace školních sportovních klubů (AŠSK) se v roce 1995 konala poprvé nejen okresní, ale i oblastní kola. V jabloneckém finále potom startoval rekordní počet 21 družstev, včetně nejlepších tří celků sportovních škol. Závod má samozřejmě podporu Ministerstva školství a také má řadu sponzorů, kterými jsou například Adidas a Coca-Cola. Nelze samozřejmě zapomenout ani na patrony závodu, manžele Zátopkovi a Český klub olympioniků (Jirka, 1997).

2.2.2 Historie slavných klubů v atletice

Nejstarším českým atletickým klubem je Český Athletic Club Roudnice, který vznikl 23. 4. 1882. První oficiální závody byly uspořádány 17. 6. 1888, tedy po 6 letech od jeho založení. O rozvoj klubu se hodně zasloužil Bohumil Židlický, který se zasloužil hlavně o vybudování atletické dráhy. Od roku 1958 se změnil název na Spartak Roudnice nad Labem.

Druhý nejstarší a stále fungující klub je AC Praha, který vznikl 31. 8. 1890. Velkou zásluhou o jeho založení má Klub velocipedistů Praha, který uspořádal 5. 5. 1888 první mezinárodní atletické závody, které opakoval i další dva roky a dal tak podnět k založení Atletického klubu Praha. Stal se také jedním ze zakladatelů České amatérské atletické unie.

Třetím klubem s bohatou historií je klub AC Sparta Praha, který patří mezi největší, ale také mezi nejslavnější. Byli to právě Sparťané, kteří stáli při prvních krůčcích české atletiky. A jak vznikla Sparta? Na podzim roku 1893 došlo k roztržce v nejstarším atletickém klubu AC Praha, odkud někteří vystoupili, aby založili nový klub. Založit se jej podařilo hned, a to 16. listopadu 1893 pod názvem Athletic Club Královské Vinohrady. Tento název se pak několikrát změnil. Po roce 1948 na Sokol Praha Bubeneč, poté na Sokol Bratrství Praha, nebo také na Sokol Sparta Sokolovo. Až po dlouhých letech, v roce 1990, se vrátil ke jménu AC Sparta. Dodnes patří mezi nejlepší kluby v oblasti managementu, trenérství i sportovních výkonů (Jirka, 1997).

2.3 Charakteristika běhu na 100 metrů

Běh na 100 metrů představuje krátkodobý výkon maximální intenzity. Energetické krytí výkonu je zajišťováno anaerobně, vzniká velký kyslíkový dluh. Z celkové spotřeby je 90 – 99 % kyslíku dodáno dodatečně, po výkonu provedeném „na dluh". Sprinter musí být k práci

takového charakteru geneticky vybaven větším podílem rychle se stahujících vláken kosterního svalstva uzpůsobených pro anaerobní činnost.

Pohybová struktura běhu má cyklický charakter, je téměř stabilní a zcela automatizovaná. Sprinterský běh je možno považovat po technické stránce za relativně nenáročný. Protože se však provádí ve velké rychlosti a pozornost sprintera je zaměřena především na maximální úsilí a ne na techniku pohybu, vyžaduje dokonalé technické zvládnutí. Na základě názorů řady odborníků můžeme konstatovat, že z biomechanického hlediska může být výkon v běhu na 100 metrů ovlivněn až z 20 % kvalitou techniky běhu. Sprinterský výkon je projevem několika rychlostně silových schopností, mezi nimiž není přímý vztah: akcelerační (rozběhové) rychlosti, maximální (letmé) rychlosti, vytrvalostní rychlosti (rychlostní vytrvalosti). Uplatňuje se též reakční rychlost, ale vzhledem k malému rozsahu reakční doby mezi nadprůměrnou a podprůměrnou pohybovou reakcí nemá podstatný vliv na výkon. U dvou jinak rovnocenných sprinterů však může mít tato schopnost rozhodující význam. Klíčovou sprinterskou pohybovou schopností je maximální rychlost. Je to komplexní schopnost závislá na pohyblivosti nervové soustavy, její schopnosti rychle střídat podráždění a útlum, svalovou kontrakci a relaxaci, dále na schopnosti vnitrosvalové koordinace, svalové pružnosti a rozsahu kloubní pohyblivosti. Z biomechanického hlediska závisí maximální rychlost na optimálním vztahu mezi délkou a frekvencí kroků. Tréninkem lze zvýšit úroveň akcelerační rychlosti a zejména rychlostní vytrvalosti; první schopnost především rozvojem silových schopností (speciální výbušné síly dolních končetin), druhou schopnost rozvojem anaerobní (svalové, lokální) vytrvalosti. Čím kratší je trať, tím větší je podíl akcelerační rychlosti na výkonu. Čím delší trať, tím větší je podíl vytrvalosti (Dostal, 1985).

Nedílnou součástí sprintera při startu jsou také startovní bloky a startovní polohy.

Startovní bloky

Při startu nesmí žádná jejich část přesahovat přes čáru nebo do dráhy soupeře. Startovní bloky musí odpovídat těmto všeobecným ustanovením:

- musí být tuhé konstrukce a nesmějí atletu poskytovat jakékoliv výhody
- musí být usazeny na dráze pomocí několika bodců nebo hřebů ale nesmí poškodit dráhu a jejich upevnění se musí případně co nejrychleji vyndat.
- musí je tvořit dvě deskové opěry, o nichž se závodník musí opřít chodidly

Obě opěry pak musí být uchyceny na tuhém rámu, ale ty nesmí nijak překážet sprinterovi po startu. Opěry musí být skloněné v dostatečné míře, aby co nejvíce vyhovovali závodníkovi, a mohou být mírně vyduté nebo ploché.

Upevnění opěr na rámu může být nastavitelné, ale nesmí umožnit žádné pohyby opěr při sprinterovo startu. Obě opěry musí být posuvné vpřed i vzad pro nastavení sprinterovo polohy. Nastavení pak bývá zajištěno svěrkou nebo mechanismem (Nesvadbík & Kohout, 1979).

Startovní polohy

- **Poloha „připravte se"**

Přípravnou startovní polohou zaujímá sprinter tak, že se opře rukama o zem a teprve poté si umístí nohy v blocích. Nijak nepospíchá, neboť startér ponechává závodníkům dostatek času, aby se v blocích usadili. V předním bloku bývá obvykle silnější, odrazová noha. Zadní noha spočívá kolenem na zemi, stehna obou nohou jsou při pohledu zezadu kolmo k zemi, kolena nejsou vychýlená nijak stranou (Dostál, 1985).

- **Poloha „pozor"**

Na povel pozor sprinter zaujímá vlastní startovní střehovou polohu. Protože ramena má již vysunuta vpřed, provádí jediný pohyb, a to zvednutí pánve. Tento pohyb musí být dostatečně rychlý, ale i plynulý.

Při startovní poloze je potřeba dbát na to, aby byla pánev výš než ramena, ramena před rukama, hlava v prodloužení trupu, úhel v koleni přední nohy pravý, nebo jen o malinko větší, úhel v koleni zadní nohy tupý, bérce rovnoběžně s osou bloku, při pohledu zezadu, chodidla svisle. Avšak ta nejdůležitější věc je mít správný úhel v koleni přední nohy. Reguluje se hlavně zvednutím, nebo snížením pánve, popřípadě posunutím startovního bloku, nebo vychýlením ramen.

Ve startovní poloze musí mít sprinter stabilitu. Váhu těla rozloží na paže a nohy, zejména na přední nohu. Sprinter musí být schopen vydržet v této poloze bez potíží nejméně 3 – 5 sekund. I když o psychické zaměřenosti atleta ve výběhové poloze nepanuje názorová shoda, většina odborníků se shoduje v tom, že sprinter se musí soustředit na pohybovou odpověď na výstřel, má tedy mít pohybovou představu (Dostál, 1985).

- **Startovní výběh**

Při výběhu působí na sprintera určité tělesné váhy, určitá síla pod určitým úhlem. Vertikální složka této síly musí vyrovnat sílu tíže. Bude-li menší, sprinter upadne, bude-li větší, sprinter z bloků vyskočí. Horizontální složka síly uděluje tělu rychlost pohybu ve směru vpřed.

Působící síla se rovná dvojnásobku tělesné váhy sprintera a má tím větší účinnost, čím ostřejší bude úhel, v němž působí. Bez bloků a dokonalého tření by působení v ostrém úhlu nebylo možné. Velikost tohoto úhlu závisí na stupni připravenosti sprintera. S růstem dynamické síly dolních končetin se úhel zmenšuje. Úhel náklonu regulujeme zejména polohou pánve ve startovní poloze a ve vzdálenosti bloků od startovní čáry.

Z bloků nesmí sprinter vyskočit, ale vyběhnout. Pro účinnost startu má značný význam synchronizace švihové a odrazové činnosti. Nejdříve se musí od země odtrhnout paže. Starty je nutné zkoušet i při tréninku. Charakteristický je mohutný a úplný náklon přední nohy pod ostrým úhlem. Přední noha je důležitý zdroj hnací síly. Velmi důležitá je reakce na výstřel pohybem pánve, ale pánev nesmí být příliš nízko, protože tlačí sprintera k zemi. Pokud je pánev dostatečně vysoko dosahuje sprinter největšího zrychlení. Pažemi poté regulujeme pohyb nohou (Dostál, 1985).

2.3.1 Technika startu

Technika startu bývá u této disciplíny nejdůležitější a může se hodně podepsat na celkovém výkonu.

- **Práce těla**

Startuje se z hlubokého předklonu z bloků, které pomáhají sprinterovi v odrazu. Poté se musí tělo postupně napřimovat, než dojde k mírnému předklonu, v němž musí závodník určitou dobu setrvat.

- **Práce rukou**

Sprinter by měl mít svěšená ramena, která pomáhají k uvolnění paží. Dále by měl lokty držet co nejblíže u těla – takto se více uplatní švih paží.

- **Práce předloktí**

Ruce pokrčené v loktech, dlaně natažené, pohyb musí být jen dopředu nebo dozadu, kvůli většímu švihu.

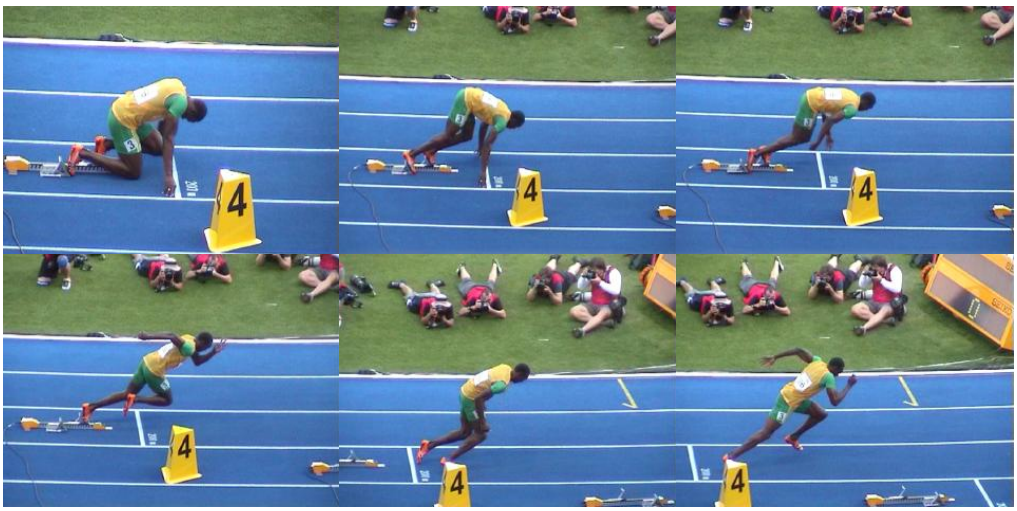
- **Práce nohou**

Při odrazu od bloků je odrazová noha na špičce, poté sprinter běží po patách. Většina chyb totiž pramení právě z odrazu z bloků, kdy sprinter pozdě zareaguje, nebo chybně provede práci svého těla (Dostál, 1985).

2.3.2 Chyby při technice startu

- Start z nízkého předklonu
- Malé uvolnění paží
- Lokty daleko od těla
- Malé pokrčení v loktech
- Nedostatečná práce rukou
- Špatné došlapování (Dostál, 1985).

Obrázek 1: Kinogram Usaina Bolta při startu



Zdroj: (Beran, 2008).

Po shlédnutí tohoto kinogramu musíme však hned na úvod říci, že Boltův start a jeho technika jsou výborné. A chybička tam je snad jen jedna. Jde především o až přílišný náklon trupu dopředu, kde se ramena dostávají před startovní čáru, v poloze pozor (obr. 2).

Bolt tím zřejmě kompenzuje délku svých dolních končetin, a proto, aby neměl zvednutou pánev a tím i těžiště příliš vysoko, nakloní se více na ruce, i když věříme, že i v tomto

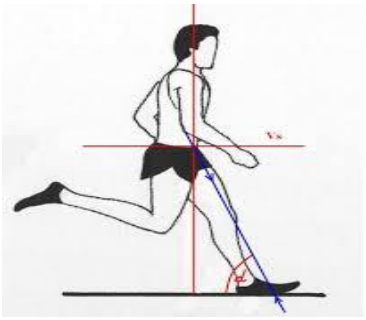
okamžiku největší silou tlačí chodidly do bloků. Po výstřelu se od podložky jako první odlepují ruce, ale zároveň se také odráží zadní noha z bloku (obr. 3). Charakteristickým znakem prvního kroku Usaina Bolta je ohromná dynamická práce paží ve velkém rozsahu (obr. 4).

Došlap prvního kroku je veden dokonale pod těžiště sprintera ve vzdálenosti asi 50 – 60 cm (necelé dvě stopy) před startovní čarou (obr. 5). Poté následuje druhý krok, začínající odrazem z předního bloku. I při něm drží Bolt ukázkový předklon trupu, opět s dynamickým rozšvihem paží. Přitom má stále skloněnou hlavu, která je v prodloužení trupu, a téměř úplné propnutí v kolenním kloubu (Svoboda, 2008, červen 9).

2.3.3 Technika sprinterského kroku

- **Oporová fáze** – v oporové fázi rozlišujeme dokrokovou a odrazovou fázi. Jsou od sebe odděleny tzv. momentem vertikály, v němž těžiště těla prochází středem plochy opory. V dokrokové fázi působí reakce opory proti směru pohybu a účelem racionální techniky je tuto brzdící sílu redukovat na nejmenší možnou míru (Obr. 2).

Obr. 2: Působení reakce opory při dokroku

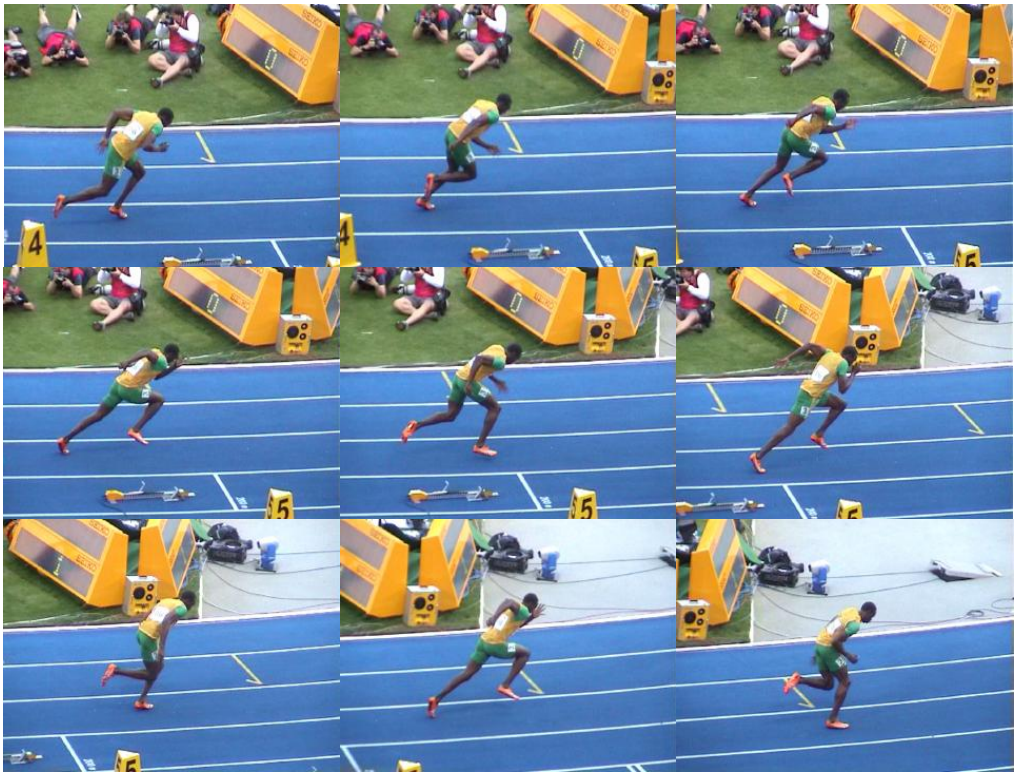


Zdroj: (Dostál, 1985).

- **Letová fáze** – nastává po ztrátě kontaktu se zemí. Odrazová noha se po doznění odrazu stává nohou švihovou. V jejím pohybu rozlišujeme švihovou fázi za tělem a švihovou fázi před tělem.

V letové fázi následuje po maximálním roznožení stehen (úhel 90 – 105 stupňů) aktivní střih: přední noha se pohybuje dolů a vzad, zadní noha vpřed a vzhůru. Letovou fázi nelze tedy považovat za pasivní, odpočinkovou (Dostál, 1985).

Obrázek 2: Kinogram Usaina Bolta při sprinterském kroku



Zdroj: (Beran, 2008).

Došlap na podložku je při druhém kroku perfektně provedený pod těžiště, které je díky velkému náklonu trupu hodně vpředu, což umožní Boltovi neztrácet rychlost běhu, což je v prvních krocích velmi důležité (obr. 7).

I provedení třetího kroku je ukázkové, se vším, co by tam mělo být. Tedy stále velký náklon trupu, skloněná hlava v prodloužení trupu, čímž udrží směr pohybu těžiště dopředu a mírně nahoru. Jde zde o dokonalé fyzikální skládání vektorů síly jednotlivých segmentů těla (obr. 8 – 10). Povšimněme si nyní místa, kde Bolt došlapuje třetím krokem. Je to jen malý kousek před startovní čarou dráhy nad ním. To znamená, že Bolt uběhl za tyto tři kroky 3,5 metru. Pokud je první krok 50 cm za startovní čarou, další dva mají délku dohromady skoro tři metry (obr. 11). Velký náklon trupu se zjevnou tendencí tahu dopředu je patrný i v provedení čtvrtého kroku běhu. Bolt se stále snaží držet velký předklon trupu, pracuje velice intenzivně pažemi, došlapuje stále pod těžiště, ani na jednom záběru není vidět kontakt paty chodidla s podložkou, což jsou charakteristické rysy šlapavého způsobu běhu sprintera (obr. 12 – 16). V některých momentech se zdá, že Bolt drží předklon trupu až násilně (Svoboda, 2008, červen 9).

2.3.4 Technika běhu

Běh je přirozený pohyb, takzvaná lokomoce - střídání jednooporové fáze a letové fáze. Jedná se tedy o opakované skoky, přičemž jejich délka a frekvence může změnit nebo ovlivnit rychlost běhu.

Příkladný běh je uvolněný a plynulý. Při běhu by měl sprinter došlapovat na přední část chodidla, popřípadě na celé chodidlo. Při odrazu musí být druhá noha kolenem vzhůru.

Paže by měly být v lokti ohnuté a vykonávající kyvadlový pohyb podél trupu ve směru běhu. Levá paže kývne vpřed při odrazu pravé nohy a naopak.

Cílem natrénování neboli nácviku je vlastně osvojení si účelné a řádné techniky běhu s různou rychlostí. Běhat lze několika způsoby, například tak zvaným vyběháváním, při němž se snažíme postupně odstranit hlavně technické chyby.

Musíme si v první řadě uvědomit, jak vypadají jednotlivé běžecké pohyby, a tím můžeme měnit rychlost běhu. Asi nejdůležitějším prvkem nácviku běhu je zvládnutí setrvačného způsobu samotného běhu, to znamená běh bez maximálního úsilí při stále stejném sklonu trupu, rozsahu pohybu paží nebo dynamice běhu. K tomuto účelu lze využívat speciální běžecká cvičení, v současnosti rozšířená prakticky ve všech sportech (běžecká abeceda). Nyní si ukážeme, jaké prvky neboli cviky se používají v běžecké abecedě a jaké chyby v těchto cvicích nastávají (Choutková & Fejtek, 1989).

2.4 Výběr talentů

Výběr talentů a péči o talenty můžeme rozdělit do tří fází:

- **Fáze rozpoznání talentu a jeho selekce**
- **Fáze podpory talentu optimalizací tréninku**
- **Fáze podpory talentu pomocí koordinace způsobu života**

Pro účelnější rozlišení talentu je můžeme rozdělit do 5 navazujících okruhů.

- **Určení talentu** (model sportovce) – snaží se vytvořit jakýsi model, jak by měl vypadat a jaká by měla být podstata toho samotného talentu.
- **Výběr talentu** (výběrová kritéria, testy) – určují se výběrové identifikátory (např. testy, dotazníky, škály), které už umožní popsat nalezené oblasti talentovaného jedince.
- **Vyhledávání talentu** (prostředí, kde se dají najít a kdo je hledá)

- **Rozvoj talentu** (trénink) – tento proces je určen třemi prvky: tréninkovým programem, požadavky na trenéra a vytvoření kvalitních tréninkových podmínek.
- **Péče o talenty** (zabezpečení) – zabývající se vytvářením takových podmínek, aby ti nejtalentovanější sprinteři neodcházeli z klubu, popř. do zahraničí. Hlavními podmínkami jsou: materiální zabezpečení, sociální zázemí, výkonností perspektiva (Perič, 2006).

2.5 Struktura sportovního výkonu a jeho faktory

Do struktury zahrnujeme každý projev funkce, všechny dovednosti vlastnosti, vědomosti, znaky tělesného rozvoje atd.

Struktura sportovního výkonu je tvořená především faktory (Millerová, V. et al., 2005).

- **Somatické faktory**

Mezi somatické faktory patří tělesná hmotnost, procento tuku a aktivní tělesná hmota. Dlouhodobým působením je možné tyto znaky tělesné stavby sprinterů změnit.

- **Genetické faktory**

Všeobecné se uznává, že rychlostní schopnost je významně podmíněna genetickými předpoklady jedince.

Vzhledem k tomu, že motorické jednotky jsou ve svalech spíše zapojovány do činnosti podle charakteru, je pro sprintery důležitější mají-li větší počet rychlých vláken (FG, FOG) ve svalech, neboť jsou více využívány při kratším rychlostním zatížení. Proto se také logicky nachází menší procentuální zastoupení pomalých vláken.

Z toho vyplývá, že výkon u sprinterů je genetickým faktorem významně determinován.

- **Osobnostní faktory**

Krátké běhy mají větší nároky na psychické, morální a volní vlastnosti sprinterů.

Úplně tou nejzákladnější vlastností i sprintera by měla být cílevědomost, osobní zainteresovanost, systematičnost a schopnost koncentrace.

Pokud chce sprinter podat vrcholný sprinterský výkon, musí projevit odolnost na psychickou zátěž, soustředění, bojovnost a i určitý stupeň agresivity.

- **Kondiční faktor**

Mezi rozhodující kondiční faktory se zahrnují pohybové schopnosti: rychlost, rychlostní vytrvalost, explozivní síla a koordinace.

Výkon v běhu na 100 m bezprostředně ovlivňuje: reakční rychlost, sportovní akcelerace (0 – 50 m), maximální rychlost (50 – 80 m) a rychlostní vytrvalost (80 – 100 m)

- **Faktor techniky**

Sprinter absolvuje při běhu na 100 m tři technické části, které ovlivňují samotný výkon. Před startem zaujme sprinter optimální startovní polohu – „pozor" která má pro každého sprintera významné technické parametry.

Při startovním výběhu musí zvládnout šlapavý způsob běhu a sladit optimálně zvyšování frekvence kroků, které musí postupně prodlužovat. Zbývající část tratě absolvuje švihovým způsobem běhu, při kterém se jedná o pohybovou strukturu s cyklickým charakterem, který je téměř stabilní délkou a frekvencí kroků.

- **Faktory taktiky**

Taktické příprava by měla směřovat k rozvoji myšlení závodníka, osvojení si a prohloubení vědomostí (zkušenosti z tréninku, závodní činnosti a znalost pravidel), taktické varianty jednání a chování.

Závodník musí být připravený na některé z komplikací: např. špatné podmínky při rozcvičení, posunutí programu nebo při nezdařených startů soupeře.

- **Materiální faktory**

Při zvyšování výkonnosti se také významně podílí kvalita sportovního nářadí (startovní bloky) dále sportovní vybavení závodníků (tretry, oblečení) i tréninkové a závodní prostory (tartanová hala, časomíra).

Nedílnou součástí je i finanční zajištění tréninkové a závodní činnosti sprintera. Čím větší a lepší materiální vybavenost, tím lepší výkonnosti sprinter dosahuje.

- **Sociální faktory**

Při své závodní a tréninkové činnosti by měl mít sprinter podporu rodičů, školy, přátel nebo zaměstnavatele. Nejvýznamnější roli má v této podpoře trenér. Trenér ovlivňuje sprinterovo výchovu, vzdělání a mimo jiné zajišťuje závodní a tréninkové činnosti na základě vědeckých a odborných poznatků (Millerová, Hlína, Kaplan et al., 2005).

2.6 Atletický trénink

Je trénink, který plní svou úlohu, jen tehdy jsou-li na vysoké úrovni všechny jeho části. Úroveň závisí do značné míry na úrovni metod a forem uplatňovaných ve složkách tréninku (Vacula, Pros, Teimerová et al., 1983).

2.6.1 Metody a formy atletického tréninku

Metodou rozumíme promyšlený postup při osvojování racionální techniky atletických disciplín, promyšlené určování velikosti, druhu a charakteru zatížení v zájmu rozvoje vlastností.

Formou rozumíme charakteristické organizování pohybových prostředků, jejich motivování (hravě, plánovaně apod.) a jejich úpravu (Vacula, Pros, Teimerová et al., 1983).

2.6.2 Složky atletického tréninku

- **Tělesná příprava -** spočívá ve speciální a všeobecné přípravě. Úkolem tělesné přípravy je zvýšit funkční možnosti těla, vytvořit dobré předpoklady pro vnitrosvalovou a mezisvalovou koordinaci pohybů, rozvinout všechny pohybové vlastnosti, které se vyskytují v atletických disciplínách.
- **Technická příprava -** Další složkou je technická příprava - je zaměřená na zvládnutí racionální techniky běhů. Probíhá souběžně s všestrannou tělesnou přípravou a je závislá na úrovni koordinačních a pohybových schopností.
- **Psychická příprava -** plní úkoly týkající se všeobecnými cíli i s cíli specifickými. V morální výchově to znamená, že atlet musí projevit svůj vztah ke svému oddílu, trenérovi, i za předpokladů s rozličními těžkostmi jako např. neúspěch, projevení vztahu k soupeři nebo rozhodčímu. V tom je podstata morální výchovy.
- **Taktická příprava -** taktickou přípravou rozumíme využití speciálních postupů, které povedou v zádově k dosaženému nebo stanovenému cíly. Cílem v závodě rozumíme buď vítězství (nebo určitého pořadí) či k rekordu (Vacula, Pros, Teimerová et al., 1983).

Tři faktory ovlivňující taktickou přípravu: **závodní situace**

možnosti soupeře

vlastní možnosti

2.6.3 Atletická abeceda

- **Klus** – pomalý běh, kladení chodidel ve směru běhu, došlap na přední část chodidla, zhoupnutí na patu, postupné odvíjení od paty na špičku: uvolněná ramena, pohyb paží podél boků.

Chyba – oprava – došlap na celé chodidlo nebo na patu – klus na místě s výrazným došlapem na špičky. Kladení chodidel ze směru běhu (zevnitř) – klus po čáře.

- **Liftink –** klus na místě (špičky chodidel ve stálém styku se zemí), maximální pohyb kotníků, protlačení stojné nohy v koleni vzad.

Chyba – oprava – zvedání chodidel od země – provedení v šikmé poloze těla oporem o zeď. Neúplné protlačení stojné nohy – energické protlačování nohy v koleně nazad, popřípadě tlakem ruky na koleno.

- **Skipink –** běh s vysokým zvedáním kolen, snaha o předklon trupu, protlačování stojné (oporové) nohy v koleni nazad, energická práce paží.

Chyba – oprava – záklon trupu, provádět s oporou paží o zábradlí. Nízké zvedání kolen – posilování svalstva stehen, kontrola provedení.

- **Stupňované rovinky –** plynulé stupňování rychlosti běhu na rovném úseku (až do maxima) z klusu postupné prodlužování kroku, stále intenzivnější pohyb paží a odraz, při vystupňování rychlosti zvyšování i frekvence kroku, po přeběhnutí úseku nebrzdit – uvolněný a dlouhý doběh.

Chyba – oprava – příliš rychlý přechod do maxima (přehnaná frekvence kroků) – běh ve skupině, vzájemná kontrola.

- **Rozložené běhy –** rychlý běh s využitím setrvačnosti, na určených úsecích vypuštění volního úsilí.

Chyba **–** oprava – v setrvačných úsecích se brzdí – neměnit frekvenci kroku. Záklon trupu při vypuštění - usilovat o předklon trupu a hlavy, na dva či tři kroky zavřít oči.

- **Skákavý běh, odpichy –** prodloužené běžecké kroky, dokončovat odraz v plném rozsahu, tj. v kyčelním, kolenním a hlezenním kloubu, švihovou nohu zvedat stehnem do vodorovné polohy se zemí.

Chyba – oprava – nedokončený odraz – odrazy provádět nízko nad zemí, dopínat každý odraz až do špičky chodidla, špičku nohy po odrazu táhnout krátce po zemi.

Nedostatečná práce paží – sledovat ruce, aby se dostaly až do výše brady (Choutková & Fejtek, 1989).

Aby tato cvičení správně fungovala a splnila účel tréninku, je důležitá i organizace jednotlivých běžeckých cvičení. Atleti proto cvičí v řadě na ploše hřiště, nebo po jednom v oddělené dráze. Cvičení provádí vždy celé řady na povel, všichni vybíhají postupně, když předchozí řada uběhla přibližně pět metrů. Při běhání rovinek se cvičenci vracejí chůzí na výchozí stanoviště, cestou se vydýchají. Občas se cvičí jednotlivě a atleti se vzájemně opravují (Choutková & Fejtek, 1989).

2.6.4 Přípravný plán u sprintera

Příklad plánu sportovní přípravy je specifický v tom, že sprinter z něho čerpá po celou sezonu, a tak záleží jen na něm, jestli ho bude plnit poctivě nebo ne.

Nyní popíšeme stručně plán, který je nastavený pro dorost – hochy ve věku 16-17 let. Cvičení na tuto sportovní přípravu by se mělo vztahovat na všechny dny v týdnu. V každém dni by měla být alespoň jedna cvičební jednotka, která pomáhá sprinterovi v rozvoji síly, dynamičnosti či estetice.

Rozebereme si proto jednotlivé dny, do kterých zařadíme jednotlivá cvičení:

- **Pondělí** – v tomto dni bychom se měli věnovat gymnastice a posilování dolních končetin; veškerá tato cvičení lze provádět i doma
- **Úterý –** na rozcvičení je dobré začít technickými rovinkami, technickými starty – 8 x 30 m a 5 x 30 m letmo; poté opět provádět gymnastické cviky spojené s posilováním; pro tyto cviky je lepší využívat halu nebo jinou prostornou budovu
- **Středa –** rozcvičení: rovinky, poté následuje doplňková hra a opět gymnastická cvičení; vhodným prostředím pro tato cvičení je běžecká dráha
- **Čtvrtek –** doplňkové hry a 6 km dlouhý běh někde v terénu
- **Pátek –** rozcvičení rovinky a poté následuje gymnastika společně s posilováním nejlépe v hale
- **Sobota –** rozcvičení rovinky a poté série běhů 3 x 100 m a 4 x 300 m
- **Neděle –** doplňková hra a běh na 8 km; využít na to správný terén (Vacula, Pros, Teimerová et al., 1983).

Tento plán se provádí v několika cyklech. Čím blíže je sezóna, tím je plán více zaměřený na konkrétní nedostatky a přitom se delší běhy zcela vynechávají. Dochází k postupnému zmenšení dávek tréninkových jednotek. Většinou se sprinteři před závodem zaměřují na trénink technickými rovinkami, které mají více sérií, ale provádějí se na kratších vzdálenostech, např. 5 x 30 m, 3 x 90 m (Vacula, Pros, Teimerová et al., 1983).

2.6.5 Charakteristika a úkoly tréninku v dlouhodobé přípravě sprintera

Sportovní příprava, která vede ve sprinterských disciplínách k vrcholové výkonnosti, má 4 fáze, přičemž každá je zaměřena na odlišný obsah i věkovou kategorii. Proto se sportovní přípravy liší svými cíli a úkoly.

Sportovní příprava je dlouhodobý proces, který představuje dynamickou činnost podnětů, zaměřených na cílevědomé vytváření výkonnostních předpokladů sprintera. Sportovní výsledky závisí už od žákovského nebo dorosteneckého věku. Proto je hlavním cílem dosáhnout maximální výkonnosti v optimálním věku. Je třeba také dodat, že sprinter a trenér musí mít i krátkodobé cíle, které jim pomáhají v jednotlivých etapách přípravy racionálně trénovat.

- **Etapa všeobecné sportovní přípravy** – zahrnuje obvykle děti ve věku 10-11 let. Všestrannost a pohybové aktivity přispívají k optimální tělesné, psychické i sociální pohodě. Pomocí pohybových her se děti učí běhat, skákat, házet a osvojit si tak kladný vztah k pohybu i pravidelnému cvičení. V tomto období se nejvíce zaměřujeme na rozvoj koordinace. Tréninkové metody, které používáme, jsou určitě herního charakteru, které nejčastěji probíhají ve skupinách.
- **Etapa základního tréninku** – do této kategorie patří děti mladšího žactva. V této etapě přípravy se zaměřujeme nejvíce na motorické schopnosti, které vedou ke zlepšení techniky v různých pohybových činnostech. Základem je osvojení si co největšího množství pohybových dovedností i jejich dalších variant a tím si pak osvojit více pohybových zkušeností.

Děti tohoto věku musí zvládnout základy techniky a taktiky v jednotlivých atletických disciplínách. Trénink je veden především na atletickou všestrannost. Především by měly zvládat disciplíny typu atletického víceboje (např. 60 m běhu přes překážky, hod míčkem, 60 m běhu, skok do dálky, běh na 800 m). Kromě těchto disciplín zahrnuje tato fáze i sportovní přípravu ve skoku vysokém nebo ve vrhu koulí. Tréninkové cykly žactva také zahrnují postupné zvyšování

objemu cvičení. Pro tento typ přípravy se nejvíce využívají gymnastické prvky, pro rozvoj koordinace a dále přirozená forma posilování celého těla.

- **Etapa specializované sportovní přípravy** – v této etapě se už vybírají konkrétní disciplíny. Pro tuto fázi přípravy je typická postupně se zvyšující intenzita tréninkového zatížení. Hlavními úkoly této etapy jsou rozšíření základní a speciální pohybové schopnosti, zdokonalení formální účelnosti techniky a všeobecný rozvoj.

Při tréninku sprintu se snažíme zaměřit na jednotlivé druhy rychlosti (rychlost pohybové reakce, akcelerace, maximální rychlost), ale také na rychlostní vytrvalost, odrazovou sílu, techniku běhu, koordinace a pohyblivosti, ale i na relaxaci.

- **Etapa vrcholové sportovní přípravy** – zde už se prohlubuje specializace s cílem dosáhnout nadstandardně vysoké sportovní výkonnosti a úspěšnosti ve sprintu. Převládá správné použití speciálních tréninkových metod a prostředků a rovněž individuální přístup k tréninkové jednotce. Sprinterský trénink se v této etapě řídí prostřednictvím racionálního plánování a stavby tréninku. Při nižší úrovni sportovní výkonnosti mluvíme o etapě výkonnostního tréninku (Millerová, Hlína, Kaplan et al., 2005).

2.6.6 Rozvoj pohybových schopností – síla, rychlost a obratnost

- **Síla** je jednou z nejzákladnějších schopností člověka vůbec. Rozvíjet ji můžeme posilováním, kterým se sval zpevní a zlepší také svou funkci. Při posilování je důležité nezapomínat na relaxaci, tj. na uvolnění svalu, a také na dostačující protažení svalových vláken, kterým můžeme zajistit dostatečnou pružnost svalu; obzvláště důležitá je pak regenerace a výživa svalu. Při splnění všech uvedených podmínek můžeme dosáhnout vyšší výkonnosti svalové tkáně a lepší adaptace na další trénink.

Na počátku přípravy nebude jistě záležet na tom, kolik způsobů cviků atlet provede, ale na jejich kvantitě. Další postupné zvyšování výkonnosti se může projevit na stupni a kvalitě podnětů, neboli na specializaci a metodice. Zároveň musíme dbát na parametry jedince a jeho fyzické předpoklady; z tohoto důvodu nemohou všichni atleti posilovat stejně.

Každým dnem jde posilování nebo způsob jeho provádění dopředu, proto je velmi důležité posilovat dynamicky (mimoto lze též provádět posilování statické, při němž dochází

k izometrické kontrakci s maximálním napětím; toto cvičení bychom neměli zařazovat do tréninků začátečníků).

Dynamické posilování se používá v atletice mnohem častěji. Rozeznáváme čtyři druhy dynamického posilování:

Maximálně silové – překonáváme co největší odpor

Dynamicko – rychlostně silové – překonáváme odpor opakovaně co nejrychleji

Výbušně silové – při neopakujících se pohybech překonáváme odpor s maximálním zrychlením

Vytrvalostně – silové – mnohonásobným opakováním pohybu překonáváme menší odpor

- **Rychlost** je schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost co možná nejrychleji.

V atletice se rozeznává rychlost reakce, rychlost jednoho pohybu a rychlost frekvenční. Rychlost můžeme uplatňovat ve všech atletických disciplínách. Rychlost také jako jediná z ostatních pohybových schopností patří mezi nejméně variabilní, tzn. rychlost nelze zlepšovat tolik jako ostatní schopnosti.

Rychlostní schopnost je možné zlepšit zhruba tak asi o dvacet až třicet procent. Rychlost je převážně dědičná schopnost. Jak tedy zvýšit rychlost? Jedním způsobem je komplexní působení na rozvoj ostatních pohybových schopností; dalším způsobem je působení vybranými specifickými prostředky používanými v atletice. Touto strukturou cvičení, rytmem a zapojováním všech svalových skupin lze toho dosáhnout zvýšení rychlosti.

Atlet, který chce vynikat v běhu na 100 metrů, musí mít dost síly pro technicky správný a dostatečně akcelerovaný start, ale také i dostatečnou rychlostní vytrvalost pro udržení běhu v druhé polovině tratě. Dále sem také můžeme zařadit starty z různých poloh, které jsou u sprinterů velice časté. Například padavé starty, polovysoké, nízké nebo také zrychlení na zvukový podnět či stupňované rovinky.

Rychlost jako takovou nelze nacvičovat v chladu a na podkladu, který by nebyl specifický v jistotě odrazu. K nácviku rychlostně silových cvičení se nejlépe hodí umělé povrchy, v zimním období dostupné v krytých halách, popř. pryžové pásy natažené na podlaze v tělocvičnách.

Důležité je uvědomit si, že takové povrchy jsou velmi náchylné na nápor v nohách, tudíž je třeba je rovnoměrně zatěžovat. Důležité je rovněž dobré rozcvičení a také nenastupovat do tréninku v případě fyziologické únavy.

- **Obratnost** je to pohybová schopnost, do které zahrnujeme kloubní pohyblivost, svalovou pružnost, rovnováhu, vnímání prostorů, samotnou ohebnost,

ale i nervosvalovou koordinaci. Obratnost je ze všech pohybových schopností nejméně zkoumaná, proto ji i někteří autoři různě nazývají a vymezují.

V atletice má obratnost největší podíl na rozsahu pohybu, proto je nutné brát na tuto pohybovou schopnost specifický ohled, zvláště pro trénink disciplín technického rázu. V součtu bychom mohli konstatovat, že rozvoj obratnosti zlepšuje u atleta techniku, zlepšuje schopnost svalové síly a dále ho může ochránit před chybným pohybem, kterým může docházet ke zranění (Millerová, Hlína, Kaplan et al., 2005).

3 Cíle práce, úkoly a vědecké otázky

3.1 Cíl práce

Cíl práce je analýza vývoje výkonnosti v běhu na 100 metrů u kategorie dorostenců mezi lety 1983 a 2013.

3.2 Úkoly práce

Úkoly práce vyplývají z cílů práce. Vypracování úkolů bylo tedy následující:

- Shromáždění dostupných informací z ročenek
- Analýza vývoje výkonnosti v běhu na 100 m na základě získaných údajů
- Zjištění možných příčin změny výkonnosti

3.3 Vědecké otázky

Na základě prostudovaných materiálů z literatury a tabulek zjistíme, zda vývoj v jednotlivých souborech mezi lety 1983 – 2013 bude lineární a zda se v tomto období výkonnost zvyšovala či nikoliv.

- Očekáváme, že výsledky souborů dat v 90. letech 20. století budou nižší výkonnosti než výsledky v roce 2000.
- Předpokládáme, že výkonnostní úroveň v běhu na 100 metrů, nebude lineární.

4 Metodologická část

4.1 Charakteristika souboru

Souborem analýzy vývoje výkonnosti v běhu na 100 metrů byli čeští dorostenci ve věku 16 a 17 let a to od roku 1983 po rok 2013.

4.2 Metodika získání dat

Pro získání objektivních a pravdivých údajů ohledně zaběhnutých časů sprinterů bylo zapotřebí prostudovat atletické ročenky v běhu na 100 metrů od roku 1983, které se nacházejí na Českém atletickém svazu v Praze.

Dále jsme prostudovali internetové stránky Českého atletického svazu, kde jsme v sekci statistiky získali informace o nejlepších výkonech sprinterů od roku 2002 po rok 2013.

Aby se jednalo o správný čas, tak k ručnímu času bylo připočteno 0,24 sekundy; např. pokud sprinter zaběhl 100 metrů za 10,9 sekund (měřeno ručním časem), správný zaznamenaný elektronický čas byl 11,14 sekund. Všechny tyto časy byly potom zapsány do programu Microsoft Excel a dále jím zpracovávány.

4.3 Metodika zpracování dat

V programu Microsoft Excel jsme vytvořili 33 listů se zaznamenanými údaji. Na 30 listech je vývoj výkonnosti od roku 1983 až 2013 znázorněn minimálně 20 nejlepšími výkony. Jednotlivé časy jsme pak museli z ručních časů přepsat na elektronické. V každém jednotlivém roce jsme se do tabulky snažili zapsat místo a datum závodu, 20 nejlepších časů, název oddílu sprintera a výsledný čas sprintera.

Pod jednotlivé výkony jsme si pomocí dvou buněk vypočítali průměry deseti a dvaceti závodníků.

Na zbývajících třech listech jsou pak tabulky, ze kterých jsme pomocí statistických funkcí vytvořili grafy, které byly zpracovány do předkládané bakalářské práce.

4.4 Použité metody

Bakalářská práce byla zpracována v podobě historické metody, která nám pomůže zjistit a porovnat informace týkající se daného tématu. Při zpracování dat bude využita metoda statistické analýzy.

4.5 Použité statistické funkce

Pro předloženou bakalářskou práci byly v programu Microsoft Excel použity následující funkce pro výpočty výsledků znázorněných v uvedených tabulkách a grafech:

- **Aritmetický průměr**

Je to průměr, který je dán součtem všech naměřených hodnot dělený jejich celkovým počtem (Kovář & Blahuš, 1989).

- **Rozptyl**

Neboli variace, počítá se všemi hodnotami souboru, nebere tedy v úvahu jen krajní hodnoty (Kovář & Blahuš, 1989).

- **Korelace**

Je to vzájemný vztah mezi dvěma procesy nebo veličinami (Kovář & Blahuš, 1989).

5 Výsledky

Ve výsledcích jsme vytvořili 5 grafů a 2 tabulky. Dva grafy znázorňují průměry nejlepšího výkonu a další pak průměru nejlepších 3, 5, 10 a 20 výkonů.

U zbylých grafů jsme vytvořili změnu rozptylu v jednotlivých souborech, průměry závodníků znázorněnou logaritmickým trendem a poslední graf je průběh výkonnosti.

V tabulce 1 vypočteny jednotlivé průměry 10 nejlepších a průměry 20 nejlepších sprinterů; ve druhé tabulce jsou korelační koeficienty jednotlivých dekád.

Všechny tabulky a grafy byly vytvořeny pomocí analýzy dat z tabulek vytvořených v programu Microsoft Excel.

5.1 Analýza výsledků v běhu na 100 m od roku 1983 do roku 2013

Analýzu jsme provedli následujícím způsobem: z ročenek, ve kterých jsou uvedené výsledky zaběhnutých časů na trati 100 m, jsme vybrali v každém roce dvacet nejlepších časů. Z těch jsme (opět v každém roce) vypočítali průměrný čas prvních deseti nejlepších sprinterů a také průměrný čas všech dvaceti sprinterů.

V následující Tabulce 1 můžeme vidět všechny průměrné časy po skupinách

1. – 10. závodník a 1. – 20. závodník v každém soutěžním roce.

Tabulka 1: Průměrné časy po skupinách 1 – 10. a 1 – 20. v letech 1983 – 2013

Rok	Průměr 1. - 10. místo	Průměr 1. - 20. místo	Rok	Průměr 1. - 10. místo	Průměr 1. - 20. místo
1983	10,96	11,17	**1990**	10,96	11,11
1984	11,20	11,32	**1991**	10,99	11,08
1985	11,07	11,27	**1992**	11,24	11,36
1986	11,08	11,23	**1993**	11,30	11,42
1987	11,00	11,13	**1994**	11,14	11,45
1988	10,97	11,09	**1995**	11,23	11,37
1989	11,05	11,15	**1996**	11,29	11,40
1997	11,33	11,43	**2006**	11,16	11,28
1998	11,35	11,45	**2007**	11,09	11,16
1999	11,42	11,50	**2008**	11,03	11,18
2000	11,39	11,46	**2009**	11,24	11,28
2001	11,05	11,22	**2010**	11,19	11,27
2002	11,05	11,15	**2011**	11,11	11,27
2003	11,17	11,28	**2012**	11,14	11,24
2004	11,18	11,25	**2013**	11,08	11,23
2005	11,18	11,28			

5.1.1 Charakteristika analýzy průměru deseti závodníků

Z Tabulky 1 je patrné, že průměrný čas nejlepších 10 sprinterů byl v roce 1983 ze všech ročníků nejkratší. Rok 1984 už tak úspěšný nebyl; průměry závodníků se zhoršily o téměř půl sekundy. Ani rok 1985 nepřispěl k výraznému zlepšení dosažených časů. Tento stav pokračoval až do roku 1987. Teprve v roce 1988 byly dosaženy lepší časy, a to opět pod 11 sekund.

Roky 1991 a 1992 v průměru prvních 10 závodníků se také dostaly pod hranici 11 sekund. Až do roku 2013 byl průměr nad 11 sekund. Dokonce od roku 1992 do roku 2000 byly časy mezi 11,23 – 11,38 sekund.

Nejhorší zaznamenaný průměr byl v roce 1999, kdy průměr dosáhl 11,44 sekund.

Od roku 2001 do roku 2013 se časy oproti předchozím rokům zlepšil; kromě roku 2009 dosahovaly pod hranici 11,2 sekund.

5.1.2 Charakteristika analýzy průměru dvaceti závodníků

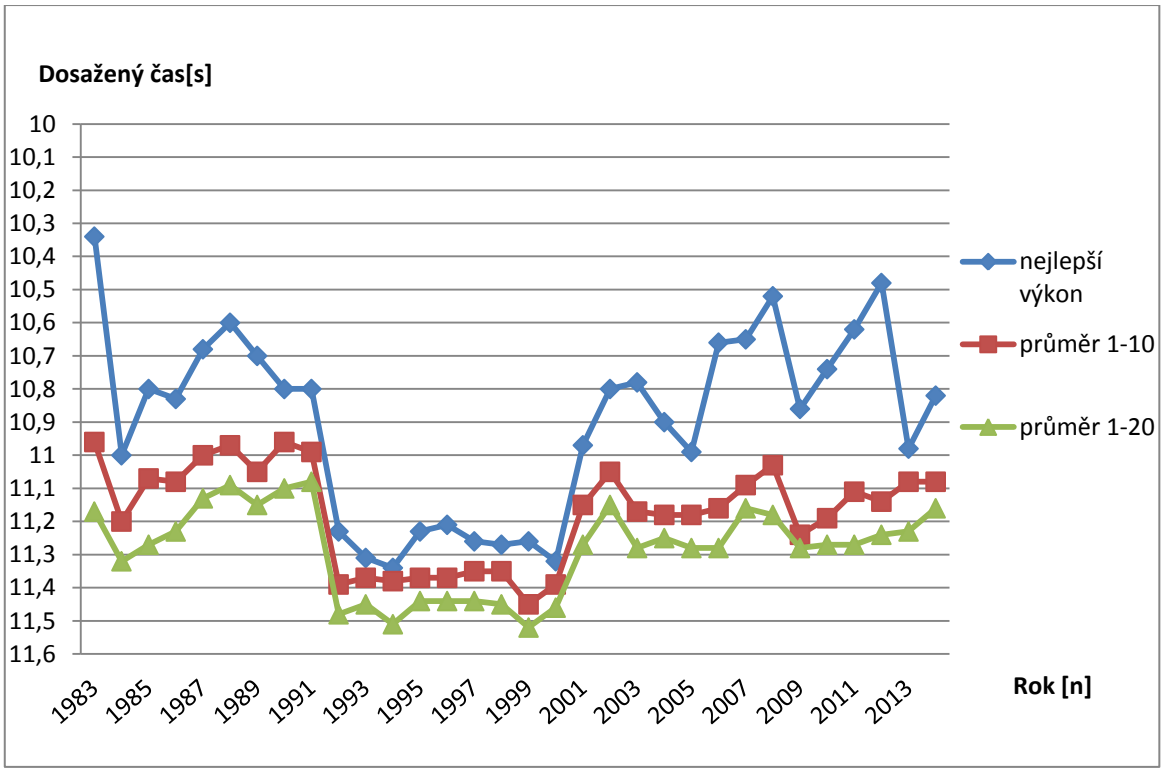
Když analyzujeme všechny průměry sprintů, můžeme vidět, že jediný rok, který se liší od ostatních, je rok 1983, kdy dosažený průměr nejlepších 10 závodníků se dostal mírně pod hranici 11 sekund.

Ostatní průměry už byly nad hranicí 11 sekund a jediný průměr, který se nejvíce přiblížil hranici 11 sekund, byl dosažen v letech 1990 a 1991. I rok 1988, s průměrným časem 11,09 sekund, byl s těmito výkony srovnatelný. Od roku 1991 až do roku 2000 se dosažené časy zvyšovaly a těchto 9 let tak nebylo příliš úspěšných.

Cílem bylo zlepšení dosahovaných časů sprinterů; toto se dařilo od roku 2000 až do současnosti, kdy se časy zlepšily v průměru o 2 setiny sekundy, což je dobrá zpráva jak pro atletický svaz, tak mládežnická centra, které sportovce připravují. Podle sebraných údajů byla 90. léta nejméně úspěšná s časy přesahujícími 11 sekund. Příčiny takového vývoje lze spatřovat ve více rozličných oblastech, např. vlivu rozpadu tehdejšího Československa, v krizi a nechuti k tréninkům (špatná morálka sportovce) apod. Od roku 2000 do současnosti se výkony sprinterů ve sledované disciplíně stabilizovaly a nedochází k zásadním výkyvům v dosažených průměrech. Ba naopak výkony jednotlivých sprinterů se zlepšily. Je pravdou, že v současnosti mají závodníci daleko lepší podmínky, ať už v oblasti trénování, kvalifikovanosti trenérů a v dostupnosti materiálního vybavení. K lepším výkonům běžců také bezesporu významně přispěl tartan, jak už bylo zmíněno v předchozím textu (první tartanová dráha vystavěna v roce 1972 na Strahově). Nelze opomenout ani využití první časomíry v 80. letech minulého století, které přineslo přesnější určení dosažených časů běžců.

5.2 Porovnání nejlepších výkonů, nejlepších 3 výkonů, nejlepších 5 a průměrů ve skupině 1 – 10 sprinterů a 1 – 20 sprinterů

Graf 1: Vývoj výkonnosti v běhu na 100 m od roku 1983 – 2013



V uvedeném Grafu 1 můžeme vidět srovnání nejlepšího, průměr ve skupině prvního až desátého výkonu a průměr prvního až dvacátého výkonu v letech 1983 až 2013.

U modré křivky (nejlepší výkon) lze pozorovat, že od roku 1992 po rok 2000 zaznamenal sprint na 100 m zhoršení o zhruba 3 setiny v průměru na nejlepší výkon.

Tento jev mohl být také důsledkem rušení center vrcholového sportu a státní reprezentace, jež navazovala na střediska mládeže. O dalším vývoji atletiky se rozhodlo v roce 1993, kdy Československo rozdělilo na dva státy, Českou republiku a Slovenskou republiku.

Ještě než se zaměříme na rok 1992 až 2000, chtěli bychom připomenout rok 1983, kde je patrné, že nejlepší čas (10,34 sekund) zaběhli dva závodníci Chalupa s Kmoníčkem. Bohužel z dostupných zdrojů není v současnosti již možné zjistit více informací. Z tohoto důvodu je obtížné posoudit, proč tito i další závodníci, kteří doběhli na 3. až 4. místě s časem 10,8 sekund dosáhli takto vynikající výsledky. Jak ale můžeme vidět v uvedeném grafu, nejlepší výkony mezi lety 1992 až 2000 se nedostaly pod hranici 11,2 sekund.

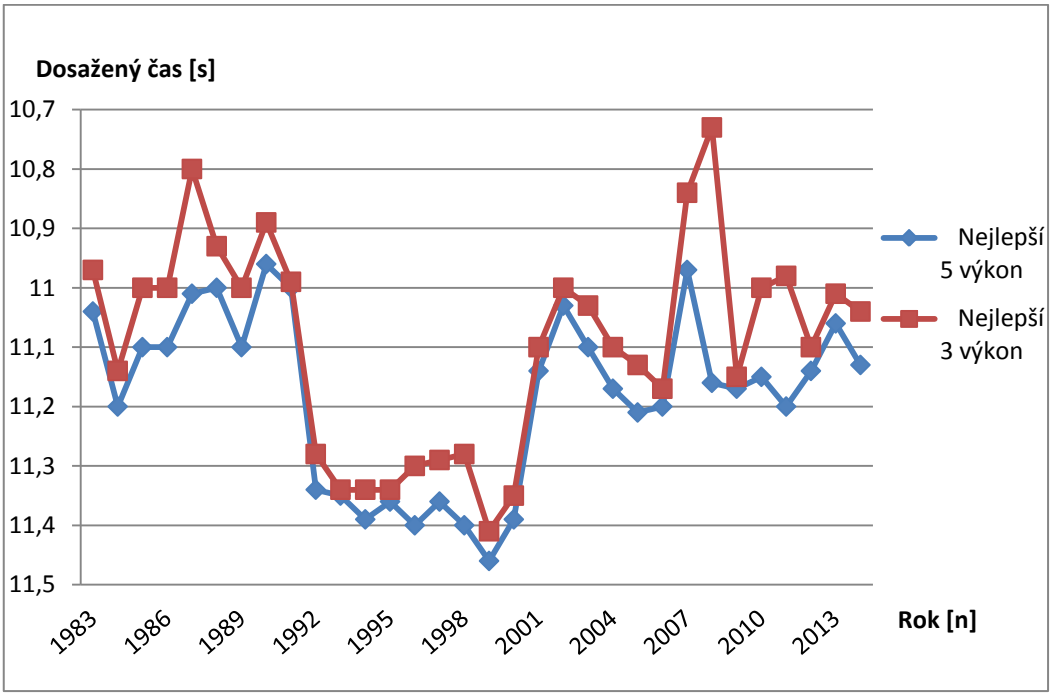
Až v roce 2001 se podařilo překonat hranici 11,2 sekund a dokonce se dostat pod 11 sekund, což byl po tak dlouhé době velký úspěch. Tento výkon se podařil sprintéru Petru Svobodovi vynikajícím časem 10,97 sekund (Brno, 15. září 2001). Svoboda byl nakonec jediným atletem, který dokázal hranici 11 sekund pokořit. V roce 2002 pak hranici 11 sekund pokořil další atlet, Lukáš Patera s časem 10,8 sekund (Česká Lípa). I tento čas se ukázal jako jediný dosažený pod 11 sekund.

Dosažené časy obou závodníků byly po relativně dlouhé době neúspěchů v 90. letech skvostné, i když se přeci jen očekávalo, že více atletů bude schopno hranici 11 sekund zdolat.

V roce 2003 se podařilo navázat na dva úspěšné předešlé roky a pod hranici 11 sekund se dokázali dostat dva atleti – opět Lukáš Patera (10,78 sekund) a Jaroslav Šmotek (10,88 sekund).

Když se poohlédneme za dalšími roky, můžeme vidět, že vývoj této disciplíny nebyl příliš stabilní, ale vykazoval spíše rostoucí i klesající tendence. Zvláště pak stojí za zmínku roky 2008 a 2012, kdy oba dva nejlepší výkony se dostaly pod hranici 10,6 sekund; nejlepší výkon roku 2012 dokonce na senzačních 10,48. Porovnáme-li křivku znázorňující průměr ve skupině 1-10 sprinterů a průměr skupiny 1-20 sprinterů, můžeme vidět, že křivka je relativně stabilní. Výjimkou je rok 1983 a opět roky 1992 až 2000, kde je křivka klesající nebo má tendenci stoupat.

Graf 2: Vývoj výkonnosti v běhu na 100 m od roku 1983 – 2013

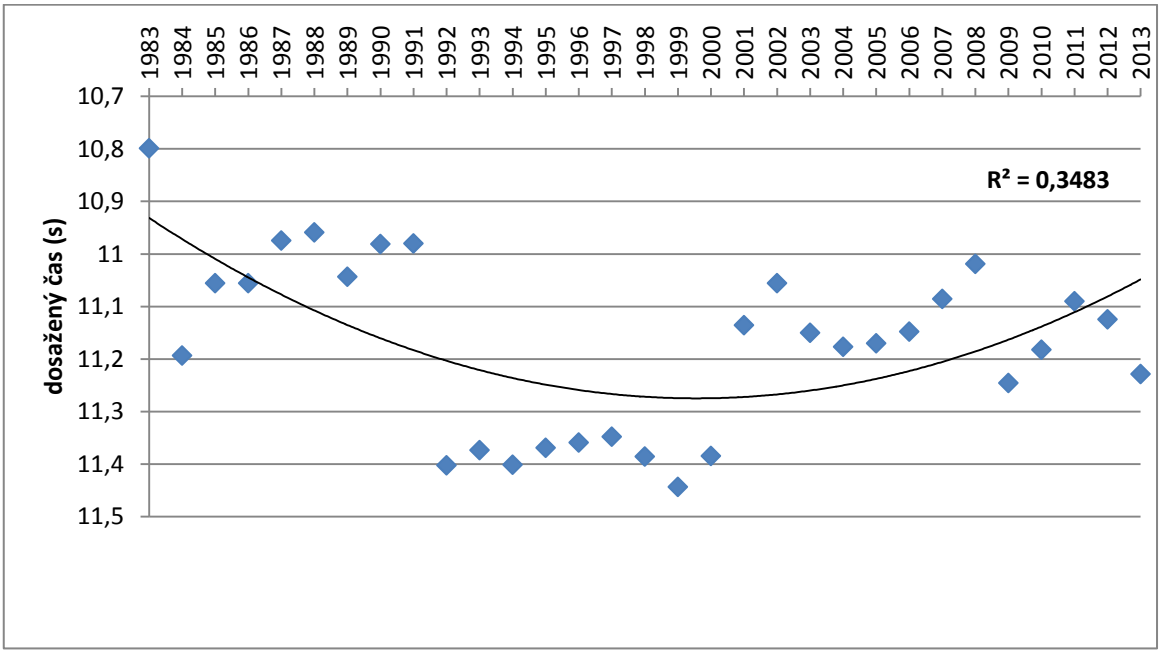


U druhého grafu, budeme analyzovat třetí nejlepší a pátý nejlepší výkon. Na první pohled zde můžeme znovu vidět nestabilní výkony a křivka má opět klesající a vzrůstající tendenci.

Pokud porovnáme křivky třetího a pátého nejlepšího výkonu, jsou zde vidět menší odchylky. Křivka v porovnání s průměrem s nejlepším výkonem a s průměry nejlepších deseti a dvaceti výkonu, má vyšší tendenci k rozptylu.

Stejný vývoj se projevuje od roku 1992, ale jak už jsme psali v předchozí diskuzi, střediska vrcholového sportu mládeže zlepšila své výkony; z grafů je dále vidět, že i nejlepší třetí výkon se dostal lehce nad 11 sekund, a to konkrétně na čas 11,04, což v příštím roce už nemusí tak být, což se dá říci o nejlepším pátém výkonu, který se zastavil na 11,13 sekund.

Graf 3: Průměrná hodnota deseti nejlepších dosažených časů, znázorněná křivkou logaritmického trendu



V předchozím grafu můžeme vidět křivku, která se vyznačuje jako logaritmický trend vývoje dat, a která ukazuje, jak se mění sledovaná hodnota v závislosti na čase. Každý z bodů značí nejrychlejší průměrný čas v daném roce.

V Grafu 3 je vidět, že od roku 1992 do 2000 je velká propast oproti roku 1991 a roku 2001. Také si můžeme všimnout, že nejvyšší bod, kam dosáhl logaritmický trend, je 11,27 sekund.

Tabulka 2: Korelační koeficient mezi jednotlivými soubory (nejlepší výkon, průměr nejlepších 3, 5, 10, 20 dosažených časů)

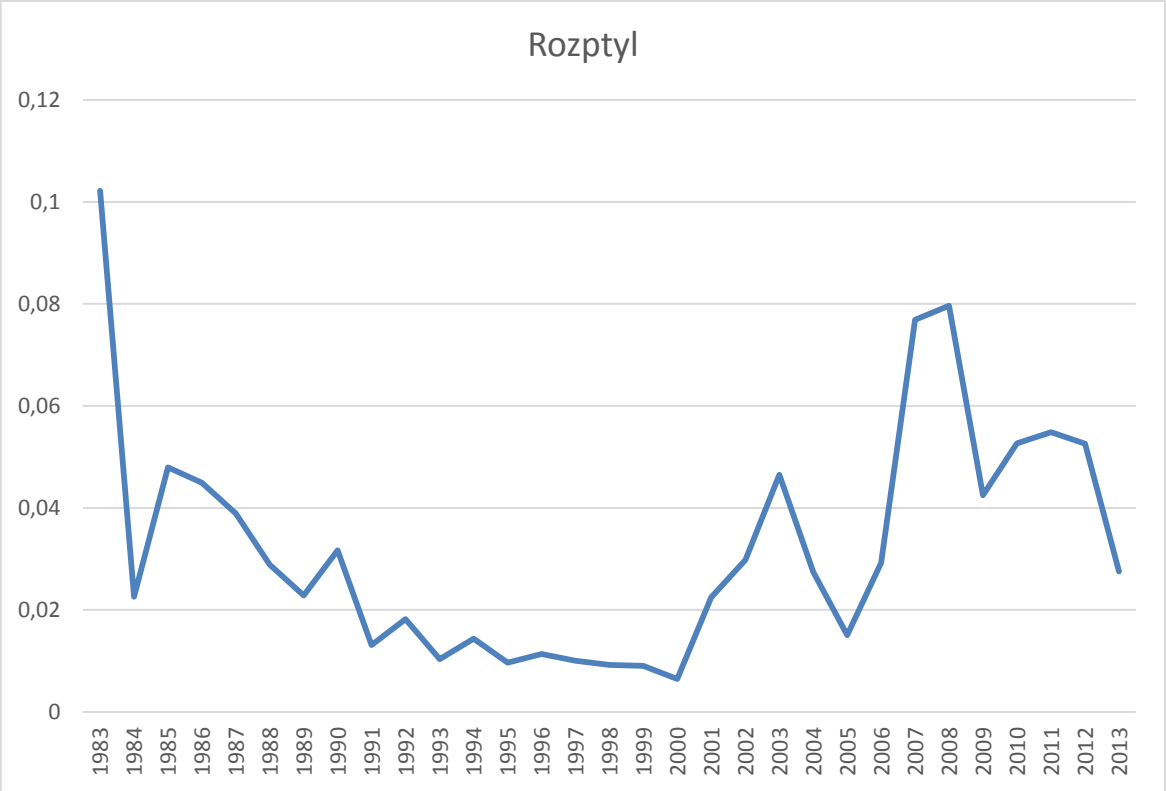
	1	**3**	**5**	**10**	**20**
1		0,947	0,883	0,889	0,866
3	0,947		0,961	0,932	0,897
5	0,883	0,961		0,967	0,929
10	0,889	0,932	0,967		0,972
20	0,866	0,897	0,929	0,972	

Jak je patrné, z Tabulky 2 nejvyšší korelační koeficient ze sledovaných souborů je průměr 10 nejlepších sprinterů a průměr 20 nejlepších sprinterů.

Naopak nejnižší korelační koeficient je u průměru nejlepšího závodníka a u průměru 20 nejlepších sprinterů.

Každý korelační koeficient u sledovaných souborů, až na pár výjimek, dosahuje přes 90%, z čehož vyplývá, že všechny časy byly velmi vyrovnané.

Graf 4: Změna rozptylu souboru v běhu na 100 m v letech 1983 – 2013.

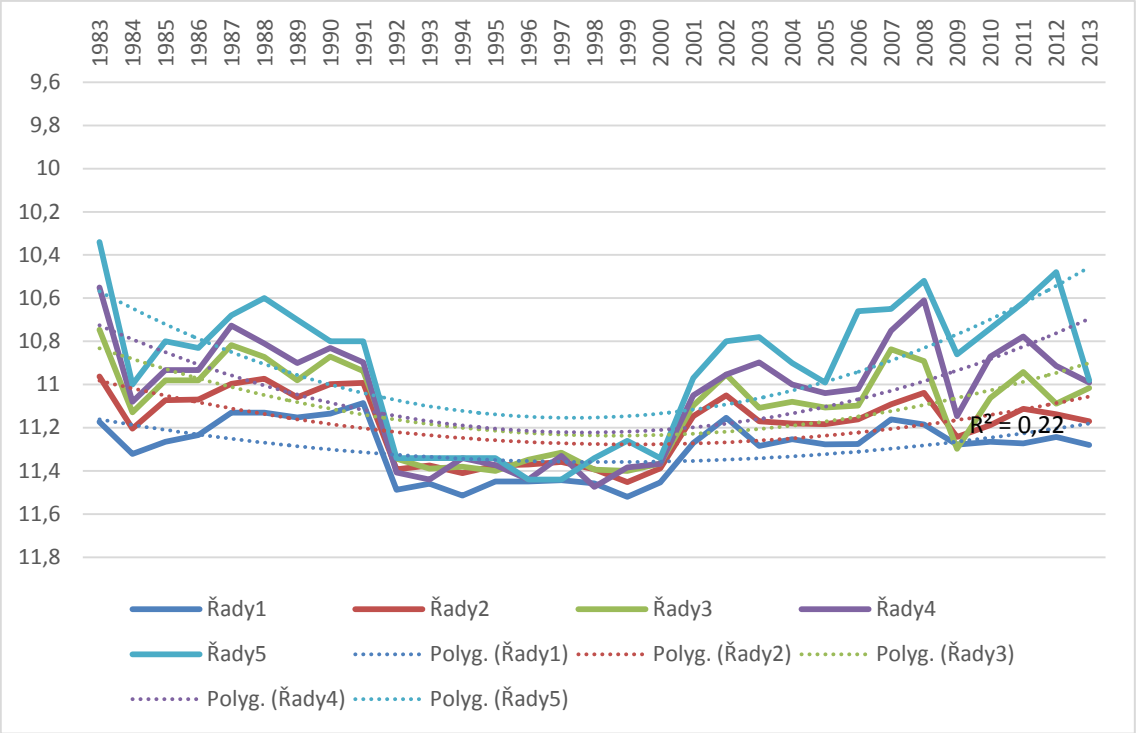


Jak je vidět z Grafu 5 ve sledovaném souboru 20 nejlepších běžců v jednotlivých letech je velice značný rozptyl v dosažených časech.

Nejvyrovnanější výkonnost sprinterů byla v 90. letech. Nejmenší rozptyl u sprinterů byl pak v roce 2000 a naopak největší byl v roce 1983.

Největší kolísání rozptylu je z roku 1983 na rok 1984 a největší vyrovnanost rozptylu je pak od roku 1997 na rok 1999.

Graf 5: Průběh výkonnosti běžců v běhu na 100 m v letech 1983 – 2013.



Řada 1 – znázorňuje průměr dvaceti nejlepších závodníků

Řada 2 – znázorňuje průměr deseti nejlepších závodníků

Řada 3 – znázorňuje průměr pěti nejlepších závodníků

Řada 4 – znázorňuje průměr tří nejlepších závodníků

Řada 5 – znázorňuje nejlepšího závodníka

6 Diskuze

Úroveň běžeckého sportu byla v 80. letech na velice dobré úrovni. Velký vliv na této výkonnosti má nová výstavba stadionu a hal, které díky většímu počtu může využívat, i širší základna sprinterů. Důkazem toho je ve sprintu na 100 m zaběhnutý čas 10,3 sekund v roce 1983; tento čas je do současnosti nejlepším výkonem v této disciplíně. Dalším faktorem ovlivňujícím výkonnost závodníků by mohl být doping. Bohužel nejsou známy informace o používání těchto zakázaných látek.

Do vývoje výkonnosti sprinterů nejvíce zasáhl rok 1989 a s ním spojená Sametová revoluce, která odstartovala přeměnu politického a společenského režimu, nevyjímaje sportu (byla zrušena střediska vrcholového sportu mládeže a započala celková transformace sportovního hnutí).

Výkony sprinterů se ale začaly značně zhoršovat v 90. letech, příčinou tohoto poklesu, je zrušení středisek i následného systému po roce 1989, který zabezpečoval talenty a umožnil jim dosáhnout svojí maximální hranice. Dalším poklesem výkonnosti, bylo zrušení TSM a část SVS v roce 1991. Všechny tyto příčiny se projevily na poklesu výkonnosti právě už v roce 1991. V roce 1995 České atletický svaz opět zavádí střediska mládeže pod hlavičkou Centrum talentové mládeže (CTM). Ale ani po zavedení talentového centra se výkonnost nezlepšuje a od roku 1998 je, nahrazují sportovní centra mládeže, která byla zřízena MŠMT (Bahenský & Semerád, 2014).

K postupnému zlepšení situace přispěl pak vznik vyšších územně-samosprávních celků (14 krajů) v roce 2000, jejichž úkolem byla rovněž péče o rozvoj sportu mládeže, včetně organizace a poskytování dotační podpory sportovním oddílům.

Po zavedení těchto středisek se projevuje výkonnost ale až v roce 2001-2002, kdy došlo i na největší finanční podporu od státu a pokračuje až do roku 2004. Poté ale opět výkonnost klesá a zlepšuje se až v roce 2007 – 2008 a to ve všech souborech. Další roky zase malinko výkonnost klesá, ale v roce 2011 dosahuje nejlepší výkonnosti od zavedení center talentové mládeže v roce 1995.

Ke zvýšení výkonnostní úrovně přispěly i samotné sportovní třídy. V 70. letech to byli střediska vrcholového sportu (SVS) v roce 1974, střediska vrcholového sportu mládeže (SVS – M), tréninkové střediska mládeže (TSM), sportovních tříd (ST) a sportovních gymnázií (SG) – v roce 1984 (Ptáčníková, 2003).

Vliv na výkonnost může mít hodně důležitých faktorů, které považujeme za zásadní, a projevují se na výkony atletů. Tato teorie je velmi důležitá, protože se projevuje na rozvoji samotné disciplíny. Jako základním prvkem může být sportování u dětí, výběr talentů, ale i třeba podpora samotného státu.

Dalo by se předpokládat, že s rozvojem nových technologií, modernizací sportovních zařízení, kvalifikovanějšími trenéry a moderními přístupy k tréninku by se výsledky sportovců měly v budoucnu stále zlepšovat (pokud nedojde k nějaké významné politické, nebo společenské změně).

Ale současně s moderními technologiemi se mění i přístup dětí ke sportu. V dnešní době mají děti široké spektrum jak trávit svůj volný čas. A to se právě liší od roku 1983, kdy byl o pohyb velký zájem a dával dětem všestranné základy pro pozdější specializovaný trénink.

Jde i o průběh široké základny, které koresponduje s průběhem absolutní špičky. Proto i ve světové špičce mezi přechodem od dorostu ke chlapům nefiguruje žádný český atlet, který by se mohl měřit s kvalitními zahraničními sprintery. To znamená, že péče o absolutní špičku, ale také péče o mládež ovlivňuje průběh výkonnosti.

7 Závěr

Cílem této bakalářské práce byla analýza vybraných výsledků dorostenců ve věkové kategorii 16-17 let na trati 100 m v letech 1983 – 2013. Jedním z prvních úkolů bylo prostudování atletických ročenek a od roku 1983 a následné zjištění výsledků zaběhnutých v jednotlivých rocích. Druhým úkolem bylo nastudování problematiky běhu na krátké tratě.

Po prostudování vstupních dat bylo provedeno zpracování sledovaných výkonů do tabulek a grafů. Stanoveným kritériem bylo vybrat minimálně 20 výkonů v každém roce. Všechny zahrnuté hodnoty byly zpracovány a výsledky prodiskutovány.

Jednotlivé úkoly práce byly splněny a cíle práce dosaženy.

Výsledky práce potvrdily původní hypotézu o poklesu výkonnosti v běhu na 100 metrů v 90. letech 20. století ve srovnání s rokem 2000. Byla potvrzena i druhá hypotéza týkající se lineárního vývoje výkonnosti sprinterů, u které byla zaznamenána rostoucí i klesající tendence.

Tuto bakalářskou práci lze využít jako studijní materiál pro přípravu tréninkových technik a postupů, pro seznámení se s danou problematikou a pro případné zpracování další analytické práce.

Referenční seznam

Bahenský, P., & Semerád, M. (2014) *Studia Kinanthropologica:* České Budějovice, Jihočeská univerzita.

Beran, P. (1976). *Atletika do kapsy, Skoky.* Praha: Olympia.

Choutková, B., & Fejtek, M. (1989). *Malá škola atletiky*. Praha: Nakladatelství Olympia.

Český ústřední výbor ČSTV, (1990). *Atletická příprava dorostu v oddílech – II díl*. Praha: Nakladatelství Olympia.

Dostál, E. (1985). *Sprinty*. Praha: Nakladatelství Olympia.

Jirka, J. (2008). *Historický almanach ČAS IV*. Praha: Nakladatelství Olympia.

Jirka, J. (1997*). Sto let královny*. Praha: Česká atletika s. r. o.

Kněnický, K., Kutil, B., Fulín, M. et al. (1977). *Technika lehkoatletických disciplín*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Kohlmann, Č. (1983). *Atletické výkony* 1983. Praha: Atletický svaz ČÚV ČSTV.

Kohlmann, Č. (1984*). Ročenka 1984.* Praha: Výbor atletického svazu ČÚV ČSTV.

Kohlmann, Č. (1985*). Ročenka 1985*. Praha: Výbor atletického svazu ČÚV ČSTV.

Kohlmann, Č. (1986). *Ročenka 1986*. Praha: Výbor atletického svazu ČÚV ČSTV.

Kohlmann, Č. (1987). *Ročenka 1987.* Praha: Výbor atletického svazu ČÚV ČSTV.

Kohlmann, Č. (1989). *Ročenka 1989*. Praha: Výbor atletického svazu ČÚV ČSTV.

Kohlmann, Č. (1990). *Ročenka 1990*. Praha: Český atletický svaz.

Kovář, R., & Blahuš, P. (1989). *Aplikace vybraných statistických metod v antropomotorice.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Millerová, V., Hlína, J., Kaplan, A. et al. (2005). *Běhy na krátké tratě*. Praha: Olympia.

Skočovský, M., & Urban, M. (2013). *Atletické výkony* 2013, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (1993). Tabulková část, mužské složky. In: Formánek P. &Havlín, J. *Atletické výkony* 1993, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (1995). Tabulková část, mužské složky. In: Havlín, J. *Atletické výkony* 1995, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (1997). Tabulková část, mužské složky. In: Havlín, J. *Atletické výkony* 1996, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (1998). Tabulková část, mužské složky. In: Havlín, J. *Atletické výkony* 1997, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (1999). Tabulková část, mužské složky. In: Alter, M. *Atletické výkony* 1998, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (2000). Tabulková část, mužské složky. In: Alter, M. *Atletické výkony* 1999, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (2001). Tabulky České republiky 2000, mužské složky. In: Urban, M. & Follprecht. *Atletické výkony* 2000, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (2005). Tabulky České republiky 2004, mužské složky. In: Urban, M. *Atletické výkony* 2004, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (2005). Tabulky České republiky 2005, mužské složky. In: Urban, M. *Atletické výkony* 2005, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (2006). Tabulky České republiky, mužské složky. In: Urban, M. *Atletické výkony* 2006, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (2007). Tabulky České republiky 2007, mužské složky. In: Urban, M. *Atletické výkony* 2007, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (2008). Tabulky České republiky, mužské složky. In: Urban, M. *Atletické výkony* 2008, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (2011). Tabulky České republiky 2011, mužské složky. In: Urban, M. *Atletické výkony* 2011, Praha: Český atletický svaz.

Skočovský, M. (2012). Tabulky České republiky 2012, mužské složky. In: Urban, M. *Atletické výkony* 2012, Praha: Český atletický svaz.

Valter, L., & Nosek, M. (2007). *Vybrané kapitoly z atletiky*. Ústí nad Labem: Pedagogická fakulta v Ústí nad Labem.

Vacula, J., Pros, L., Teimerová, H. et al. (1983*). Trénink atletických disciplín*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Vindušková, J. (2003) *Abeceda atletického tréninku*. Praha: Olympia.

Internetové zdroje

Beran, P. (2008). Citováno 11. 6. 2016 z http://www.atletika.cz/clenska-sekce/treneri/kinogramy/sprinty-behy-chuze/usain-bolt-200-m-start-sprinty-behy-chuze/

Český atletický svaz (2004 -2011). Aletické tabulky [online]. Citováno 24. 4. 2016 z http://online.atletika.cz/prTabulky.aspx

Svoboda, L. (2008). Citováno 9. 6. 2016 z http://www.atletika.cz/clenska-sekce/treneri/kinogramy/sprinty-behy-chuze/usain-bolt-200-m-start-sprinty-behy-chuze/

Ptáčníková, S. (2003). Organizační vývoj Správy tělovýchovy a vrcholového sportu FMV a jejích nástupců v letech 1974 – 1993. Citováno 15. 6. 2016 z: http://www.abscr.cz/data/pdf/ sbornik/sbornik1-2003/vyvoj_stvs.pdf ze dne 23. 2. 2014.

Seznam tabulek

Tabulka 1: Průměrné časy v dekádách 1. – 10. a 1. – 20. v letech 1983 – 2013……35

Tabulka 2: Korelační koeficient mezi jednotlivými dekádami (nejlepší výkon, průměr nejlepších 3, 5, 10, 20) ……40

Obrázky a grafy

Obrázek 1: Kinogram Usaina Bolta při startu…….... 18

Obrázek 2: Kinogram Usaina Bolta při sprintu……20

Graf 1: Vývoj výkonnosti v běhu na 100 m od roku 1983 – 2013……37

Graf 2: Vývoj výkonnosti v běhu na 100 m od roku 1983 – 2013……38

Graf 3: Průměrná hodnota deseti nejlepších dosažených časů, znázorněná křivkou logaritmického trendu ……39

Graf 4: Změna rozptylu souboru v běhu na 100 m v letech 1983 – 2013……..41

Graf 5: Průběh výkonnosti běžců v běhu na 100 m v letech 1983 – 2013……42