

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2017

Jan Franc

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Analýza tréninkového procesu Martina Jakše v letech
2010–2016**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PaedDr. Tomáš Gnad

Vypracoval:

Bc. Jan Franc

Praha, duben 2017

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu. Zároveň souhlasím se zveřejněním této práce jak v tištěné, tak elektronické podobě.

V Praze dne:

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Chtěl bych poděkovat PaedDr. Tomáši Gnadovi za jeho čas a zkušenosti, které mi poskytl během psaní mé diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Miroslavu Petráskovi, Václavu Korunkovi a Martinu Jakšovi, kteří mi poskytli materiály pro zpracování mé diplomové práce.

Abstrakt

Název práce: Analýza tréninkového procesu Martina Jakše v letech 2010 – 2016

Cíl práce: Cílem práce je pedagogické zhodnocení tréninkového procesu českého reprezentanta v běhu na lyžích Martina Jakše.

Metody: Práce je koncipována jako případová studie. V práci se jedná o kvalitativní výzkum prováděný na základě analýzy tréninkového procesu vrcholového běžce na lyžích. Analyzovány byly tréninkové ukazatele a funkční vyšetření, které byly hodnoceny vzhledem k závodníkovi výkonnosti ve sledovaném období.

Výsledky: Došli jsme k závěru, že výkonnost závodníka během sledovaného období měla klesající tendenci.

Klíčová slova: běh na lyžích, roční tréninkový cyklus, tréninkové ukazatele, funkční ukazatele, výkonnost

Abstract

- Title:** The training process analysis of Martin Jakš in 2010 – 2016
- Objectives:** The purpose of this study is to pedagogically evaluate the training process of Martin Jakš, the member of the Czech cross-country skiing team.
- Methods:** This study is designed as a case study. The study addresses a qualitative research, which was based on an analysis of training process of an elite cross-country skier. Training indicators and sport physical examination were analyzed and assessed with regard to racer's performance in the studied term.
- Results:** The results of this study showed a tendency to decrease of athlete's performance in the studied term.
- Key terms:** cross-country skiing, yearlong training cycle, training indicators, sport physical examination, performance

Obsah

1	Úvod.....	12
2	Teoretická východiska	14
2.1	Charakteristika běhu na lyžích jako sportovní disciplíny	14
2.2	Soutěžní techniky a disciplíny ve Světovém poháru.....	15
2.3	Tréninkové prostředky	17
2.3.1	Obecné tréninkové prostředky	17
2.3.2	Speciální tréninkové prostředky	18
2.3.3	Trénink ve vyšší nadmořské výšce	19
2.4	Struktura sportovního výkonu.....	19
2.4.1	Kondiční faktory	20
2.4.2	Somatické faktory	21
2.4.3	Technické faktory	22
2.4.4	Psychologické faktory.....	22
2.4.5	Taktické faktory	23
2.5	Pohybové schopnosti a metody jejich rozvoje	24
2.5.1	Vytrvalostní schopnosti	25
2.5.2	Silové schopnosti	26
2.5.3	Rychlostní schopnosti	29
2.5.4	Koordinační schopnosti	31
2.5.5	Pohyblivost	32
2.6	Intenzita zatížení	32
2.6.1	Rozdělení intenzity zatížení u běžců na lyžích v ČR.....	34
2.6.2	Rozdělení intenzity zatížení u běžců na lyžích v Norsku	34
2.7	Roční tréninkový cyklus běžce na lyžích.....	36
2.7.1	Dělení ročního tréninkového cyklu.....	37
2.8	Vrcholná etapa sportovní přípravy.....	41
2.9	Tréninkový deník	43
2.10	Kontrola trénovanosti	44
2.11	Charakteristika tréninkových ukazatelů	46
2.11.1	Obecné tréninkové ukazatele	46
2.11.2	Specifické tréninkové ukazatele:	46
2.12	Hodnocení výkonnosti závodníků	47
3	Cíle a úkoly práce, výzkumné otázky	48
3.1	Cíle práce	48
3.2	Úkoly práce	48

3.3	Výzkumné otázky.....	48
4	Metodika	49
4.1	Charakteristika sledovaného závodníka	49
4.2	Použité metody.....	50
4.3	Sběr dat.....	51
4.4	Analýza dat.....	51
5	Výsledky	52
5.1	Analýza a zhodnocení tréninkových ukazatelů v jednotlivých RTC	53
5.1.1	Dny a jednotky zatížení	53
5.1.2	Celkové hodiny a cyklické hodiny zatížení	54
5.1.3	Běh na lyžích	57
5.1.4	Kolečkové lyže a imitace	58
5.1.5	Atletický běh a kolo	59
5.1.6	Síla obecná a speciální	61
5.1.7	Porovnání speciálních a obecných tréninkových prostředků.....	62
5.2	Hodnocení tréninkových ukazatelů ve vztahu k výkonnosti.....	64
5.2.1	RTC 2010/2011.....	64
5.2.2	RTC 2011/2012.....	64
5.2.3	RTC 2012/2013.....	65
5.2.4	RTC 2013/2014.....	66
5.2.5	RTC 2014/2015.....	66
5.2.6	RTC 2015/2016.....	67
5.2.7	Celkové zhodnocení tréninkových ukazatelů ve vztahu k výkonnosti	68
5.3	Hodnocení funkčních ukazatelů ve vztahu k výkonnosti.....	69
6	Diskuse.....	71
7	Závěr	77
8	Seznam literatury	79

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AEP = aerobní práh

ANP = anaerobní práh

ANZ = anaerobní zatížení

ATH = aktivní tělesná hmota

FEV1 = objem vzduchu, který se po maximálním nádechu vydechne za 1 sekundu

FVC = maximální klidový objem plic

IM = imitace

KL = kolečkové lyže

LA = laktát

LY = lyže

MAX = maximální intenzita

MS = Mistrovství světa

NEM = nemoc

OH = Olympijské hry

OS = obecná síla

RQ = respirační koeficient

RTC - roční tréninkový cyklus

SP – Světový pohár

SF = srdeční frekvence

SS = speciální síla

TF = tepová frekvence

TJ - tréninková jednotka

TVO = tréninkové volno

Vmax = maximální rychlost

VC = vitální kapacita

VE = ventilace měřená ve výdechu

VO_{2max} = maximální spotřeba kyslíku

VO_{2max}/kg = maximální spotřeba kyslíku na kilogram tělesné hmotnosti

VO_{2max}/SF = maximální tepový kyslík

1 Úvod

České běžecké lyžování má ve světě velký zvuk. Faktem je, že český lyžařský svaz má více jak stoletou historii, kterou doprovází zvučná jména světově úspěšných závodníků Lukáše Bauera nebo Kateřiny Neumanové. U těchto závodníků se automaticky očekávalo, že z velkých akcí jako je mistrovství světa a olympijské hry přivezou medaile. Protože tyto osobnosti byly opravdu výjimečné, často se jim podařilo uspět. Naneštěstí úspěchy netrvaly věčně, a ne vždy se podaří, že po odchodu takových závodníků se ihned najdou jiní, kteří jsou schopni obstojně převzít jejich místo.

V českém běžeckém lyžování dochází ke generační výměně. Bohužel mladí závodníci nedosahují výkonnostní úrovně, která se od nich očekává a se kterou by mohli uspět ve světové konkurenci.

Mnoho badatelů sportovního tréninku se zabývá analýzou tréninkového procesu. Pozornost je upřena především na ty nejlepší sportovce. Nejen vědci, ale i trenéři se snaží zjistit, jak tito elitní sportovci trénují a následně aplikovat tyto poznatky na své svěřence. Proto se myslím, že jednou z možností, jak vrcholovému běžeckému lyžování u nás pomoci, je analýza tréninkového procesu našich nejúspěšnějších běžců na lyžích.

Analýza tréninkového procesu je pro sportovce jedním z klíčových faktorů dosažení vrcholné výkonnosti. Toto téma může odkrýt případné nedostatky v tréninkovém procesu, jejichž odstranění může vést ke zkvalitnění sportovní přípravy a výkonnosti. Pro takovou analýzu je zásadní, aby si sportovec vedl podrobný tréninkový deník. Pokud si sportovec společně s trenérem podrobně plánuje, eviduje a následně vyhodnocuje svůj tréninkový deník, je pak možné jej zpětně analyzovat a zjistit, co se v tréninkovém procesu povedlo a co naopak pokazilo.

Téma jsem si vybral z několika důvodů. V současnosti působím jako asistent trenéra u mužského reprezentačního výběru B a je jasné, že s analýzou tréninkového procesu se budu setkávat každý den. Tato problematika mě zajímala již dříve, a tím, že se teď stala součástí mé práce, je o důvod víc, který mě dále motivuje se jí věnovat i do budoucna. Do diplomové práce jsem se snažil implementovat poznatky z odborné české i zahraniční literatury a zároveň se příliš nevzdálit od praxe, ke které díky svému patnáctiletému působení v oddíle LK Slovan Karlovy Vary, mám velmi blízko.

Cílem práce je pedagogické zhodnocení tréninkového procesu u vrcholového běžce na lyžích. Diplomová práce se zabývá analýzou šesti ročních tréninkových cyklů

a to od sezóny 2010/2011 až sezóny 2015/2016. Zajímal jsem se nejen o porovnání tréninkových ukazatelů v jednotlivých ročních tréninkových cyklech, ale také o to, jak výsledky z jednotlivých sezón korelují s tréninkovými ukazateli a funkčními parametry sportovce. Závěry by mohly vést ke zkvalitnění tréninkového procesu v dalších tréninkových obdobích.

Problematika analýzy tréninkového procesu je stále diskutovaným tématem, proto se snažím nabídnout propojení teorie a praxe z rozsáhlého množství zdrojů a pohledů tak, aby byl výsledek práce co nejobektivnější.

Samozřejmě, že zjištěné výsledky nelze zobecňovat, jelikož běžecké lyžování je individuální sport a každému sportovci mohou vyhovovat jiné tréninkové metody a prostředky. I přesto si myslím, že by se trenéři i sportovci měli učit tréninku od nejlepších sportovců a zkoušet jejich tréninkové metody ve svém tréninkovém procesu a tím dospět k ideálním tréninkovým metodám a prostředkům pro ně samotné.

Tato diplomová práce je inspirována diplomovými pracemi Jana Šperla z roku 2000 a Petra Nováka z roku 2006, kteří se zabývali analýzou tréninkového procesu našeho nejúspěšnějšího běžce na lyžích Lukáše Bauera. Na základě obou prací bylo zmapováno 12 let jeho tréninku. Proto jsem se rozhodl, že provedu analýzu tréninkového procesu dalšího z našich úspěšných běžců na lyžích Martina Jakše.

2 Teoretická východiska

2.1 Charakteristika běhu na lyžích jako sportovní disciplíny

Zahraniční i domácí literatura se v současné době shoduje v tom, že běh na lyžích je silově-vytrvalostní disciplína. Samozřejmě autoři nezapomínají také na ostatní pohybové schopnosti, o kterých uvádějí, že jsou také velmi důležité pro výkon v běhu na lyžích.

Běh na lyžích je považován za velice náročný sport a k podávání dobrých výkonů je potřeba vysoká trénovanost organismu. Po kondiční stránce jsou běžci na lyžích jedni z nejlépe připravených sportovců (Bergan, O'Connor, 1996).

Dle Chovance (1976) je běh na lyžích jednou ze základních, nejstarších a nejdůležitějších disciplín lyžování. Také je součástí dalších zimních disciplín, jako jsou například biatlon, zimní orientační běh a severská kombinace. Tento fakt Bernaciková, Kapounková, Ondráček, Novotný (2010) potvrzují a podle těchto autorů je běh na lyžích individuální závodní lyžařská disciplína, ve které je cílem zdolat trať na lyžích v co nejkratším čase. Během výkonu se uplatňují především vytrvalostní schopnosti jedince. Zátěž je během běžeckého výkonu kontinuálního charakteru se změnou intenzity podle toho, v jaké části trati se závodník nachází.

Andersen a Nymoén (1991) zdůrazňují jako základní předpoklad pro úspěch v běžeckém lyžování oblibu přírody a potřebu být venku nehlédě na počasí.

Dvořák, Mašková, Weisshäutl (1992) ve své publikaci uvádějí, že běh na lyžích je mnohostranná pohybová činnost, která obsahuje nejen způsoby běhu, ale i ostatní běžecké dovednosti.

Dle Gnada a kol. (2008) je běh na lyžích silově vytrvalostní disciplína, kde se jedná o lokomoční pohyb vytrvalostního charakteru, se zapojením svalstva celého těla do jednotlivých odrazů a odpichů. K této pohybové činnosti je potřeba velké množství dovedností pro účelný a hlavně bezpečný pohyb v zasněženém terénu.

Podle Ilavského a Suka (2005) patří běh na lyžích mezi cyklické sporty vytrvalostního charakteru. Uvádí stejně jako Gnad a kol. (2008), že pro běh na lyžích je charakteristická pravidelná práce dolních a horních končetin a svalstva trupu. Souhrn dílčích pohybů globálně zatěžuje svalstvo celého těla a tím všestranně a harmonicky rozvíjí funkční zdatnost organismu. Dále Ilavský a Suk (2005) tvrdí, že nejdůležitějšími

faktory které ovlivňují výkon v běhu na lyžích, jsou somatické, kondiční, technické, taktické a psychické. S tímto tvrzením se slučuje Alsgaard (2008), který uvádí, že základními stavebními prvky pro systematické trénování a závodění v běhu na lyžích je fyzická kondice, technika, výdrž a psychická odolnost.

Podle Ilavského a Suka (2005) v běžeckém lyžování nestačí být jen dokonale fyzicky připraven, ale limitujícím faktorem je především technika.

Fyzické charakteristiky talentovaných sportovců se stávají důležitější, čím vyšší je úroveň jednotlivých závodů. (Brown, 2001)

Soumar a Bolek (2001) zdůrazňují proces adaptace, protože u běhu na lyžích se nestačí adaptovat pouze na tréninkové zatížení. Důležitá je také adaptace na prostředí, které může být velmi proměnné, jelikož běh na lyžích se odehrává v přírodě v zimních podmínkách za nejrůznějšího počasí a často ve vyšší nadmořské výšce. Suchý (2012) ve své publikaci poukazuje na důležitost přípravy ve vyšší nadmořské výšce, která by se měla zařazovat u sportovců vyšší výkonnostní úrovně a to nejlépe až v seniorské kategorii.

2.2 Soutěžní techniky a disciplíny ve Světovém poháru

V běhu na lyžích jsou vypisovány tratě od 1 km do 50 km, a to pro obě techniky, ve kterých se v běhu na lyžích závodí. V současné době se v běhu na lyžích soutěží těmito technikami:

- **Klasickou technikou** – závodník může použít střídavý běh dvoudobý, soupažný běh jednodobý, soupažný běh prostý, stoupání překonávat jednostranným nebo oboustranným odvratem bez fáze skluzu, může použít všechny prvky sjezdové techniky bez zrychlování bruslením nebo opakovaným odšlapováním. Odšlapování je povoleno jen pro změnu směru jízdy. Při porušení techniky běhu v průběhu závodu může být závodník ze závodu diskvalifikován. (Gnad, Psotová 2005)
- **Volnou technikou (bruslení)** – závodník může použít všechny prvky běžecké techniky včetně klasické techniky běhu, bruslení a odšlapování. Bruslení je povoleno na všech částech tratě. (Gnad, Psotová 2005)

V současnosti se mezi světové soutěže v běhu na lyžích řadí světové poháry (SP), mistrovství světa (MS) a zimní olympijské hry (ZOH). Seriály SP jsou pořádány každý rok, výsledky jednotlivých závodů se sčítají a na konci závodní sezóny je vyhlášen celkový vítěz SP. MS se konají jednou za dva roky a ZOH jednou za čtyři roky. Součástí světových závodů jsou krátké a dlouhé závody, v obou variantách se závodí klasickou i volnou technikou (skate). Mezi krátké distance patří individuální a týmové sprinty (délka 1,2 až 1,8 km) a prology etapových závodů (délka kolem 3 km). Mezi dlouhé pak všechny ostatní (viz tabulka 1). (Boudíková, 2013)

Tabulka 1 Přehled distančních závodů v běhu na lyžích mužů a žen (Boudíková, 2013)

Kategorie	Tratě					
Muži	10 km	15 km	30 km	Pursuit (skiatlon) 15 km klasicky + 15 km skate	50 km	Štafeta 4x 10 km
Ženy	5 km	10 km	15 km	Pursuit (skiatlon) 7,5 km klasicky + 7,5 km skate	30 km	Štafeta 4x 5 km

Dále je také důležité uvést, že se využívá několik typů závodů. Na soutěžích se jedná o následující:

- **Intervalový závod** – v intervalovém závodě startují závodníci s odstupem 30 s. Každý ze závodníků jede tzv. proti času a samozřejmě v cíli vyhraje ten, kdo danou trať zdolá nejrychleji. Ve Světovém poháru se většinou startuje od nejhůře po nejlépe postavené závodníky v celém seriálu Světového poháru. Pro tento typ závodů se využívají nejčastěji tratě 15 km pro muže a 10 km pro ženy.
- **Hromadný závod** – už podle názvu je zřejmé, že v hromadném závodě startují všichni závodníci najednou. Tento typ závodu je velice populární, protože nejlepší závodníci dojíždějí do cíle společně a to je pro fanoušky atraktivní. Pro závody s hromadným startem se v současnosti využívají vzdálenosti 30 a 50 km pro muže a 15 a 30 km pro ženy.
- **Sprinterský závod** – skládá se ze dvou částí. První část tvoří kvalifikace, která má podobu intervalového závodu. Rozdíl oproti intervalovému závodě je ten, že se v kvalifikaci sprintu startuje od nejlepších závodníků a s odstupem 15 s. Z kvalifikace postupuje do rozjížděk (čtvrtfinále) pouze 30 nejrychlejších závodníků. Běžci na lyžích, kteří postoupili z kvalifikace, jsou rozděleni do pěti rozjížděk po šesti závodnících.

Z každé rozjížd'ky postoupí 2 nejlepší závodníci přímo do semifinále a z nepostupujících závodníků postoupí ještě dva nejrychlejší, kde se počítá čas z rozjížd'ky. V semifinále se uplatňuje stejný způsob postupu jako ve čtvrtfinále. Tím pádem ve finále už startuje pouze 6 nejlepších závodníků.

- **Stíhací závod** – využívá se především v etapových závodech. Závodníci v těchto typech závodů startují s odstupem, který vznikne ze součtu časů ze všech předchozích etap. Příkladem soutěže, ve které se uplatňuje stíhací závod je Tour de Ski.

2.3 Tréninkové prostředky

Tréninkové prostředky se u běhu na lyžích rozdělují na speciální a obecné. V tomto rozdělení se shodují jak zahraniční, tak čeští autoři publikací.

2.3.1 Obecné tréninkové prostředky

- **Atletický běh** – nejjednodušší lokomoční pohyb rozvíjející především silovou vytrvalost dolních končetin. Důležitá je správná koordinace pohybů, čímž máme na mysli postupné zapojování a uvolňování jednotlivých svalových skupin dolních končetin. V přípravě pro běh na lyžích lze provádět atletický běh na atletické dráze či v přírodních podmínkách, členitém terénu. Běh v terénu je vhodný pro adaptaci organismu právě na tento typ zatížení. Pro trénink lze využívat i lyžařské běžecké tratě. Běh do kopce je nezbytný pro rozvoj dynamické síly dolních končetin a pro rozvoj speciální silové vytrvalosti s maximálním zatížením organismu.
- **Cyklistika** – jeden z nejčastěji využívaných letních tréninkových prostředků, neboť umožňuje pohyb ve velmi členitém terénu a zároveň neklade velké nároky na kloubní zatížení dolních končetin.
- **Chůze** – vhodná pro rozvoj obecné vytrvalosti. Délkou zatížení a převýšením tratě můžeme zvyšovat fyzickou náročnost. Doporučuje se také chůze po horských cestách s náročným převýšením, které se střídá s chůzí z kopce. Je možné také využití běžeckých holí, při jejichž použití se zapojí svalstvo horních končetin.

- **Jízda na koloběžce** – slouží k rozvoji správné techniky provedení odrazu, který je typický pro běh na lyžích klasickou technikou a získání citu pro rovnováhu.
- **Obecná síla** – pro rozvoj obecných silových schopností se využívají cvičení, při kterých sportovec překonává vnější odpor (např. cvičení bez zátěže, cvičení se zátěží, chůze a běh nebo jízda na kolečkových lyžích ve ztížených podmínkách, skoková cvičení, cvičení s expandery).
- **Sportovní hry** – prostřednictvím míčových her probíhá všeobecný rozvoj pohybových schopností. (např. kopaná, házená, lední hokej, hokej na kolečkových bruslích, tenis, stolní tenis, odbíjená).
- **Jiné** – všestranně rozvíjející tréninkové prostředky (např. sportovní gymnastika, plavání, kanoistika, lehká atletika, veslování, orientační běh, strečink, sjezdové lyžování, bruslení, turistika).

2.3.2 Speciální tréninkové prostředky

- **Běh na lyžích** – pro rozvoj všeobecných i speciálních pohybových schopností lyžaře běžce je běh na lyžích hlavním tréninkovým prostředkem.
- **Kolečkové lyže** – jsou druhým nejdůležitějším tréninkovým prostředkem běžce na lyžích. Hindman (2005) tvrdí, že když není sníh, je nejlepší alternativou trénink na kolečkových lyžích ve specifickém terénu. Kolečkové lyže jsou speciálním tréninkovým prostředkem, který se nejvíce podobá pohybu na lyžích, které se využívají v zimním období. A to jak v provedení pohybu, tak ve vybavení. Jízda na kolečkových lyžích se využívá v období, kdy není možné jezdit na lyžích na sněhu, slouží pro rozvoj všeobecných i speciálních pohybových schopností. Nymoen (2008) doporučuje, aby systematický trénink na kolečkových lyžích nezačal dříve než ve 14 letech. Ottesen a Torvik (2005) upozorňují zejména na to, aby si děti nezafixovaly špatné pohybové stereotypy, které by se mohly projevit v zimní sezóně.
- **Imitační cvičení** – slouží k simulaci pohybu běhu na lyžích, a to jak rozsahem pohybu, pohybovou frekvencí, tak intenzitou zatížení. Využívá se chůze, opakovaných skoků a skokových cvičení s lyžařskými holemi i bez nich, a to jak

po rovině, tak do kopce. Klade se důraz především na správné provedení odrazu dolních končetin i odpichu paží s následnou švihovou prací.

- **Speciální síla** – do rozvoje speciální síly řadí běžci na lyžích jízdu na běžeckých a kolečkových lyžích za ztížených podmínek. Dále také využívání trenažérů, které napodobují pohyb běhu na lyžích.

2.3.3 Trénink ve vyšší nadmořské výšce

Podle Neumanna, Pfütznera, Hottenrotta (2005) a Suchého (2012) je trénink ve vysokých nadmořských výškách velice často využívanou variantou přípravy na nejdůležitější závody. Doporučovaná výška pro trénování je rozpětí od 1700 m.n.m, kdy horní hranice není přesně stanovená, zatímco ve výškách okolo 3200 m.n.m. se začínají projevovat nevýhody vysokohorské přípravy a kvalita tréninku v těchto výškách klesá.

Dle Bošतिकové (2004) je zásadní, aby si dal sportovec před zahájením vysokohorské přípravy pozor na nestabilní aerobní výkony nebo nemoc, protože poté se u něj může vyskytnout při tréninku ve vyšší nadmořské výšce riziko přetížení a následný pokles výkonnosti.

2.4 Struktura sportovního výkonu

Dle Choutky (1976) je pět hlavních vlivů, které se podílejí na sportovním výkonu v běhu na lyžích:

- Úroveň speciální vytrvalosti v cyklickém pohybu (55 %)
- Dynamická síla extenzorů nohy v opakovaném provedení, rychlost odrazu nohou (21 %)
- Věkový faktor (10 %)
- Dynamická síla paží (6 %)
- Dynamická flexibilita v kyčelním kloubu (3 %)

Dle Choutky (1976) bychom měli komplexně rozvíjet všechny faktory a nezaměřovat se pouze na některé vybrané. Autor definoval faktory, které mají vliv na výkon v běhu na lyžích v době, kdy se využívala pouze klasická technika běhu.

Gnad, Psotová (2005) a Nyomen (2006) jakožto autoři zabývající se během na lyžích, vycházejí při struktuře sportovního výkonu běžce na lyžích z českých i zahraničních publikací sportovního tréninku. Dovalil (2012) rozděluje strukturu sportovního výkonu na pět hlavních faktorů: kondiční, somatické, technické, psychické a taktické.

Struktura sportovního výkonu běžce na lyžích dle Gnada a Psotové (2005):

2.4.1 Kondiční faktory

Kondiční faktory zahrnují rozvoj všech pohybových schopností. Běh na lyžích představuje vytrvalostní zátěž s velkým výdejem energie z důvodu zapojení velkého množství svalových skupin. Výdej energie závisí na délce, profilu a charakteru tratě, na rychlosti a technice běhu. Běžci na lyžích musí především zdokonalovat všestranný pohybový základ a rozvíjet speciální pohybové dovednosti. Rozvoj pohybových dovedností u běžců na lyžích je podrobně popsán v následující kapitole 2.5 Rozvoj pohybových schopností v běhu na lyžích.

Neumann, Pfützner a Hottenrott (2005) ve své publikaci uvádí strukturu sportovního výkonu pro běžce na lyžích z hlediska vytrvalosti (viz tabulka 2).

Tabulka 2 Struktura sportovního výkonu běžců na lyžích z hlediska vytrvalosti (Neumann, Pfützne, Hottenrott, 2005)

veličina	dlouhodobá vytrvalost I	dlouhodobá vytrvalost II	dlouhodobá vytrvalost III	dlouhodobá vytrvalost IV
	10-30 min	30-90 min	90-360 min	360 min a více
	5 km klasicky, 10 km klasicky i volnou technikou	15 km klasicky i volnou technikou, 30 km volnou technikou	50 km volnou technikou, klasicky až 100 km	100 km a více
srdeční frekvence (tepy/min)	180-200	170-195	140-175	110-140
spotřeba kyslíku (%VO ₂ max)	90-95	80-90	50-85	40-60
Získávání energie % aerobně % anaerobně	80-90 10-20	90-95 5-10	90-98 2-10	95-99 1-5
energetická spotřeba kcal/min kcal celkem	25-30 500-800	20-25 800-1800	16-20 1800-5760	14-16 5760-12000 (24 hodin)
deficit glykogenu (% svalstva dolních končetin)	40-50	50-60	70-80	85-95
laktát (mmol/l)	12-16	10-14	2-8	1-2
volné mastné kyseliny (mmol/l)	0,400-0,600	0,600-0,800	0,800-1,000	1,2-2,0
močovina (mmol/l)	5-7	7-8	7-10	8-13
Cortisol (μmol/l)	400-500	600-700	600-900	700-1200

2.4.2 Somatické faktory

Tyto faktory zahrnují konstituční znaky jedince. K těmto znakům patří výška, hmotnost, délkové rozměry, délkové poměry, složení těla a tělesný typ.

Běžcům na lyžích je na základě antropometrických hodnot přisuzován komponent 2-6-2 (výška postavy, hmotnost, množství tuku), což odpovídá atletické postavě se širšími rameny a poměrně vyspělou svalovou hmotou. Ideální antropometrické hodnoty pro běžce na lyžích jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3 Ideální antropometrické hodnoty běžců na lyžích (Gnad, Psotová, 2005)

	Tělesná výška	Tělesná hmotnost	Obsah tuku
Muži	180 – 185 cm	65 – 75 kg	5 – 10 %
Ženy	165 – 175 cm	56 – 64 kg	16 – 22 %

Složení svalových vláken se u běžců na lyžích vyznačuje vysokým podílem červených, tzv. pomalých oxidativních vláken. Ideální poměr vláken běžce na lyžích:

- pomalá oxidativní vlákna (SO, červená): 63 – 65 % (vlákna, která se stahují a uvolňují pomalu a jsou odolná proti únavě),
- rychlá glykolytická vlákna (FG, bílá): 5 – 10 % (vlákna pracující rychle, ale rychle se unaví),
- oxidativně glykolytická (FOG, přechodná): 20 – 30 %.

2.4.3 Technické faktory

Základem je nácvik správné techniky běhu a osvojování si pohybových a sportovních dovedností a jejich stabilizace. Správné technické provedení je nezbytné pro dosažení té nejvyšší úrovně. Běh na lyžích je pohybová činnost, která zahrnuje celý obsah a rozsah pohybových dovedností potřebných pro účelný a hlavně bezpečný pohyb na lyžích v zasněženém terénu. Jedná se o způsoby běhu, výstupy, sjíždění, zrychlování, změny směru jízdy, regulace rychlosti jízdy a brzdění. Důležité je především to, aby závodník ovládal obě techniky, kterými se v běhu na lyžích závodí.

2.4.4 Psychologické faktory

Psychické stavy ovlivňuje momentální výkon, objektivní podmínky spojené s průběhem závodu a pocity z jízdy v relativně nestandardních podmínkách závodní tratě. Základem je rozvoj osobnosti sportovce vzhledem k požadovanému sportovnímu výkonu a regulace aktuálních psychických stavů jako je reakce sportovce na aktuální průběh závodu. Psychické stavy se rozdělují na:

- Předstartovní stavy (před startem) – jedná se o zklidnění aktuálních psychických stavů před vlastním startem, spojených se správným rozcvičením a přesvědčením se o dobré připravenosti na závod po všech stránkách. V běhu na lyžích se často vyskytují negativní vlivy spojené s nevhodně připravenými lyžemi.
- Startovní stavy (v okamžiku startu) – závodník je pod psychickým tlakem. Má obavy z nasazení vhodného tempa, které mu zajistí nejlepší možný výsledek a zároveň zaručuje nástup únavy co možná nejpozději nebo vůbec. Při hromadném startu jsou obavy z vypracování si co nejlepší pozice po startu a z poškození materiálu jinými závodníky.

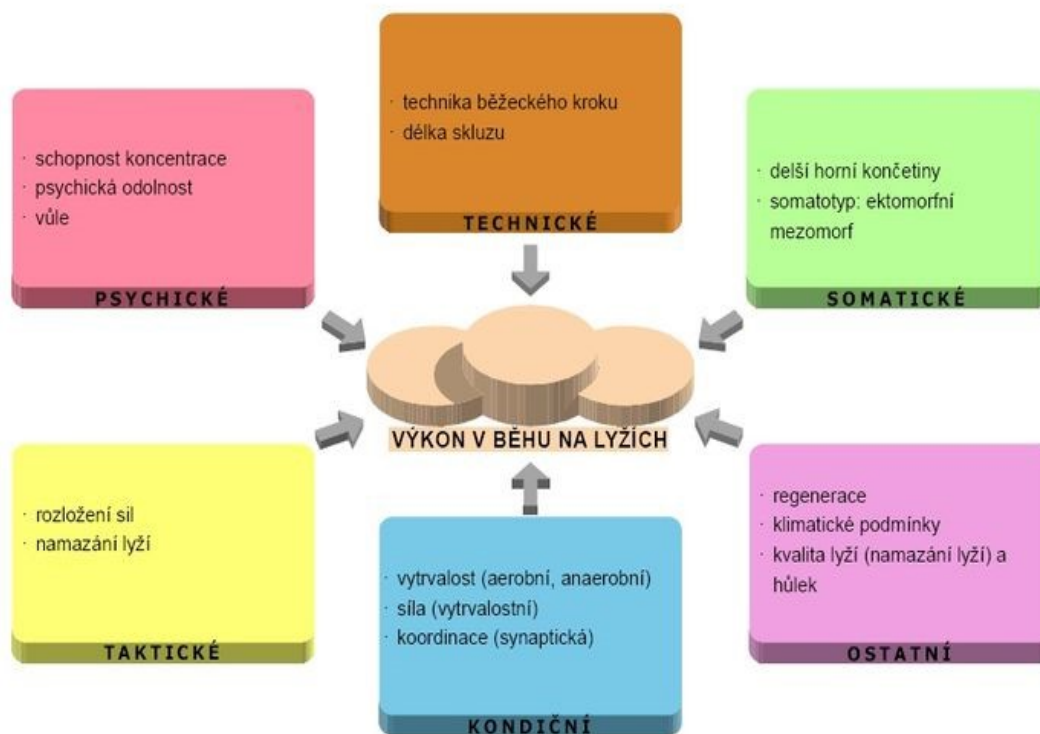
- Poststartovní stavy (v průběhu závodu) – jsou spojeny se schopností vyrovnat se s nepříznivým, tak i příznivým průběhem i ukončením závodu.

2.4.5 Taktické faktory

Osvojování si řešení pohybových úkolů a rozvoj schopnosti výběru optimálního řešení v určitých situacích jsou základem taktické přípravy ve všech sportech. Taktická příprava souvisí s přípravou psychologickou a úrovní tělesné připravenosti. Do taktických faktorů v běhu na lyžích řadíme tyto dovednosti:

- správné rozložení sil v průběhu závodu,
- znalost pocitu a odhadu rychlosti běhu,
- zvolení správného způsobu běhu,
- schopnost přizpůsobit se rychlosti jiného závodníka,
- vytváření předpokladů taktického jednání během dlouhodobého tréninku, těsně před startem a v průběhu závodu,
- taktické myšlení a jednání závodníka v průběhu závodu s hromadným startem a ve sprintu.

Bernaciková, Kapounková, Ondráček, Novotný (2010) se při rozdělení struktury sportovního výkonu v běhu na lyžích na jednotlivé faktory shodují s Gnadem a Psotovou (2005) a navíc ještě uvádějí, že výkon v běhu na lyžích mohou také ovlivnit klimatické podmínky, kvalita materiálů a regenerace (viz obrázek 1).



Obrázek 1 Faktory sportovního výkonu v běhu na lyžích podle Bernacikové, Kapounkové, Ondráčka, Novotného (2010)

2.5 Pohybové schopnosti a metody jejich rozvoje

Pohybové schopnosti patří nepochybně k významným faktorům sportovních výkonů. Pohybové schopnosti se rozdělují na vytrvalostní, silové, rychlostní, koordinační a pohyblivost. (Dovalil, 2012)

Stejně jako Dovalil (2012) rozdělují pohybové schopnosti i tuzemští a zahraniční autoři publikací o běhu na lyžích.

Podle Havlíčkové a kol. (2004) pohybové schopnosti představují především soubor vnitřních předpokladů k pohybové činnosti nějakého určitého charakteru. Vnější projevem je pohybová dovednost.

Dle Bolka a Soumara (2001) patří běžecké lyžování mezi sporty s extrémními požadavky na vytrvalost a sílu a dále pak i schopnost anaerobní práce kvůli výjezdu, například v prudkých stoupáních nebo ve finiši.

Podle mého názoru rozvoj a úroveň pohybových schopností můžeme brát jako nejdůležitější stránku výkonu. Lze říci, že pokud nebude mít sportovec potřebnou úroveň pohybových schopností, tak nikdy nemůže podat ty nejlepší výkony, bez ohledu

na ostatní faktory. Samozřejmě vždy musí být souhra všech faktorů, které ovlivňují sportovní výkon v běhu na lyžích (viz předchozí kapitola).

2.5.1 Vytrvalostní schopnosti

Za vytrvalost je všeobecně považována pohybová schopnost člověka k dlouho trvající tělesné činnosti – soubor předpokladů provádět cvičení s určitou nižší než maximální intenzitou. (Perič, Dovalil, 2010)

Panuška (2014) charakterizoval vytrvalost jako schopnost překonávat únavu, která je vyvolána poklesem energetických rezerv či změnou vnitřního prostředí.

Dle Gnada a Psotové (2005) je vytrvalost schopnost provádět tělesnou činnost déletrvajícího charakteru bez podstatného snížení účinnosti. Dlouhotrvající tělesná činnost ve sportu může trvat sekundy, minuty i hodiny. Z toho důvodu vymezují následující druhy vytrvalosti (viz tabulka 4):

Tabulka 4 Vymezení vytrvalostních schopností podle převážné aktivace energetických systémů (Dovalil, 2012)

Vytrvalost	Převážná aktivace energetického systému	Doba pohybové činnosti
Dlouhodobá	O ₂	Přes 10 min
Střednědobá	LA – O ₂	Do 8 – 10 min
Krátkodobá	LA	Do 2 – 3 min
Rychlostní	ATP – CP	Do 20 – 30 s

Pro běžce na lyžích je nejdůležitější dlouhodobá vytrvalost, protože 90 % závodů trvá déle jak 10 minut. O střednědobé a krátkodobé vytrvalosti můžeme mluvit u běžců na lyžích při sprintu, který trvá v běžeckém lyžování od 2 do 4 minut.

Dle Nyomena (2006) aerobní vytrvalost a správná technika představují nejdůležitější výkonnostní požadavky v běhu na lyžích.

Metody rozvoje vytrvalostních schopností:

Rozdělení metod pro rozvoj vytrvalostních schopností dle Gnada a Psotové (2005):

a) Metody s přerušovaným zatížením

Tyto metody jsou charakteristické střídáním zatížení a odpočinku v rámci jedné tréninkové jednotky. V tomto tréninku je možné pracovat ve vyšších intenzitách zatížení. Tyto metody slouží především k rozvoji speciální vytrvalosti.

- Intervalová metoda – cvičení až submaximální intenzity je rozděleno na fáze zatížení a odpočinku. Interval odpočinku neumožňuje vždy dostatečné zotavení. Délky intervalů mohou být různé podle konkrétního cíle tréninkové jednotky:
 - Krátké úseky – doba zatížení do 90 %, intenzita zatížení na úrovni 95 % TF max, délka úseku 200–500 m, délka intervalu odpočinku do 90 s.
 - Střední úseky – doba zatížení 2 – 8 min, délka úseku 500–3000 m, intenzita zatížení na úrovni 75 – 90 % TF max.
 - Dlouhé úseky – doba zatížení 8 – 15 min, délka úseku 2000–5000 m, intenzita zatížení na úrovni do 80 % TF max.
- Opakovaná metoda – stanovené úseky o délce 500–3000 m, jsou absolvovány závodní rychlostí. Interval odpočinku je tak dlouhý, aby došlo k subjektivnímu pocitu zotavení.

b) Metody s nepřerušovaným zatížením

Tyto metody jsou charakteristické určitým zatížením organismu bez přestávek. V tomto tréninku nelze organismus zatěžovat maximální intenzitou, slouží především k rozvoji všeobecné vytrvalosti.

- Rovnoměrná metoda – je souvislé rovnoměrné zatížení mírné až střední intenzity.
- Střídavá metoda – je souvislé zatížení, při kterém dochází ke dříve určeným změnám intenzity zatížení.
- Fartlek – je modifikace střídavé metody, při které není změna intenzity předem určena, ale běžec si jí mění podle svých vlastních pocitů.
- Závodní metoda – je trénink v přípravných nebo kontrolních závodech.

2.5.2 Silové schopnosti

Gnad, Psotová (2005), Dovalil a kol. (2008), Zatsiorsky, Kraemer (2006) a Petr, Šťastný (2012) charakterizují sílu jako pohybovou schopnost překonávat, udržovat nebo brzdit určitý odpor.

Dovalil a kol. (2012) rozděluje silové schopnosti na:

- Sílu absolutní (maximální) – schopnost spojená s největším možným odporem.
- Sílu rychlou a výbušnou (explozivní) – schopnost spojená s překonáním nemaximálního odporu vysokou až maximální rychlostí.
- Sílu vytrvalostní – schopnost překonávat nemaximální odpor opakováním pohybu v daných podmínkách nebo dlouhodobě odpor udržovat.

S rozdělením Dovalila a kol. (2012) se ztotožňuje i Gnad a Psotová (2005) a uvádějí, že pro běh na lyžích je nejdůležitější vytrvalostní síla.

Reiss (1992) vidí cílevědomé zvyšování výkonnostně orientovaných silových schopností jako základní výkonnostní rezervu vytrvalostních sportovců. To se pojí se zvyšováním silových a technicko – koordinačních požadavků v hlavních oblastech tréninku. Dále také uvádí, že silové schopnosti ve vytrvalostních sportech jsou určeny určitým poměrem podílů vytrvalostní, rychlostní a maximální síly.

Podle Nyomena (2008) by měl být silový trénink realizován především v jarních, letních a podzimních měsících, kdy bychom měli trénovat jak stabilizaci („core training“), tak těžkou sílu. V zimním období až do konce sezóny by se měla síla udržovat prostřednictvím krátkých tréninkových jednotek. Je důležité, aby nedošlo k úbytku síly, která byla získána v přípravné fázi.

Metody rozvoje silových schopností:

Zatsiorsky, Karaemer (2006) a Petr, Šťastný (2012) rozdělují a popisují metody silového tréninku následovně:

- Metoda maximálních úsilí – vzpírání maximální zátěže neboli provedení pohybu proti maximálnímu odporu. Rozvíjí a klade vysoké nároky na nitrosvalovou koordinaci, ale menší na mezisvalovou koordinaci.
- Metoda opakovaných úsilí – vzpírání nemaximální zátěže do selhání, v průběhu posledních opakování vyvinou svaly maximální sílu ve stavu únavy. Klade vysoké nároky na nitrosvalovou a mezisvalovou koordinaci. Je možné ji využít u speciálních cvičení.

- Metoda dynamických úsilí – vzpírání (vrhání) nemaximální zátěže co nejvyšší možnou rychlostí. Nejdůležitější u této metody je maximální rychlost provedení cviku.

Zatsiorsky a Karaemer (2006) dále uvádějí, že se zdolávání nemaximálních zátěží se středním počtem opakování (nikoli do odmítnutí) používá jako doplňková tréninková metoda submaximálního úsilí.

Dovalil (2012) rozděluje metody rozvoje silových schopností podobně jako výše uvedení autoři a k základním metodám rozvoje uvádí navíc ještě další metody rozvoje:

- Metody s maximálním odporem
 - metoda těžkoatletická
 - metoda izometrická
 - metoda excentrická
- Metody s nemaximálním odporem
 1. Metody s nemaximální rychlostí
 - metoda opakovaných úsilí
 - metoda intermediální
 - metoda izokinetická
 - metoda vytrvalostní
 2. Metody s maximální rychlostí
 - metoda rychlostní
 - metoda konstantní
 - metoda plyometrická

Core trénink

V rozvoji silových schopností bychom v dnešní době už neměli zapomínat na tzv. „core“ trénink neboli posílení tělesného jádra, který je mezi sportovci velmi oblíbený a rozšířený.

Jebavý, Zubr (2009), Fredericson, Moore (2005) a Cacek a kol. definují „core“ jako množství svalů, které stabilizují páteř a pánev a spravují celou délku trupu. Autoři

za tělesné jádro považují oblast, kde se v klidném postoji nachází těžiště těla. Tato oblast je zodpovědná za stabilizaci, vytváření a převod síly během kontaktu chodidla s pevnou podložkou.

V tělesném jádru začínají všechny pohyby ostatních svalových segmentů. Svaly tělesného jádra udržují stabilní polohu, regulují a zefektivňují využití síly a dovolují nám vytvářet si a udržovat pohybové vzorce. (Jebavý, Zubr, 2009)

Dle Jebavého a Doležala (2013) je hlavní náplní „core“ tréninku funkční pohyb s pozorností zaměřenou na pohybovou stabilitu. Také uvádí, že v „core“ tréninku je důležité zdůrazňovat dynamické a komplexní cviky, protože zpevnění středu těla potřebujeme začlenit do funkčního pohybu.

Podle Křištofiče (2012) je „core“ trénink posílení svalů tělesného jádra. Snahou je tento segment posilováním stabilizovat a tím vytvořit vhodné podmínky pro efektivní činnost periferních oblastí a stát se tak prostředkem zlepšování výkonu.

U „core“ tréninku se využívají především různé polohy s doprovodnými dynamickými pohyby končetin nebo celého těla. V těchto polohách se snaží sportovci setrvat po určitou dobu neboli v nich balancovat, aby posílil právě tělesné jádro. Proto se při „core“ tréninku využívají balanční pomůcky např. gymball, overball, bosu, aquahit atd., které pomáhají tento typ tréninku zefektivnit.

2.5.3 Rychlostní schopnosti

Ovlivňování rychlostních schopností patří k nejobtížnějším tréninkovým úkolům. Jejich změna je dlouhodobou záležitostí. Více než jiné pohybové schopnosti vyžaduje znalost podmínek, metod, cvičení, principů, opatření atd. (Dovalil a kol., 2012)

Dovalil a kol. (2012) ve své publikaci mluví o rychlostních schopnostech jako o téměř neovlivnitelných. Dále tvrdí, že u rychlostních schopností byl zjištěn nevyšší stupeň dědičnosti ze všech pohybových schopností.

Gnad, Psotová (2005) a Dovalil a kol. (2012) definují rychlost jako schopnost provádět krátkodobou pohybovou činnost v daných podmínkách co nejrychleji a v co nejkratším čase.

Dovalil a kol. (2012) rozděluje rychlostní schopnosti následovně:

- rychlost reakční – spojena se zahájením pohybu,
- rychlost acyklická – co nejvyšší rychlost jednotlivých pohybů,
- rychlost cyklická – dána vysokou frekvencí opakujících se stejných pohybů,
- rychlost komplexní – dána kombinací cyklických i acyklických pohybů včetně reakce

Gnad a Psotová (2005) ve svém rozdělení neuvádějí rychlost komplexní, ale jinak se s Dovalilem (2012) ztotožňují. Rychlostní schopnosti rozdělují následovně:

- rychlost reakce,
- rychlost jednotlivých pohybů,
- rychlost frekvence.

Dle Dovalil a kol. (2012) rychlostní zatížení vymezuje jako celek tyto metodotvorné komponenty:

- Intenzita cvičení: maximální
- Doba cvičení: do 10 – 15 s
- Interval odpočinku: 2 – 5 min
- Způsob odpočinku: aktivní

Gnad a Psotová (2005) uvádí běh na lyžích jako disciplínu, kde jsou nároky na rychlostní schopnosti nižší. Při rozvoji rychlosti na běžeckých lyžích považují úroveň techniky běhu za velmi zásadní předpoklad.

Dle Dufoura (2009) má na úroveň rychlosti velký vliv silová komponenta. Dále je podle téhož autora úroveň rychlosti výsledkem koordinovaného zapojování zúčastněných svalů v čase na základě nervosvalové koordinace. Také uvádí, že samotná úroveň rychlosti je dána propojením jednotlivých složek síly, ať se jedná o multisegmentální, výbušnou, cyklickou či technickou.

Podle Nyomena (2008) zavedení hromadného a sprinterského závodu vedlo na začátku nového tisíciletí ke zvýšení požadavků na rychlost. Příčinou vyšších požadavků na rychlostní schopnosti bylo snížení tření mezi lyžemi a sněhem, ke kterému došlo zlepšením lyžařské stopy i lyžařského vybavení. Díky tomu se zvýšila průměrná

rychlost závodů. Proto cílem bylo zlepšit sílu a rychlost a díky zlepšení těchto schopností, jsou závodníci schopni provádět nástupy a cílové finiše rychleji. Síla a rychlost jsou schopnosti, které se vzájemně doplňují, a jejich zlepšení vede k lepší efektivitě pohybu na lyžích.

Rychlostní schopnosti jsou v běhu na lyžích zlepšovány pomocí speciálně zaměřených tréninkových jednotek na rychlost. Pro vytvoření vysoké rychlosti na lyžích je velmi důležitá správná technika. Díky rychlostnímu tréninku běžci na lyžích také zlepšují speciální sílu. Pro zlepšení rychlostních schopností na lyžích by měl být využíván především trénink na lyžích, kolečkových lyžích nebo imitační skoky s využitím holí. (Nyomen, 2008)

S tvrzeními Dufoura (2009) a Nyomena (2008) se shoduje i Gnad a Psotová (2005) a tvrdí, že dosažení určité úrovně rychlostních schopností je podmíněno dostatečnou úrovní silových a vytrvalostních schopností a koordinace. Při rozvoji rychlostních schopností na běžeckých lyžích kladou především důraz na správné technické provedení cvičení.

2.5.4 Koordinační schopnosti

Běh na lyžích klade vysoké nároky na koordinační schopnosti v účelném navazování jednotlivých způsobů běhu na lyžích a jejich obměňování podle terénních a rychlostních podmínek. (Gnad, Psotová, 2005)

Koordinace je dle Gnada a Psotové (2005) schopnost řešit rychle a účelně pohybové úkoly různého stupně složitosti.

Dovalil a kol. (2012) dělí koordinační schopnosti takto:

- diferenciační schopnosti,
- orientační schopnosti,
- schopnost rovnováhy,
- schopnost reakce,
- schopnost rytmu,
- schopnost spojovací,
- schopnost přizpůsobování.

Podle Jebavého a Zumra (2009) můžeme koordinaci a rovnováhu také rozvíjet pomocí balančních pomůcek, které jak uvádí autoři, odstraňují svalovou nerovnováhu, podporují uvědomění si polohy a také mohou sloužit jako zpestření a zkvalitnění posilovacího tréninku.

2.5.5 Pohyblivost

Podle Dovalila a kol. (2012) a Gnada, Psotové (2005) úroveň pohyblivosti jako schopnost člověka vykonávat pohyby v kloubech ve velkém rozsahu má ve sportu přímý a nepřímý význam. Pohyblivost se dle autora nepřímo uplatňuje při hodnocení ostatních pohybových schopností a ve vztahu k dovednostem se projevuje v ekonomii pohybu. Dále tvrdí, že pohyblivost lze zlepšovat kombinací uvolňovacích, protahovacích a posilovacích cvičení.

Cílem tréninku pohyblivosti je dle Nyomena (2008) zlepšit a udržet správnou flexibilitu kloubů. Nejdůležitějšími důvody pro trénink pohyblivosti jsou:

- prevence před svalovými zraněními,
- správné držení těla,
- snížená pohyblivost může mít negativní účinek na techniku běhu,
- snížená pohyblivost může vést ke zvýšení zátěže pro jednotlivé svaly a přispět k prodloužení regenerace.

Dále Nyomen (2008) zdůrazňuje u běžců na lyžích důležitost protahovacích cvičení a to především zadní a vnitřní svaly stehna, flexory kyčle, rotátory kyčle, extenzory kolen a prsní svaly, které jsou nejpoužívanějšími svaly při běhu na lyžích.

U běhu na lyžích jsou kladeny zvýšené požadavky na pohyblivost u horních končetin především v ramenním kloubu a u dolních končetin v kolenním, kyčelním a hlezenním kloubu. (Gnad, Psotová, 2005)

2.6 Intenzita zatížení

Trénink různých vytrvalostních schopností probíhá v odlišných tréninkových pásmech. Intenzita zatížení nám ukazuje kvalitativní stránku tréninku.

Podle Dovalila a kol. (2012) fyziologický základ intenzity primárně souvisí s energetickým zabezpečením cvičení. Čím je intenzita cvičení vyšší, tím vyšší musí být intenzita energetického výdeje.

Neumann, Pfützner a Hottenrott (2005) tvrdí, že u vytrvalostních sportů převládá odvození intenzit zatížení od maximální tepové frekvence. S rozdělením intenzit do jednotlivých pásem Neumanna, Pfütznera a Hottenrotta (2005) se ztotožňuje i Dovalil a kol. (2012) a navíc ještě u jednotlivých intenzit uvádí jejich energetické krytí. S oběma autory se shoduje i Panuška (2014) a ve své publikaci uvádí podrobné rozdělení intenzity zatížení do jednotlivých pásem (viz tabulka 5).

Tabulka 5 Metabolické systémy dodávky energie a základní tréninková pásma intenzity zatížení (Panuška, 2014)

Typ tréninku	Charakteristika	Tréninková zóna intenzity	Zatížení	La
Alaktátový	ATP-CP	↑	6-8 s/3-5 min 20-30 s/3-5 min	---
Laktátový	ATP-CP, LA, O ₂	Aerobní kapacita	30 s – 3min	více než 6 mmol/l
Intenzivní vytrvalostní trénink	LA, O ₂	Anaerobní práh	2-8 min/4-6 min	4-6 mmol/l
Vytrvalostní trénink střední intenzity	O ₂ , LA	Základní vytrvalost II.	stálé, dlouhý interval	2-4 mmol/l
Objemový vytrvalostní trénink	O ₂	Základní vytrvalost I.	stálé	2 mmol/l
Regenerační trénink	O ₂	↓	stálé, mírné	méně než 2 mmol/l

Dále Panuška (2014) uvádí ve své publikaci Hagermanův model dělení tréninkových intenzit zatížení, který je uveden v tabulce 6.

Tabulka 6 Hagermanův model dělení tréninkových intenzit zatížení (Panuška, 2014)

Zóna intenzity		Energetický systém	Typ zatížení	Čas zatížení	Odp.	% TF max.	TF (tep/min)	La (mmol/l)
1	I. Využití O ₂ (U1)	O ₂	Stálé	60-120 min	-	50-65	95-125	Velmi nízká
2	II. Využití O ₂ (U2)	O ₂	Stálé	30-60 min	-	65-75	125-145	Méně než 2
3	III. Využití (O ₂) (U3)	O ₂ LA	Stálé, Intervalové	10-30 min	1:0,25	75-80	145-155	2-4
4	Anaerobní práh (ANP)	LA O ₂	Intervalové (dlouhý)	5-20 min	1:1	80-85	155-160	4-6
5	Transport kyslíku (TN)	ATP-CP, LA O ₂	Intervalové (střední)	90 s -5 min	1:2	85-90	160-170	6-10
6	Anaerobní I. (AN ₁)	LA	Intervalové (krátký)	30-90 s	1:3	90-95	170-180	Maximální hodnoty
7	Anaerobní II. (AN ₂)	ATP – CP	Sprint	10-30 s	Kompl.	95-100	180-190	Velmi nízká

2.6.1 Rozdělení intenzity zatížení u běžců na lyžích v ČR

Rozdělení intenzit zatížení do jednotlivých pásem v běhu na lyžích je odvozeno od obecného rozdělení, které uvádí výše zmiňovaní autoři. V České republice se dříve intenzita zatížení v běhu na lyžích rozdělovala na 4 pásma (viz tabulka 7). Zaznamenává se u hlavních cyklických tréninkových prostředků: běh na lyžích, kolečkové lyže, imitace, běh a kolo.

Tabulka 7 Evidovaná pásma intenzity zatížení běžců na lyžích v ČR (Gnad, 2016)

Intenzita zatížení	% maximální SF	Doba zatížení a odpočinku mezi cvičením
I. nízká	do 75 % SF max	Lehká dlouhodobá aktivita
II. střední	75 – 88 % max	Dlouhé intervaly 10 -15 min se střídají se intervaly odpočinku 20 – 30 %
III. submaximální	88 – 100 % SF max	Střední intervaly do 7 min se střídají s intervaly odpočinku 50 – 100 %
IV. maximální	do 100 % SF max	Krátké intervaly do 1 min se střídají s intervaly odpočinku většími, než byla zátěž

Od RTC 2015/2016 se intenzita zatížení zúžila pouze na 3 pásma, kde intenzita IV. byla sloučena s intenzitou III.

2.6.2 Rozdělení intenzity zatížení u běžců na lyžích v Norsku

Norský systém rozdělení intenzity do jednotlivých pásem se co do počtu jednotlivých zón velmi výrazně odlišuje od českého systému (viz tabulka 8).

Tabulka 8 Zóny intenzit zatížení podle norského systému (Panuška, 2014)

Energetický systém	Zóna intenzity	Koncentrace la	Tepová frekvence
	1. Regenerační trénink	0,7-1,5	120-140
	2. Aerobní práh	1,5-2,5	140-160
Aerobní	3. Oblast mezi AP a ANP	2,5-4,0	160-170
	4. Anaerobní práh (ANP)	4,0-6,0	170-180
	5. Max. aerobní práce	6,0-8,0	více než 180
Anaerobně laktátový	6. Anaerobní práce	8-15	více než 180
	7. Tolerance koncentrace la	10-20	více než 180
Anaerobně alaktátový	8. Anaerobně laktátová	3-8	---

Popis tréninkového efektu u jednotlivých zón norského systému podle Panušky (2014):

1. Regenerační trénink – aktivní odstranění látek způsobujících únavu v organizmu, urychlujeme proces regenerace.
2. Aerobní práh (AP) – fyziologickým účinkem na organismus je zejména ovlivňování funkce pomalých svalových vláken. Tréninkové zatížení, kdy je dodávka energie zajišťována převážně přeměnou tuků. Pro rozvoj vytrvalostní úrovně sportovce je to základní a nezbytná složka přípravy.
3. Oblast mezi AP a ANP – koncentrace laktátu v krvi je 2,5 – 4 mmol/l krve. Tréninkovým zatížením v této zóně prodlužujeme dobu, pro kterou je sportovec schopen podávat výkon na hranici anaerobního prahu.
4. Anaerobní práh – tréninkovým zatížením v intenzitách okolo hranice ANP pak rozvíjíme schopnost sportovce podávat na této úrovni vyšší výkon po určitou dobu. Výzkumy prokázaly blízkou korelaci mezi závodní rychlostí ve vytrvalostních disciplínách a rychlostí blízko hodnot anaerobního prahu. Na těchto předpokladech je obvykle sestavován program testování vytrvalostních schopností.
5. Max. aerobní práce – organismus podává výkon na úrovni VO_2max , zapojeny jsou však všechny typy energetických systémů. Hlavním tréninkovým efektem je tedy rozvoj aerobní kapacity – zvyšujeme hodnotu maximální kyslíkové spotřeby i prodlužujeme dobu, po kterou je sportovec schopen podávat výkon v této intenzitě.

6. Anaerobní práce – rozvíjíme schopnost produkovat anaerobní práci, opět z hlediska výkonu i doby zatížení.
7. Tolerance koncentrace laktátu – trénink v této zóně intenzity zvyšuje schopnost organismu pracovat při vyšších koncentracích laktátu. Trénovaný sportovec x netrénovaný sportovec.
8. Anaerobně alaktátová zóna – zatížení vysoké intenzity, krátký interval do 10 s, kdy je dodavatelem energie převážně ATP-CP systém. Tréninkovou adaptací na zatížení tohoto typu je zvyšování zásob ATP a CP ve svalové tkáni.

2.7 Roční tréninkový cyklus běžce na lyžích

Dle Dovalila a kol. (2009) se roční tréninkový cyklus jako nejtýpější makrocycklus všeobecně považuje za základní jednotku dlouhodobě organizované sportovní činnosti. Vychází se z kalendářní časové periodicity roku i reálné dynamiky sportovní výkonnosti, z faktu, že výraznější změny trénovanosti vyžadují delší časový úsek a nelze je očekávat v krátkodobém horizontu. Jeho stavba pak směřuje k tomu, aby maximální sportovní výkonnost kulminovala v požadovaném čase.

Tabulka 9 Rámcové schéma periodizace ročního tréninkového cyklu podle Dovalila a kol. (2012).

Období	Hlavní úkol období
Přípravné	rozvoj trénovanosti
Předzávodní	vyladění sportovní formy
Závodní	prokázání a udržení vysoké výkonnosti
Přechodné	dokonalé zotavení

Roční tréninkový plán v běhu na lyžích vychází, jako většina sportů, z obecného konceptu, který je uveden v tabulce 9. V běhu na lyžích je nejdelší přípravné období, které trvá od května do listopadu. Proto autoři publikací o běhu na lyžích často tuto část v ročním tréninkovém cyklu běžce na lyžích rozdělují na tři přípravná období a předzávodní období zahrnují do posledního přípravného období nebo rozdělují přípravné období na dvě přípravná období a zachovávají období předzávodní.

Roční tréninkový cyklus v běhu na lyžích byl rozdělen do 13 cyklů (1 cyklus – 4 týdny). Na sezónu 2014/2015 se zavedl nový systém. Roční tréninkový cyklus byl rozdělen pouze do 12 cyklů (1 cyklus – 1 měsíc). Tato změna je brána jako

zkušební, a proto také zatím neexistují žádné publikace, které by rozdělovaly roční tréninkový cyklus v běhu na lyžích podle tohoto dvanácticyklového systému.

2.7.1 Dělení ročního tréninkového cyklu

Gnad a Psotová (2005) rozdělují roční tréninkový cyklus stejně jako Bernaciková, Kapounková, Ondráček, Novotný (2010), ale délku jednotlivých období uvádějí v počtech týdnů. Dále uvádějí, kolik tréninkových cyklů jednotlivá období v ročním tréninkovém plánu běžce na lyžích zaujímají.

Ilavský, Suk (2005) a Nyomen (2008) při rozdělení jednotlivých období v ročním tréninkovém cyklu uvádí oproti Bernacikové, Kapounkové, Ondráčkovi, Novotnému (2010) a Gnadovi, Psotové (2005) místo přípravného období III., výše zmiňované předzávodní období. Také oproti Bernacikové, Kapounkové, Ondráčkovi, Novotnému (2010) uvádějí jinou periodizaci v ročním tréninkovém cyklu běžce na lyžích.

Tabulka 10 Dělení ročního tréninkového cyklu běžce na lyžích podle Bernacikové, Kapounkové, Ondráčka, Novotného (2010)

Období	Délka období
Přípravné období I.	květen – polovina srpna
Přípravné období II.	polovina srpna – září
Přípravné období III.	říjen – listopad
Závodní období	prosinec – březen
Přechodné období	duben

Charakteristika jednotlivých období RTC v běhu na lyžích:

Přípravné období I.:

V tomto období je cílem navyšování funkčních kapacit jednotlivých orgánů a jejich systémů navyšováním tréninkových objemů. Výsledkem nám je zvýšení předpokladů taktických vlastností a technických dovedností, psychických a pohybových schopností. Pro toto období je typické zvyšování objemových ukazatelů, všeobecně rozvíjející trénink a využívání tréninkových prostředků. (Gnad, Psotová, 2005)

V přípravném období I. je největší prostor pro rozvoj strategických schopností, síly a vytrvalosti. Je vyhrazeno k rozvoji vytrvalosti aerobního charakteru prostřednictvím nepřerušovaných celostních metod (rovnoměrná, střídavá a fártleková metoda). Tréninkový záměr musí respektovat zásadu postupnosti ve velikosti zatížení a její vlnovitý průběh. Souběžně s vytrvalostním tréninkem je možné poměrně dobře

pracovat i s technikou pohybu a jeho strukturou. Zvládnutí techniky tréninkového prostředí by mělo předcházet funkčnímu rozvoji. (Ilavský, Suk, 2005)

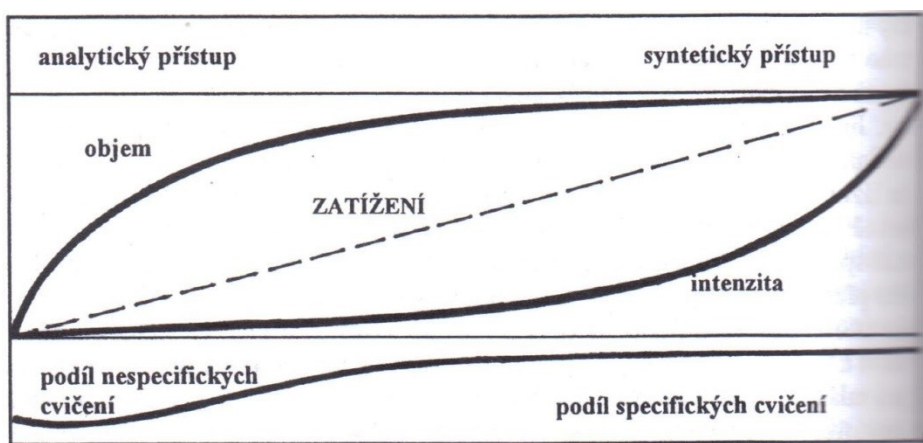
Dle Nyomena (2008) stejně jako u Gnada, Psotové (2005) a Ilavského, Suka (2005) by měl být v tomto období ve velké míře využíván všeobecný trénink. Také bychom se měli v přípravném období I. zaměřit na zdokonalování závodnickových slabin.

Přípravné období II.:

Dle Gnada, Psotové (2005), Nyomena (2008) a Ilavského, Suka (2005) je hlavním úkolem v tomto období převedení vysoké obecné trénovanosti na trénovanost speciální.

Podle Gnada a Psotové (2005) k tomu dochází postupným zvyšováním intenzity zatížení v závislosti na mírném snížení objemových ukazatelů. Mimo běhu na lyžích, který se využívá pouze u vrcholových lyžařů, se využívají z velké části speciální tréninkové prostředky. V tomto tvrzení Gnada a Psotovou (2005) doplňuje Nyomen (2008), který tvrdí, že převážná část intenzivního tréninku by měla být prováděna specificky (kolečkové lyže, imitační skoky nebo lyžařská chůze s holemi). Dále Nyomen (2008) uvádí podobně jako Gnada a Psotová (2005), že objem tréninku by měl být udržován na stabilní úrovni.

Podle Ilavského a Suka (2005) se v tomto období tréninkové zatížení realizuje ve vyhraněnějších obrysech a stále se přidává zátěž v rozvíjejícím režimu. Platí to o prostředcích – silové běhy, kolečkové lyže, brusle, hole, speciální běh, kombinované tréninky. Zpočátku pracujeme již s intervalovými metodami, volíme však delší zotavné pauzy. Hodně času by mělo být věnováno proporcionálnímu rozvoji silových vlastností se zvláštním zřetelem k obecné síle.



Obrázek 2 Principiální schéma konstrukce přípravného období dle Dovalila a kol. (2012)

Předzávodní období (Přípravné období III.):

Gnad, Psotová (2005), Nyomen (2008) i Ilavský, Suk (2005) se shodují v tvrzení, že cílem tohoto období je stálé zvyšování speciální trénovanosti. Podle autorů by také měla být převážná část tréninku uskutečňována na běžeckých lyžích. Ilavský a Suk toto tvrzení doplňují tím, že velký podíl tréninku tvoří procesy s aerobním režimem pohybové činnosti. Převládá činnost mírné intenzity v režimu rozvíjejícím a udržovacím. Nicméně jsou také názoru, že by bylo chybou upouštět od rychlosti, dynamiky a rozvoje silové vytrvalosti. K tomu Nyomen (2008) dodává, že hlavním bodem tohoto období je technický trénink na sněhu, přičemž je stále důležité pokračovat v tréninku na suchu.

Podle Gnada a Psotové (2005) je už pro toto období charakteristické získání vysoké sportovní formy.

Závodní období (hlavní):

V závodním období už trénink na lyžích výrazně převládá.

Dle Gnada a Psotové (2005) je úkolem závodního období vyhodnocení předchozí přípravy a prokázání co nejvyšší výkonnosti v závodech. Autoři zdůrazňují důležitost tvorby správných tréninkových podmínek pro udržení sportovní formy.

Ilavský a Suk (2005) tvrdí, že hlavním cílem závodního období je realizace tréninku v dostatečné dynamice pro dokončení rozvoje závodního tempa. Autoři ukazují a uvádějí, jak by měl vypadat týden před závody. Tvrdí, že týden před důležitou soutěží se máme vyhnout vysoce intenzivnímu tréninku. V tomto případě je nejdůležitější

zregenerovat organismus sportovce. Poslední intenzivní trénink by měl být 3 až 5 dnů před závodem, po kterém by měl následovat volný den.

Podle Nyomena (2008) je důležité trénink plánovat podle závodního programu. Také se musí rozlišovat mezi méně a více důležitými závody a dle toho plánovat objem tréninku. Zásadní je během celé sezóny rozvíjet rychlost a sílu.

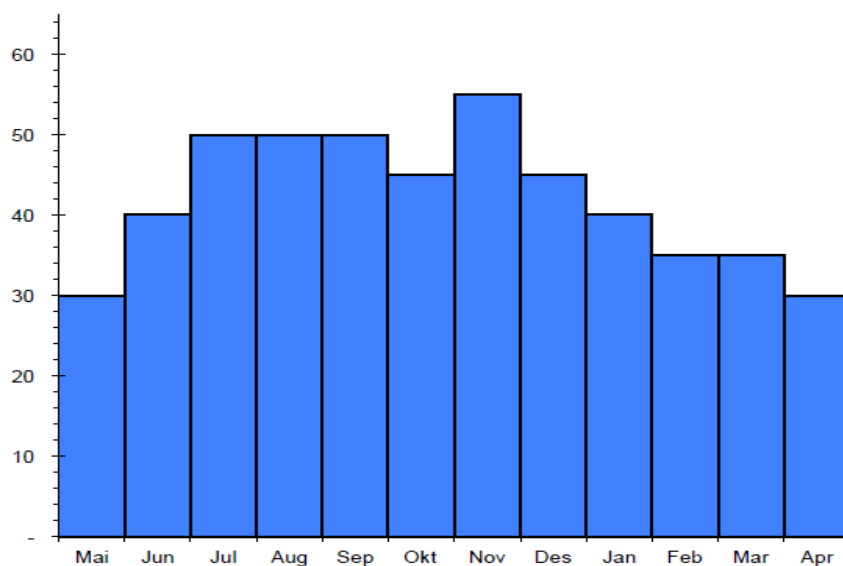
Přechodné období:

Dle Gnada, Psotové (2005), Nyomena (2008) a Ilavského, Suka (2005) je přechodné období charakteristické možností odpočinku po celoročním tréninkovém úsilí sportovce a má udržovací, regenerační a kompenzační charakter. Úkolem je eliminovat nahromaděnou únavu ze závodů. Zároveň dochází k tvorbě předpokladů pro úspěšný roční tréninkový cyklus v příští sezóně.

Podle Ilavského a Suka (2005) není dobré v přechodném období cíleně využívat anaerobní zatížení. Dále říkají, že pokud je ještě možnost lyžovat, tak na lyžích hrajeme různé hry, organizujeme výlety a to ve všech věkových kategoriích. Trénink by měl být také zábavný bez tlaku na výkon. Podle Nyomena je v tomto období ideální účast na jarních závodech, které jsou již realizovány bez tlaku na výsledky, s čímž se shodují všichni autoři.

Dle Periče a Dovalila (2010) je psychické zotavení významným aspektem přechodného období. Velmi často dochází ke změně prostředí, kdy sportovec tráví čas v příjemném prostředí, např. u moře nebo v přírodě.

Nyomen (2008) uvádí, jak by mohly být naplánovány tréninkové hodiny do jednotlivých měsíců při celkovém tréninkovém objemu 500 hodin (viz obrázek 2).



Obrázek 3 Měsíční rozvržení tréninkového objemu v ročním tréninkovém cyklu. (Nyomen, 2008)

2.8 Vrcholná etapa sportovní přípravy

Podle Ilavského a Suka je cílem této etapy úspěšná sportovní reprezentace na vrcholných soutěžích (MS, ZOH, MS23, SP, mezinárodní závody). Reprezentace je základním faktorem motivace při plnění náročných úkolů tréninkového procesu. Podle autorů je také časově prakticky neomezená.

„Úspěšně završená příprava k závodům přechází plynule v trénink zaměřený k získávání vynikajících výsledků – trénink pro vítězství.“ (Panuška, 2014)

Dle Dovalila a kol. (2012) se teprve po 19. – 20. roce dosahuje maxima trénovanosti. Andersen a Nymoen (1991) uvádí, že teprve po 16. roce můžeme v běžeckém lyžování mluvit o připravenosti sportovce a věnovat se specializovanému tréninku směřovanému k výkonům. S tvrzením Dovalila a kol. (2012) a Andersena, Nymoena (1991) se ztotožňuje i Panuška (2014) a doplňuje, že k plynulému rozvoji vytrvalostních schopností je nutno absolvovat dobrý, vytrvalostně zaměřený tréninkový program po dobu deseti let.

Dovalil a kol. (2012) uvádí hlavní znaky vrcholné etapy sportovní přípravy:

- dosáhnout co nejvyšší výkonnosti,
- trénovat v enormních dávkách – zatížení na individuální hranici možností celého organismu z hlediska intenzity i objemu,
- využívat převážně speciální tréninkové prostředky,
- věnovat pozornost regeneraci,
- dosáhnout nejvyššího stupně technického provedení,
- dosáhnout nejvyššího stupně po taktické stránce získáváním zkušeností,
- trénink přizpůsobit individuálním zvláštnostem.

Současní vrcholoví sportovci trénují více a tvrději, což dokáže vydržet jen dobře trénované tělo. Tělo potřebuje čas, aby se dokázalo přizpůsobit vysokému stupni fyzické zátěže. Několik let trvá, než běžci na lyžích dosáhnou zvyšováním tréninkového objemu a intenzity potřebného stupně trénovanosti. To částečně vysvětluje, proč juniorští závodníci málokdy uspějí na Olympijských hrách a Mistrovství světa. Za vrchol se v běhu na lyžích považuje věk kolem třiceti let. Tělo se musí přizpůsobit nejen na zvýšení náročnosti, ale také na snížení tréninkového objemu. Proto by se změny měly provádět pozvolna (Shephard, Åstrand, 2000).

Dle Nyomena (2008) norské výzkumy i praxe potvrzují, že k dosažení elitní úrovně v běhu na lyžích, je zapotřebí natrénovat 10 000 hodin a být v tréninku alespoň 15 let.

V tabulce 11 jsou znázorněny doporučené tréninkové ukazatele (v hodinách) pro dospělou kategorii v běhu na lyžích. (Gnad, 2016)

Tabulka 11 Doporučené tréninkové ukazatele (v hodinách) pro dospělou kategorii
(Gnad, 2016)

Sledovaný parametr	Muži	Ženy
Počet dnů zatížení celkem	280	280
Počet hodin zatížení celkem	730	635
Počet cyklických hodin zatížení	635	550
Procenta tréninku v III. intenzitě	10 %	10 %
Počet hodin zatížení na lyžích	240	190
Počet hodin zatížení na kolečkových lyžích	120	100
Počet hodin zatížení při tréninku imitace	10	10
Počet hodin zatížení při běhu	160	150
Počet hodin zatížení při jízdě na kole	50	50
Počet hodin zatížení při chůzi	20	20
Počet hodin zatížení při tréninku síly	65	55
Počet hodin zatížení při sportovních hrách	20	20
Počet hodin zatížení při doplňkové činnosti	10	10

Nyomen (2008) uvádí procentuální zastoupení jednotlivých tréninkových ukazatelů u běžců na lyžích ve vrcholné etapě:

- trénink v nízkých intenzitách 70 – 80 %,
- trénink ve vysokých intenzitách 8 – 12 %,
- trénink síly 5 – 7 %
- trénink rychlosti 2 – 4 %
- trénink pohyblivosti – nepočítá se do celkového objemu tréninku,
- jiný trénink – všichni sportovci by se měli čas od času účastnit i jiných sportovních aktivit než běžeckého lyžování.

2.9 Tréninkový deník

Sportovci by měli používat tréninkový deník nejpozději od juniorského věku. Je důležitým prostředkem pro zajištění kvality tréninkového procesu a je také podkladem pro správnou komunikaci mezi trenérem a sportovcem. (Nyomen, 2008)

Podle Tvrzníka a Ruse (2002) je evidence tréninkového zatížení velice důležitou složkou sportovní přípravy. Evidence tréninkového zatížení se dá snadno zapisovat do tréninkových deníků a bez jeho přesného zapisování nemá zápis tréninkových výsledků žádný smysl. Tréninkový deník se skládá z obecných a speciálních tréninkových ukazatelů.

Podle Ilavského a Suka (2005) evidencí tréninkových ukazatelů zajišťujeme podklady pro:

- vyhodnocování a kontrolu tréninku,
- řízení tréninku,
- plánování tréninku.

Ilavský a Suk uvádí, co by měl tréninkový deník běžce na lyžích obsahovat:

- základní data sportovce a jeho výkonnostní růst,
- plán tréninkových ukazatelů v RTC,
- vyhodnocení evidence RTC,
- plánovací kalendář akcí, přehled závodní činnosti.
- výsledky funkčního vyšetření
- záznamy o zdravotním stavu, údaje o hmotnosti a výšce

Suchý (2010) uvádí, že v dnešní době jsou mezi sportovci spíše využívány elektronické tréninkové deníky.

Výhodou elektronických deníků je rychlost při zapisování a automatické sčítání tréninkových ukazatelů.

2.10 Kontrola trénovanosti

Kontrola trénovanosti má poskytnout informace o změnách, k nimž v důsledku tréninkového procesu dochází (nebo také ne). Plní tak nezastupitelnou úlohu zpětné vazby. (Dovalil a kol., 2012)

Havlíčková a kol. (1993) tvrdí, že základním testováním funkční zátěžové diagnostiky běžců na lyžích je laboratorní testování na běhacím koberci.

U dospělých běžců na lyžích se provádí kontrola trénovanosti pomocí laboratorního funkčního vyšetření na speciálním koberci pro kolečkové lyže (treadmill). V ČR zatím není tento speciální koberec pro kolečkové lyže k dispozici, a tak běžci na lyžích absolvují funkční vyšetření na klasickém běhacím koberci, kde se využívá atletický běh. Všichni reprezentanti ČR absolvují funkční vyšetření na vědeckém a servisním pracovišti tělesné výchovy a sportu – CASRI.

Parametry, které jsou běžcům na lyžích při funkčním vyšetření měřeny, můžeme vidět ve výsledkové části práce v tabulce 31.

Charakteristika nejdůležitějších funkčních parametrů pro běžce na lyžích:

- **Minutový srdeční objem** – je množství krve přečerpané srdcem za jednu minutu. Klidové hodnoty u netréovaných se pohybují kolem 5 litrů/min. při zátěži 20–25 l/min. Trénovaní jedinci dosahují při fyzické námaze až 35–40 l/min. (Heller, Vodička, 2011)
- **Vitální kapacita plic** – je objem vzduchu, který může být vydechnut po maximálním vdechu. U mužů je průměr cca 5,6 litrů, u žen kolem 5 litrů. Hodnoty trénovaných sportovců dosahují až 7 litrů. (Heller, Vodička, 2011)
- **Minutová plicní ventilace** – je množství vzduchu vdechnutého za jednu minutu (dechový objem x dechová frekvence). Klidová hodnota je přibližně 8 l/min., maximální hodnoty u netréovaných mužů cca 100 l/min., u dobře trénovaných přes 200 l/min. (Heller, Vodička, 2011)
- **Maximální spotřeba kyslíku** – je definována jako maximální množství z přijatého kyslíku, který je organismus schopen zpracovat při svalové práci. Výsledné hodnoty se udávají buď v absolutních číslech (mililitry kyslíku za minutu, ml/min), nebo se přepočítávají na kg tělesné hmotnosti za minutu (ml/kg.min). Průměrný netréovaný člověk spotřebuje asi 45–50 ml/kg za minutu. Trénovaní vytrvalci i přes 90 ml/kg za minutu. (Heller, Vodička, 2011)

Podle Ilavského a Suka (2005) je pro hodnocení výsledků charakteristické, že pro zlepšení funkčních parametrů sportovce a zvýšení trénovanosti je snižená hodnota tepové frekvence na rozcvičovacích zátěžích, prodloužená doba trvání do maximální zátěže a zvýšení parametru spotřeby kyslíku.

2.11 Charakteristika tréninkových ukazatelů

2.11.1 Obecné tréninkové ukazatele

- **Počet dnů zatížení (DZ)** – Eviduje se počet dnů, ve kterých se uskutečnil trénink, soutěž nebo jiná pohybová příprava sportovce v délce trvání nejméně 30 minut. V případech, kdy probíhá pouze regenerace teoretická nebo jiná příprava, nezapočítává se jako tréninková jednotka.
- **Počet jednotek zatížení (JZ)** – Eviduje se počet tréninkových a soutěžních jednotek. Tréninkovou jednotkou je uvedená tréninková práce v trvání od 30 minut do několika hodin. V případě více tréninkových jednotek se jako samostatné JZ zaznamenávají pouze ty, mezi nimiž je dostatečný časový interval na regeneraci sil, zpravidla ne menší než 2 hodiny.
- **Počet závodů (PZ)** – Zaznamenávají se závody v daném odvětví, kterých se sportovec zúčastnil.
- **Celkový čas zatížení (HZ)** – Zaznamenává se čas v minutách věnovaný tréninkům, závodům a startům. Eviduje se i kratší zatížení než JZ, např. ranní rozcvička, rozcvičení na závodech.
- **Cyklické hodiny zatížení (CHZ)** – do cyklických hodin zatížení se evidují pouze tyto tréninkové prostředky – běh na lyžích, kolečkové lyže, kolo, běh, imitace.
- **Regenerace sil (RS)** – Zaznamenává se čas v minutách regeneračních procedur, tj. saun, masáží, lázeňských procedur.
- **Počet dnů zdravotní neschopnosti (N)** – omezení tréninku ze zdravotních důvodů.

2.11.2 Specifické tréninkové ukazatele:

Specifické tréninkové ukazatele vycházejí z používaných tréninkových prostředků. Za speciální tréninkové prostředky pro lyžaře běžce považujeme:

- běh na lyžích,
- běh na kolečkových lyžích,
- imitace.

Ostatní tréninkové prostředky včetně napodobivých cvičení a posilování považujeme za všeobecné tréninkové ukazatele.

2.12 Hodnocení výkonnosti závodníků

Velkým měřítkem výkonnosti světového lyžování nejen pro samotné lyžaře, ale především pro trenéry, jsou FIS body. Zjednodušeně řečeno, čím jsou nižší, tím je lyžař lepší. Body se udělují všem, kteří mají FIS kód a jsou oficiálně přihlášení domácí federací. Výpočet FIS bodů je poměrně složitý proces, který má svůj vlastní reglement a návod jak na to. Vlastní body po každém FIS závodě zpracovává počítač a je zveřejněn u každého lyžaře. Body se dále zprůměrují a jsou po každé periodě v sezoně zveřejněny. Většinou má sezóna celkem 7 period. FIS body jsou velkým měřítkem napříč všemi závody (Světový pohár, Kontinentální poháry, MS, ZOH a národní závody zařazené do termínové listiny FIS). V reglementu pro FIS body je mnoho bodů, ale i regule pro případná zranění, těhotenství nebo i pro ty, kteří musí nastoupit na vojenský výcvik. Je to ochrana na 365 dnů. Existují samozřejmě přírážky za závody v nižších kategoriích. V těch nejvyšších závodech jako MS, ZOH a Světový pohár je přírážka 0, tedy vítěz má 0,00 FIS bodu. Kontinentální poháry mají přírážku 15 a FIS Marathon 25. Je to složitý proces, ale odraz výkonnosti je naprosto patrný. (www.skinordic.cz)

FIS body se dělí na sprinterské a distanční. Do listiny sprinterských FIS bodů se počítají sprinty a prology v etapových závodech. Všechny ostatní disciplíny se počítají do listiny distančních FIS bodů.

3 Cíle a úkoly práce, výzkumné otázky

3.1 Cíle práce

Cílem práce je pedagogické zhodnocení tréninkového procesu českého reprezentanta v běhu na lyžích Martina Jakše.

3.2 Úkoly práce

1. Zpracovat teoretická východiska týkající se daného tématu,
2. nashromáždit tréninková data sledovaného závodníka ve sledovaném období 2010 – 2016 a provést obsahovou analýzu dat,
3. sestavit tabulky a grafy s hodnotami tréninkových a funkčních ukazatelů, získaných z evidence tréninkových deníků,
4. analyzovat, zhodnotit a porovnat tréninkové ukazatele v jednotlivých ročních tréninkových cyklech,
5. zhodnotit výkonnost ve vztahu k tréninkovým ukazatelům v jednotlivých ročních tréninkových cyklech,
6. zhodnotit výkonnost ve vztahu k funkčním ukazatelům v jednotlivých tréninkových cyklech,
7. provést vyhodnocení zpracovaných výsledků a jejich interpretaci,
8. formulovat závěry a provést závěrečná doporučení.

3.3 Výzkumné otázky

Vzhledem k obsahové analýze tréninkových dat a deskriptivní povaze diplomové práce jsem formuloval následující výzkumné otázky.

Otázka 1: Jak se vyvíjí výkonnost Martina Jakše během sledovaného období vzhledem k hodnotám tréninkových ukazatelů?

Otázka 2: Jak se vyvíjí výkonnost Martina Jakše během sledovaného období vzhledem k hodnotám funkčních ukazatelů?

Otázka 3: Odpovídá posun sportovní výkonnosti během sledovaného období změnám v tréninkových a funkčních ukazatelích?

4 Metodika

4.1 Charakteristika sledovaného závodníka

Martin Jakš se narodil 6. 9. 1986 v Plzni. S během na lyžích začínal v jedenácti letech v klubu TJ Tatran Železná Ruda. Poprvé na sebe upozornil již v juniorském věku, kdy na MSJ v roce 2005 ve finském Rovaniemi obsadil v běhu na 10 km 11. místo a ve skiatlonu 5. příčku. O rok později své výsledky na MSJ ještě vylepšil a ve slovinském Kranji obsadil 2. místo v běhu na 10 km a 3. příčku v kombinaci. Těmito výsledky si vydobyl stálou pozici v reprezentačním výběru mužů a v roce 2006 přestoupil do ASC Dukla Liberec, kde začal trénovat pod vedením Mgr. Miroslava Petráska. Od tohoto momentu se odvíjí jeho kariéra profesionálního sportovce. Poprvé se závodu Světového poháru v běhu na lyžích zúčastnil 31. prosince 2005 v Novém Městě na Moravě, kde se zapsal 46. místem.

V sezóně 2007/2008 se Martin Jakš definitivně prosazuje do světové špičky. Startoval na svém jediném MS do 23 let v italském Malles a hned obdržel zlatou medaili v závodě na 15 km klasickou technikou. Ve stejném roce zaznamenal spolu s Lukášem Bauerem, Milanem Šperlem a Martinem Koukalem historicky první vítězství české mužské štafety v závodě Světového poháru. Ke zlaté medaili z MS do 23 let a vítězství ve štafetě přidal v závodech Světového poháru několik umístění v top 20 a třikrát se mu povedlo dostat do top 10. Nejlepším umístěním bylo 3. místo v italském Bormiu. Ve stejné sezóně také dokončil velmi náročný etapový závod Tour de Ski na skvělém 11. místě.

Na Olympijských hrách startoval poprvé v roce 2010 v kanadském Vancouveru, odkud si dovezl svou první a zatím poslední medaili v seniorské kategorii, kde obsadil s českou štafetou 3. místo. Jeho nejlepším individuálním umístěním na Olympijských hrách je 27. místo ze skiatlonu na 30 km, kterého opět dosáhl ve stejném závodě o 4 roky později, tentokrát na Olympijských hrách v ruské Sochi. Také se zúčastnil pěti Mistrovství světa a jeho nejlepším umístěním je 16. místo v závodě na 50 km klasickou technikou z roku 2015.

Martin Jakš patří v současné době do absolutní světové špičky. Bohužel jeho zdravotní stav mu nedovoluje dlouhodoběji opakovat špičkové výkony. Často má problémy s oslabeným imunitním systémem a jeho časté tréninkové výpadky se odrážejí v celkovém hodnocení Světového poháru.

4.2 Použité metody

Práce je koncipována jako případová studie, ve které je objektem výzkumu vrcholový běžec na lyžích.

Případová studie nám říká, že jde o intenzivní studium jednoho případu – tedy jedné situace, jednoho člověka, jednoho problému. Jedná se o metodu skrze kvalitativní, neboť dokáže dokonale splnit základní cíle kvalitativního výzkumu – zkoumá současné fenomény do jejich hloubky v jejich skutečném kontextu zvláště v případě, kdy nejsou hranice mezi fenoménem a jeho kontextem zcela jasné (Yin, 2009).

V případové studii se jedná vždy o záměrný výběr, jedině tak zajistíme, aby zkoumané fenomény měly přesně ty charakteristiky, které k našemu výzkumu potřebujeme. Velmi podstatné na tomto místě je důsledné studium relevantní literatury, která nám pomůže v orientaci v dané problematice. Kvalitní přehled literatury by měl obsahovat informace, které zahrnují to, co už víme o tématu a co o tom můžeme kriticky povědět. Zda už takový výzkum nebo výzkum s tématem souvisejícím existuje, jakým způsobem zapadá naše práce do kontextu současného vědění a nakonec proč je tento výzkum nutné dělat. (Silverman, 2005)

V práci se jedná o kvalitativní výzkum. Dle Hendla (2005) kvalitativní výzkum vychází z interpretativních paradigmat a jeho základním cílem je porozumět sociální situaci, o které pak na základě výsledků provedené studie vytváříme teorii. V centru pozornosti kvalitativního výzkumu je člověk v jeho každodennosti. Na rozdíl od kvantitativního výzkumu zkoumá kvalitativní výzkum problematiku intenzivně a do hloubky. Kvalitativní výzkum nám přináší podrobné informace o zkoumaném fenoménu, které však nelze generalizovat na populaci. Kvalitativní výzkum je vhodné použít zejména tehdy, když nemáme dostatečnou znalost o problému, který studujeme a potřebujeme dané situaci porozumět. Představuje ideální nástroj pro vytváření teorie, která není dělána od stolu bez kontaktu s popisovanými fenomény, ale naopak je pevně zakotvena v sebraných datech.

V této práci je využita metoda analýzy dokumentů k získání vstupních informací. Dle Kováře a Blahuše (1993) je analýza rozbor vlastností, vztahů, faktů apod., postupující zpravidla od celku k částem (někdy také opačně). Dále je využita srovnávací metoda k interpretaci výsledků práce. Kovář a Blahuš (1993) uvádí, že při

využití srovnávací metody porovnáváme výsledky dvou nebo více pozorování a vyvozujeme z toho závěry.

4.3 Sběr dat

Teoretická východiska dané problematiky jsme získali z literárních publikací a odborných monografií. Tréninkové deníky poskytl proband z vlastní dokumentace. Funkční vyšetření poskytla firma CASRI – vědecké a sportovní pracoviště tělesné výchovy a sportu v Praze, kde Martin Jakš absolvoval všechna funkční vyšetření pod vedením MUDr. Emila Bolka.

Martin Jakš rozlišuje v tréninkovém deníku intenzitu zatížení ve třech stupních. Proto je žádoucí uvést jeho tepové rozhraní v každé z těchto intenzit:

- I. intenzita (nízká) do 144 TF/min
- II. intenzita (střední) 144–169 TF/min
- III. intenzita (vysoká) nad 169 TF/min

Získané ukazatele byly přeneseny do tabulek, ze kterých byly následně vytvořeny sloupcové grafy a kruhové diagramy.

Po celou dobu sledovaného období Martin Jakš trénoval pod vedením Mgr. Miroslava Petráska.

4.4 Analýza dat

Při hodnocení jednotlivých ročních tréninkových cyklů vycházíme z nejlepších výsledků, kterých Martin Jakš ve sledovaném období dosáhl na závodech Světového poháru, Mistrovství světa a Olympijských her.

Celkový přehled vybraných tréninkových ukazatelů je uveden v tabulce 12. Pro analýzu jsme vybrali důležité kvantitativní a kvalitativní ukazatele tréninku. Změny tréninkových ukazatelů jsou vidět v grafech v přílohách. V grafech jsou lépe vidět změny v tréninkových ukazatelích mezi jednotlivými ročními tréninkovými cykly a je možné je lépe porovnávat. V příloze je také v kruhových diagramech znázorněno procentuální zastoupení tréninkových prostředků ve sledovaných ročních tréninkových cyklech.

5 Výsledky

Tabulka 12 Celkový přehled tréninkových ukazatelů v jednotlivých RTC

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
FIS body distance	8.10	8.00	20.10	19.92	13.66	23.68
FIS body sprint	38.98	42.20	81.49	64.46	71.71	73.83
Dny zatížení	223	222	226	216	246	238
Jednotky zatížení	346	401	410	394	464	489
Hodiny zatížení	573:19	648:40	668:05	575:34	719:10	716:18
Nemoc (dny)	14	15	39	44	25	17
Počet závodů v SP	25	26	9	19	18	27
Cyklické hodiny	507:35	588:25	544:40	511:44	653:35	614:45
I. intenzita	273:00	328:55	346:50	359:09	443:40	403:10
II. intenzita	173:15	182:00	152:10	114:40	170:30	176:30
III. intenzita	61:20	77:30	45:40	37:55	39:25	35:05
Lyže celkem (hod)	256:55	253:55	242:05	224:10	270:25	275:05
I. intenzita	126:00	134:35	153:10	148:45	168:55	172:25
II. intenzita	93:00	85:15	68:50	53:20	81:35	78:15
III. intenzita	37:55	34:05	20:05	22:05	19:55	24:25
Kolečkové lyže (hod)	70:00	86:30	71:10	62:20	106:50	101:50
I. intenzita	34:25	44:55	41:05	39:55	64:15	58:20
II. intenzita	24:40	28:50	22:45	17:40	33:50	38:25
III. intenzita	10:55	12:45	7:20	4:45	8:45	5:05
Běh (hod)	91:35	110:25	102:50	116:39	149:50	165:50
I. intenzita	61:30	84:45	75:30	98:14	130:20	130:30
II. intenzita	24:15	22:10	21:55	13:05	17:05	32:00
III. intenzita	10:55	3:30	5:25	5:20	2:25	3:20
Kolo (hod)	80:40	131:05	125:14	103:10	101:50	67:50
I. intenzita	48:20	64:40	78:29	71:45	71:20	41:55
II. intenzita	27:20	45:45	38:40	28:55	30:10	25:25
III. intenzita	5:00	20:40	8:05	2:30	0:20	0:30
Imitace (hod)	8:25	6:30	5:00	5:25	11:15	4:10
I. intenzita	2:45	0:00	0:00	0:30	0:00	0:00
II. intenzita	4:00	0:00	0:00	0:35	6:35	1:55
III. intenzita	1:40	6:30	5:00	3:15	4:40	1:45
Síla OB (hod)	29:34	29:25	38:25	33:20	51:55	61:13
Síla SP (hod)	8:45	15:20	25:55	14:40	2:30	15:20
Hry (hod)	7:40	15:05	21:15	11:40	5:00	8:35
Jiné (hod)	19:45	0:25	47:10	4:10	6:10	16:25

V první části této kapitoly jsme se snažili analyzovat a zhodnotit tréninkové ukazatele v jednotlivých RTC. Také mezi sebou porovnat tréninkové ukazatele jednotlivých tréninkových prostředků a upozornit na zajímavé body, které budou okomentovány v následujících částech této kapitoly.

V druhé části této kapitoly bylo cílem vztáhnout a okomentovat jak výsledky Martina Jakše ze závodů Světového poháru, tak výsledky získané z první části kapitoly k jeho výkonnostní úrovni v jednotlivých RTC. K tomu nám také pomohli FIS body, které velmi dobře dokumentují výkonnostní úroveň závodníka, který soutěží na světové úrovni. (FIS body jsou popsány v teoretické části práce).

Ve třetí a zároveň poslední části této kapitoly jsme vyhodnotili funkční ukazatele ve vztahu k výkonnosti ve sledovaných RTC. K tomu nám pomohly hodnoty funkčních vyšetření sledovaného sportovce a stejně jako v předchozí kapitole výsledky ze světových pohárů a závodníkem získané FIS body v jednotlivých RTC.

Všechny grafy, na které je odkazováno ve výsledkové části, jsou zobrazeny v přílohách.

5.1 Analýza a zhodnocení tréninkových ukazatelů v jednotlivých RTC

5.1.1 Dny a jednotky zatížení

Dny a jednotky zatížení jsou kvantitativní parametry a informují nás o tréninku pouze rámcově. Průběh dnů a jednotek zatížení v jednotlivých RTC je zobrazen v grafu 1.

V RTC 2010/2011 až 2013/2014 byl počet dnů zatížení velice podobný, pohyboval se v rozmezí 10 dnů. K výraznějšímu navýšení došlo až v RTC 2014/2015. Navýšení oproti předchozímu RTC bylo o 30 dnů zatížení. V následujícím RTC naopak dny zatížení mírně klesly a to o 8 dnů. Nejméně dnů zatížení Martin Jakš věnoval tréninku v RTC 2013/2014 – 216 dnů zatížení. Nejvíce dnů zatížení zaznamenal v RTC 2014/2015 – 246 dnů zatížení.

Jednotky zatížení jsou postupně v jednotlivých RTC navyšovány. Jediný pokles ve sledovaném období byl v sezóně 2013/2014, což mohlo být způsobeno velkou nemocností. Ve zmiňovaném RTC byl Martin Jakš nemocný 44 dnů, což je nejvíce ze

všech sledovaných RTC. Nejvíce tréninkových jednotek absolvoval v RTC 2015/2016 – 489 jednotek zatížení a nejméně v RTC 2010/2011 – 346 jednotek zatížení.

Průměrný počet jednotek zatížení na den v průběhu sledovaných RTC pozvolně stoupá (viz tabulka 13). V RTC 2010/2011 na jeden den zatížení připadlo 1,55 jednotky a v RTC 2015/2016 se počet jednotek na jeden den zatížení vyšplhal na 2,1 jednotky.

Tabulka 13 Průměrný počet jednotek na jeden den zatížení

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Jednotky zatížení	346	401	410	394	464	489
Dny zatížení	223	222	226	216	246	238
Jednotky zatížení/ dny zatížení	1,55	1,81	1,82	1,83	1,89	2,1

Tito dva ukazatelé jsou důležité pro plánování RTC, ale není možné z nich ohodnotit kvalitativní stránku tréninku. Při plánování pomáhají trenérovi i závodníkovi k přibližné představě po kvantitativní stránce tréninku.

5.1.2 Celkové hodiny a cyklické hodiny zatížení

Celkové hodiny zatížení a cyklické hodiny zatížení jsou nejdůležitější kvantitativní ukazatele tréninku.

Během sledovaného období celkové hodiny zatížení stoupají (viz graf 2). Výjimkou je pouze RTC 2013/2014, který je celkovým počtem hodin téměř totožný se sezónou 2010/2011. Způsobeno to může být vysokým počtem dnů, ve kterých byl sportovec nemocný. Tento fakt byl již zmíněn při zhodnocení dnů zatížení. Nejvíce hodin Martin Jakš natrénoval v RTC 2014/2015 – 720 hodin. Následující RTC byla tato hodnota pouze o 3 hodiny nižší. V RTC 2010/2011 natrénoval 574 hodin, což bylo nejméně ze všech sledovaných RTC. Z RTC 2010/2011 na RTC 2011/2012 se celkové hodiny navýšily o 75 hodin. Pak už bylo navyšování tréninkových hodin pozvolnější až do zmiňovaného nemocí ovlivněného RTC 2013/2014, kdy z RTC 2013/2014 na 2014/2015 bylo navýšení rapidní a to o 144 hodin.

Počet hodin zatížení na den se v posledním RTC vyšplhal až na 3,01 hodiny a to je nejvíce ze všech sledovaných RTC, jak je vidět z tabulky 14. V RTC 2010/2011 byl počet hodin zatížení na den nejnižší – 2,57 hodiny. K jedinému výraznému snížení

došlo v RTC 2013/2014, jinak je možné říci, že počet hodin zatížení na jeden den se postupně zvyšoval.

Tabulka 14 Průměrný počet hodin na jeden den zatížení

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Hodiny zatížení	574	649	668	576	720	717
Dny zatížení	223	222	226	216	246	238
Hodiny zatížení/ dny zatížení	2,57	2,92	2,96	2,67	2,93	3,01

Průměrný počet hodin na jednu jednotku zatížení se ve sledovaném období snižoval až k hodnotě 1,47 (viz tabulka 15). Nejvíce hodin na jednu jednotku zatížení bylo zaznamenáno v prvním RTC – 1,66 hodiny. Mírný nárůst byl pouze v RTC 2014/2015. Jelikož celkové hodiny a jednotky zatížení naopak stoupají, lze z toho vyvodit, že se tréninková práce rozdělila do více jednotek zatížení, které se zkrátily.

Tabulka 15 Průměrný počet hodin zatížení na jednu jednotku zatížení

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Hodiny zatížení	574	649	668	576	720	717
Jednotky zatížení	346	401	410	394	464	489
Hodiny zatížení/ jednotky zatížení	1,66	1,62	1,63	1,46	1,55	1,47

Cyklické hodiny během sledovaného období mají mnohem větší dynamiku než hodiny celkové (viz graf 2). Nejvíce cyklických hodin natrénoval Martin Jakš v RTC 2014/2015 – 654 hodin. Naopak nejméně natrénoval v RTC 2010/2011 – 508 hodin. Obě hodnoty korespondují i s celkovými hodinami zatížení zmiňovaných RTC. Stejně jako u celkových hodin je také největší rozdíl mezi RTC 2013/2014 a 2014/2015, kdy se cyklické hodiny také markantně zvýšily o 142 hodin.

Procentuální podíl cyklických hodin na celkovém objemu tréninku vykazuje podobný průběh jako průběh hodin cyklických. Nejvíce procent cyklických hodin z celkového objemu tréninku je v RTC 2015/2015 90,83% a v tomto RTC byla také hodnota jak celkových, tak i cyklických hodin nejvyšší. Nejmenší procento cyklických hodin z celkového objemu tréninku Martin Jakš dosáhl v RTC 2012/2013 a to i přesto, že do počtu celkových hodin byl tento RTC na třetím místě.

Tabulka 16 Procentuální podíl cyklických hodin na celkovém objemu tréninku

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Hodiny zatížení	574	649	668	576	720	717
Cyklické hodiny	508	589	545	512	654	615
Procentuální podíl cyklických hodin	88,5 %	90,76 %	81,59 %	88,89 %	90,83 %	85,78 %

Pokud se podíváme na cyklické hodiny z hlediska jednotlivých intenzit zatížení, tak je z grafu 3 zřejmé, že hodnota I. intenzity ve sledovaném období narůstá. Jedinou výjimkou je poslední RTC, ve kterém I. intenzita klesne oproti předchozímu RTC o 40 hodin zatížení. Zbylé dvě intenzity mají totožný průběh, výjimkou je také pouze RTC 2015/2016, kde hodnota II. intenzity stoupne o 7 hodin na rozdíl od III. intenzity, která klesne o 5 hodin zatížení. Ačkoliv RTC 2011/2012 byl do počtu cyklických hodin až na třetím místě, tak hodiny ve III. intenzitě byli v tomto RTC nejvyšší a to výrazně oproti ostatním RTC. Nejméně cyklických hodin ve III. intenzitě natrénovával Martin Jakš v RTC 2015/2016, přitom hodnota jak celkových, tak cyklických hodin byla druhá nejvyšší ze všech sledovaných RTC. Cyklické hodiny zatížení ve III. intenzitě nekorrespondují s celkovými hodinami zatížení. Můžeme říci, že v tomto vztahu platí nepřímá úměra. Čím více hodin Martin Jakš natrénovával, tím menší byl podíl cyklických hodin ve III. intenzitě.

Tabulka 17 Procentuální zastoupení III. intenzity na celkovém objemu tréninku

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Zastoupení III. intenzity	10,8 %	12 %	6,89 %	6,6 %	5,56 %	4,89 %
Hodiny ve III. intenzitě	62	78	46	38	40	35
Hodiny zatížení	574	649	668	576	720	717

Díky rozdělení cyklických hodin do jednotlivých intenzit, je možné zjistit kvalitativní stránku tréninku.

V tabulce 18 je znázorněné procentuální vyjádření jednotlivých intenzit z celkového podílu cyklických hodin. Zastoupení I. intenzity z celkového podílu cyklických hodin je samozřejmě největší. Z prvního RTC do RTC 2013/2014 stoupne procentuální zastoupení I. intenzity o 17 % a to na hodnotu 70,12 %. Nicméně v posledních dvou RTC I. intenzita klesne na hodnotu 65,7 %. II. intenzita od začátku sledovaného období do RTC 2012/2013 klesne z 34,35% na 22,47 %, ale následně

začne stoupat a vrátí se k téměř stejné hodnotě jako v RTC 2012/2013 na 28,78 %. III. intenzita z RTC 2010/2011 na RTC 2011/2012 stoupne o 1 % na hodnotu 13,25 %, ale pak začne do konce sledovaného období klesat až na pouhých 5,65 %. Rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším procentuálním zastoupení III. intenzity z celkových cyklických hodin je 7,56 %. Takovéto rozpětí můžeme považovat za opravdu velké.

Tabulka 18 Procentuální zastoupení jednotlivých intenzit z celkového podílu cyklických hodin

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
III. intenzita	12,2 %	13,25 %	8,44 %	7,42 %	6,12 %	5,69 %
II. intenzita	34,25 %	30,9 %	28,1 %	22,47 %	26,15 %	28,78 %
I. intenzita	53,74 %	55,86 %	63,67 %	70,12 %	67,89 %	65,7 %
Cyklické hodiny	508	589	545	512	654	615

5.1.3 Běh na lyžích

Běh na lyžích je jako nejdůležitější speciální tréninkový prostředek nejvíce zastoupený mezi všemi tréninkovými prostředky. Graf 4 nám ukazuje průběh natrénovaných hodin v jednotlivých RTC. V prvních třech RTC jsou hodiny, které strávil Martin Jakš na lyžích velmi podobné. Mírný pokles nastal v RTC 2013/2014, což mohlo být způsobeno již několikrát zmiňovanou vysokou nemocností a právě v RTC 2013/2014 natrénoval sportovec nejméně hodin zatížení – 224 hodin. Naopak nejvíce hodin natrénoval v posledním RTC – 275 hodin. V posledních dvou RTC je počet natrénovaných hodin na lyžích nejvyšší. Stejně tomu tak bylo v posledních dvou RTC i u celkových a cyklických hodin.

Martin Jakš nemá v tréninkových denících uvedeny zvlášť hodiny, které strávil v bruslení a klasické technice. Závodník ale uvedl, že se snaží klasickou techniku a bruslení střídat, aby byl poměr mezi technikami stejný.

Z grafu 5 je možné vidět, že hodiny v I. intenzitě v běhu na lyžích stále narůstají a mají stejný průběh jako celkové hodiny zatížení. Natrénované hodiny ve II. intenzitě mají v prvních čtyřech RTC klesající tendenci, kdy v RTC 2010/2011 byla hodnota II. intenzity ve sledovaném období nejvyšší ze všech RTC – 93 hodin. V RTC 2013/2014 strávil sportovec nejméně hodin ve II. intenzitě a v následujícím RTC došlo k navýšení o 28 hodin. V posledních dvou RTC byla hodnota II. intenzity téměř totožná. Hodiny ve III. intenzitě mají podobný průběh jako cyklické hodiny ve III. intenzitě. Jediný rozdíl je v tom, že u cyklických hodin ve III. intenzitě byl výrazný vzestup v RTC 2011/2012 oproti hodinám ve III. intenzitě v běhu na lyžích. To nám ukazuje, že v RTC 2011/2012

byla většina hodin ve III. intenzitě natrénována na jiných tréninkových prostředcích. Zmiňovaný RTC je v tomto směru ojedinělý, jinak v ostatních RTC bylo natrénováno v běhu na lyžích ve III. intenzitě více jak polovina celkových hodin z III. intenzity.

Co se týče procentuálního zastoupení III. intenzity z celkových hodin v běhu na lyžích, tak se dá říci, že v prvních dvou RTC byla hodnota podobná okolo 14 %. Nicméně v RTC 2012/2013 se hodnota snížila oproti předchozímu RTC o 5 %. Ve zbylých RTC se procentuální zastoupení III. intenzity pohybovalo v rozmezí 2,5 % (viz tabulka 19).

Tabulka 19 Procentuální zastoupení III. intenzity z celkových hodin v běhu na lyžích

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Zastoupení III. intenzity	14,79 %	13,39 %	8,26 %	9,82 %	7,41 %	9,1 %
Hodiny ve III. intenzitě	38	34	20	22	20	25
Hodiny zatížení	257	254	242	224	270	275

5.1.4 Kolečkové lyže a imitace

Společně s během na lyžích se imitace neboli napodobivá cvičení a kolečkové lyže považují za jediné speciální tréninkové prostředky pro běžce na lyžích.

Kolečkové lyže jsou tréninkovým prostředkem, který se nejvíce podobá běhu na lyžích. Také jsou po běhu na lyžích nejvíce využívány ze speciálních tréninkových prostředků. Průběh natrénovaných hodin ve sledovaném období je stejný jako průběh cyklických hodin zatížení. Nejvíce hodin na kolečkových lyžích natrénoval Martin Jakš stejně jako na běžecích lyžích v posledních dvou sledovaných RTC. V RTC 2013/2014 byl objem tréninku na kolečkových lyžích nejmenší – 63 hodin. Rozdíl mezi strávenými hodinami na lyžích a kolečkových lyžích během jedno RTC je v průměru 170 hodin.

Po konzultaci se závodníkem jsem zjistil, že větší část tréninku na kolečkových lyžích se odehrává volnou technikou. Klasickou techniku využívá především při výjezdech kopců nebo při dlouhých trénincích v I. intenzitě nad 2 hodiny.

Franc (2014) ve svém výzkumu uvádí, že podobnost zatížení mezi běžecími a kolečkovými lyžemi si je výrazně bližší u volné techniky. Způsobeno je to tím, že díky funkci protiskluzových koleček se u klasické techniky závodník nemusí soustředit na odraz, což mu neubírá tolik sil jako u klasické techniky na sněhu, kde nemusí být

„máza“ vždy 100%. Také může docházet ke špatným pohybovým návykům. Martin Jakš uvedl, že se na tento problém v tréninku soustředí.

Na rozdíl od běžeckých lyží mají kolečkové lyže ve sledovaném období ve všech intenzitách stejný průběh. Pokud dojde k navýšení nebo snížení I. intenzity, tak ten samý průběh mají i II. a III. intenzita (viz graf 7). Jedinou výjimkou je RTC 2015/2016, kdy I. a III. intenzita klesne oproti předchozímu RTC, zatímco II. stoupne o 5 hodin. Největší podíl I. intenzity je v RTC 2014/2015 a naopak nejméně je v RTC 2010/2011. I přes velký podíl I. intenzity v RTC 2014/2015 oproti ostatním RTC nemají zbylé dvě intenzity v tomto RTC největší zastoupení. Martin Jakš natrénoval nejvíce hodin ve III. intenzitě v RTC 2011/2012 a pouze o dvě hodiny méně zaznamenal v předchozím RTC. Pouhých 5 hodin strávil sportovec ve III. intenzitě v RTC 2013/2014 a 2015/2016. Především v RTC 2015/2016 je zastoupení III. intenzity ve vztahu k celkovým hodinám zatížení na kolečkových lyžích velmi nízké.

Z tabulky 20 je vidět, že procentuální zastoupení III. intenzity z celkových hodin na kolečkových lyžích v průběhu sledovaného období klesá. Rozdíl mezi prvním a posledním RTC je více jak 10 %.

Tabulka 20 Procentuální zastoupení III. intenzity z celkových hodin na kolečkových lyžích

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Zastoupení III. intenzity	15,7 %	14,94 %	11,11 %	7,94 %	8,41 %	4,9 %
Hodiny ve III. intenzitě	11	13	8	5	9	5
Hodiny zatížení	70	87	72	63	107	102

Imitace se odlišují od ostatních tréninkových prostředků tím, že je Martin Jakš využívá především pro trénink III. intenzity. Zastoupení I. intenzity je u tohoto tréninkového prostředku téměř nulový a II. intenzita má ve srovnání s III. intenzitou 50% zastoupení (viz tabulka 12).

5.1.5 Atletický běh a kolo

Rozdíl mezi oběma tréninkovými prostředky je v RTC 2010/2011 pouze 11 hodin. Od RTC 2011/2012 mají hodiny zatížení v atletickém běhu a na kole opačnou křivku. Zatímco hodiny v atletickém běhu stoupají, tak hodiny strávené na kole klesají. Z toho vyplývá, že se tyto dva tréninkové prostředky vzájemně doplňují. Největší rozdíl mezi hodinami zatížení v běhu a na kole je v posledním RTC – 98 hodin.

Atletický běh patří hned po běžeckých lyžích k nejčastějšímu tréninkovému prostředku. Jak je vidět z grafu 8, tak hodiny zatížení v atletickém běhu během sledovaného období stoupají. V RTC 2015/2016 se hodiny zatížení v atletickém běhu vyšplhaly až na 166 hodin, což je o 74 hodin více než v RTC 2010/2011, ve kterém jich závodník natrénoval nejméně – 92 hodin.

U atletického běhu I. intenzita stoupá během sledovaných RTC stejně jako u běhu na lyžích a kolečkových lyžích a v RTC 2015/2016 se dostala na hodnotu 131 hodin (viz graf 9). Nejmenší zastoupení I. intenzity je v RTC 2010/2011 – 62 hodin. Intenzita II. do RTC 2013/2014 klesá, a následně v posledních dvou RTC se navýší až na 32 hodin zatížení, což je nejvíce ze všech RTC. Pokud se podíváme na III. intenzitu, tak její zastoupení až na RTC 2010/2011 se do počtu hodin ve zbylých RTC skoro nezmění. Ačkoliv celkové hodiny v atletickém běhu rok co rok narůstají, tak III. intenzita právě ve druhém RTC klesne a její hodnota, jak je zmíněno výše, zůstane téměř neměnná až do konce sledovaného období. To můžeme považovat oproti ostatním intenzitám za velmi nízké hodnoty. Navzdory tomu, že celkové hodiny jsou v RTC 2010/2011 nejnižší ze všech sledovaných RTC, tak hodinové zastoupení III. intenzity je největší.

Tabulka 21 nám znázorňuje procentuální zastoupení III. intenzity z celkových hodin strávených atletickým během. Markantní rozdíl je mezi prvním a druhým RTC, kdy procentuální hodnota klesne o 8,33 %. Ve zbylých RTC je zastoupení III. intenzity od 2 % do 5,83 % z celkového podílu hodin natrénovaných atletickým během.

Tabulka 21 Procentuální zastoupení III. intenzity z celkových hodin v atletickém běhu

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Zastoupení III. intenzity	11,96 %	3,6 %	5,83 %	4,28 %	2 %	2,41 %
Hodiny ve III. intenzitě	11	4	6	5	3	4
Hodiny zatížení	92	111	103	117	150	166

Kolo patří k oblíbenému tréninkovému prostředku Martina Jakše. Ačkoliv běžci na lyžích mají kolo jako doplňkový tréninkový prostředek, tak v RTC 2011/2012 a 2012/2013 závodník natrénoval více hodin na kole ve srovnání s atletickým během i s kolečkovými lyžemi (viz graf 8). V RTC 2010/2011 byla hodnota obou tréninkových prostředků ze všech RTC nejmenší. Tento fakt koresponduje s celkovými hodinami zatížení.

Co se týče intenzit zatížení na kole, tak v RTC 2011/2012 má III. a II. intenzita největší hodinové zastoupení v porovnání s ostatními RTC, jak je vidět z grafu 10, tak Martin Jakš natrénovával ve zmiňovaném RTC 21 hodin ve III. a 46 hodin ve II. intenzitě. Především hodnota III. intenzity je oproti ostatním RTC velmi vysoká. Takové hodnoty ve III. intenzitě nebylo dosaženo ani v jednom RTC na kolečkových lyžích a v atletickém běhu. V posledních dvou RTC je hodnota III. intenzity na kole téměř nulová. Při součtu hodin strávených ve II. intenzitě ze všech RTC natrénovával Martin Jakš v porovnání s atletickým během a kolečkovými lyžemi nejvíce hodin. I. intenzita má pyramidový průběh. Do RTC 2012/2013 stoupá, a pak začne klesat. Zajímavé je, že až na poslední RTC jsou na kole hodnoty I. intenzity oproti kolečkovým lyžím v každém RTC vyšší.

Tabulka 22 nám ukazuje procentuální zastoupení III. intenzity z celkových hodin na kole. Právě kolo prochází největší dynamikou ze všech sledovaných cyklických tréninkových prostředků. Ukazuje nám to fakt, že největší procentuální zastoupení III. intenzity je v RTC 2011/2012 – 15,91 % a nejmenší je v RTC 2014/2015 – 0,98 %. Rozdíl mezi zmiňovanými RTC je 14,93 %, což je opravdu velké rozpětí.

Tabulka 22 Procentuální zastoupení III. intenzity z celkových hodin na kole

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Zastoupení III. intenzity	6,17 %	15,91 %	6,35 %	2,89 %	0,98 %	1,47 %
Hodiny ve III. intenzitě	5	21	8	3	1	1
Hodiny zatížení	81	132	126	104	102	68

5.1.6 Síla obecná a speciální

Silový trénink, jak je zmíněno v teoretické části, je v posledních letech nejvíce diskutovanou oblastí v běžeckém lyžování. Z grafu 11 je vidět, že se Martin Jakš snažil věnovat obecnému silovému tréninku každý rok více a více času. Od RTC 2010/2011 se do RTC 2015/2016 čas strávený silovým tréninkem zvýšil o 32 hodin, to je více jak o polovinu času oproti prvnímu RTC.

Hodiny věnované speciálnímu silovému tréninku nemají stejný průběh jako hodiny věnované obecnému silovému tréninku. Z grafu 11 je vidět, že se podíl speciálního silového tréninku do RTC 2012/2013 zvyšuje až na 26 hodin, ale právě ze zmiňovaného RTC do RTC 2014/2015 klesne až na mizivé 3 hodiny. V posledním RTC dojde k navýšení na 16 hodin.

V tabulce 23 je znázorněn součet speciálního a obecného silového tréninku v jednotlivých RTC. Lze říci, že hodiny, které Martin Jakš věnoval silovému tréninku, během sledovaného období narůstaly.

Tabulka nám také znázorňuje procentuální zastoupení speciální a obecné síly z jejich celkového součtu. Do RTC 2012/2013 zastoupení obecné síly klesá a samozřejmě zastoupení speciální síly stoupá. Následující RTC začnou mít oba tréninkové prostředky opačnou tendenci. Obecná síla vzroste a speciální síla se naopak sníží o necelých 10 %. Zajímavý je RTC 2014/2015 ve kterém dojde oproti předchozímu RTC k rapidnímu zvýšení síly obecné a snížení síly speciální o 25,16 %. V posledním RTC oba tréninkové prostředky nabudou zase opačný směr. Síla obecná klesne a síla speciální stoupne a to o 15,06 %.

Tabulka 23 Procentuální zastoupení obecného a speciálního silového tréninku z celkových hodin věnovaných silovému tréninku

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Procentuální zastoupení OS	76,9 %	65,22 %	60%	69,39 %	94,55 %	79,49 %
Procentuální zastoupení SS	23,1 %	34,78 %	40 %	30,61 %	5,45 %	20,51 %
Síla SS + OS	39	46	65	49	55	78

5.1.7 Porovnání speciálních a obecných tréninkových prostředků

Z tabulky 24 můžeme vidět, že pouze v RTC 2012/2013 ze všech sledovaných RTC se zastoupení speciálních tréninkových prostředků z celkového tréninkového objemu pohybuje pod 50 %. Od RTC 2010/2011 do RTC 2012/2013 se zastoupení obecných tréninkových prostředků zvyšuje až na 52,25 %. Speciální tréninkové prostředky mají samozřejmě opačnou tendenci. Jak je zmíněno výše, tak v RTC 2012/2013 mají speciální tréninkové prostředky nejnižší zastoupení ze všech RTC – 47,75 %. Od RTC 2012/2013 se křivka procentuálního zastoupení obecných a speciálních tréninkových prostředků zase otočí.

Tabulka 24 Procentuální zastoupení speciálních a obecných tréninkových prostředků z celkových hodin zatížení

RTC	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Procentuální zastoupení OTP	41,46 %	46,38 %	52,25 %	49,13 %	45,97 %	46,72 %
Procentuální zastoupení STP	58,54 %	53,62 %	47,75 %	50,87 %	54,03 %	53,28 %
Celkové hodiny	574	649	668	576	720	717

Procentuální zastoupení hlavních tréninkových prostředků v jednotlivých RTC je graficky zobrazeno v grafech 14 – 19. Běh na lyžích je nejpočetněji zastoupený tréninkový prostředek ve všech RTC. V RTC 2010/2011 zaujímá největší podíl ze všech sledovaných RTC – 47 %. V ostatních RTC je jeho zastoupení téměř totožné okolo 40 %.

Druhým nejvíce zastoupeným tréninkovým prostředkem je atletický běh. V prvních třech RTC je jeho zastoupení 17 %. V následujících RTC je jeho hodnota vždy přes 20 %. Největší zastoupení má běh v posledním RTC 2015/2016 24 %.

Ačkoliv je kolo bráno jako doplňkový tréninkový prostředek, tak v prvních čtyřech RTC má vyšší procentuální zastoupení než kolečkové lyže. A v RTC 2011/2012 a 2012/2013 má i větší zastoupení než atletický běh. V obou z uvedených RTC zaujímá celých 21 %. To poukazuje na vyjádření Martina Jakše, že je kolo jeho oblíbený tréninkový prostředek.

Hodnoty obecné síly se pohybují mezi 5 – 7 % z celkového součtu tréninkových hodin. Speciální síla a imitace zaujímají nejmenší procento ze všech hlavních tréninkových prostředků. Zastoupení speciální síly je mezi 1 – 4 % a imitace zaujímají 1% celkového objemu tréninku.

5.2 Hodnocení tréninkových ukazatelů ve vztahu k výkonnosti

Po konzultaci s Martinem Jakšem jsme v každém RTC vybrali pět nejlepších výsledků ze závodů Světového poháru. Také jsou u každého RTC uvedeny FIS body, které měl Martin Jakš na kontě po skončení sezóny. Hodnocení výkonnosti vztahujeme pouze na závody Světového poháru, protože Martin Jakš patří mezi závodníky světové špičky a ostatní závody bere pouze jako přípravné.

5.2.1 RTC 2010/2011

Tabulka 25 Nejlepší výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2010/2011

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Obersdorf (GER)	20 km skiathlon	3. místo (etapa TdS)
Toblach (ITA)	35 km volně (stíhačka)	4. místo (etapa TdS)
Val di Fiemme (ITA)	20 km klasicky (hromadný start)	4. místo (etapa TdS)
Otepää (EST)	15 km klasicky	6. místo
Toblach (ITA)	sprint volně	7. místo (etapa TdS)

Martin Jakš v RTC 2010/2011 absolvoval 25 závodů Světového poháru. Jednou se mu podařilo dosáhnout na stupně vítězů, 2x skončil těsně pod nimi na 4. místě a 2x se dostal do top 10. Účastnil se MS v norském Oslo, kde obsadil 18. místo na 15 km klasicky a 31. místo ve skiatlonu. Po skončení sezóny měl na kontě 8.10 distančních a 38.98 sprinterských FIS bodů.

V této sezóně také natrénoval nejméně hodin ze všech RTC – 574 hodin. Počet cyklických hodin byl také nejmenší – 508 hodin. Zastoupení III. intenzity z celkového objemu tréninku bylo 10,8 %. Procentuální podíl speciálních tréninkových prostředků byl největší ze všech sledovaných RTC – 58,54 %. Na základě dosažených výsledků byla sezóna 2010/2011 nejuspěšnější ze všech sledovaných RTC.

5.2.2 RTC 2011/2012

Tabulka 26 Nejlepší výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2011/2012

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Obersdorf (GER)	20 km skiathlon	8. místo (etapa TdS)
Davos (SUI)	30 km volně	11. místo
Toblach (ITA)	35 km volně stíhačka	11. místo (etapa TdS)
Oslo (NOR)	50 km klasicky (hromadný start)	11. místo
Val di Fiemme (ITA)	9 km volně (stíhačka)	12. místo (etapa TdS)

RTC 2011/2012 byl bez vrcholné akce. Martin Jakš v něm absolvoval 26 závodů Světového poháru. Z pohledu umístění si mírně pohoršil, neboť se pouze jednou vešel do top 10. Nicméně celou sezónu stabilně jezdil do top 30 (bodoval v seriálu Světového poháru), což dokazují distanční FIS body, které se zlepšily na 8.00 FIS bodů. Výjimkou

byly sprinterské závody, ve kterých se mu ani jednou nepovedlo dostat do nejlepší třicítky (nepostoupil do rozjížděk). To nám také ukazuje hodnota sprinterských FIS bodů po sezóně, která se zvýšila na 42.20 FIS bodů.

Celkové hodiny se navýšily o 75 hodin a cyklické o 81 hodin. Procentuální podíl speciálních tréninkových prostředků se snížil o 4,92 % na 53,62 %. Zastoupení III. intenzity z celkového objemu tréninku se zvýšilo o 1,2 % na hodnotu 12 %. S výjimkou běhu na lyžích, kde bylo zaznamenáno o 3 hodiny méně, došlo ve srovnání s RTC 2010/2011 k navýšení u všech tréninkových prostředků. Z hlediska výsledků lze tento RTC hodnotit jako méně úspěšný oproti RTC 2010/2011, ale co se týče výkonnosti, byl téměř totožný jako RTC 2010/2011, což dokazují distanční FIS body, které se dokonce o 0.10 FIS bodů snížili. RTC 2010/2011 a 2011/2012 byly z hlediska výkonnosti nejlepší ze všech sledovaných RTC.

5.2.3 RTC 2012/2013

Tabulka 27 Nejlepší výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2012/2013

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Oberhof (GER)	4 km volně (prolog)	7. místo (etapa TdS)
Oberhof (GER)	15 km klasicky (stíhačka)	15. místo (etapa TdS)
Val Mue stair (SUI)	sprint volně	16. místo (etapa TdS)
La Clusaz (FRA)	15 km klasicky	22. místo
Val di Fiemme (ITA) MS	50 km klasicky (hromadný start)	26. místo

V této sezóně Martin Jakš absolvoval pouze 9 závodů Světového poháru. Distanční i sprinterské FIS body stouply téměř dvojnásobně na hodnoty 20.10 a 81.49. Došlo tedy ke zhoršení vzhledem k předchozím RTC. V RTC 2012/2013 se zúčastnil MS v italském Val di Fiemme, kde získal 26. místo na 50 km klasicky, 27. příčku obsadil ve skiatlonu a 30. pozici na 15 km volně. Ve Světovém poháru si Martin Jakš také pohoršil, jednou se dostal do top 10 a 2x do top 20. Zbylá umístění byla za nejlepší dvacítkou.

I když se tréninkový objem navýšil o 19 hodin, tak se cyklické hodiny snížili o 44 hodin oproti RTC 2011/2012. Procentuální podíl speciálních tréninkových prostředků na celkovém objemu tréninku se snížil na 47,75 %. Oproti předchozímu RTC klesl procentuální podíl III. intenzity vzhledem k celkovému objemu tréninku téměř o polovinu. Všechny tréninkové prostředky kromě speciální a obecné síly se snížili. U obecné síly došlo k navýšení o 9 hodin, u speciální síly o 10 hodin. Malou účast na soutěžích a zhoršení výkonnosti lze přičíst velké nemocnosti. Martin Jakš byl v RTC 2012/2013 nemocný 39 dní a to převážně v průběhu závodního období.

5.2.4 RTC 2013/2014

Tabulka 28 Nejlepší výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2013/2014

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Val di Fiemme (ITA)	9 km volně (stíhačka)	12. místo (etapa TdS)
Oberhof (GER)	4,5 km volně (prolog)	12. místo (etapa TdS)
Falun (SWE)	sprint klasicky	14. místo (etapa mini tour)
Falun (SWE)	30 km skiathlon	17. místo (etapa mini tour)
Lenzerheide (SUI)	15 km klasicky (hromadný start)	18. místo (etapa TdS)

V RTC 2013/2014 byly hlavním cílem Martina Jakše ZOH v ruském Sochi. Na ZOH obsadil 27. místo ve skiatlonu a 37. místo na 50 km volně. Ve štafetě nenavázal s českou štafetou na 3. místo z předchozích ZOH.

V RTC 2013/2014 Martin Jakš absolvoval 19 závodů Světového poháru. Ani jednou se nepodíval do elitní desítky, ale oproti RTC 2012/2013 se vícekrát objevil v nejlepší dvacítky. Výkonnost v distančních závodech v porovnání s předchozí sezónou byla velmi podobná, což dokládají distanční FIS body, které zůstaly téměř totožné (viz tabulka 12). Ke zlepšení došlo ve sprinterských závodech, kde se Martin Jakš 3x probojoval do nejlepší třicítky (včetně prologu). Zlepšení ve sprintech dokládá také nižší hodnota sprinterských FIS bodů, které se z hodnoty 81.49 snížily na hodnotu 64.46.

Celkový objem tréninku se téměř vrátil na hodnotu RTC 2010/2011. Došlo ke snížení o 92 hodin oproti předchozímu RTC. Ke snížení došlo také u cyklických hodin zatížení. Vyjma atletického běhu došlo u všech tréninkových prostředků ke snížení natrénovaných hodin. To mohlo být způsobeno vysokou nemocností, která byla největší ze všech sledovaných RTC – 44 dní. Zastoupení III. intenzity na celkovém tréninkovém objemu bylo podobné jako v předchozím RTC, a to 6,6 %. Zastoupení speciálních tréninkových prostředků se opět vyšplhalo přes 50 % na hodnotu 50,87 %.

5.2.5 RTC 2014/2015

Tabulka 29 Nejlepší výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2013/2014

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Davos (SUI)	15 km klasicky	10. místo
Obersdorf (GER)	4 km volně (prolog)	12. místo (etapa TdS)
Falun (SWE)	50 km klasicky (hromadný start)	16. místo (MS)
Falun (SWE)	15 km volně	17. místo (MS)
Oslo (NOR)	50 km volně (hromadný start)	18. místo

Tato sezóna měla vrchol v podobě MS ve švédském Falunu, kde si Martin Jakš zajel svůj nejlepší výsledek na vrcholné akci v individuálním závodě a to 16. místo

v závodě na 50 km klasicky. Pouze o jednu příčku si pohoršil na 15 km volně a 31. místo obsadil ve skiatlonu.

V RTC 2014/2015 absolvoval 18 závodů Světového poháru. Distanční FIS body ukazují, že výkonnostně se Martin Jakš v tomto RTC ve srovnání s RTC 2012/2013 a 2013/2014 zlepšil. FIS body se oproti předchozímu RTC snížili z hodnoty 19.92 na 13.66. Jeho výkonnost ale zdaleka neodpovídala výkonnosti, kterou Martin Jakš prokazoval v prvních dvou RTC. U sprinterských FIS bodů došlo k navýšení. Nejlepší umístění ve sprintu bylo 30. místo a jednou skončil těsně za postupem do rozjížděk na 31. místě.

Celkový objem tréninku se rapidně navýšil o 144 hodin vzhledem k RTC 2013/2014. Hodnota celkových i cyklických hodin byla nejvyšší ze všech sledovaných RTC. U kola a speciální síly došlo ke snížení natrénovaných hodin. Ostatní tréninkové prostředky se markantně zvýšily. Procentuální zastoupení speciálních tréninkových prostředků se navýšilo na hodnotu 54,03 %, což hodnotíme pozitivně. Negativně hodnotíme zastoupení III. intenzity v celkovém objemu tréninku, která se snížila na pouhých 5,56 %. Tato sezóna byla po prvních dvou RTC z hlediska výkonnosti pro Martina Jakše nejúspěšnější.

5.2.6 RTC 2015/2016

Tabulka 30 Nejlepší výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2013/2014

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Lenzerheide (SUI)	10 km volně (stíhačka)	6. místo (etapa TdS)
Val di Fiemme (ITA)	15 km klasicky (hromadný start)	9. místo (etapa TdS)
Lenzerheide (SUI)	30 km klasicky (hromadný start)	18. místo (etapa TdS)
Canmore (CAN)	15 km volně	19. místo (etapa TdC)
Nové Město na Moravě (CZE)	15 km volně	20. místo

Poslední sledovaný RTC byl bez vrcholné akce. Proto předpokládáme, že díky tomu Martin Jakš absolvoval nejvíce závodů Světového poháru ze všech sledovaných RTC – 27 závodů. Dvakrát se dostal do top 10 a třikrát do top 30.

Z hlediska výkonnosti můžeme tuto sezónu hodnotit jako nejhorší ze všech sledovaných RTC. Distanční FIS body byly nejvyšší ze všech RTC a jejich hodnota byla 23.68 FIS bodů. Sprinterské FIS body se také navýšily, protože se Martin Jakš nedostal ani jednou do top 30.

Ve srovnání s předchozím RTC je celkový objem tréninku podobný, zatímco cyklické hodiny zatížení se snížili o 39 hodin. Zastoupení speciálních tréninkových

prostředků mírně kleslo a to o 0,75 % na hodnotu 53,28 %. To může dokládat navýšení tréninkových hodin obecné síly, her a jiné, kam spadají necyklické obecné tréninkové prostředky. K výraznějším změnám u hlavních tréninkových prostředků oproti RTC 2014/2015 došlo u kola, atletického běhu, obecné a speciální síly. Nejvýraznější změna byla u kola, kde se hodiny snížily o 34 hodin. V běhu na lyžích, atletickém běhu a obecné síle natrénoval nejvíce hodin ze všech sledovaných RTC. Jako tristní bychom viděli zastoupení III. intenzity na celkovém objemu tréninku, kde hodnota klesla na pouhých 4,89 %.

5.2.7 Celkové zhodnocení tréninkových ukazatelů ve vztahu k výkonnosti

V hodnocení výkonnosti vzhledem k výsledkům je nezbytné uvést, že o umístění v samotném závodě v běhu na lyžích nerozhoduje pouze aktuální výkonnost závodníka, ale i velké množství dalších faktorů. Jako příklad uvádíme některé z nich:

- druh sněhu a schopnost závodníka se přizpůsobit,
- správná volba mazání,
- klimatické podmínky a schopnost závodníka se jim přizpůsobit,
- přizpůsobení závodníka na nadmořskou výšku lyžařských tratí.

Po rozboru jednotlivých RTC jsme došli k následujícím výsledkům. U závodníka docházelo k postupnému snižování výkonnosti ve sledovaném období. Nejlepší výkonnost měl závodník v prvních dvou RTC. Tento fakt připisujeme tomu, že od RTC 2011/2012 docházelo k neustálému snižování procentuálního zastoupení III. intenzity. Domníváme se, že tréninku chyběla kvalitativní stránka a malé zastoupení speciálních tréninkových prostředků. Z našeho pohledu by část hodin využitých k jízdě na kole měl závodník věnovat spíše kolečkovým lyžím nebo imitacím, které jsou speciálními tréninkovými prostředky. Výkonnost mohla být také ovlivněna vysokou nemocností. Martin Jakš mívá problémy s oslabeným imunitním systémem a je tedy pravděpodobné, že se časté tréninkové výpadky odráží v jeho výkonnosti.

5.3 Hodnocení funkčních ukazatelů ve vztahu k výkonnosti

Tabulka 31 Výsledky funkčních vyšetření ve sledovaných RTC (získáno z trenérské dokumentace)

	2010 (září)	2011 (neúčastnil se)	2012 září	2013 září	2014 září	2015 září
Hmotnost:[kg]	75,7		74,8	74,1	75	72,5
Výška [cm]	185		185	185	185	185
% tuku	6,0		2,3	4,8	4,2	4,8
Doba zatížení při testu [min]	8:10		7:25	7:22	7:56	6:22
Max. rychlost běhátka [km/hod]	21		21	20	20	19
Max. sklon běhátka [%]	5		5	5	5	5
ATH [kg]	71,2		73,1	70,5	71,9	69
FEV1 [l]	4,70		4,73	4,71	4,76	4,57
FVC [l]	5,63		5,47	5,81	6,14	5,54
ANP [tepy/min]	182		177	178	174	174
TF max [tepy/min]	199		196	197	193	192
VE [l/min]	160		165,9	176,5	183,2	177,2
VO_{2max} [l/min]	6,45		6,03	5,97	5,93	5,48
VO_{2max}/kg [ml/kg/min]	85,24		80,68	80,61	79,01	75,65
VO_{2max}/TF [ml/tepy/min]	32,10		31,42	31,60	31,37	28,87
RQ	1,00		1,16	1,16	1,11	1,12
Laktát po rozběhu [mmol/l]	0,7		0,5	0,5	1,1	1,3
Laktát max. [mmol/l]	9,6		11,5	8	11,8	10,9

Funkční vyšetření z jednotlivých RTC jsou zobrazena v tabulce 31. Martin Jakš v roce 2011 funkční vyšetření neabsolvoval. Závodník má z antropometrického hlediska ideální postavu. Je 185 cm vysoký, váží 72 – 75 kg a má kolem 5 % tuku.

Všechny parametry měřené během funkčního vyšetření mají vyjma maximální minutové ventilace klesající tendenci, ta klesla pouze v posledním roce.

Dosažená rychlost v testu na běhacím koberci byla v roce 2010 a 2012 21 km/h. V letech 2013 a 2014 klesla na 20 km/h a v posledním sledovaném roce klesla dokonce na 19 km/h. Čas strávený na běhacím koberci se také snižoval, jedinou výjimkou byl rok 2014.

Maximální TF během sledovaného období klesla z hodnoty 199 TF/min na 192 TF/min a anaerobní práh (ANP) klesl ze 182 TF/min na 174 TF/min. To můžeme přisuzovat rozvoji vytrvalostních schopností a přibývajícimu věku. Hodnoty laktátu mají největší dynamiku ze všech sledovaných parametrů. Jeho hodnoty se pohybovaly v rozmezí 8 – 11,8 mmol/l.

Nejdůležitější parametr pro běžce na lyžích je maximální spotřeba kyslíku a maximální spotřeba kyslíku na kg hmotnosti závodníka. K těmto hodnotám se také vztahuje úroveň vytrvalostních schopností. Oba tyto parametry klesly během sledovaného období o více jak 10 %.

Po rozboru funkčních vyšetření jsme došli k následujícímu výsledku. Klesající tendence u většiny funkčních parametrů koreluje s průběhem výkonnosti během sledovaných RTC. Česká i zahraniční literatura uvádí, že hodnoty VO_{2max}/kg se mají pohybovat nad 75 ml/kg/min a to Martin Jakš splňuje. Z našeho pohledu je závodník, co se týče vytrvalostních schopností, dobře připraven. Důsledek snížené výkonnosti bychom hledali jinde.

6 Diskuse

Při hodnocení tréninkového procesu Martina Jakše jsme vycházeli z důležitých kvalitativních a kvantitativních tréninkových ukazatelů v RTC 2010/2011 – 2015/2016. V diskuzi jsme se snažili porovnat zjištěné výsledky se současným stavem bádání a odpovědět na námi zvolené vědecké otázky.

Hned na úvod musíme uvést, že Martina Jakše, během jeho kariéry provázely vleklé zdravotní problémy. Potýkal se s oslabeným imunitním systémem a velmi často byl nemocný. Tyto problémy mu mnohdy nedovolily absolvovat celé přípravné období a odtrénovat plánovaný objem tréninků. Výpadky v trénincích se samozřejmě projeví i na jeho výsledcích, protože nemoci ho často provázely jak v předzávodním, tak v závodním období.

Po celou dobu sledovaného období trénoval Martin Jakš pod vedením Mgr. Miroslava Petráska, který byl zároveň trenérem reprezentačního družstva mužů. Spolu se závodníkem a za pomoci lékařského týmu se samozřejmě snažili zdravotní problémy s imunitním systémem eliminovat.

Námi sledované období patří do vrcholné etapy sportovní přípravy. Dovalil a kol. (2012) zmiňuje, že ve vrcholné etapě sportovní přípravy závodník podstupuje zatížení na individuální hranici možností celého organismu z hlediska intenzity i objemu. Z toho důvodu lze konstatovat, že vzhledem k charakteristice vrcholné etapy je velmi složité zbavit se zdravotních problémů. Dále je podle Dovalila a kol. (2012) maximální hranice navyšování objemu v této etapě velmi individuální a záleží na osobnosti jedince. Také uvádí, že u velikosti zatížení je důležité respektovat aktuální úroveň trénovanosti sportovce. Podle Bompý (2005) je zásadní, aby zatížení v dlouhodobém horizontu postupně narůstalo. Nicméně není možné zatížení pravidelně stupňovat a zvyšovat do nekonečna, protože každý se jednou dostane na svou hranici možností. Podle Vobra (2012) můžeme za věk vrcholné výkonnosti běžců na lyžích obecně považovat u mužů od 23 do 31 let. Ve sledovaném období bylo Martinu Jakšovi 25 – 30 let, což jak zmiňuje Vobr (2012) je ideální věk pro dosahování nejvyšší výkonnosti v běhu na lyžích.

V počátku diplomové práce jsme si položili tři vědecké otázky. První otázkou jsme se dotazovali, jak se vyvíjí výkonnost během sledovaného období vzhledem k hodnotám tréninkových ukazatelů. Ukazatel, který vypovídá o celkovém objemu

tréninku, jsou hodiny zatížení, které jsou zobrazeny v přílohách v grafu 2. Lze konstatovat, že Martin Jakš během sledovaného doby postupně navyšuje celkový objem tréninku, což je podle Bompý (2005) důležité. V RTC 2013/2014 z důvodu nemoci dojde ke snížení tréninkového objemu oproti RTC 2012/2013, ale z RTC 2013/2014 na RTC 2014/2015 dojde k rapidnímu navýšení tréninkového objemu a to konkrétně o 144 hodin, což je o 25 % oproti předchozímu RTC. Z našeho pohledu je navýšení tréninkového objemu opravdu razantní. Pokud bychom se podívali na RTC 2012/2013, kde závodník natrénoval 668 hodin, tak vzhledem k RTC 2014/2015, kde byl objem tréninku 720 hodin, je navýšení tréninkového objemu z našeho pohledu standardní a ideální. Proto musíme vzít v úvahu velkou nemocnost v RTC 2013/2014, protože i přes velké navýšení tréninkového objemu se výkonnost v RTC 2014/2015 zlepšila oproti předchozí sezóně. Podle Gnada (2016) by běžec na lyžích ve vrcholné etapě sportovní přípravy měl dosahovat tréninkového objemu okolo 730 hodin, což Martin Jakš v posledních dvou RTC splňuje. Nystad (2016) tvrdí, že velikost celkového objemu zatížení by se měla pohybovat mezi 567 – 920 hodinami, kde jako průměrnou hodnotu uvádí 760 hodin. Martin Jakš se ve všech RTC pohyboval v rozmezí, které uvádí Nystad (2016). Proto bychom klesající výkonnost závodníka v průběhu sledovaného období neviděli v celkovém objemu tréninku.

Cyklické hodiny zatížení by měli také narůstat, stejně jako je uvedeno u celkových hodin zatížení. Kolísavé hodnoty cyklických hodin lze přisuzovat už několikrát zmiňované vysoké nemocnosti závodníka, lze vidět v přílohách v grafu 2. Nicméně můžeme tvrdit, že i cyklické hodiny ve sledovaném období postupně narůstají. Gnad (2016) uvádí jako ideální hodnotu cyklických hodin ve vrcholné etapě okolo 635 hodin. Této hodnoty dosahoval Martin Jakš pouze v posledních dvou RTC. Gnad (2016) u této hodnoty vycházel z celkového objemu tréninku 730 hodin. Z tvrzení autora lze konstatovat, že cyklické hodiny by měli zaujímat 80 – 90 % z celkového objemu tréninku, což Martin Jakš ve všech sledovaných RTC splňuje. Z toho důvodu bychom ani v cyklických hodinách nehledali problém snižující se výkonnosti závodníka ve sledovaném období.

Jeden z hlavních důvodů klesající výkonnosti bychom viděli v zastoupení III. intenzity na celkovém objemu tréninku. Jak je zmíněno ve výsledkové části práce, tak rozdělení cyklických hodin do jednotlivých intenzit nám ukazuje kvalitativní stránku tréninkového procesu. Procentuálního zastoupení III. intenzity během sledovaného

období má klesající tendenci, můžeme vidět v tabulce 17. Gnad (2016) jako ideální hodnotu procentuálního zastoupení III. intenzity na celkovém objemu tréninku uvádí 10 %, Nystad (2016) uvádí rozpětí 8 – 10 % a Nyomen (2008) dokonce 8 – 12%. Martin Jakš pouze v prvních dvou RTC dosahoval výše uvedených hodnot. To souvisí s faktem, že právě v RTC 2010/2011 a 2011/2012 prokazoval závodník nejlepší výkonnost ze všech sledovaných RTC i přesto, že objem tréninku byl nejnižší. Myslíme si, že od RTC 2012/2013 chyběla Martinu Jakšovi kvalitativní stránka tréninku a podle nás to je jeden z hlavních důvodů snižující se výkonnosti závodníka během sledované doby. Pokud bychom vztáhli zastoupení III. intenzity pouze na cyklické hodiny, tak z tabulky 18 je vidět, že ani v tomto případě Martin Jakš nedosahuje u posledních třech RTC potřebné kvality tréninkového procesu. Problém bychom viděli také v zastoupení II. a I. intenzity. Nystad (2016) a Nyomen (2008) vidí jako ideální, když I. intenzita zaujímá 70 – 85 % z celkového tréninkového objemu. Z tabulky 18 je vidět, že Martin Jakš těchto hodnot nedosahuje, ani pokud vezmeme v úvahu pouze cyklické hodiny zatížení. Z našeho pohledu je zastoupení II. intenzity příliš vysoké. Proto bychom doporučovali, aby hodiny věnované II. intenzitě byly věnovány tréninku v I. a III. intenzitě. Tím by se zvýšila kvalita tréninku, která by byla doplněna tréninkem nízké intenzity, a díky tomu by docházelo k potřebné regeneraci vzhledem k dalším intenzivním tréninkovým jednotkám.

Další faktor, který může podle nás ovlivnit výkonnost běžce na lyžích ve vrcholné etapě sportovní přípravy je poměr speciálních a obecných tréninkových prostředků. Podle Ilavského a Suka (2005) by speciální tréninkové prostředky měly zaujímat 80% z celkového objemu tréninku. Novák (2006) s Ilavským a Sukem nesouhlasí a ve své práci uvádí, že nejvyšší hodnota, které Lukáš Bauer dosáhl, byla 55 %, a přesto během své kariéry dosahoval výborných výsledků. Proto musíme souhlasit s Novákem (2006), že Ilavský a Suk (2005) uvádí příliš vysokou hodnotu zastoupení speciálních tréninkových prostředků. Martin Jakš v RTC 2010/2011 dosáhl hodnoty 58,54 %, což je nejvíce ze všech RTC. Procentuální zastoupení speciálních a obecných tréninkových prostředků je vyobrazeno v přílohách v grafu 13. V tomto RTC měl závodník nejlepší výsledky. Jsme názoru, že zastoupení speciálních tréninkových prostředků by ve vrcholné etapě sportovní přípravy mělo zaujímat více jak 60 % z celkového objemu tréninku. Z našeho pohledu by měl Martin Jakš více využívat imitace, kolečkové lyže a trénink speciální síly, která je rozvíjena na kolečkových

lyžích. Naproti tomu by měl podle nás závodník snížit objem tréninku na kole. Samozřejmě jsme si vědomi, že využívání obecných tréninkových prostředků v přípravě běžce na lyžích je velmi důležité a to především v přípravném období a mládežnickém věku. Podle Periče (2012) předčasné užívání specifických tréninkových prostředků může vést u mladých sportovců k předčasnému vyčerpání adaptační kapacity.

Hodiny, které závodník natrénovat v atletickém běhu bychom viděli jako ideální, protože atletický běh je pro běžce na lyžích důležitý tréninkový prostředek. Běh na lyžích jako nejspecifičtější a nejdůležitější tréninkový prostředek, by měl být nejvíce zastoupený ze všech tréninkových prostředků. Podle Gnada (2016) je ideální objem tréninku v běhu na lyžích 240 hodin zatížení, ale autor vychází celkového objemu tréninku 730 hodin. I přesto, že Martin Jakš zmiňovaného objemu tréninku dosáhl pouze v posledních dvou RTC, tak ve všech sledovaných RTC natrénoval v běhu na lyžích více jak 240 hodin, je zobrazeno v přílohách v grafu 4. Výjimkou je pouze RTC 2013/2014, kde byla hodnota nižší, což mohlo být zmiňovanou vysokou nemocností. Objem tréninku, který absolvoval Martin Jakš na běžeckých lyžích, bychom hodnotili pozitivně a dosahované hodnoty na lyžích bychom do budoucna doporučovali zachovat.

Dalším limitujícím faktorem ve výkonnosti Martina Jakše je z našeho pohledu silová příprava. Pokud se podíváme na současné elitní běžce na lyžích, tak u nich oproti minulosti došlo k nárůstu svalové hmoty. Dříve neměli silové schopnosti v přípravě běžce na lyžích takovou pozornost jako dnes. Když už se pracovalo na zvyšování silových schopností, tak to bylo většinou formou kruhového tréninku, kde se rozvíjela silová vytrvalost. Oproti tomu současní běžci na lyžích už praktikují jiné metody pro rozvoj silových schopností. Do přípravy začali elitní běžci zařazovat ve velké míře cvičení v posilovně. Primárně se zaměřují na zvyšování maximální, submaximální a dynamické síly. Získanou sílu z posilovny se snaží transformovat do dynamického pojetí běhu na lyžích. Většinou využívají cvičení v prostoru se závažím a jen zřídka cvičí na strojích. Dle Nystada (2016) a Nyomena (2008) by se objem silového tréninku měl pohybovat v rozmezí 5 – 7 %. Podle Gnada (2016) by objem silového tréninku měl být kolem 65 hodin, pokud je celkový objem tréninku 730 hodin, z čehož vyplývá, že by podle autora měl silový trénink zaujímat kolem 9 % z celkového tréninkového objemu. Martin Jakš ve všech RTC dosáhl v silové přípravě procentuálního zastoupení, které uvádí výše zmínění autoři. Podle Panušky (2014) by vrcholový vytrvalostní sportovec měl věnovat v RTC 140 hodin silové přípravě. Jsme názoru, že by se objem

silové přípravy měl pohybovat mezi 60 – 100 hodinami za RTC. Martin Jakš při rozvoji silových schopností využívá nejvíce vytrvalostní metodu a to nejčastěji ve formě výše zmíněného kruhového tréninku. Podle Zatsiorskyho a Kraemera (2006) je důležité v silovém tréninku využívat rychlost pohybu, která je podobná závodní rychlosti. Martin Jakš doplňoval metodu vytrvalostní metodou dynamických úsilí, nicméně podle Zatsiorskyho a Kraemera (2006) by metodě dynamických úsilí měla předcházet právě metoda maximálních a submaximálních úsilí. Podle Petra, Šťastného (2012) a Zatsiorskyho, Kraemera (2006) metoda maximálního a submaximálního úsilí rozvíjí a klade vysoké nároky na nitrosvalovou a mezisvalovou koordinaci, což je velmi důležité pro správnou funkci svalů. Martin Jakš tyto metody rozvoje silových schopností nikdy nevyužíval s větší návazností a kontinuitou. Proto si myslíme, že v dnešním pojetí běhu na lyžích to může být jeden z limitujících faktorů jeho výkonnosti. Losnegard a kol. (2009) ve svém výzkumu potvrdili, že správné zařazení těžké síly do tréninku běžců na lyžích, zlepšuje jejich výkonnost. Samozřejmě je důležité, aby byli běžci schopni získanou sílu spojit s výbornými funkčními ukazateli a s dokonale zvládnutou technikou. Lze konstatovat, že prozatím má zvýšení silových schopností u běžců na lyžích pozitivní vliv na jejich výkonnost. Do silového tréninku se také začal zařazovat „core“ trénink neboli trénink tělesného jádra. Podle Jebavého a Zubra (2009) v tělesném jádru začínají všechny pohyby ostatních svalových segmentů a svaly tělesného jádra udržují stabilní polohu, regulují a zefektivňují využití síly. Martin Jakš tento typ tréninku do své přípravy zařazuje. Z našeho pohledu by „core“ trénink měl předcházet jakémukoliv silovému tréninku.

Podle Nyomena (2008) a Stöegla (2007) jsou rychlostní schopnosti pro moderního běžce na lyžích velmi důležitou stránkou výkonu. Zavedení hromadného startu a sprinterských disciplín začalo klást na běžce na lyžích velké požadavky z hlediska rychlostních schopností. Rychlostní trénink běžců na lyžích by měl být především prováděn na lyžích a kolečkových lyžích. Při rychlostním tréninku by nemělo docházet k hromadění kyseliny mléčné (laktátu), a proto může být aplikován vícekrát týdně. Autoři dále uvádí, že trénink rychlostních schopností by měl zaujímat 2 – 4 % celkového objemu tréninku. Martin Jakš trénink zaměřený pouze na rozvoj rychlostních schopností nevyužívá. Dle Dufoura (2009) má na úroveň rychlosti velký vliv silová komponenta. Také uvádí, že samotná úroveň rychlosti je dána propojením jednotlivých složek síly. Problém bychom viděli i v evidenci rychlostního typu tréninku,

jelikož český systém rozdělení intenzit s evidencí takového typu tréninku vůbec nepočítá.

Z našeho pohledu by Martin Jakš v současném pojetí běhu na lyžích měl věnovat také rychlostnímu tréninku více pozornosti. Nedostatečný rozvoj rychlostních i silových schopností připisujeme ke klesající výkonnosti nejen v distančních závodech, ale především ve sprinterských závodech. Nyomen (2008) tvrdí, že pokud chce být sportovec rychlý i v seniorském věku, tak musí už před juniorským věkem rychlostní schopnosti rozvíjet. Samozřejmě jsme si vědomi, že limitujícím faktorem v dosažení potřebné úrovně rychlostních schopností může být jejich nedostatečný rozvoj v senzitivním období. Na druhou stranu Martin Jakš na začátku sledovaného období prokazoval výbornou výkonnost, jak ve sprintech, tak v dojezdech hromadných závodů. Proto si myslíme, že Martin Jakš se svým trenérem podcenili ve vrcholné etapě sportovní přípravy rozvoj silových a rychlostních schopností.

Druhá výzkumná otázka hledala odpověď na otázku, jak se vyvíjí výkonnost během sledovaného období vzhledem k hodnotám funkčních ukazatelů. Z analýzy funkčních vyšetření můžeme vidět, že hodnota maximální spotřeby kyslíku, což je nejdůležitější funkční parametr pro běžce na lyžích, během sledovaného období klesá. Všechna funkční vyšetření Martina Jakše jsou uvedeny v tabulce 31. Tento fakt lze připisovat klesající výkonnosti závodníka, ale neviděli bychom to jako hlavní problém snížené výkonnosti. Česká i zahraniční literatura uvádí, že hodnoty VO_{2max}/kg se u běžců na lyžích mají pohybovat nad 75 ml/kg/min a této hodnoty Martin Jakš dosáhl v každém RTC.

Ve třetí položené otázce jsme zjišťovali, zda odpovídá posun sportovní výkonnosti během sledovaného období změnám v tréninkových a funkčních ukazatelích. Po výše uvedeném rozboru tréninkových a funkčních ukazatelů Martina Jakše, jsme toho názoru, že klesající výkonnost odpovídá změnám jak tréninkových, tak funkčních ukazatelů.

7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo analyzovat a zhodnotit tréninkový proces vrcholového běžce na lyžích tak, aby bylo možné vyvodit závěry pro zkvalitnění dalšího tréninkového procesu.

V první části diplomové práce jsme se věnovali teoretickým poznatkům sportovního tréninku, které jsme specifikovali pro běh na lyžích a také charakteristice běhu na lyžích jako sportovní disciplíny. Z teoretických poznatků vycházela praktická část diplomové práce.

V praktické části diplomové práce jsme z tréninkových a funkčních ukazatelů sledovaného sportovce vytvořili tabulky a pro lepší názornost grafy. Následně jsme postupně zhodnotili jednotlivé roční tréninkové cykly a snažili se najít závislost mezi vývojem tréninkových a funkčních ukazatelů a dosaženou výkonností.

Z analýzy tréninkového procesu Martina Jakše jsme došli k závěru, že výkonnost Martina Jakše během námi sledované doby měla klesající tendenci. Z tohoto důvodu bychom do nadcházejících sezón navrhovali následující doporučení.

Z našeho pohledu by měl Martin Jakš zachovat tréninkový objem, kterého dosahoval v RTC 2014/2015 a 2015/2016. Dále bychom doporučovali, aby navýšil tréninkový objem ve III. a I. Intenzitě a naproti tomu snížil zastoupení II. intenzity. Tím by se zvýšila kvalita tréninkového procesu, která by byla doplněna tréninkem nízké intenzity. Díky tomu by docházelo k potřebné regeneraci vzhledem k dalším intenzivním tréninkovým jednotkám. Martin Jakš by podle nás měl také navýšit zastoupení speciálních tréninkových prostředků jako jsou kolečkové lyže nebo imitace a to především v přípravném období. Myslíme si, že by Martin Jakš měl věnovat v tréninku více pozornosti rozvoji silových a rychlostních schopností.

Martin Jakš trénuje pod vedením Mgr. Miroslava Petráska již deset let. Z tohoto důvodu bychom navrhovali nabourat tréninkový stereotyp a doporučit změnu trenéra.

Vzhledem k tomu, že závěry vyplývají z hodnocení tréninkových ukazatelů, funkčních parametrů a výsledků Martina Jakše, charakterizují sportovní vývoj jednotlivce a nelze je zobecňovat.

Cíl diplomové práce se podařilo splnit. Všechny stanovené úkoly byly také splněny a vědecké otázky zodpovězeny.

Doufáme, že naše poznatky přispějí nejenom k dalšímu objasnění tohoto tématu, ale také poukáží na nejdůležitější závislosti mezi tréninkovým procesem běžce na lyžích a dosažením maximální výkonnosti, ale i k inspiraci a zájmu o zmíněné téma.

8 Seznam literatury

1. ALSGAARD, T. *Best på ski*. Oslo: Tun forlag, 2008. ISBN 978-82-529-3181-5.
2. ANDERSEN, I, NYMOEN, P. *Langrenn: trening, teknikk, taktikk*. Oslo: Universitetsforlaget, 1991. ISBN 82-00-40517-6.
3. BERGAN, S., O'CONNOR, B. *Cross Country Skiing*. Indianapolis: Master Press, 1996. ISBN 1-57028-099-1.
4. BERNACIKOVÁ, M., KAPOUNKOVÁ, K., ONDRÁČEK, NOVOTNÝ J. *Fyziologie sportovních disciplín. Běžecské lyžování* [online]. 2010, [cit. 2017-01-06]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/zima-bezky.html>
5. BOMPA, T. O., CARRERA C. M. *Periodization training for sports*. 2. vyd. Champaign, IL: Human Kinetics, 2005. ISBN 0-7360-5559-2.
6. BOUDÍKOVÁ, A. Nejproduktivnější věk vrcholných běžců na lyžích. *Nordicmag*, 2013, č. 26, s. 26 – 27.
7. BOŠTÍKOVÁ, S. *Vysokohorská turistika: vybavení, znalosti a dovednosti, bezpečnost, tipy na túry*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0696-2.
8. BROWN, J. *Sports talent*. Champaign: Human Kinetics, 2001. ISBN 0-7360-3390-4
9. CACEK, J., BUBNÍKOVÁ, H., LAJKEB, P., MICHÁLEK, J. *Trénink jádra*. *Atletika: časopis ČAS*, leden 2008.
10. DOVALIL, J. *Lexikon sportovního tréninku*. 2. upr. vyd. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-802-4614-045.
11. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009. ISBN 978-807-3761-301
12. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 4. vyd. Praha: Olympia, 2012. ISBN 978-807-3763-268.
13. DUFOUR, M., *Rychlost pohybové schopnosti v tréninku*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2015. ISBN 978-80-204-3461-6.
14. DVOŘÁK, F., MAŠKOVÁ, L., WEISSHÄUTEL, J. *Běh na lyžích*. Praha: Olympia, 1992. ISBN 80-70-139-9.

15. FIS-SKI: *Cross-Country* [online]. [cit. 2017-02-22]. Dostupné z: <http://www.fis-ski.com>
16. FRANC, J. *Rozdíl v zatížení organismu při jízdě na kolečkových a běžeckých lyžích*. Praha, 2014. 64 s. Bakalářská práce na UK FTVS. Vedoucí bakalářské práce PaedDr. Tomáš Gnad.
17. FREDERICSON, M., MOORE, T. *Core stabilization training for middle and long – distance runners*. IAAF – New Studies In Athletics, 1/2005.
18. GNAD, T. *Základy teorie lyžování a snowboardingu*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1587-5.
19. GNAD, T., PSOTOVÁ D. *Běh na lyžích*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2005. ISBN 80-246-0995-9.
20. GNAD, T. Roční tréninkový cyklus lyžaře běžce. *Nordicmag*, 2016, č. 38, s. 60 – 63.
21. HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže: Speciální část*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1993. ISBN 80-706-6815-6.
22. HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-7184- 875- 1
23. HELLER, J., VODIČKA, P. *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2011, ISBN 978-802-4619-767.
24. HENDL, J. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. 1. vyd. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7367-040-2.
25. HINDMAN, S. *Cross-country skiing: building skills for fun and fitness*. 1. vyd. Seattle: Mountaineers Books, 2005. ISBN 08-988-6862-9.
26. CHOUTKA, M. *Teorie a didaktika sportu*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1976. Učebnice pro vysoké školy.
27. ILAVSKÝ, J., SUK, A. *Abeceda běhu na lyžích*. Metodický dopis. Praha: ČSTV, 2005.
28. JEBAVÝ, R., ZUMR, T. *Posilování s balančními pomůckami*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2802-5.

29. JEBAVÝ, R., DOLEŽAL, M. *Přirozený funkční trénink*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-246-4438-4.
30. KOVÁŘ, R., BLAHUŠ, P. *Stručný úvod do metodologie*. Praha: Scriptum, 1993.
31. LOSNEGARD, T. a kol. *The effect of heavy strength training on muscle mass and physical performance in elite cross country skiers*. Scandinavian journal of medicine and science in sports. 2011, roč. 21, č. 4, s. 389 – 401.
32. NEUMANN, G., PFÜTZNER, A., HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou: metody, kontrola a vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0947-3.
33. NOVÁK, P. *Hodnocení sportovní výkonnosti Lukáše Bauera v letech 2000 – 2006*. Praha, 2007. 70 s. Diplomová práce na UK FTVS. Vedoucí diplomové PaedDr. Tomáš Gnad.
34. NYMOEN, P. *Utviklingstrappa I Langrenn*. Oslo: Norges Skiforbund, 2006.
35. NYMOEN, P. *Langrenn „Ski gøy“ Trening av barn, 8-13 år*. Oslo: Norges Skiforbund, 2008.
36. NYSTAD, T. *The long Journey to Peaking The Norwegian Way* [online]. 2016 [cit. 2017-02-27]. Dostupné z: <http://www.czechski.com/userfiles/dokumenty/209/trond-cze.pdf>
37. OTTESEN, E. Y, TORVIK, Ø. P. *Utvikling av skiteknikk*. In NYMOEN, P. *Langrenn „Ski action“ Trening yngre ungdom, 13 – 16 år, T2 Langrenn*. Oslo: Skiforbundet, 2005.
38. PANUŠKA, P., *Rozvoj vytrvalostních schopností*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2014. ISBN 978-80-204-3391-6.
39. PERIČ, T. *Sportovní příprava dětí*. Nové, aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2012. Děti a sport. ISBN 978-80-247-4218-2.
40. PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-802-4721-187.
41. REISS, M. *Steigerung der Kraftausdauerfähigkeiten durch wirkungsvolles Kraftausdauertraianing. Leistungssport*. 1992, č. 5, s. 15 – 20. SPORTIS P – 100/95.

42. SHEPHARD, R., *Per-Olof ÅSTRAND, J.. Endurance in sport*. 2. vyd. Malden, Mass: Blackwell Science, 2000, xvii, 987 s. Encyclopaedia of sports medicine, v. 7. ISBN 06-320-5348-8.
43. SILVERMAN, D. *Ako robiť kvalitatívny výskum*. 1. vyd. Bratislava: Pegas, 2005.
44. *SKINORDIC.CZ* [online]. c2013, poslední revize 24.2. 2017 [cit. 2017-02-27]. Dostupné z: <http://www.skinordic.cz>
45. SOUMAR, L., BOLEK E. *Běh na lyžích: výbava, technická příprava, klasika, bruslení*. 1. vyd. Praha: Grada, 2001. ISBN80-247-0015-8.
46. SOUMAR, L., BOLEK, E. *Běh na lyžích*. 2. upr. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3966-3.
47. *SPORTVITAL* [online]. c2017, poslední revize 20.2. 2017 [cit. 2017-02-27]. Dostupné z: <http://www.sportvital.cz>
48. STÖGGL, T., LINDINGER, S., MULLER, E. *Evaluation of an upper-body strength test for the cross-country skiing sprint*. *Medicine And Science In Sports And Exercise*. 2007, roč. 39, č. 7, s. 1160–1169.
49. SUCHÝ, J. *Počítačové zpracování tréninkové dokumentace: (vytrvalostní víceboje, lední hokej)*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-802-4618-517.
50. SUCHÝ, J. *Využití hypoxie a hyperoxie ve sportovním tréninku*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2016-9.
51. ŠPERL, J. *Hodnocení sportovního výkonu v běhu na lyžích na základě rozboru tréninkových ukazatelů a funkčních vyšetření*. Praha, 2000. 63 s. Diplomová práce na UK FTVS. Vedoucí diplomové PaedDr. Tomáš Gnad.
52. PETR, M., ŠŤASTNÝ, P. *Funkční silový trénink*. Praha: UK FTVS, 2012. ISBN 978-80-86317-93-9.
53. TVRZNÍK, A., RUS, V. *Tréninkový deník*. 1. vyd. Praha: Český olympijský výbor, 2002. ISBN 80-247-0348-3.
54. VOBR. R., *Věk vrcholné výkonnosti v běhu na lyžích* [online]. 2012, [cit. 2017-02-07]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/56/07.html>
55. YIN, R. K. *Case Study Research. Design and Methods*. 4. vyd. London: Sage Publications, 2009.

56. ZATSIORSKY, M., V., KRAEMER, J., W. *Science and practice of strength training*. 2. vyd. Champaign, IL: Human Kinetics, 2006. ISBN 0736056289.

Přílohy

Seznam příloh

Příloha č. 1: Sloupcové grafy dynamiky tréninkových ukazatelů v RTC 2010/2011 – 2015/2016

Graf 1 Dny a jednotky zatížení

Graf 2 Celkové a cyklické hodiny

Graf 3 Cyklické hodin v jednotlivých intenzitách

Graf 4 Běh na lyžích

Graf 5 Běh na lyžích v jednotlivých intenzitách

Graf 6 Kolečkové lyže a imitace

Graf 7 Kolečkové lyže v jednotlivých intenzitách

Graf 8 Atletický běh a kolo

Graf 9 Atletický běh v jednotlivých intenzitách

Graf 10 Kolo v jednotlivých intenzitách

Graf 11 Obecná a speciální síla

Graf 12 Speciální a obecné tréninkové prostředky

Graf 13 Procentuální zastoupení speciálních a obecných tréninkových prostředků na celkovém objemu tréninku

Příloha č. 2: Výšečové grafy dynamiky tréninkových ukazatelů v RTC 2010/2011 – 2015/2016

Graf 14 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2010/2011

Graf 15 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2011/2012

Graf 16 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2012/2013

Graf 17 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2013/2014

Graf 18 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2014/2015

Graf 19 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2014/2015

Příloha č. 3: Tabulky se sportovními výsledky Martina Jakše v RTC 2010/2011 – 2015/2016

Tabulka 1 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2010/2011

Tabulka 2 Výsledky Martina Jakše na MS 2011

Tabulka 3 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2011/2012

Tabulka 4 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2010/2011

Tabulka 5 Výsledky Martina Jakše na MS 2013

Tabulka 6 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2013/2014

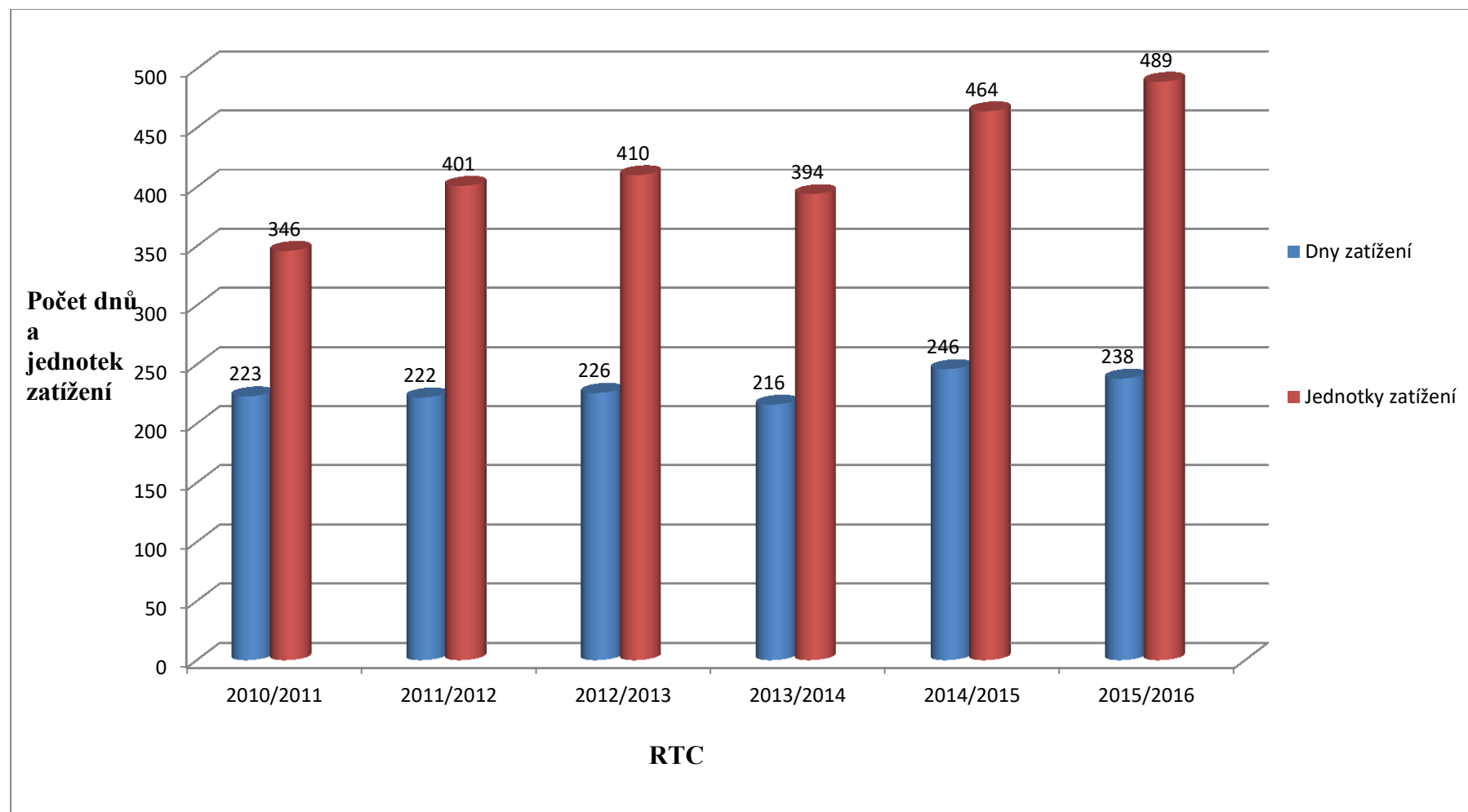
Tabulka 7 Výsledky Martina Jakše na ZOH 2014

Tabulka 8 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2014/2015

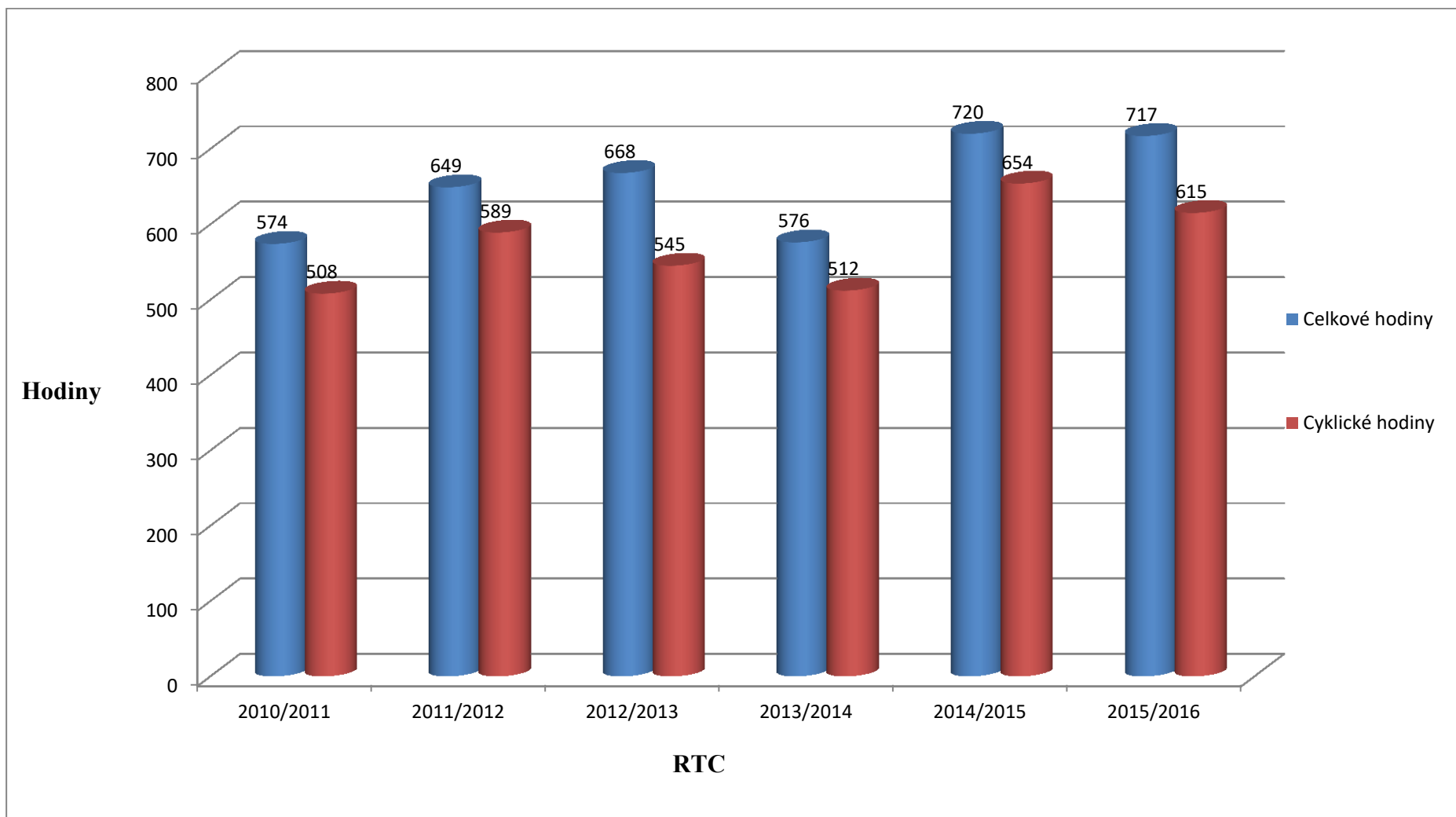
Tabulka 9 Výsledky Martina Jakše na MS 2015

Tabulka 10 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2015/2016

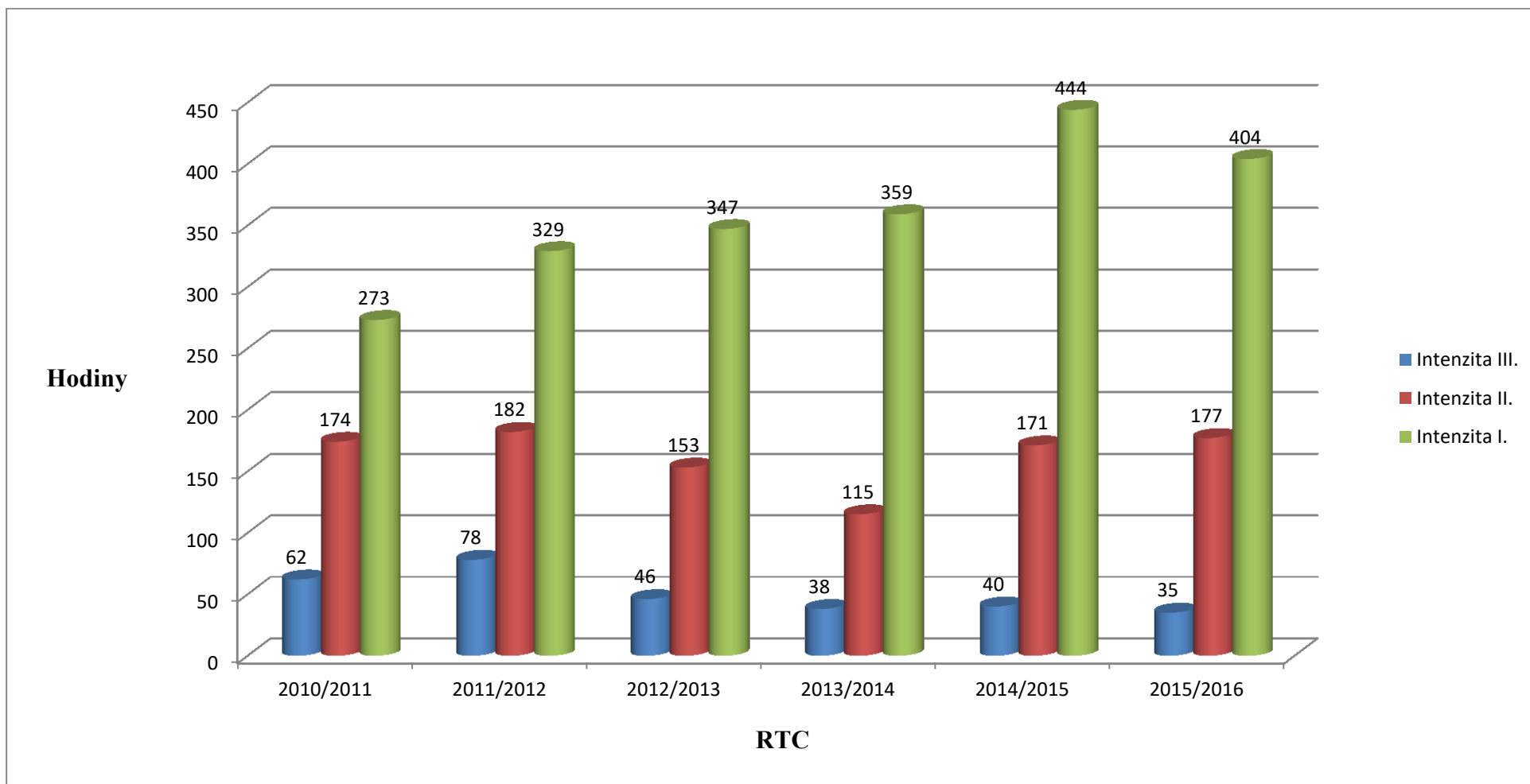
Příloha č. 1: Sloupcové grafy dynamiky tréninkových ukazatelů v RTC 2010/2011 – 2015/2016



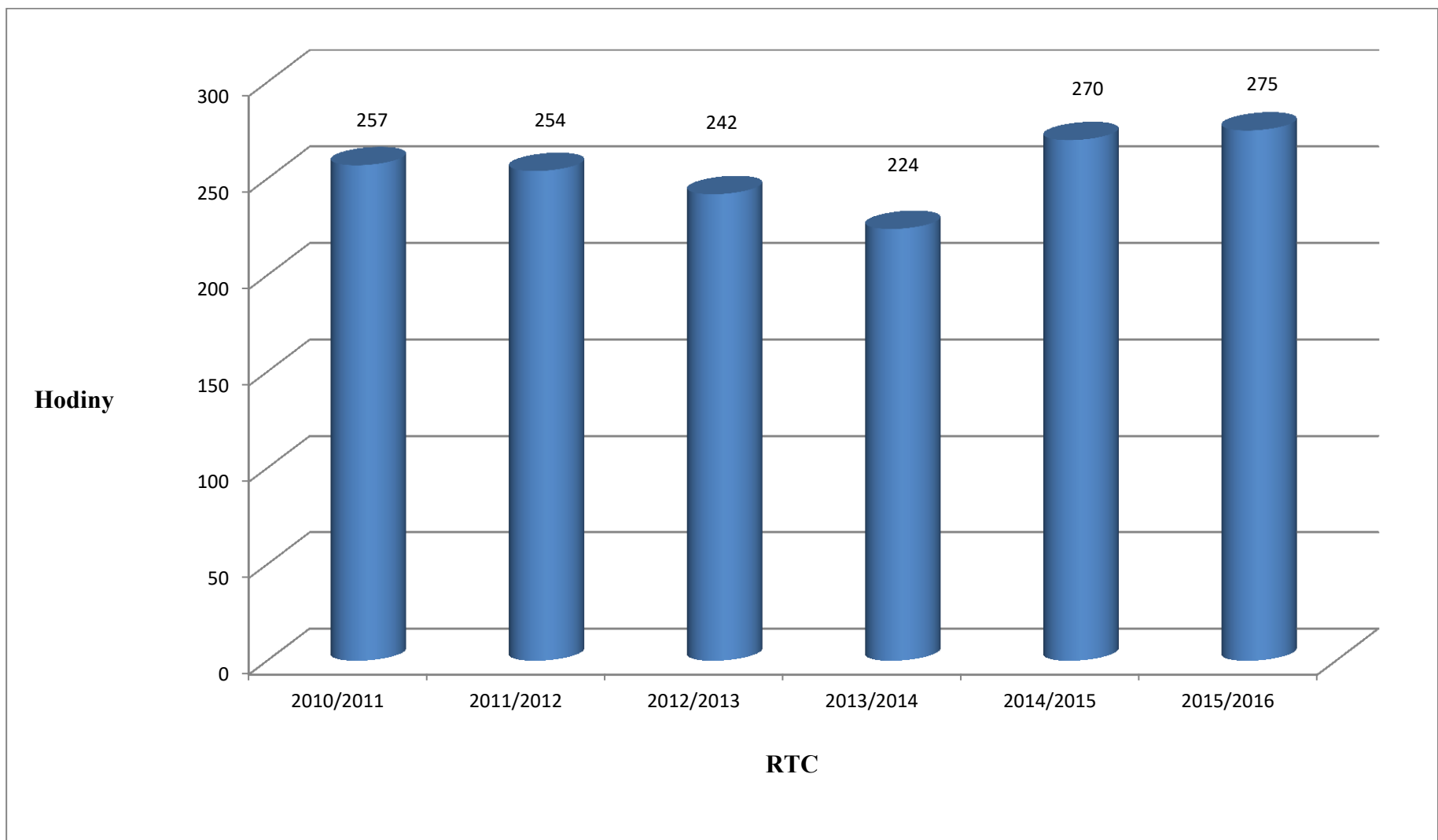
Graf 1 Dny a jednotky zatížení



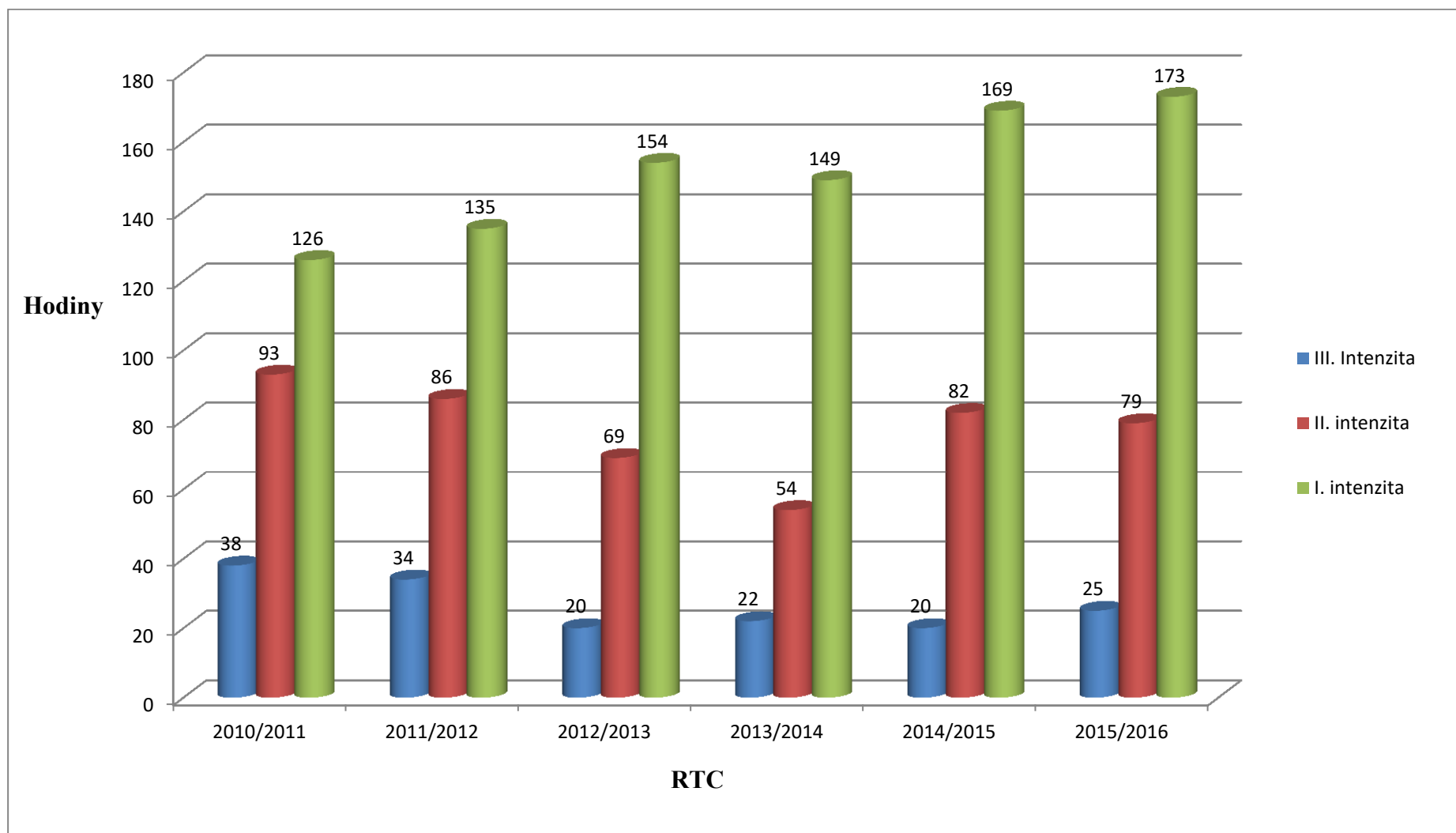
Graf 2 Celkové a cyklické hodiny



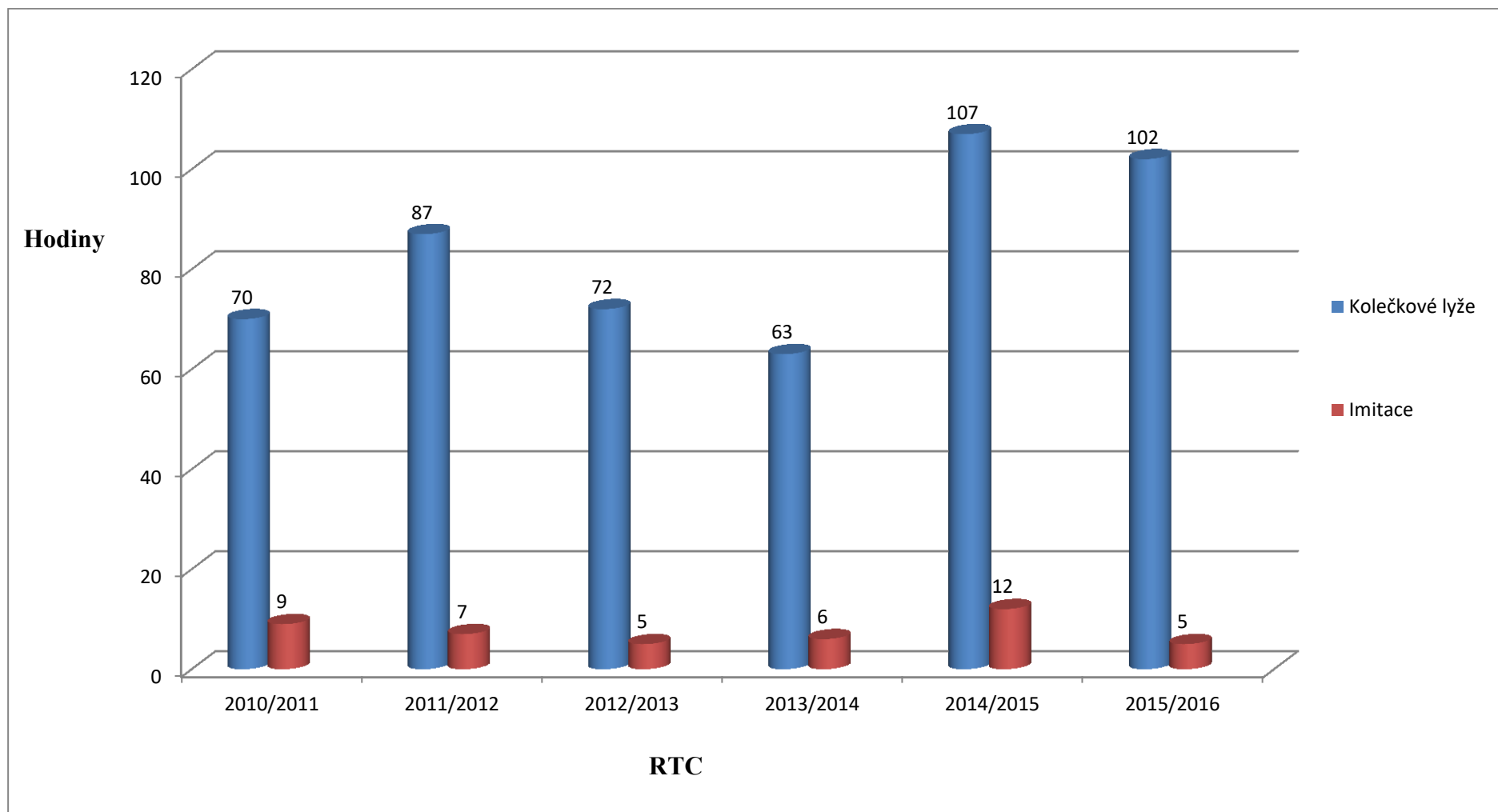
Graf 3 Cyklické hodiny v jednotlivých intenzitách



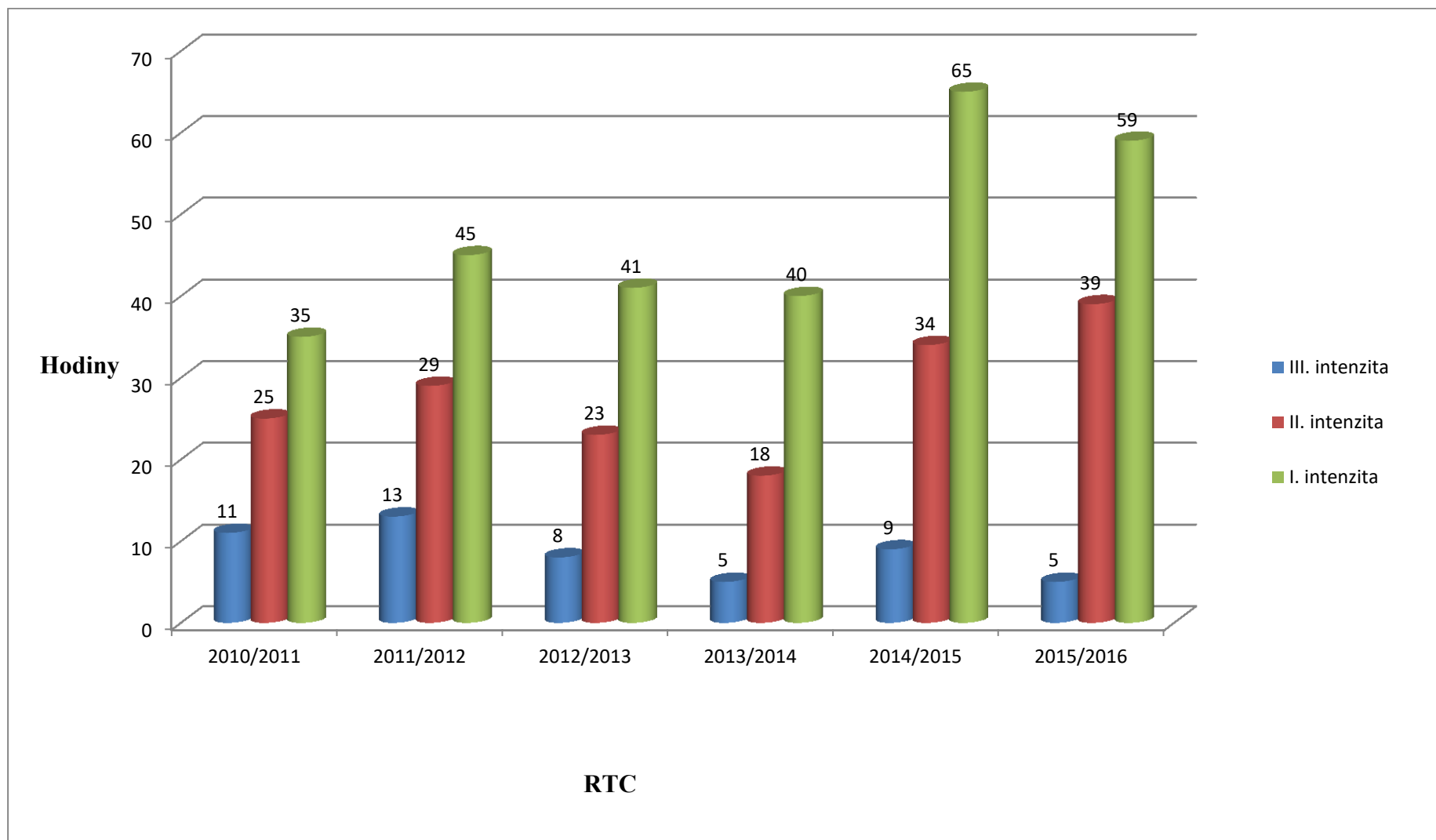
Graf 4 Běh na lyžích



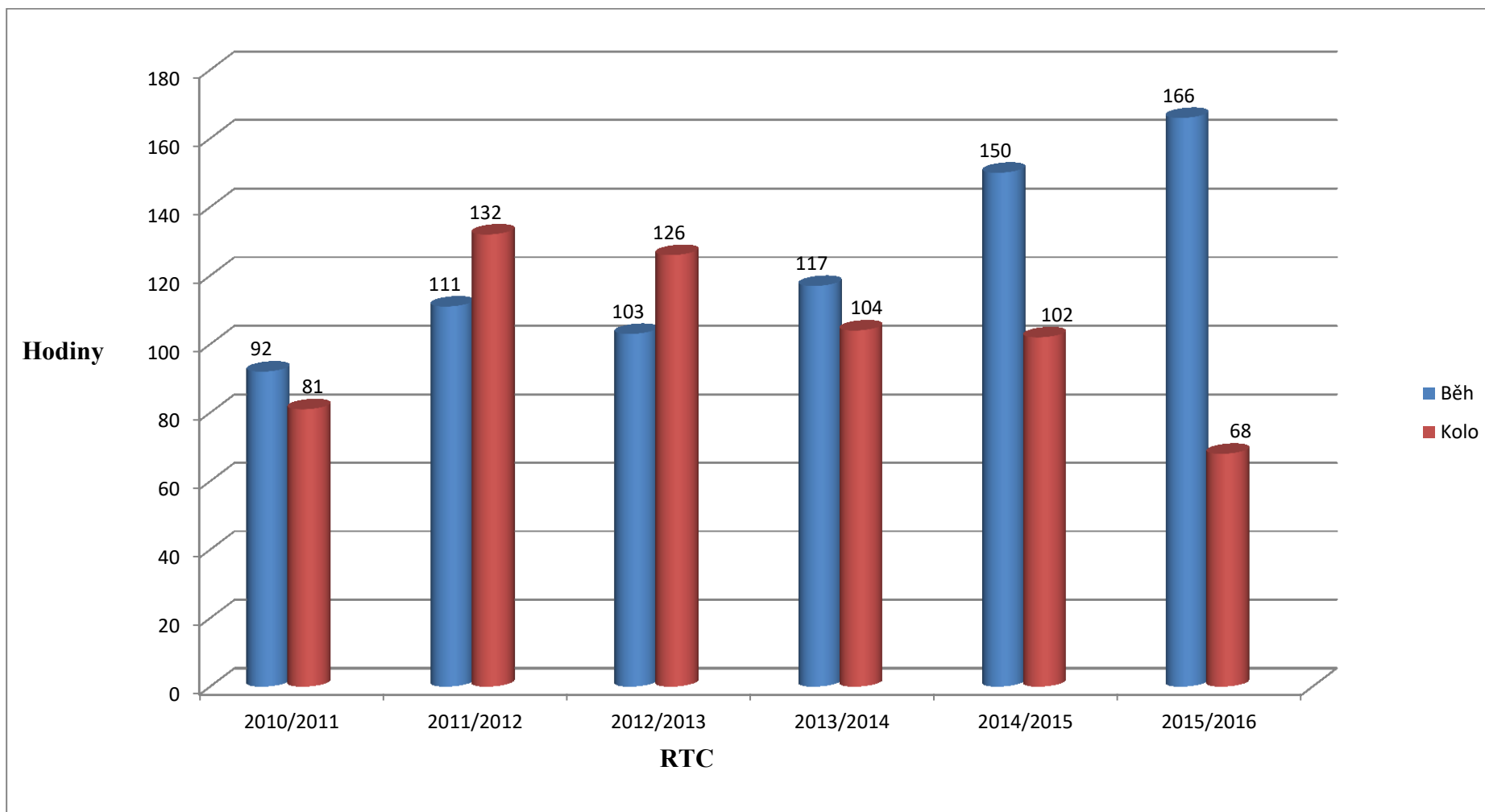
Graf 5 Běh na lyžích v jednotlivých intenzitách



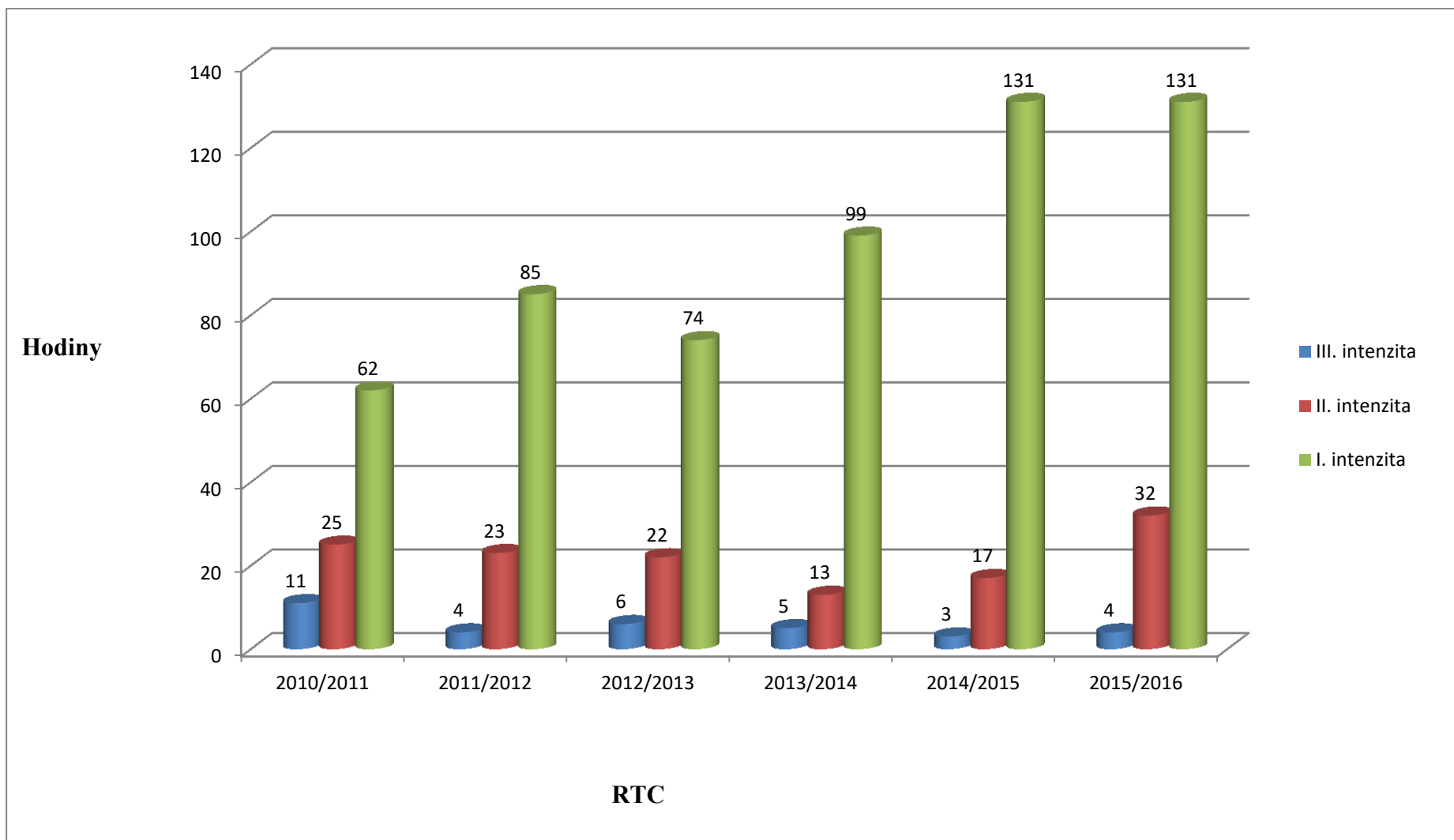
Graf 6 Kolečkové lyže a imitace



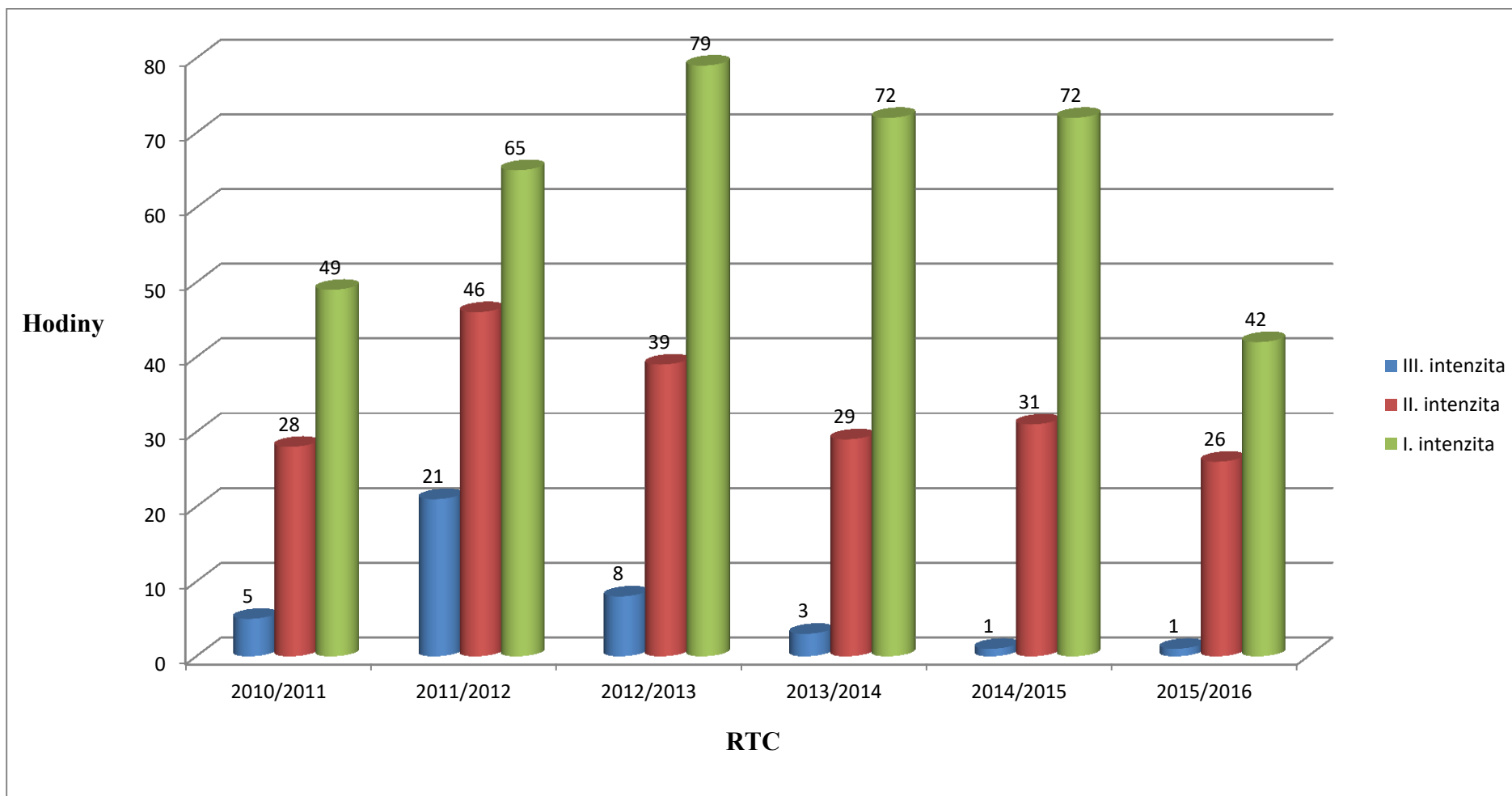
Graf 7 Kolečkové lyže v jednotlivých intenzitách



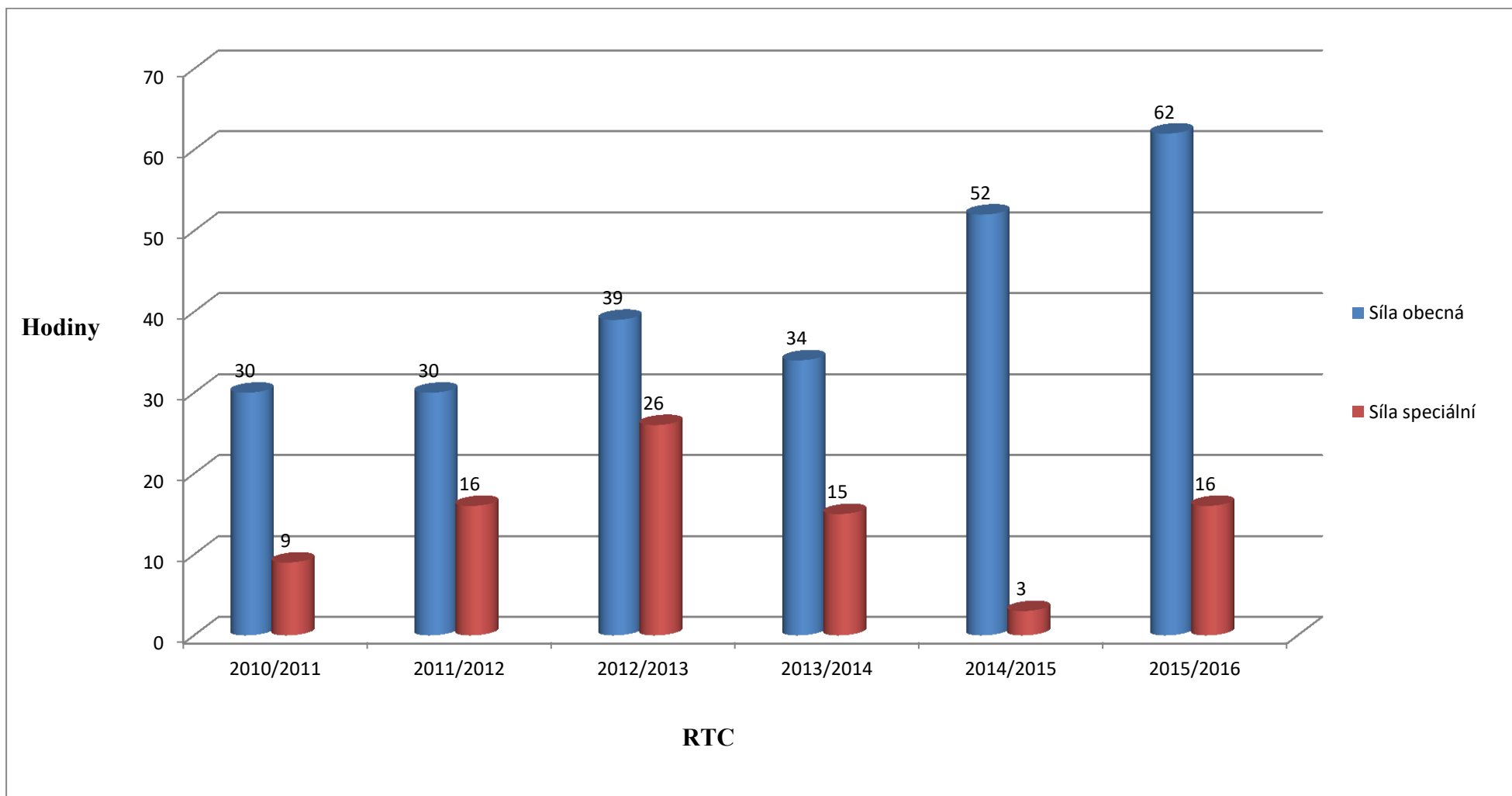
Graf 8 Atletický běh a kolo



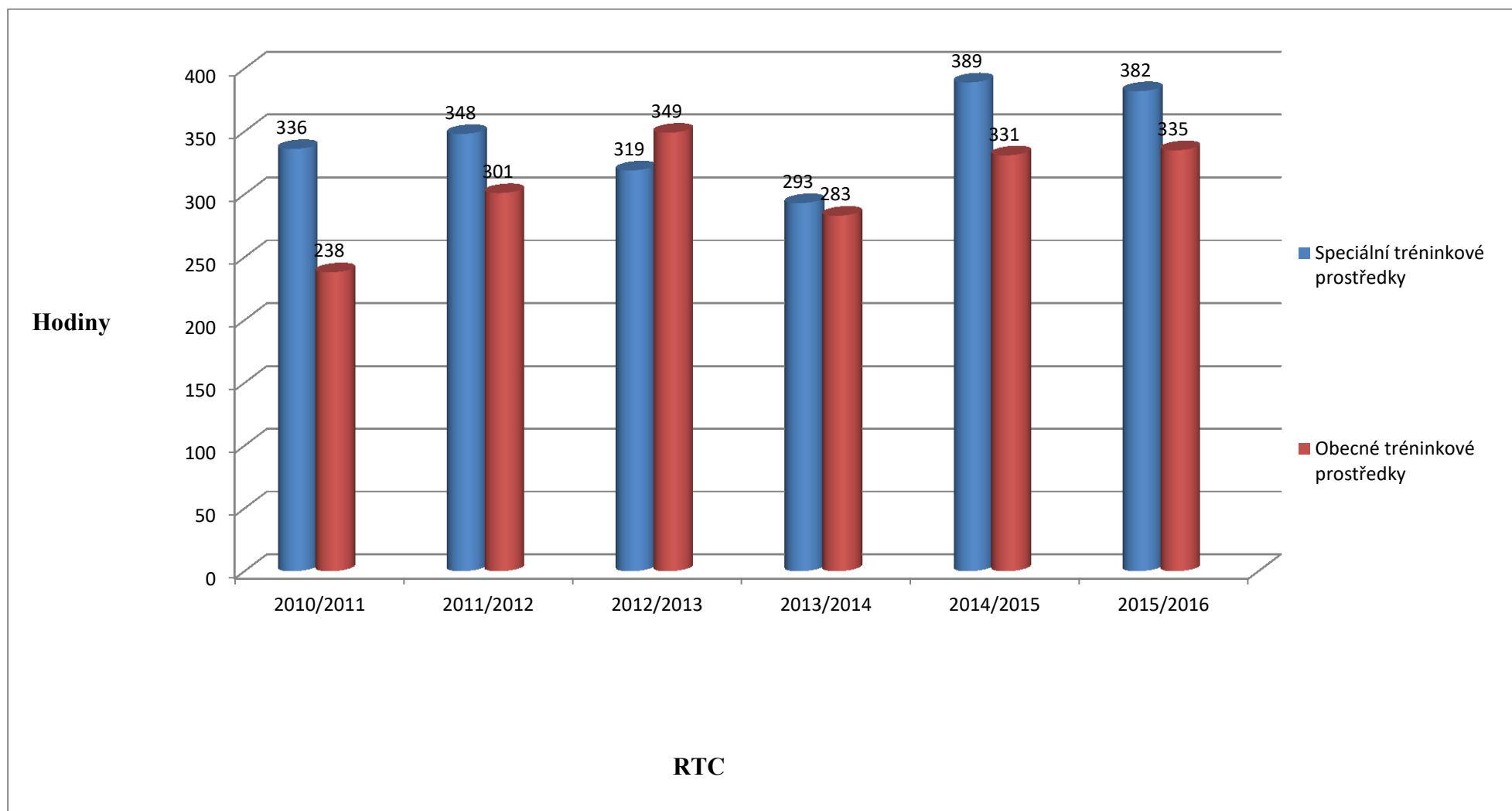
Graf 9 Atletický běh v jednotlivých intenzitách



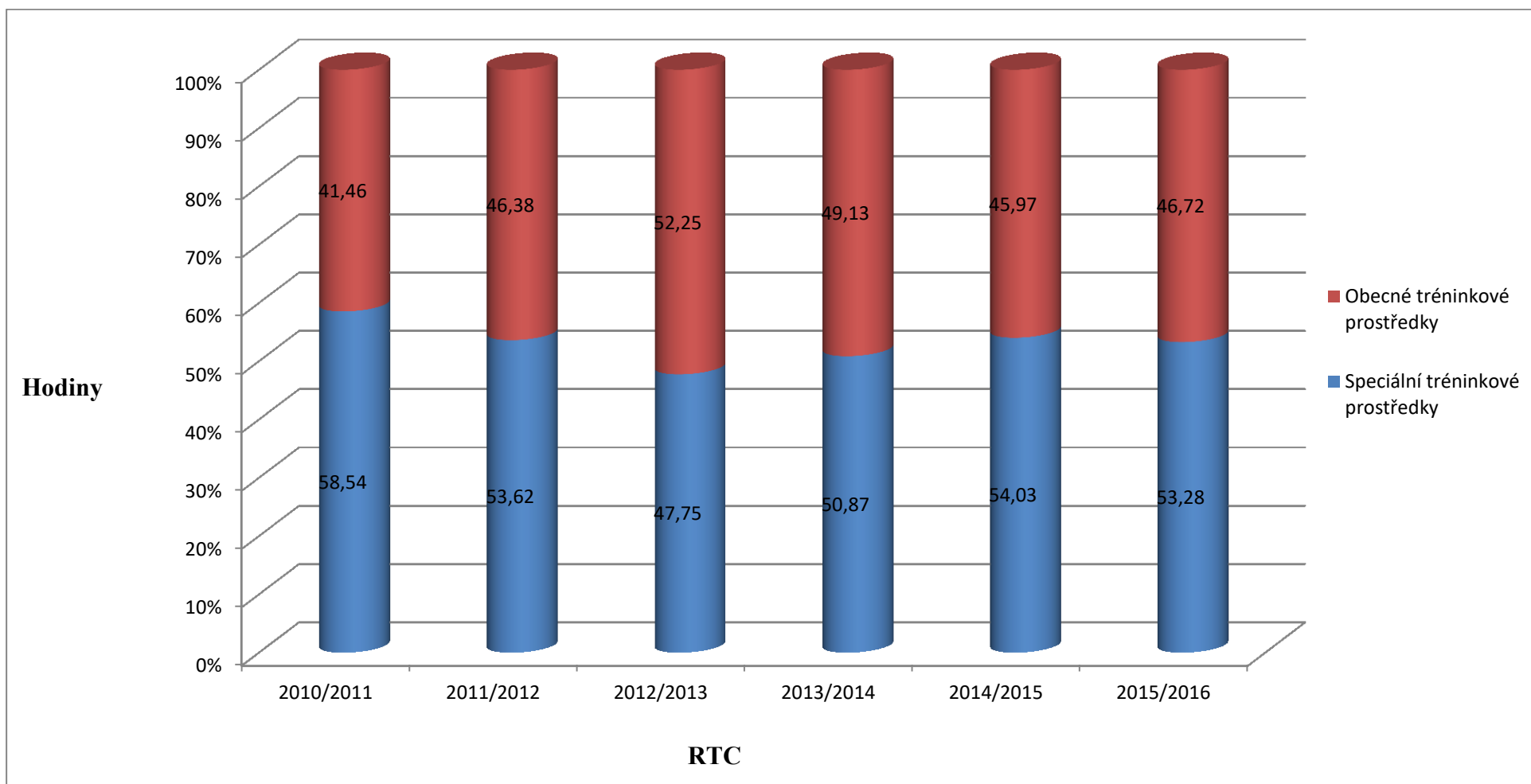
Graf 10 Kolo v jednotlivých intenzitách



Graf 11 Obecná a speciální síla

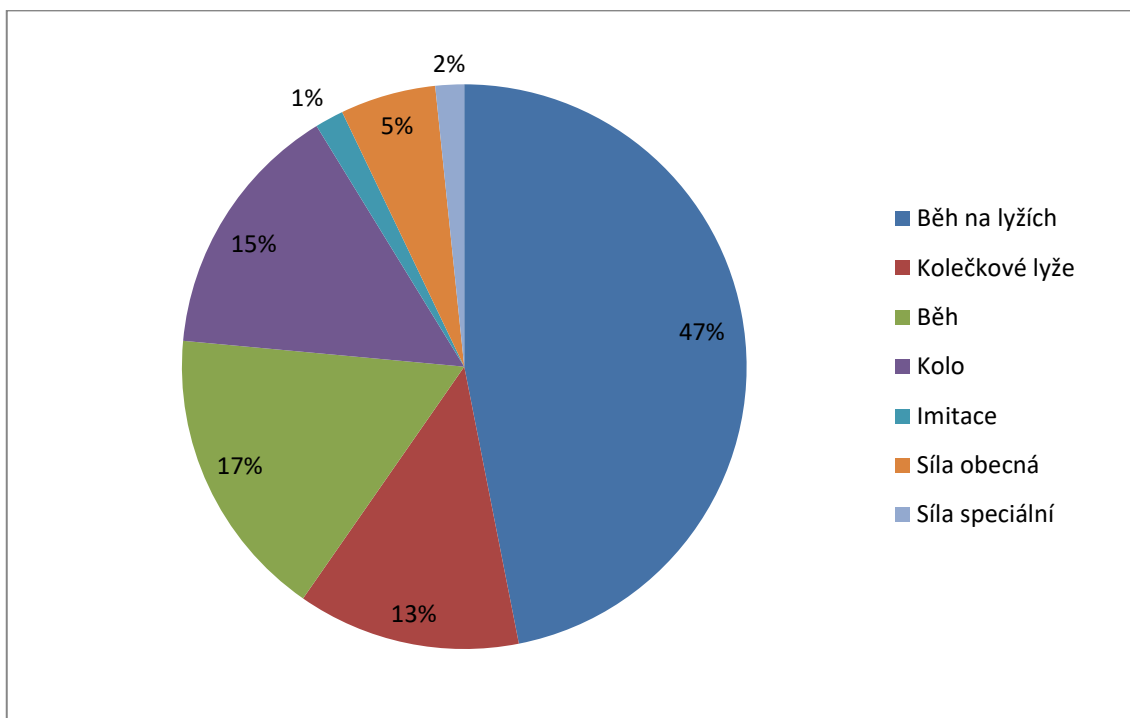


Graf 12 Speciální a obecné tréninkové prostředky

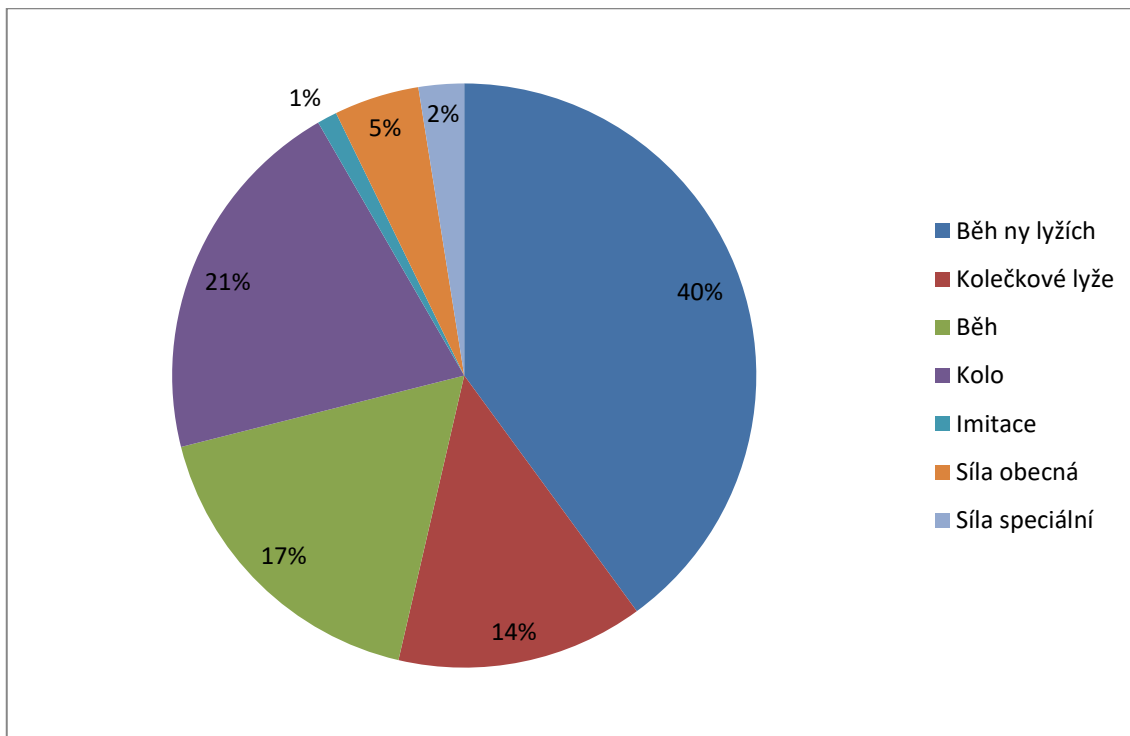


Graf 13 Procentuální zastoupení speciálních a obecných tréninkových prostředků na celkovém objemu tréninku

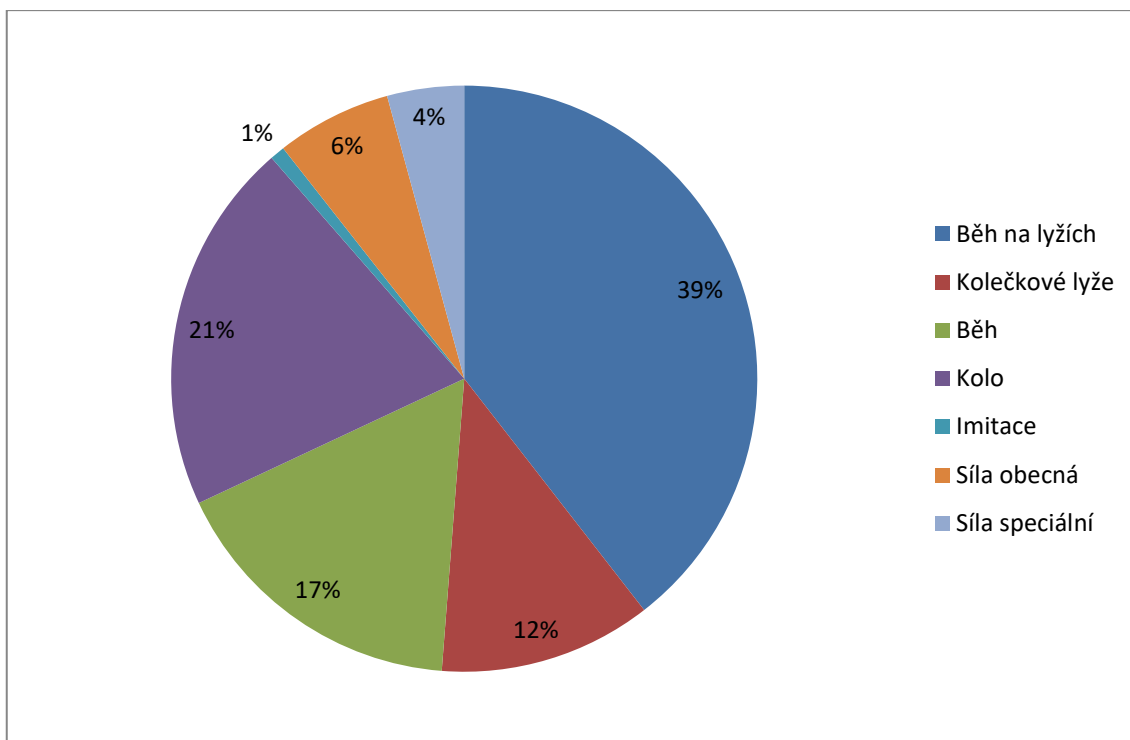
Příloha č. 2: Výšečové grafy dynamiky tréninkových ukazatelů v RTC 2010/2011 – 2015/2016



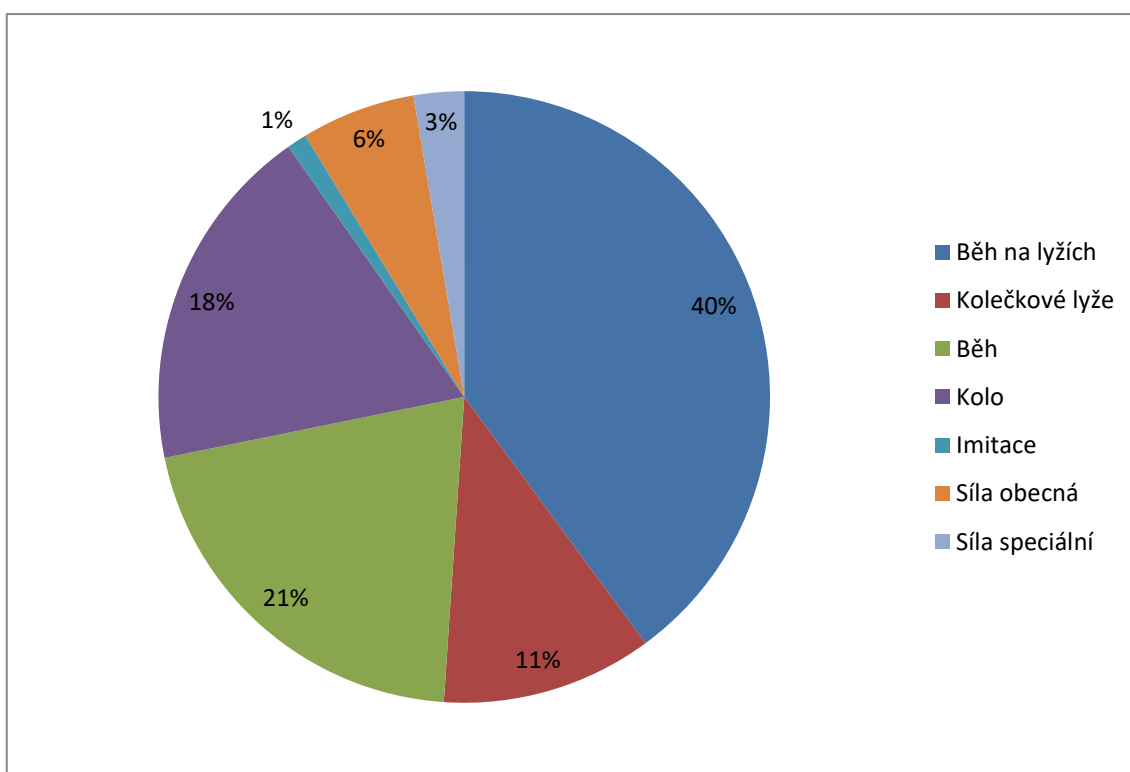
Graf 14 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2010/2011



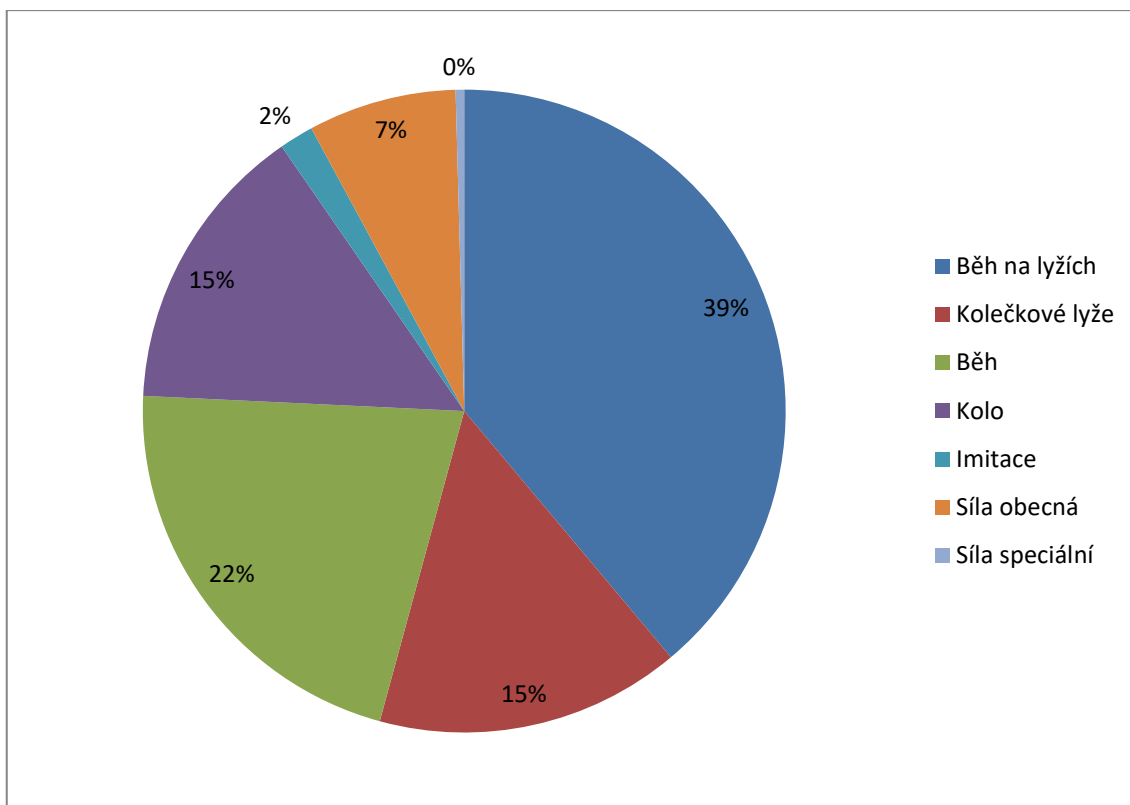
Graf 15 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2011/2012



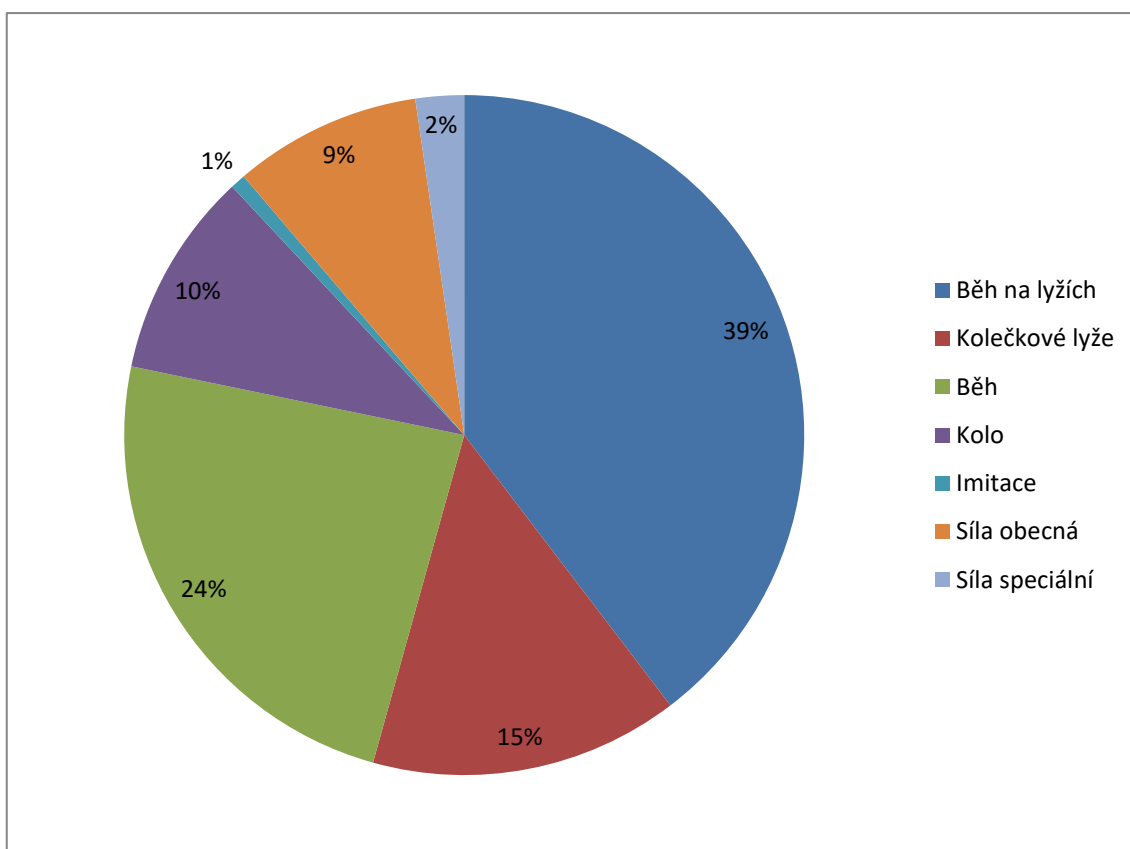
Graf 16 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2012/2013



Graf 17 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2013/2014



Graf 18 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2014/2015



Graf 19 Podíl tréninkových prostředků v RTC 2014/2015

Příloha č. 3: Tabulky se sportovními výsledky Martina Jakše v RTC 2010/2011 – 2015/2016

Tabulka 1 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2010/2011

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Gällivare (SWE)	15 km volně	16. místo
Kuusamo (FIN)	sprint klasicky	81. místo (etapa mini tour)
Kuusamo (FIN)	10 km klasicky	16. místo (etapa mini tour)
Kuusamo (FIN)	15 km (stíhačka)	37. místo (etapa mini tour)
Kuusamo (FIN)	Celkové pořadí	22. místo (mini tour)
Davos (SUI)	15 km klasicky	17. místo
Davos (SUI)	sprint volně	34. místo
La Clusaz (FRA)	30 km volně (hromadný start)	22. místo
Oberhof (GER)	3,75 km volně (prolog)	25. místo (etapa TdS)
Oberhof (GER)	15 km klasicky (stíhačka)	24. místo (etapa TdS)
Obersdorf (GER)	sprint klasicky	28. místo (etapa TdS)
Obersdorf (GER)	20 km skiathlon	3. místo (etapa TdS)
Toblach (ITA)	Sprint volně	7. místo (etapa TdS)
Toblach (ITA)	35 km volně (stíhačka)	4. místo (etapa TdS)
Val di Fiemme (ITA)	20 km klasicky (hromadný start)	4. místo (etapa TdS)
Val di Fiemme (ITA)	9 km volně (stíhačka)	16. místo (etapa TdS)
Tour de Ski	Celkové pořadí	8. místo
Otepää (EST)	15 km klasicky	6. místo
Drammen (NOR)	15 km klasicky	42. místo
Drammen (NOR)	Sprint volně	63. místo
Lahti (FIN)	20 km skiathlon	53. místo
Stockholm (SWE)	sprint klasicky	35. místo
Falun (SWE)	3,3 km klasicky	34. místo (etapa mini tour)
Falun (SWE)	20 km skiathlon	28. místo (etapa mini tour)
Falun (SWE)	15 km volně (stíhačka)	23. místo (etapa mini tour)
Falun (SWE)	Celkové pořadí	26. místo (mini tour)

Tabulka 2 Výsledky Martina Jakše na MS 2011

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Oslo (NOR)	15 km klasicky	18. místo
Oslo (NOR)	30 km skiathlon	31. místo

Tabulka 3 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2011/2012

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Sjusjoen (NOR)	15 km volně	26. místo
Kuusamo (FIN)	sprint klasicky	41. místo (etapa mini tour)
Kuusamo (FIN)	10 km volně	15. místo (etapa mini tour)
Kuusamo (FIN)	15 km klasicky (stíhačka)	31. místo (etapa mini tour)
Kuusamo (FIN)	Celkové pořadí	24. místo (mini tour)
Davos (SUI)	30 km volně	11 místo
Rogla (SLO)	15 km klasicky (hromadný start)	25. místo
Rogla (SLO)	sprint volně	50. místo
Oberhof (GER)	3,75 km volně (prolog)	43. místo (etapa TdS)
Oberhof (GER)	15 km klasicky (stíhačka)	28. místo (etapa TdS)
Obersdorf (GER)	sprint klasicky	29. místo (etapa TdS)
Obersdorf (GER)	20 km skiathlon	8. místo (etapa TdS)
Toblach (ITA)	5 km klasicky	19. místo (etapa TdS)
Toblach (ITA)	sprint volně	16. místo (etapa TdS)
Toblach (ITA)	35 km volně stíhačka	11. místo (etapa TdS)
Val di Fiemme (ITA)	20 km klasicky (hromadný start)	14. místo (etapa TdS)
Val di Fiemme (ITA)	9 km volně (stíhačka)	12. místo (etapa TdS)
Tour de Ski	Celkové pořadí	9. místo
Nové Město na Moravě (CZE)	30 km klasicky	29. místo
Szklarska Poreba (POL)	sprint volně	17. místo
Szklarska Poreba (POL)	15 km klasicky	18. místo
Lahti (FIN)	30 km skiathlon	34. místo
Lahti (FIN)	sprint klasicky	55. místo
Oslo (NOR)	50 km klasicky (hromadný start)	11. místo
Stockholm (SWE)	sprint klasicky	49. místo (etapa mini tour)
Stockholm (SWE)	3,3 km volně	17. místo (etapa mini tour)
Stockholm (SWE)	15 km klasicky (hromadný start))	27. místo (etapa mini tour)
Stockholm (SWE)	15 km volně (stíhačka)	13. místo (etapa mini tour)
Stockholm (SWE)	Celkové pořadí	19. místo (mini tour)

Tabulka 4 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2012/2013

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Oberhof (GER)	4 km volně (prolog)	7. místo (etapa TdS)
Oberhof (GER)	15 km klasicky (stíhačka)	15. místo (etapa TdS)
Val Mue stair (SUI)	sprint volně	16. místo (etapa TdS)
Tour de ski	Celkové pořadí	nedokončil
La Clusaz (FRA)	15 km klasicky	22. místo
Davos (SUI)	sprint klasicky	45. místo
Davos (SUI)	15 km volně	26. místo

Tabulka 5 Výsledky Martina Jakše na MS 2013

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Val di Fiemme (ITA)	30 km skiathlon	27. místo
Val di Fiemme (ITA)	15 km volně	30. místo
Val di Fiemme (ITA)	50 km klasicky (hromadný start)	26. místo

Tabulka 6 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2013/2014

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Kuusamo (FIN)	sprint klasicky	92. místo
Davos (SUI)	30 km volně	22. místo
Davos (SUI)	sprint volně	75. místo
Asiago (ITA)	sprint klasicky	54. místo
Oberhof (GER)	4,5 km volně (prolog)	12. místo (etapa TdS)
Oberhof (GER)	sprint volně	43. místo (etapa TdS)
Lenzerheide (SUI)	sprint volně	19. místo (etapa TdS)
Lenzerheide (SUI)	15 km klasicky (hromadný start)	18. místo (etapa TdS)
Toblach (ITA)	35 km volně (stíhačka)	19. místo (etapa TdS)
Val di Fiemme (ITA)	10 km klasicky	25. místo (etapa TdS)
Val di Fiemme (ITA)	9 km volně (stíhačka)	12. místo (etapa TdS)
Tour de Ski	Celkové pořadí	10. místo
Nové Město na Moravě (CZE)	sprint volně	54. místo
Lahti (FIN)	15 km volně	35. místo
Drammen (NOR)	sprint klasicky	61. místo
Falun (SWE)	sprint klasicky	14. místo (etapa mini tour)
Falun (SWE)	30 km skiathlon	17. místo (etapa mini tour)
Falun (SWE)	15 km volně (stíhačka)	23. místo (etapa mini tour)
Falun (SWE)	Celkové pořadí	17. místo (mini tour)

Tabulka 7 Výsledky Martina Jakše na ZOH 2014

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Sochi (RUS)	30 km skiathlon	27. místo
Sochi (RUS)	50 km volně (hromadný start)	37. místo

Tabulka 8 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2014/2015

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Ruka (FIN)	sprint klasicky	30. místo
Ruka (FIN)	15 km klasicky	18. místo
Lillehammer (NOR)	sprint volně	53. místo (etapa mini tour)
Lillehammer (NOR)	10 km volně	30. místo (etapa mini tour)
Lillehammer (NOR)	15 km klasicky (stíhačka)	44. místo (etapa mini tour)
Lillehammer (NOR)	Celkové pořadí	37. místo (mini tour)
Davos (SUI)	15 km klasicky	10. místo
Davos (SUI)	15 km volně	18. místo
Obersdorf (GER)	4 km volně (prolog)	12. místo (etapa TdS)
Obersdorf (GER)	15 km klasicky (stíhačka)	37. místo (etapa TdS)
Val Mustair (SUI)	sprint volně	31. místo (etapa TdS)
Toblach (ITA)	10 km klasicky	18. místo (etapa TdS)
Toblach (ITA)	25 km volně (stíhačka)	32. místo (etapa TdS)
Val di Fiemme (ITA)	15 km klasicky (hromadný start)	21. místo (etapa TdS)
Tour de Ski	Celkové pořadí	nedokončil
Lahti (FIN)	15 km klasicky	23. místo
Oslo (NOR)	50 km volně (hromadný start)	18. místo

Tabulka 9 Výsledky Martina Jakše na MS 2015

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Falun (SWE)	30 km skiathlon	31. místo
Falun (SWE)	15 km volně	17. místo
Falun (SWE)	50 km klasicky (hromadný start)	16. místo

Tabulka 10 Výsledky Martina Jakše ve Světovém poháru v RTC 2015/2016

Místo konání	Délka tratě	Umístění
Ruka (FIN)	sprint klasicky	91. místo (etapa mini tour)
Ruka (FIN)	10 km volně	31. místo (etapa mini tour)
Ruka (FIN)	15 km klasicky (stíhačka)	33. místo (etapa mini tour)
Ruka (FIN)	Celkové pořadí	36. místo (mini tour)
Lillehammer (NOR)	30 km skiathlon	37. místo
Davos (SUI)	30 km volně	31. místo
Toblach (ITA)	sprint volně	67. místo
Toblach (ITA)	15 km klasicky	26. místo
Lenzerheide (SUI)	sprint volně	63. místo (etapa TdS)
Lenzerheide (SUI)	30 km klasicky (hromadný start)	18. místo (etapa TdS)
Lenzerheide (SUI)	10 km volně (stíhačka)	6. místo (etapa TdS)
Obersdorf (GER)	sprint klasicky	44. místo (etapa TdS)
Obersdorf (GER)	15 km klasicky (hromadný start)	35. místo (etapa TdS)
Toblach (ITA)	10 km volně	21. místo (etapa TdS)
Val di Fiemme (ITA)	15 km klasicky (hromadný start)	9. místo (etapa TdS)
Val di Fiemme (ITA)	9 km volně (stíhačka)	31. místo (etapa TdS)
Tour de Ski	Celkové pořadí	19. místo
Nové Město na Moravě (CZE)	15 km volně	20. místo
Falun (SWE)	10 km klasicky	71. místo
Falun (SWE)	15 km volně (hromadný start)	29. místo
Lahti (FIN)	30 km skiathlon	49. místo
Gatineau (CAN)	sprint volně	55. místo (etapa TdC)
Montreal (CAN)	17,5 km klasicky (hromadný start)	51. místo (etapa TdC)
Quebec City (CAN)	sprint volně	50. místo (etapa TdC)
Quebec City (CAN)	15 km volně (stíhačka)	31. místo (etapa TdC)
Canmore (CAN)	sprint klasicky	49. místo (etapa TdC)
Canmore (CAN)	30 km skiathlon	34. místo (etapa TdC)
Canmore (CAN)	15 km volně	19. místo (etapa TdC)
Canmore (CAN)	15 km klasicky (stíhačka)	37. místo (etapa TdC)
Tour de Canada	Celkové pořadí	37. místo