

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

Název diplomové práce:

**Hodnocení sportovní výkonnosti Lukáše Bauera
v letech 2000 - 2006.**

Vypracoval: Petr Novák

Vedoucí diplomové práce: PaedDr. Tomáš Gnad

Abstrakt

Název:

Hodnocení sportovní výkonnosti Lukáše Bauera v letech 2000 – 2006

Title:

Sport performance appraisal of Lukáš Bauer during 2000 - 2006

Cíl práce:

Cílem této diplomové práce je posoudit dynamiku výkonnostního růstu Lukáše Bauera, reprezentanta ČR v běhu na lyžích, na základě analýzy tréninkových ukazatelů, funkčních ukazatelů a sportovních výsledků ve sledovaném období.

Metoda:

Pro splnění cíle a úkolů jsme použili metodu případové studie. Jde o rozbor stavu, vývoje a interakcí s prostředím jednoho nebo více jedinců, skupin, komunit a institucí, operačních jednotek, ale i programů, které se pozorují, dokumentují a analyzují, aby se popsaly a vysvětlily jejich stavy a vztahy k interním a externím ovlivňujícím faktorům.(Hendl, 1999).

Jednotlivé kroky při postupu výzkumu:

1. Rozpracovat teoretické znalosti týkající se analyzovaného problému.
2. Z teoretických poznatků určit hypotézu, kterou výzkumem v daném případě potvrdíme, či vyvrátíme.
3. Nashromáždit a seřadit analyzovaná data.
4. Analyzovat získaná data.
5. Vytvořit výsledky, které můžeme konfrontovat s obecnou teorií.

Pro náš výzkum jsou důležité tyto skutečnosti: zaznamenávání tréninkových ukazatelů, hodnoty funkčních ukazatelů, výsledky závodů, trenérské vedení, zaznamenávané intenzity zatížení Lukáše Bauera

Výsledky:

Porovnávají hodnoty tréninkových ukazatelů a funkčních parametrů závodníka vzhledem k jeho výkonnosti v letech 2000 – 2006

Klíčová slova:

Funkční ukazatel, tréninkový ukazatel, výsledky lyžařských závodů.

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatelů, kteří musejí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno:

Číslo OP:

Datum vypůjčení:

Prohlášení

Prohlašuji s plným vědomým odpovědností, že diplomovou práci na téma

“ *Hodnocení sportovní výkonnosti Lukáše Bauera v letech 2000 - 2006*”

jsem vypracoval samostatně.

Použité materiály uvádím v seznamu na konci práce.

V Praze 11. září 2007

podpis autora



Petr Novák

Poděkování

Chtěl bych vyjádřit své poděkování panu *PeadDr. Tomáši Gnadovi*, vedoucímu oddělení lyžování na katedře sportů v přírodě za odborné vedení a podporu při tvorbě mé diplomové práce.

Dále bych rád poděkoval reprezentačnímu a osobnímu trenérovi *Mgr. M. Petráskovi* a trenérovi *J. Novákovi* za důležité rady a informace.

Motto:

„ Existuje pouze jeden způsob, jak se dostat tam, kam chcete. Rozhodnout se kam jdete a pak tam jít, bez výmluv a bez výjimek!“

Paul Stern

OBSAH

1. ÚVOD	9
2. CÍL PRÁCE A JEDNOTLIVÉ ÚKOLY	11
2.1 Cíl diplomové práce.....	11
2.2 Úkoly diplomové práce.....	11
3. VĚDECKÁ OTÁZKA, HYPOTÉZA	12
4. TEORETICKÁ ČÁST	13
4.1 Historie lyžování.....	13
4.1.1 Předsportovní využití lyží.....	13
4.1.2 Vznik sportovního lyžování.....	13
4.1.3 Počátky lyžování ve střední Evropě.....	14
4.1.4 Počátky českého lyžování.....	14
4.2 Všeobecná charakteristika klasické a bruslařské techniky běhu na lyžích.....	15
4.3 Funkční charakteristika běhu na lyžích	16
4.3.1 Fyziologická charakteristika běhu na lyžích.....	16
4.3.2 Morfofunkční charakteristika běhu na lyžích	18
4.4 Adaptační mechanizmy.....	20
4.5 Testování trénovanosti	21
4.5.1 Všeobecná charakteristika laboratorních vyšetření a testování ...	21
4.5.2 Přehled a stručná charakteristika funkčních parametrů zjišťovaných laboratorním testem na běhacím koberci.....	23
4.6 Řízení sportovního tréninku	27
4.6.1 Plánování tréninkové činnosti	27
4.6.2 Evidence tréninku	30
4.6.3 Kontrola sportovní výkonnosti	31

4.6.4	Vyhodnocování tréninku.....	31
4.7	Vrcholová etapa.....	32
4.8	Rozvoj vytrvalostních schopností	33
4.8.1	Tréninkové metody pro rozvoj vytrvalosti.....	35
4.8.2	Tréninkové prostředky pro rozvoj vytrvalosti	37
4.8.3	Stručná charakteristika tréninkových ukazatelů.....	40
5.	METODIKA PRÁCE	42
5.1	Charakteristika sledovaného závodníka.....	42
5.2	Způsob zpracování.....	43
6.	ANALYTICKÁ ČÁST.....	45
6.1	Výsledky tréninkových ukazatelů za období 2000-2006, jejich analýza a hodnocení.....	45
6.2	Hodnocení tréninkových ukazatelů ve vztahu k výkonnosti.....	53
6.3	Hodnocení funkčních ukazatelů ve vztahu k výkonnosti jedince....	57
7.	DISKUZE.....	60
8.	ZÁVĚR.....	65
9.	SEZNAM LITERATURY.....	67
10.	PŘÍLOHY.....	69

1. ÚVOD

V posledních letech patří české běžecké lyžování do absolutní světové špičky. Vždyť máme z posledních let několik medailistů jak ze zimních olympijských her, tak z mistrovství světa. To potvrzuje dlouholetou a systematickou organizovanost běžeckého lyžování v Čechách. Vždyť v roce 2003 jsme oslavili sté výročí Svazu lyžařů České republiky. Byl to 1. národní svaz na světě. Teprve o 5 let později vznikl svaz lyžařů ve skandinávských zemích, které jsou považovány za kolébku tohoto sportu.

Každoročně se v České republice pořádají masové závody pro širokou sportovní veřejnost. Pro registrované závodníky organizuje Svaz lyžařů ČR mistrovské a pohárové závody v běhu na lyžích. Na mezinárodní úrovni je Česká republika pořadatelem několika závodů zařazených do závodního kalendáře FIS. Největší chloubou pořadatelské činnosti ČR jsou dva světové poháry v běhu na lyžích. Jedním ze závodů je SP pořádaný v Novém Městě na Moravě pro reprezentanty jednotlivých zemí. Druhým závodem je Jizerská padesátka zařazená do seriálu World Lopett dálkových běhů.

Běh na lyžích představuje vytrvalostní zátěž s největším energetickým výdejem mezi vytrvalostními sporty. Velmi zatěžuje oběhový a dýchací systém a účinně je rozvíjí. Čím dál tím více jsou v současné době kladeny nároky na silovou a rychlostní složku. Náročnost technické, vytrvalostní či silové složky je ovlivněna délkou, profilem, upraveností tratí, ale i rychlostí a technikou běhu. V současné době jsou délky tratí diferencovány podle věku a pohlaví. Muži závodí na vrcholných závodech na tratích 10, 15, 30 a 50km, ženy na tratích 5, 10, 15 a 30km. K tomu se od roku 1999 začaly kvůli atraktivnosti sportu pořádat sprinty individuální a později byly do programu SP zařazovány i sprinty dvojic. Kromě těchto individuálních závodů se konají závody ve štafetových bězích. Pro muže 4x10km, ženy 4x5km. V poslední době má velkou oblibu tzv. Ski-duatlon, který se poprvé uskutečnil roku 2001. Vzešel z Gundersenovy metody. Ski-duatlon je pro diváky atraktivní tím, že závodníci polovinu závodu jedou klasickou technikou a druhou polovinu volnou technikou. Velkou zajímavostí při tomto závodě je výměna lyží právě v polovině závodu v tzv. přezouvacím depu.

Nedílnou součástí běžeckého lyžování je servisní zabezpečení. V první radě jde o osobního, či národního servismana. Takoví lidé se starají o 100% připravení lyží nejen na závod, ale i na trénink. Většinou se tato práce rozdělí mezi několik servismanů, protože je absolutně nemyslitelné, aby vše dokázal stihnout pouze jeden člověk. Jde o složitou proceduru, která se skládá z několika částí. Jde o zkoušení několika vrstev skluzového vosku a struktur skluznice. Při klasické technice se k tomuto ještě přidává testování stoupacího vosku, což je obdobně časově náročné. K tomu se ještě musí připočítat samotné zkoušení lyží. Tito servismané stávají už v brzkých ranních hodinách, aby dokázali vše připravit a vytestovat. Jejich snahu však může pokazit náhlá změna počasí a pak už rozhoduje jen zkušenost a štěstí. Dalšími členy teamu jsou jako v každém jiném vrcholovém sportu lékaři, maséři, fyzioterapeuti, trenéři. Vrcholové lyžování si nelze představit bez podpory sponzorů. Jejich finanční nebo materiální podpora umožňuje zkvalitnění tréninkového procesu a zlepšení sportovního výkonu

Výsledky této práce nelze zobecňovat, protože lyžování je individuální sport a každý sportovec je osobností s odlišnými genetickými vlastnostmi. Každému sportovci mohou vyhovovat naprosto odlišné tréninkové metody a tréninkové prostředky a také odlišnost taktické a technické připravenosti, ale o tom podrobněji v této diplomové práci.

Tato diplomová práce navazuje na diplomovou práci Jana Šperla z roku 2000. Jeho práce se zabývá rozbořením vrcholové etapy Lukáše Bauera v letech 1995-2000, což je z dnešního pohledu první částí této etapy.

2. CÍL PRÁCE A JEDNOTLIVÉ ÚKOLY

2.1 Cíl diplomové práce:

Cílem této diplomové práce je posoudit dynamiku výkonnostního růstu Lukáše Bauera, reprezentanta ČR v běhu na lyžích, na základě analýzy tréninkových ukazatelů, funkčních ukazatelů a sportovních výsledků ve sledovaném období..

2.2 Úkoly diplomové práce:

1. Přehledně shrnout dosavadní poznatky a teoretická východiska v oblasti sportovního tréninku lyžaře běžce.
2. Sestavit tabulky s hodnotami tréninkových ukazatelů, získaných z evidence tréninkových deníků ve sledovaném období 2000 – 2006.
3. Zhodnotit a porovnat tréninkové ukazatele z jednotlivých ročních tréninkových období
4. Porovnat tréninkové ukazatele ve vztahu k výkonnosti sledovaného závodníka v jednotlivých závodních sezónách
5. Porovnat funkční ukazatele ve vztahu k výkonnosti sledovaného závodníka v jednotlivých závodních sezónách

3. VĚDECKÁ OTÁZKA, HYPOTÉZA

Předpokládáme, že u závodníka, který prochází systematickým tréninkovým procesem, dochází ke změnám hodnot tréninkových ukazatelů.

Ve vrcholové etapě závodníka by měly být obecné tréninkové prostředky nahrazovány speciálními.

Postupné snižování kvantitativních ukazatelů by mělo být nahrazováno zvyšováním kvalitativních ukazatelů.

4. TEORETICKÁ ČÁST

V této části diplomové práce nastíníme historii lyžování a charakteristiku běhu na lyžích jak z hlediska fyziologického, tak všeobecného. Popíšeme, jak probíhá testování jedince a v závěru této části si popíšeme řízení sportovního tréninku.

4.1 Historie lyžování

4.1.1 Předsportovní použití lyží

Vznik a původ lyží je úzce spjat s nejstaršími stopami lidské společnosti. Vznik lyží spadá do doby pozdního paleolitu (konec starší doby kamenné), tj. cca před 10 000 lety. Lyže se staly důležitým a mnohdy jediným prostředkem, umožňujícím pohyb a lov zvěře v zemích většinu roku pokrytých sněhovou pokrývkou. Lyže vznikly ze snahy po zvětšení chodidla. Z původních sněžnic postupným prodlužováním a zužováním byly vytvořeny lyže. Na základě různých nálezů a zkoumání je možno určit jako oblast vzniku střední a severní Asii, odkud se dostaly do ostatních oblastí země. Ve středověku plnily lyže svůj první a původní význam jako dopravní prostředek. Rozšíření a pokroku dosáhlo lyžování v důsledku využití lyží pro válečné účely. O středověkém lyžařství se dovídáme mj. z řady eposů, ság a bylin (norský epos Edda, švédský Královské zrcadlo a finský Kalívala), ve kterých je zdůrazňováno lyžování jako jedna z podstatných znalostí a dovedností vládnoucí společenské třídy.

4.1.2 Vznik sportovního lyžování

Ve druhé polovině 19. století se stává jízda na lyžích ve skandinávských zemích skutečným sportovním odvětvím v dnešním slova smyslu. Za počátek sportovního lyžařství jsou pokládány lyžařské závody v Tromsø v Norsku, které se konaly v roce 1843 a měly charakter novodobých lyžařských závodů.

Počátkem organizovaného lyžařství bylo založení sportovního svazu pro povznesení sportu v Norsku v roce 1861. Tento svaz podporoval i lyžařský sport a od roku 1862 pořádal každoročně lyžařské závody. K rozvoji lyžařského sportu přispěla rovněž první lyžařská výstava v roce 1862 v norském městě Trondheimu a první lyžařská příručka

(O. Wergeland: Skiløbningen dens Historie og Anvendelse tec - Lyžování, jeho historie a použití atd.). Významným mezníkem v dějinách lyžařství je rok 1877, kdy byl založen v Kristianii (dnešní Oslo) lyžařský klub Christiania Ski-Club, jako první svého druhu na světě. Tento klub organizoval od roku 1879 lyžařské závody, které se od roku 1882 pořádají dodnes v Holmenkollenu (předměstí Osla). Tyto závody byly do první světové války neoficiálním Mistrovstvím Evropy.

4.1.3 Počátky lyžování ve střední Evropě

Kořeny střeoevropského lyžařství sahají přirozeně mnohem dále než do druhé poloviny 19. století. Do střední Evropy začaly pronikat zmínky o skandinávském a ruském lyžařství nejen prostřednictvím literatury. Sporadicky se čas od času vyskytovaly jako velká vzácnost do střední Evropy přivezené lyže, pojímané jako etnografická zvláštnost. Nikoho nenapadlo vyzkoušet jejich vlastní účel. V odlišných klimatických a geografických podmínkách střední Evropy se nemohlo lyžování rozšířit v těch formách, jaké byly známy ve Skandinávii, v Rusku a na Sibiři. Počátky sportovního lyžování se datují do devadesátých let 19. století.

V roce 1887 zakládá Josef Rössler – Ořovský při tehdejším Bruslařském klubu v Praze Lyžařský kroužek. Byl to první lyžařský spolek v Evropě mimo Skandinávii. V historii lyžařského sportu je tudíž rok 1887 počátkem organizovaného lyžařství v Evropě. Vysokého stupně rozvoje a organizovanosti dosahuje sportovní hnutí v Čechách, kde se také v roce 1903 ustavuje první národní lyžařský svaz v Evropě – Svaz lyžařů v království Českém. O rok později, v roce 1904, vzniká švýcarský lyžařský svaz a v roce 1905 německý a rakouský.

4.1.4 Počátky českého lyžování

České země jsou krajem bohatých lyžařských tradic. V roce 1887 si nechal Josef Rössler- Ořovský zaslat lyže z Norska. Téhož roku zakládá Ořovský při tehdejším Bruslařském klubu v Praze Lyžařský kroužek, který měl na počátku 14 členů a pořádal společné cvičení v jízdě na lyžích a výlety do nejbližšího okolí Prahy. Lyžařský sport se tak přiřadil k ostatním sportovním odvětvím, jímž v popředí bylo tehdy veslování,

bruslení, šerm a cyklistika. Vedle J.R. Ořovského je nutno se zmínit o Janu Bucharovi, jedné z nejvýznamnějších postav našeho lyžařství. Jan Buchar, dlouhá léta řídicí učitel v Dolních Štěpanicích u Jilemnice, svými výpravami po hřebenech Krkonoš, přednáškami a články o krásách a významu zimní turistiky, získával pro lyžařství široké řady přátel. Buchar se stal rovněž prvním předsedou Svazu lyžařů království Českého. Zásahu o rozvoj lyžování v Krkonoších má hrabě Jan Harrach, kterému patřilo rozsáhlé panství v Harrachově, v Jilemnici, Horní Branné a další. Pro ulehčení a zlepšení služby lesního personálu v zimě dal přivést několik párů norských lyží, podle kterých se pak v Horní Branné a na pile v Dolních Štěpanicích začaly vyrábět lyže. Rozvoj lyžařského sportu v Čechách si vyžádal již v samém jeho počátku centrální organizaci. Založení Svazu lyžařů v Království Českém, které se uskutečnilo dne 21. listopadu 1903, se stalo významným mezníkem ve vývoji našeho lyžování.

4.2 Všeobecná charakteristika klasické a bruslařské techniky běhu na lyžích

Běh na lyžích patří mezi silově vytrvalostní cyklické sporty. Zahrnuje velké množství a rozsah pohybových dovedností, které jsou potřeba pro zvládnutí pohybu na lyžích.

V současné době rozlišujeme dvě lyžařské techniky běhu na lyžích. Jedná se o klasickou a bruslařskou techniku. Klasický způsob je základem běžecích technik. Vyvinul se z prosté chůze na lyžích postupným prodlužováním skluzové fáze. Bruslařská technika se začala objevovat v osmdesátých letech. Vznik této techniky umožnila lepší se úprava běžecích tratí.

Pro klasickou techniku je charakteristické paralelní vedení lyží v průběhu odrazu i následného skluzu. Při klasické technice dochází k odrazu z celé plochy skluznice, jejíž odrazová část je namazána stoupacím voskem, který zvýší tření mezi lyží a sněhem, umožňující dokonalý odraz. Tento odraz musí být proveden ze zastavené lyže, aby mohlo dojít k zamáčknutí krystalků sněhu do stoupacího vosku.

Naopak pro bruslařskou techniku je charakteristické postavení lyží v odvratu. Tento úhel odvratu mezi lyžemi je přibližně 10 – 60°. Úhel odvratu je nejvíce závislý na rychlosti a profilu tratě. Odraz probíhá, na rozdíl od klasické techniky, v průběhu skluzu

z vnitřní hrany lyže. Proto je odraz plynulejší a prováděn po delší dobu. To umožňuje dosažení vyšší rychlosti pohybu.

Také práce paží je u obou technik rozdílná. Zatím co převážná část tratě při klasické technice je doprovázena střídavým pohybem paží, při bruslařské technice jde převážně o soupažný odpich paží.

Lyže pro jednotlivé techniky běhu se od sebe liší v několika věcech. Lyže na klasiku jsou delší, měkčí a zároveň méně odolné proti bočnímu zkrutu. Jsou měkčí z toho důvodu, aby mohlo dojít k odrazu. Z tohoto důvodu má klasická lyže tzv. mazací komoru, kde se nanáší stoupací vosk.

4.3 Funkční charakteristika běhu na lyžích

4.3.1 Fyziologická charakteristika běhu na lyžích

Při klasické technice běhu na lyžích je pohyb zajištěn odrazem nohy směrem dolů a dozadu. Odraz má délku trvání přibližně 300ms i méně, vykonaný silou až 150-250% tělesné hmotnosti. Při zvyšování rychlosti jízdy se musí zvyšovat rychlost svalové kontrakce. Z toho vyplývá, že maximální rychlost klasickou technikou není limitována procesy energetického metabolismu, ale rychlostí svalové kontrakce. Bruslařská technika umožňuje prodloužit délku skluzu asi o 30%, odrazová síla je menší, ale působí asi o 70% delší dobu než u klasické techniky. Proto není rychlost lyžařského běhu bruslařskou technikou limitována rychlostí svalové kontrakce a dosahuje se při ní vyšší rychlosti než u techniky klasické. Klasický střídavý běh navozuje asi o 19% vyšší spotřebu kyslíku a 5-6 % vyšší srdeční frekvenci, o 36% vyšší minutovou ventilaci než při jízdě stejnou rychlostí bruslařskou technikou. Při bruslařských technikách byla zjištěna menší koncentrace laktátu v krvi (Havlíčková, 1991).

Běh na lyžích se vzhledem k délce svých tratí řadí mezi výkony střední intenzity energetického metabolismu. Při běhu na lyžích dochází k zapojení svalstva dolních a horních končetin a trupu. Proto je charakteristický svým vysokým energetickým výdejem.

Tabulka č.1

Energetický výdej v závislosti na rychlosti lyžařského běhu klasickou technikou

(Seliger, 1967)

Rychlost lyžařského běhu [km.h ⁻¹]	Energetický výdej [kJ.min ⁻¹ .kg ⁻¹]	% bazálního metabolismu [%]
4	0,5	680
6	0,67	910
8	0,8	1090
10	0,92	1230
12	1,09	1490
14	1,38	1890

Oxidativní podíl energetické úhrady dosahuje 85-100% podle délky tratě. Na dlouhých tratích je podíl vyšší. Anaerobní krytí energie se obvykle uplatňuje na krátkých úsecích tratě a následný vzniklý kyslíkový dluh je odbouráván v průběhu méně náročných částí tratě. Nejvyšší podíl anaerobního krytí je v závěrečném sprintu. Při závodě na 7 km byla naměřena koncentrace laktátu v krvi 14 mmol.l⁻¹

Lyžařský běh klade velmi vysoké nároky na oxidativní energetický metabolismus, dochází při něm k vysokému vytížení dýchacího a oběhového systému. Dechová frekvence je závislá na rychlosti běhu. U špičkových závodníků dosahuje až 60 vdechů za minutu. Minutová ventilace se pohybuje v rozmezí 120-150 litrů za minutu. Srdeční frekvence dosahuje až maxima. Její změny jsou závislé na rychlosti běhu a namáhavosti tratě (Havlíčková, 1991).

Energetický výdej se odvíjí od způsobu běhu, rychlosti, profilu a délky tratě. Z hlediska fyziologických předpokladů se u běhu na lyžích považuje za nejdůležitější aerobní kapacita. Maximální spotřeba kyslíku u světové lyžařské elity činí více než 75 ml/kg/min. Během závodu závodník nevyužívá 100% maximální hodnoty, protože při

maximálním využití spotřeby kyslíku může organismus pracovat maximálně 8 minut. Hodnota během závodu je přibližně 85% maxima. (Ilavský a spol., 2005)

Pro běh na lyžích se uvádí náležitá hodnota energetického výdeje 1100 – 1900 % bazálního metabolismu. Při běhu na lyžích rychlostí 14 km/h je spotřeba energie 1,4 kJ/min/kg.

Pro vytrvalost lyžaře běžce je velmi důležitá svalová kompozice vláken. To je však dáno především genetickými vlastnosti jedince.

U běžné populace se svalová kompozice ve stehenním svalu blíží 50:50 v poměru mezi rychlými a pomalými vlákny. Lyžaři běžci se vyznačují vysokým podílem pomalých oxidativních svalových vláken, je jich více jak 66%. Tato svalová vlákna jsou velmi odolná proti únavě, ale zároveň je jejich svalová kontrakce pomalá. Zbytek tvoří svalová vlákna rychlá oxidativní a rychlá glykolytická vlákna. Tato vlákna jsou méně odolná proti únavě, ale mají velkou rychlost svalové kontrakce. Při vytrvalostním tréninku dochází k přeměně těchto rychlých svalových vláken na pomalá oxidativní (Ilavský a spol., 2005).

Vyšší poměr rychlých svalových vláken je u horní části těla. Běžná populace má přibližně 65-75% rychlých svalových vláken u horních končetin. Z jednoho významného výzkumu bylo zjištěno, že svalová kompozice svalových vláken mezi rychlými a pomalými svalovými vlákny je přibližně 50:50 (Ilavský a spol., 2005).

4.3.2 Morfofunkční charakteristika běhu na lyžích

Pro lyžaře běžce podle výzkumů nehraje pro výkon významnou roli. Nenašla se souvislost mezi výškou, hmotností a tělesnou výkonností u vrcholových běžců. Podíl tělesného tuku u špičkových lyžařů dosahuje 3-8% tělesné hmotnosti. Svým somatotypem se řadí k ektomorfním mezomorfům. Vliv tělesné hmotnosti a výšky není jednoznačný. Na rovinatějších tratích můžou mít výhodu závodníci s větší hmotností a většími svalovými dispozicemi, naopak ve strmém stoupání mohou mít výhodu běžci s menší tělesnou hmotností. Špičkoví lyžaři běžci se liší svojí tělesnou hmotností až o 30kg a tělesnou výškou o 30cm. Proto je běh na lyžích tak zajímavý. Neexistuje žádný ideální sportovec, kterému by vyhovovaly všechny závodní tratě a způsoby běhu.

Tabulka č. 2

Morfofunkční ukazatele u vrcholových lyžařů běžců

(Melichna 1990, In Havlíčková, 1991)

Věk	21-28 let
Výška [cm]	172-185
Hmotnost [kg]	65-75
Zastoupení svalových vláken v m. vastus lateralis:	
SO	63-65 %
FOG	20-30 %
FG	5-10 %
VO ₂ max	
[l.min ⁻¹]	5.5
[ml.min ⁻¹ .kg ⁻¹]	75-85
[ml.min ⁻¹ .kg ^{-2/3}]	350
Maximální ventilace [l.min ⁻¹]	160
TFmax [min ⁻¹]	193
VC nál. hodnot [%]	130-140
Ventilační práh VO ₂ max [%]	85-87 %
Objem srdce [ml.kg ⁻¹]	13-18

4.4 Adaptační mechanizmy

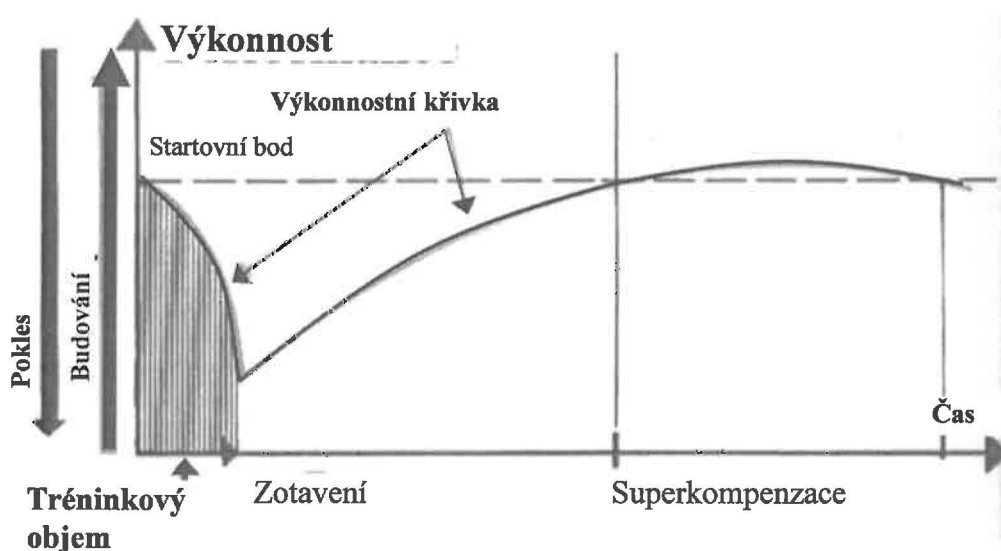
Schopnost těla přizpůsobit se stresu vlivem stoupajících zátěží, kterým jsou vystavené svalové buňky, pojivové tkáně, vnitřní orgány a všechny ostatní přizpůsobovací systémy, je z hlediska tréninku nejdůležitější schopnost organismu. Trénink s vysokou hmotností zátěže (činky) stimuluje hlavně svalovinu a nervový systém, zatímco vytrvalostní trénink stimuluje hlavně srdeční a oběhový systém. Přizpůsobení organismu zvětší obojí: výkonnost i schopnost tolerance vyššího tréninku.

Stres může být aktuálně samotný tréninkový objem nebo to může být celkové zatížení. Tréninkový objem se skládá ze stresu, kterému je atlet vystavený během tréninku. Toto je ovlivněné hlavně intenzitou, trváním, počtem opakování, druhem odpočinku. Mezi příčiny stresu, které budou přímo ovlivňovat objem tréninku, patří: druh činnosti (tréninkový prostředek), profil terénu a jeho povrch, tréninkové vybavení, počasí, výživa, zdravotní stav a nadmořská výška. Pro svalstvo je například větším stresem běh 3 hod. v pásmu I. intenzity, než když lyžujeme 3 hod. klasickou technikou ve stejné zóně intenzity. Hlavním důvodem této skutečnosti je to, že při běhu svalstvo pracuje hlavně plyometrickým způsobem, při běhu na lyžích je činnost pohybového systému většinou koncentrická. Zatížení na energetické zabezpečení organismu je nicméně relativně stejné.

Celkové zatížení lyžaře je součet objemu tréninku a ostatního fyzického a duševního stresu, kterému je sportovec vystavený. Sem patří množství hodin a kvalita spánku, pracovní stres, zkoušky ve škole, satisfakce v práci a situace v domácnosti. Na zvýšení schopnosti organismu tolerovat vyšší objem tréninku a celkové zatížení musíme zabezpečit dostatečné zotavení a obnovu sil. Pro nejlepší sportovce je důležité, pokud je to možné, udržovat co nejvyšší objem tréninku. Výsledek tréninkové jednotky (nebo periody) je hlavně určen typem a velikostí tréninkového objemu a zotavovacích metod, které jsou po tréninku používány. Zaměření lyžaře na zlepšení technické úrovně pohybové aktivity bude též ovlivňovat jeho reakci na trénink a kompenzaci. Správným přizpůsobením se míní to, že tělesný rozvoj podporuje výstavbu strukturálních elementů, které byly narušeny v průběhu tréninku. Jestliže je tréninková zátěž dost velká a regenerace dostatečná, tělo provede překompenzování a vybuduje strukturální elementy na vyšší úroveň, než byla výchozí. Tento stav se nazývá superkompenzační fáze, a během ní je výkonnostní úroveň lyžaře zlepšená. (viz obr. 1). Navzdory

adaptačním procesům existují určité funkční parametry (maximální srdeční frekvence), které se u vrcholových sportovců nemění. Na druhou stranu jsou parametry, které mohou zaznamenat až 100% nárůst způsobený tréninkem (velikost a hmotnost srdce, průměr periferních artérií a minutový srdeční výdej). (Keul, Konig, Huonker, 1998)

Obr. 1 Super kompenzace (Jakowlew, 1967 In Maughan, 1969)



K nejrozsáhlejší možné adaptaci (a k realizaci maximálního výkonu v soutěži) vede pouze opakované, dlouhodobé formování omezené části organismu, jež je odpovědná za transport kyslíku a energetickou produkci.

4.5 Testování trénovanosti

V této části charakterizujeme laboratorní vyšetření a parametry zjišťované při samotném testu.

4.5.1 Všeobecná charakteristika laboratorních vyšetření a testování

Laboratorní vyšetření slouží zejména k zjišťování vytrvalostních a jiných předpokladů. Hlavním kritériem vytrvalostního sportu je vysoká hodnota VO_{2max} . Tento parametr je z velké části geneticky podmíněný, lze ho však až o 30% ovlivňovat tréninkem. Hodnoty maximální jsou relativně neměnné oproti hodnotám submaximálním, které mají hodnoty proměnné v závislosti na tréninku. Při testování se

zjišťuje velmi důležitý parametr ANP. Tento anaerobní práh ukazuje na oxidativní kapacitu svalstva. Změnou testovaných parametrů v průběhu sezóny se dá sledovat efektivnost tréninkového procesu.

Vyšetření pro stanovení maximálních parametrů probíhá v laboratoři na běhátku. Nejdříve se sportovec rozcvičí 6 minut na 11 km/h a 14 km/h pro muže. Pro ženy jsou rozcvičovací rychlosti 10 a 13 km/h. Následuje 3 minutová pauza. Po ní už následuje test při počáteční rychlosti 12 km/h a 5° sklonu běhátka. Každou minutu se zvyšuje rychlost o 1 km/h až do vita maxima. V průběhu testu se sleduje srdeční frekvence, z které se následně zjišťuje ANP a další důležitá pásma pro tréninkový proces. ANP je možné zjišťovat také z ventilačních ukazatelů a hladiny laktátu v krvi. Pro stanovení VO₂max je zapotřebí odebrat vzorky vydechaného vzduchu. U běžné populace je křivka nárůstu hodnot strmá oproti vytrvalcům, kteří mají křivku vzestupu hodnot mírnější.

Kromě změn funkčních ukazatelů, zjišťujeme pochopitelně změny antropometrické a také můžeme sledovat změny biochemické. Krevní laktát se zjišťuje pomocí mikrometody. Odběr krve se provádí z kapilární krve ušních lalůček nebo konečku prstu ve 3. minutě po zátěži do vita maxima. Z toho zjišťujeme orientačně anaerobní schopnosti vyšetřované osoby.

Pro objektivitu výsledků testování je nutné dodržovat určitý časový interval. Nemělo by se chodit na funkční vyšetření, kdy se nám to hodí. Během přípravného období slouží testování ke zpětné vazbě, zda vedl tréninkový proces k pozitivním změnám stavu trénovanosti. V tomto případě je důležité absolvovat testování pravidelně a několik let za sebou. Pro lyžaře běžce se testování provádí pouze v přípravném období, protože během závodního období už se zaměřuje závodník na závody a hlavně daleko méně běhá, což by vedlo k zavádějícím výsledkům testování. Nejlepších funkčních ukazatelů se u lyžařů běžců dosahuje koncem září, kdy vrcholí přípravné období a závodník se dostává do sportovní formy.

4.5.2 Přehled a stručná charakteristika funkčních parametrů zjišťovaných laboratorním testem na běhacím koberci

Antropometrické charakteristiky

Pro laboratorní testy je hmotnost nejdůležitější antropometrický údaj, protože většina funkčních ukazatelů se k ní vztahuje. Přestože nebyla prokázána nějaká souvislost mezi tělesnou hmotností, výškou závodníka a výkonností závodníka, existuje určitá váha a výška, které by měl závodník dosáhnout. (viz tabulka morfofunkčních ukazatelů vrcholových lyžařů běžců). Výsledné hodnoty měření nejsou absolutní, ale jde o hodnoty relativní. Tím, že se hodnoty vztahují na tělesnou hmotnost, nám podávají objektivní hodnotu o funkční připravenosti jedince. Dalším měřeným parametrem je množství podkožního tuku měřeno kaliperací podle Pařízkové, nebo bioimpedancí, která zjišťuje veškerý tuk v těle na základě odlišné vodivosti tuku elektrickým proudem. Optimální hodnoty u lyžařů běžců by se měly pohybovat mezi 3-8% . Z tělesného tuku se zjistí další důležitý parametr ATH – aktivní tělesnou hmotnost (Havlíčková, 1991).

Biochemické parametry

U běžného vyšetření se zkoumá pouze hladina kyseliny mléčné v krvi. Tato maximální hodnota na konci testování nám ukazuje na anaerobní schopnosti jedince. Přestože se dříve nepřikládala této hodnotě velký význam, v poslední době změnou struktury lyžařských závodů může být tato schopnost organismu rozhodujícím faktorem, který bude ovlivňovat výsledky v závěrečné fázi závodu. Velmi důležitá je schopnost organismu odbourávat LA ve sjezdech, či ve volnějším úsecích tratě.

Funkční parametry

Pro lyžaře běžce je nejdůležitějším funkčním ukazatelem maximální spotřeba kyslíku (VO_2max). Podle dostupných výzkumů dosahují lyžaři běžci nejvyšších hodnot mezi všemi sporty. Hodnota VO_2max závisí na různých vnitřních i vnějších faktorech jakými jsou například: prokrvení svalů, látková výměna ve svalové buňce, objem krve,

plicní parametry, velikost a druh zapojeného svalu, způsob zatížení, množství kyslíku ve vdechovaném vzduchu. Špičkoví lyžaři běžci dosahují VO_2max okolo 85-90 ml.min-1.kg-1 . Tato hodnota není konstantní, ale v průběhu ročního cyklu dochází u dobrých závodníků k rozptylu cca o 10% VO_2max .

Při běhu na lyžích je do práce zapojeno velké množství svalstva, a proto jsou centrální adaptační procesy významnější než periferní adaptace, tj. změny na úrovni svalu. Zatímco běžná populace dosahuje při práci horních končetin 70% VO_2max stanovené testem dolních končetin, u lyžařů dosahují tyto hodnoty 85-90% VO_2max (Havlíčková, 1991).

Lyžaři běžci dosahují nejvyšší hodnoty maximální spotřeby kyslíku ze všech sportovních odvětví. To dokazuje průměrná hodnota VO_2max 83 ml.min-1.kg-1 švédského reprezentačního družstva v běhu na lyžích (Bergh, 1982)

U lyžařů běžců není důležitá jen maximální hodnota spotřeby kyslíku, ale jde především o schopnost využívat co největší podíl maxima po co nejdelší dobu. Jde tedy převážně o aerobní zabezpečení energie bez výraznějšího anaerobního krytí energie. Hranice mezi aerobním a anaerobním krytím energie je tzv. anaerobní práh ANP. Tato hranice je charakteristická rovnováhou tvorby a odbourávání kyseliny mléčné v krvi. Hranice ANP se u lyžařů běžců pohybuje kolem 85 % maxima tepové frekvence. Z tohoto vyplývá, že není důležitá maximální hodnota VO_2max , ale schopnost organismu využívat co nejvyšší podíl VO_2max po delší dobu. Hodnota VO_2max se dá tréninkem zvyšovat pouze v malém rozsahu (20-30%), zatímco anaerobní práh může být ovlivněn více než ze 60%. Hlavním cílem vytrvalostního tréninku je tedy posunout anaerobní práh do takové výše, aby byl možný dlouhý běh při co nejvyšší možné intenzitě bez zvýšení laktátu. Schopnost podávat vytrvalostní výkon tedy není sama o sobě závislá na stávajícím VO_2max , ale především na schopnosti jeho co možná nejvyššího využití (Havlíčková, 1991).

Dále dochází k řadě morfofunkčních změn v ukazatelích oběhového systému (minutový objem srdeční, systolický výdej, objem srdce, objem krve, množství erytrocytů apod.) a dýchacího systému (vitální kapacita, maximální minutová ventilace). Na ty nejdůležitější charakteristiky se podíváme podrobněji.

❖ **Minutový srdeční objem (minutový výdej srdce)**

Je množství krve přečerpané srdcem za jednu minutu. Je dán součinem tepového objemu (cca 70 ml) a srdeční frekvence. Klidové hodnoty minutového objemu srdečního se pohybují kolem 4-5 litrů za minutu. Tato hodnota stoupá s intenzitou zatížení. Vztah mezi minutovým srdečním objemem a $VO_2\max$ je lineární. Zvýšení tepového objemu se také odráží ve snížení tepové frekvence během submaximálního zatížení.

Pro zvětšení tepového objemu, musí být intenzita cvičení podle možnosti na úrovni $VO_2\max$, nebo vyšší než intenzita maximálního ustáleného stavu laktátu. Hodnoty minutového srdečního objemu se mohou několikanásobně zvýšit (na 25, u vysoce trénovaných jedinců i 35 litrů za minutu). (Dovalil a kol., 2002)

❖ **Vitální kapacita plic**

Jde o statický ukazatel. Vitální kapacita plic je tvořena součtem inspiračního a expiračního rezervního objemu plicního. Hodnoty mohou dosahovat až 7 litrů. Výsledná hodnota může být ovlivněna předchozí fyzickou činností. Při mírné intenzitě může dojít k nepatrnému zvýšení hodnoty a naopak po intenzivní činnosti ke snížení.

❖ **Maximální minutová ventilace**

Je násobkem dechového objemu a dechové frekvence. Při extrémní zátěži dosahuje hodnot okolo 120 – 150 l.min⁻¹. (Havlíčková, 1991)

❖ **Maximální spotřeba kyslíku**

Nejdůležitější fyziologický determinant výkonu v běhu na lyžích je maximální kyslíková absorpce, $VO_2\max$, která integruje schopnost plic přenést kyslík ze vzduchu ke krvi, krevní a červené krvinky svázat kyslík, srdce čerpat krev (maximální srdeční minutový objem), schopnost krevního oběhu distribuovat tuto krev ke svalům a využití kyslíku svalstvem. (Havlíčková, 1991).

Tabulka č.3

Vliv vytrvalostního tréninku na fyziologické veličiny mladého muže (Schmidt, 1993)

Veličiny	Bez tréninku	S vytrvalostním tréninkem
Srdeční frekvence v klidu za minutu	80	40
Srdeční frekvence – maximální za minutu	180	180
Tepový objem v klidu [ml]	70	140
Tepový objem maximální [ml]	100	190
Minutový srdeční objem – v klidu [l.min ⁻¹]	5.6	5.6
Minutový srdeční objem – maximální [l.min ⁻¹]	18	35
Hmotnost srdce [g]	300	500
Dechový minutový objem – maximální [l.min ⁻¹]	100	200
Spotřeba kyslíku maximální [l.min ⁻¹]	2.8	5.2
Objem krve [l]	5.6	5.9

4.6 Řízení sportovního tréninku

Běh na lyžích patří mezi sporty, ve kterých trvá mnoho let (8-12), než někteří závodníci dosáhnou takové výkonnostní úrovně, abychom jejich přípravu a výkonnost mohli zařadit do vrcholové etapy. Protože nejlepší běžci na lyžích dosahují vrcholových sportovních výkonů od 22 do 35 let (výjimečně ve 20, ale také ve 40 letech), vychází za optimální zahájení pravidelné tréninkové činnosti věk od 10 do 12 let. Jedná se tedy o výběr dětí, pro které je výhodné, aby základní etapu přípravy absolvovali v relativně početnější tréninkové skupině (12-20 lyžařů). Důvod je jediný. Základní etapa přípravy lyžaře vyžaduje velice pestrou sportovní činnost a to jak v létě, tak v zimě. Důležitými tréninkovými prostředky jsou hry, výlety, různá obratnostní cvičení jak v tělocvičně, tak v přírodě. To vše se lépe realizuje ve větším kolektivu. Pro trenéra lyžování je to velice důležitá etapa tréninkového procesu. Trenér má možnost vybírat si typy dětí, které mají předpoklady úspěšně absolvovat náročnou dlouhodobou přípravu a dospět až do vrcholové etapy.

4.6.1 Plánování tréninkové činnosti

Příprava každého sportovce na vrcholovou úroveň se rozděluje na tři etapy (Choutka, Dovalil, 1991):

- základní etapa
- speciální etapa
- vrcholová etapa

Každá etapa má svá specifika, která musíme respektovat. V jednotlivých etapách se zařazují různé tréninkové prostředky, používají se různé tréninkové metody. V každé etapě se pracuje s různými poměry mezi objemy a intenzitou. Každé sportovní odvětví jasně ve svých metodických pokynech stanovuje náplň a cíle jednotlivých etap. Stejně je to i u běhu na lyžích. Pro konkrétní období se sestavují tréninkové plány. Úspěšné plánování se zakládá na znalostech tréninkových zásad a znalostech vlastností a

předpokladů jednotlivých závodníků. Podle délky období, na který se plán sestavuje, rozlišujeme (Ilavský a spol., 2005):

- plán perspektivní
- plán roční
- plán na jednotlivý tréninkový cyklus
- plán týdenní
- tréninková jednotka

Tréninkový plán perspektivní

Jedná se o víceletý plán, ve kterém se stanovují cíle a úkoly pro jednotlivé roky. Úkoly pro jednotlivé roky musí ukazovat dynamiku hlavních tréninkových ukazatelů (objem, intenzita, tréninkové prostředky a tréninkové metody). Nejčastěji se setkáváme se čtyřletým tréninkovým plánem. Ten se například zpracovává na olympijský cyklus. Při zpracování perspektivního plánu se vychází z odhadu předpokládaného vývoje výkonnosti. Stanoví se základní tréninkové zaměření a cíle. Obsah víceletého plánu musí brát v úvahu skutečné poznatky a závěry z vyhodnocení předešlého období (pokud se nejedná o základní etapu). Musí se respektovat nejen věkové zvláštnosti a pohlaví, ale i zákonitosti v růstu výkonnosti.

Tréninkový plán roční

Roční tréninkový cyklus (RTC) vychází z dlouhodobého plánu. Při jeho sestavování vycházíme z vyhodnocení roku předešlého nebo let předešlých. RTC stanovuje jak výkonnostní cíle, tak tréninkové cíle. Rozpracovává se na 13 čtyřtýdenních cyklů. Roční tréninkový cyklus obsahuje:

- objem jednotlivých tréninkových ukazatelů
- intenzitu
- plánované výcvikové tábory (termín a místo)
- termíny kontrolních závodů a testů

- termíny závodů

RTC je tvořen třinácti čtyřtýdenními cykly, které tvoří tři hlavní období dle zaměření a úkolů.

- přípravné období I. – IX. cyklus
- hlavní (závodní) období X. – XII. cyklus
- přechodné období XIII. cyklus

Tréninkový cyklus

Tento tréninkový plán již rozpracovává čtyřtýdenní tréninkové objemy do jednotlivých tréninkových dní. Stanovuje dny zatížení i dny tréninkového volna. Stanovuje čas, místo a hlavní tréninkovou náplň jednotlivých jednotek zatížení. Zde se již velice konkrétně pracuje s dynamikou zatížení.

Týdenní tréninkový plán

Obsahuje již velice konkrétní podobu tréninkové činnosti. Velice často se používá při plánování, kde se počítá s více tréninkovými fázemi za den, např. na soustředění.

Jednotka zatížení (JZ)

Je základní organizační formou. Obsahuje konkrétní popis, či představu trenéra. Vychází buď z týdenního nebo tréninkového cyklu. Trenér by měl jednotku zatížení přímo řídit a zajistit tak realizaci dle plánu a své představy.

4.6.2 Evidence tréninku

Veškerá sportovní aktivita se zaznamenává do tréninkového deníku sportovce. Zaznamenávají se nejen použité tréninkové prostředky a jejich objemy, ale i jejich intenzita. Ta se zaznamenává u důležitých tréninkových prostředků (běh na lyžích, běh, kolečkové lyže, kolo.....) ve čtyřech intenzitách (Ilavský a spol., 2005):

- I. stupeň = velmi nízká intenzita, do 75% maximální tepové frekvence
- II. stupeň = střední aktivita, 75-85% z maximální tepové frekvence
- III. stupeň = vysoká aktivita (závodní), 85-95% z maximální tepové frekvence
- IV. stupeň = nadzávodní intenzita (sprint), nad 95% maximální tepové frekvence

Sportovec by měl do tréninkového deníku zaznamenávat své subjektivní pocity jak z tréninku, tak ze závodů. Rovněž by měl obsahovat výsledky testů a závodů. Dobrá evidence tréninkového deníku umožňuje zpětnou vazbu a umožňuje vyvození správných závěrů pro období následující.

Tréninkový deník sportovce obsahuje:

- základní údaje sportovce a jeho sportovní růst
- plán tréninkových ukazatelů v ročním tréninkovém cyklu (RTC)
- skutečnost tréninkových ukazatelů v ročním tréninkovém cyklu (RTC)
- vyhodnocení evidence RTC
- plánovací kalendář akcí, přehled závodní činnosti
- výsledky testů a funkčního vyšetření
- záznam tréninků a závodů podle týdnů a cyklů v RTC
- záznamy o zdravotním stavu, údaje hmotnosti a výšky

4.6.3 Kontrola sportovní výkonnosti

Kontrola trénovanosti má poskytnout informace o změnách, k nimž v důsledku tréninkového procesu dochází (nebo také ne). Jde tedy o zpětnou vazbu v určitém časovém období a poskytuje nám informaci o efektivnosti dosavadního tréninkového procesu. Podle toho se určuje, zda pokračovat v plánovaném tréninku, či udělat určitou změnu.

Stav trénovanosti je možný zjistit mnoha prostředky. Testují se schopnosti a dovednosti určitými motorickými testy a provádějí se funkční vyšetření. Motorické testy se odvíjí podle dané specializace. Pro běh na lyžích jsou typické opakované výběhy kopců, výjezdy na kolečkových lyžích, soupažný odpich do kopce a mnoho dalších testů. Nejdůležitější kontrola trénovanosti je informace z dosahovaných sportovních výkonů. To je nejkompexnější informace, ale zaniká v ní informace o dílčích částech sportovního výkonu.

Pro kontrolu trénovanosti je důležité kdy a jak často se provádí. Z obecného hlediska by to měla být doba dostačující ke změně výkonnosti jedince.

4.6.4 Vyhodnocování tréninku

Představuje poslední krok cyklu řízení. Při vyhodnocování se dávají do souvislosti změny tréninkových ukazatelů a výkonnosti jedince. Jak trenér, tak sportovec, si musí při tréninku neustále klást otázku, zda to, co dělá (metody, dávky, organizace, atd.) vede skutečně ke zvyšování sportovní výkonnosti. Podle toho lze usoudit, zda v nastoleném tréninku pokračovat nebo aplikovat určité korekce v tréninku. Vyhodnocování se provádí opakovaně v průběhu ročního tréninkového cyklu. V konkrétním provedení směřuje k (Dovalil a kol., 2002):

- porovnání ukazatelů trénovanosti a výkonnosti a jejich změn v daném časovém období

- rozboru změn ukazatelů trénovanosti a výkonnosti vzhledem k absolvovanému tréninku, tj. hledání příčin pozitivních či negativních změn na základě analýzy tréninku
- srovnání dosaženého stavu všech údajů s jejich stavem ve stejném časovém období v minulosti (např. na konci přípravného období), sledování průběžných změn ukazatelů zatížení z hlediska realizace zásad stavby ročního i dlouhodobého tréninku a vztahy těchto změn k důsledkům ve stavu trénovanosti.

4.7 Vrcholová etapa

Je konečnou etapou sportovní činnosti. V této etapě se dosahují nejvyšší tréninkové objemy z dosavadního tréninkového období. Týká se už jen těch nejtalentovanějších a dospělých jedinců. Zatížení se stupňuje až na hranici možností jedince (Dovalil a kol., 2002).

Cílem této etapy je dosáhnout nejvyšší sportovní výkonnosti a úspěšné sportovní reprezentace na vrcholových soutěžích.

Dosažení vysoké sportovní výkonnosti podmiňuje trénink v enormních dávkách. Zatížení postupně dosahuje nejvyšších možných hranic v objemu i intenzitě. V celkovém objemu to představuje 300-330 tréninkových dní a 700-1200 tréninkových hodin za rok. V této etapě se využívají především speciální tréninkové prostředky, ale ani všestranné tréninkové prostředky nesmí být opomenuty, které plní zdravotní a kompenzační funkci (Dovalil a kol., 2002).

Speciální tréninkové prostředky by měli mít u vrcholového lyžaře běžce 80% zastoupení v ročním tréninkovém cyklu (Ilavský a spol., 2005)

Tabulka č. 4

Doporučené hodnoty tréninkových ukazatelů

(Gnad, Psotová, 2005)

	Věk	Počet dnů zatížení	Počet hodin zatížení	Celkový počet kilometrů	Lyže [km]	Kolečkové lyže [km]	Kolo [km/3]	Chůze [km]	Imitace [km]	Síla [hod]	Hry [hod]
Muž	21 a výše	270-300	750-900	6900-8500	4000-4800	750-1200	700-800	0	40-50	60-80	40

4.8 Rozvoj vytrvalostních schopností

Vytrvalost je schopnost organismu vykonávat určitou činnost po co nejdéle dobu, bez podstatného snížení účinnosti. Rozvoj vytrvalosti patří k jednodušším tréninkovým úkolům. Vytrvalost se dělí podle jednotlivých sportovních specializací na (Gnad, Psotová, 2005):

Rychlostní vytrvalost – doba trvání do 20 s, zdroj energie ATP – CP

Krátkodobá vytrvalost – doba trvání 2-3 min, zdroje energie ATP – LA

Střednědobá vytrvalost – doba trvání 8-10 min, zdroje energie ATP – LA/O₂

Dlouhodobá vytrvalost – doba trvání déle než 10 min, zdroje energie O₂

Základním energetickým prvkem pro svalovou kontrakci je ATP (adenosintrifosfát). Tohoto prvku je v těle relativně málo. Proto je nutná jeho tvorba z jiných zdrojů. V počátku činnosti se uplatňuje resyntéza z CP (kreatinfosfátu) bez přísunu kyslíku. Při krátkodobé vytrvalosti se uplatňuje jako zdroj pro tvorbu ATP glukóza a glykogen bez přísunu kyslíku. Jako vedlejší produkt v tomto případě vzniká kyselina mléčná LA. Pro dlouhodobou sportovní činnost využívá organismus štěpení za přísunu kyslíku (Gnad, Psotová, 2005).

V závislosti na délce pohybové činnosti je úroveň vytrvalosti podmíněna fyziologickými procesy v organismu. Tato činnost je limitována způsobem energetického zabezpečení a intenzitou metabolismu a umožní aktivovaným svalům

práci maximální intenzitou v délce trvání do 20 sekund, submaximální do 2-3 minut, velké intenzity do 8 minut a v mírné intenzitě nad 8 minut.

Každý druh sportu vyžaduje vytrvalost specifickou pro danou specializaci, speciální vytrvalost. Tato je schopností komplexní v tom smyslu, že se skládá z různých druhů vytrvalosti. Pro běh na lyžích jsou v poslední době charakteristické všechny druhy vytrvalosti.

Při rozvoji vytrvalosti je třeba určit vhodnou metodu a prostředek, aby komplexně rozvíjeli (Ilavský a spol., 2005):

- úroveň oxidativních procesů ve svalové tkáni
- rozvoj dýchacího a oběhového systému
- vytvoření optimálních zásobáren energie
- schopnost tyto zásoby uvolňovat

Pro rozvoj vytrvalosti je nutný určitý stresový podmět. Ten musí být tak velké intenzity, aby narušil homeostázu organismu. Následně se organismus na tyto změny adaptuje a vytváří si větší energetické zásoby. Tím se zvyšuje vytrvalost. Velikost daného stresu se určuje podle (Dovalil a kol., 2002):

- dobou trvání cvičení (objemem)
- intenzitou cvičení
- dobou odpočinku (částečně, úplně)
- charakterem zotavení (aktivní, pasivní)
- počtem opakování

Doba trvání cvičení a intenzita

Intenzita zatížení je dána dobou cvičení. Při dlouhodobém zatížení jde především o rozvoj dýchacích procesů a energie se získává především za přítomnosti kyslíku. Při kratší době cvičení jde především o anaerobní uvolňování energie a tím dochází k adaptaci organismu na odbourávání laktátu.

Charakter zotavení

Při tréninku je možné využívat odpočinek pasivní nebo aktivní. Činnost nízké intenzity udržují dýchací a oběhové procesy na vyšší úrovni a tím napomáhají zotavným procesům.

Počet opakování

Počet opakování vymezuje vliv velikost zatížení. Odvíjí se převážně od doby jednotlivého zatížení.

Délka odpočinku

Délka odpočinku je jedním z rozhodujících faktorů, které určují, zda budeme cvičením působit na aerobní nebo anaerobní procesy.

Metody rozvoje vytrvalosti se liší (Ilavský a spol., 2005):

- volbou přerušovaného či nepřerušovaného zatížení
- aplikací rovnoměrné či střídavé intenzity
- v úplném či neúplném zotavení
- velikostí intenzity a tím i dobou trvání

4.8.1 Tréninkové metody pro rozvoj vytrvalosti

Metody nepřerušované práce (Dovalil a kol., 2002)

1) Rovnoměrná metoda

Slouží k rozvoji dlouhodobé vytrvalosti. Intenzita cvičení je mírná až na hranici ANP. Doba trvání může být limitována snížením energetických rezerv, vůlí jedince, motivací, atd. Zpravidla je delší než 30 minut. Jinak by trénink nepřinášel žádnou odezvu organismu. K uvolňování energie dochází převážně aerobně.

2) Střídavá metoda

Dlouhodobé zatížení se střídáním zátěže různé intenzity (rytmicky nebo arytmiicky). V úseku zvýšení intenzity organizmus pracuje v kyslíkovém dluhu a v následujícím úseku smíšené intenzity se s ním vyrovnává. Po delší dobu se kladou zvýšené a snížené nároky spotřeby kyslíku na organizmus.

3) Fartleková metoda

Jedná se o tzv. „hru s během“. Je to vlastně varianta střídavé metody, situovaná do terénu. Jedinec si sám určuje intenzitu a dobu trvání rychlého úseku podle subjektivních pocitů. Využívá se zejména při individuálních trénincích. Doba trvání by měla být delší než 30 minut. Jinak trénink opět není efektivní a není docíleno žádoucího účinku.

4) Stupňovaná metoda

Při tréninku dochází k neustálému zvyšování intenzity. Zpravidla se začíná přibližně na 60% maxima. Realizuje se na cca 1-3km dlouhém kole. Zvyšování intenzity probíhá buď na základě TF nebo předem stanovených časech. Celková délka tréninku může dosahovat až 40 minut.

Metody přerušované práce

Jsou to metody, pro které je charakteristické střídání zatížení a odpočinku. Zatížení je buď intenzivní a krátkodobé, nebo může být dlouhodobé a méně intenzivní. Jejich společným znakem je odpočinek mezi jednotlivými intervaly zatížení, který zpravidla není do úplného zotavení.

Tato metoda je postavena na opakovaném zatěžování organizmu. Vytváří se tak schopnost organizmu odolávat opakované zátěži. Tím dochází k ovlivňování aerobních schopností jedince. Rozvíjí se spotřeba kyslíku, srdeční objem, zlepšení aerobní výměny ve tkáních. Interval odpočinku je zpravidla 90 sekund. Počet opakování je závislý buď

na schopnosti organismu uklidňovat se na 120-130 tepů za minutu nebo se stanoví pevné starty jednotlivých intervalů a limitující čas intervalu. Pokud už není jedinec schopen uklidnění ve stanoveném časovém úseku nebo nedokáže plnit stanovené časy na úsek, tak končí.

Podle záměru tréninku se stanovuje délka intervalu a doba odpočinku. Tím rozvíjíme aerobní schopnosti nebo anaerobní.

Tréninkový účinek ovlivňují:

- a) zatížení: - - objem: délka zatížení, počet opakování
- intenzita: zatížení, rychlost, úsilí
- b) odpočinek: - intenzita odpočinku
- délka odpočinku

4.8.2 Tréninkové prostředky pro rozvoj vytrvalosti

Pro rozvoj vytrvalosti slouží nepřehledné množství tréninkových prostředků. Pro obecnou vytrvalost je charakteristický transfer z mnoha sportovních odvětví. Proto je v podstatě možné rozvíjet ventilační schopnosti, transportní systém, uvolňování energie všemi hlavními systémy, tvořící podstatu vytrvalosti za pomoci téměř všech tělesných cvičení a to jak cyklických, tak i acyklických.

Specifická je oblast speciální vytrvalosti, kde největší efekt dává použití speciálních tělesných cvičení, jež jsou co do struktury energetických pásem, kyslíkové spotřeby i výkonnosti nejbliže běhu na lyžích. (Ilavský a spol., 2005)

Speciální tréninkové prostředky:

- běh na kolečkových lyžích klasicky, volně
- běh na lyžích klasicky, volně
- Imitace
- speciální síla

Obecné tréninkové prostředky:

- atletický běh
- pádlování
- plavání
- cyklistika silniční
- cyklistika MTB
- koloběžka
- orientační běh
- turistika
- hry
- gymnastika
- obecná síla

Speciální tréninkové prostředky

Běh na lyžích

Jedná se o hlavní tréninkový prostředek lyžaře běžce. Používá se běh klasikou a bruslařskou technikou. Běh na lyžích je pohybová činnost, která zahrnuje celý obsah a rozsah pohybových dovedností. Jedná se o způsoby běhu, výstupů, změn směru jízdy, způsob sjíždění, zrychlování a regulace rychlosti jízdy.

Běh na kolečkových lyžích klasicky, volně

Stejně jako pro běh na lyžích s využitím kolečkových lyží.

Imitace

Imitace jsou cvičení, která jsou co nejvíce podobná svojí pohybovou strukturou běhu na lyžích. Především se jedná o napodobivou chůzi a napodobivé skoky, zaměřené na odraz nohou a práci paží bez holí nebo s holemi.

Speciální síla

Rozvíjí svalové partie stejné jako při běhu na lyžích (tahání gumových expanderů, soupažný odpich na lyžích, speciální trenažéry, atd.)

Obecné tréninkové prostředky

Atletický běh

Běh má pohybový charakter podobný běhu na lyžích klasickou technikou. Slouží pro rozvoj všech typů vytrvalostí.

Pádlování

Slouží pro rozvoj silových schopností horních končetin, trupu a břišního svalstva. Velmi užitečný prostředek pro rozvoj obecné síly.

Plavání

Slouží k rozvoji obecné vytrvalosti a síly. Účinně rozvíjí dýchací systém. Plavání se také využívá jako regenerační prostředek

Cyklistika

Slouží především k rozvoji silově vytrvalostních schopností dolních končetin. Cyklistika se rozděluje na horskou a silniční.

Turistika

Využívá se především na začátku přípravného období při přechodu ze zimního na letní období. Jde převážně o vysokohorskou turistiku

Hry

Jde o rozvoj jednotlivých kondičních a obratnostních schopností za pomoci her. Využíváme míčové hry, či různé modifikace závodivých her.

Gymnastika

Velmi účinný prostředek pro rozvoj silových a obratnostních schopností

4.8.3 Stručná charakteristika tréninkových ukazatelů

Den zatížení

Eviduje se počet dnů, ve kterých se uskutečnil trénink, soutěž nebo jiná sportovní činnost v délce trvání nejméně 30 minut. Pokud proběhla ve dni pouze regenerace, tak ta se do tréninkového času nepočítá a den se tak nepočítá mezi tréninkové.

Jednotka zatížení

Eviduje se počet tréninkových jednotek. Tréninková jednotka, která se započítává, musí být delší než 30 minut. Mezi jednotlivými jednotkami musí být dostatečná časová mezera potřebná k regeneraci. Proto může být během dne uskutečněno několik tréninkových jednotek.

Celkový čas zatížení

Zaznamenává se čas věnovaný tréninkové práci, či závodům.

Cyklické hodiny

Vyjadřuje celkový čas tréninku, který se dá současně vyjádřit v kilometrech. (Běh na lyžích, běh, kolo, kolečkové lyže, atd.)

Hodiny regenerace

Zaznamenává se čas věnovaný regeneračním procedurám (sauna, masáže, rehabilitace.....)

Hodiny atletického běhu

Velmi důležitý tréninkový ukazatel. Zaznamenává se čas. Běh má pohybový charakter podobný lyžařskému běhu. Lyžaři běžci využívají nejčastěji běhu v terénu, kde lze běhat v těžkém profilu a tím se co nejvíce přiblížit běhu na lyžích.

Hodiny na silničním kole

Zaznamenáváme čas tréninkového prostředku, který slouží především k rozvoji silově vytrvalostních schopností dolních končetin.

Hodiny na horském kole

Je to velmi podobný prostředek jako silniční kolo, ale s malým rozdílem. Domníváme se, že při jízdě na horském kole dochází k většímu zatížení dýchacího a oběhového systému. Zároveň se v těžkém terénu zatěžuje i svalstvo horních končetin. Z hlediska rozvoje obratnosti je rovněž náročnější.

Hodiny na kolečkových lyžích

Zaznamenává se čas tohoto speciálního tréninkového prostředku, který je nejbližší lyžařskému běhu. Je tedy vhodný především k rozvoji silových a silově vytrvalostních předpokladů závodníka. Využívají se jak pro jízdu klasickou, tak bruslicí technikou. U klasické techniky musíme klást velký důraz na správné technické provedení, jinak může docházet spíše k negativním následkům než naopak.

Hodiny imitace

Speciální napodobivá cvičení, která jsou také velmi blízká běhu na lyžích. Velmi zatěžují funkční a svalový aparát. Zatěžují stejné svalové partie jako běh na lyžích. Imitace mají různý charakter. Jedná se o lyžařskou chůzi, imitace bez holí, imitační skoky s holemi nebo bez holí. Mají velký vliv na rozvoj silové vytrvalosti.

Hodiny běhu na lyžích

Rozlišuje se klasický a volný způsob běhu. Podílí se nejvíce na celkovém ročním tréninkovém objemu.

Hodiny síly

Jsou to cvičení, která se podílejí na rozvoji silových schopností sportovce. Lyžaři zaznamenávají dva druhy síly. Obecnou sílu, při níž se rozvíjí síla celých svalových skupin. Na rozdíl od speciální síly, která rozvíjí svalové partie stejné jako běh na lyžích (tahání gumových expanderů, soupažný odpich na lyžích, speciální trenažéry, atd.)

Pro rozvoj obecné síly slouží mnoho činností (těžká manuální práce, pádlování, plavání, kruhový trénink, mix. trénink - kombinace běhu a posilování, atd.)

5. METODIKA PRÁCE

5.1 Charakteristika sledovaného závodníka

Svoji sportovní kariéru začínal Lukáš Bauer v Ostrově nad Ohří, kde se také 18.8. 1977 narodil. S lyžováním se seznámil v jeho mateřském oddílu TJ Škoda Ostrov. V roce 1991 si všiml jeho vrozených vytrvaleckých schopností Jan Novák ze Slovanu K. Vary, kam následně přestoupil a začal trénovat pod vedením Miroslava Petráska. Hned od přestupu se začal Lukáš výrazně zlepšovat a v roce 1996 se nominoval na svoje první velké závody MSJ v Asiagu. Zde obsadil na 10km klasickou technikou 17. místo. Hned o rok později na svém druhém MSJ v Cancore dosáhl svého prvního velkého úspěchu a stal se juniorským vicemistrem světa na 30km volnou technikou. Tím začala jeho kariéra profesionálního sportovce. V roce 1998 se zúčastnil svých prvních ZOH v Naganu. Nejlepšího výsledku dosáhl na 15km Gundersenovou metodou, kde obsadil 32. místo. V roce 1999 famózně zazářil na MS v Ramsau. V běhu na 10 km klasickou technikou obsadil 20. místo, což byla výborná pozice pro start závodu druhého dne. Na 15 km volnou technikou se dokázal propracovat na celkové 13. místo. (Jan Šperl, 2000)

V roce 2002 se definitivně prosazuje do světové špičky a v několika závodech světového poháru se umísťuje v první desítce. V této sezóně všechny překvapuje na Olympijských hrách v Salt Lake City, kde se na 30 km volnou technikou hromadným startem umísťuje na 6. místě. Tento výsledek ještě potvrdil 8. místem na 50 km klasickým způsobem. V roce 2003 se stal hrdinou českého lyžařského národa, kdy v Novém Městě na Moravě dokázal jako první Čech v historii v mužské kategorii vyhrát závod světového poháru. V roce 2005 sahal na MS v Oberstdorfu po své vytoužené medaili z vrcholné akce. Nakonec obsadil 5. místo na 15 km volnou technikou, když o medaili přišel v posledních kilometrech. Vytoužené medaile se dočkal v roce 2006 na zimní olympiádě v Torinu na běžeckých tratích v Pragelatu. Na 15 km klasickou technikou našel jen jednoho přemožitele a doběhl si tak pro stříbrnou medaili.

Lukáš Bauer patří v současné době do absolutní světové extratřídy, se špičkovými funkčními parametry. Bohužel jeho zdravotní stav mu nedovoluje dlouhodobější opakování špičkových výkonů (odráží se v celkovém pořadí SP).

Neustále má zdravotní problémy s pohybovým aparátem (koleno, Achillova šlacha) a dýchacími cestami.

5.2 Způsob zpracování

Pro splnění cíle a úkolů jsme použili metodu případové studie. Jde o rozbor stavu, vývoje a interakcí s prostředím jednoho nebo více jedinců, skupin, komunit a institucí, operačních jednotek, ale i programů, které se pozorují, dokumentují a analyzují, aby se popsaly a vysvětlily jejich stavy a vztahy k interním a externím ovlivňujícím faktorům.(Hendl, 1999).

Jednotlivé kroky při postupu výzkumu:

1. Rozpracovat teoretické znalosti týkající se analyzovaného problému.
2. Z teoretických poznatků určit hypotézu, kterou výzkumem v daném případě potvrdíme, či vyvrátíme.
3. Nashromáždit a setřídít analyzovaná data.
4. Analyzovat získaná data.
5. Vytvořit výsledky, které můžeme konfrontovat s obecnou teorií.

Pro náš výzkum jsou důležité tyto skutečnosti.

- a) Zaznamenané tréninkové ukazatele jsme získali z tréninkových deníků Lukáše Bauera.
- b) Funkční ukazatele jsme získali od firmy CASRI-vědecké a sportovní pracoviště tělesné výchovy a sportu v Praze, kde Lukáš Bauer absolvoval všechna funkční vyšetření v letech 2000 – 2006 u Ing. J. Novotného a MUDr. Emila Bolka.
- c) Při hodnocení vycházíme z nejúspěšnějších závodů ze sledovaného období, kdy závodník dosáhl nejlepších výsledků na zimních olympijských hrách, mistrovství světa a světových pohárech.
- d) Po celou dobu sledovaného období trénoval Lukáš Bauer pod vedením osobního trenéra Mgr. Miroslava Petráska.

e) Lukáš Bauer zaznamenává v tréninkové evidenci intenzitu zatížení ve třech stupních. Dodržují toto rozdělení s trenérem ze zvyku a aby lépe mohli srovnávat jednotlivá tréninková období. Uvedené tepové rozhraní je charakteristické pro Lukáše Bauera:

I. intenzita – nízká (do 140 tepů/min)

II. intenzita – střední (140 – 170 tepů/min)

III. intenzita – vysoká (nad 170 tepů/min)

V naší diplomové práci jsme vycházeli ze závěrů diplomové práce Jana Šperla – „Hodnocení sportovního výkonu v běhu na lyžích na základě rozboru tréninkových ukazatelů a funkčních vyšetření“, ve které provedl analýzu tréninkového procesu Lukáše Bauera v letech 1995-2000.

1. V budoucích letech budou obecné tréninkové prostředky nahrazeny speciálními.
2. Nárůst cyklických kilometrů by měl být doprovázen vzestupem kilometrů ve III. intenzitě.
3. Pokud se nezlepší silové schopnosti, mohou být ve vrcholové etapě limitujícím faktorem.
4. Snížení tréninkových dávek před závodem má pozitivní vliv na výkonnost Lukáše Bauera.
5. Lukáš Bauer má ideální funkční předpoklady pro podávání vytrvalostních výkonů.
6. Velikost aerobního výkonu přímo neovlivňuje sportovní výkonnost, je-li dosaženo určité minimální potřebné hladiny.

6. ANALYTICKÁ ČÁST

V této části se věnujeme analýze jednotlivých tréninkových a funkčních ukazatelů v porovnání s výkonností závodníka v jednotlivých sezónách.

6.1 Výsledky tréninkových ukazatelů za období 2000-2006, jejich analýza a hodnocení

Pro analýzu jsme vybrali důležité kvantitativní a kvalitativní ukazatele tréninku. Celkový přehled tréninkových ukazatelů v jednotlivých ročních cyklech je uveden v tabulce č.5.

Dynamika tréninkových ukazatelů v jednotlivých ročních cyklech je zřejmá z grafů (viz. příloha). Na nich je lépe patrný vývoj hodnot jednotlivých ukazatelů a lze je lépe porovnávat.

V příloze dále uvádíme v kruhových diagramech procentuelní zastoupení hlavních tréninkových prostředků na celkovém objemu ročních tréninkových cyklů.

Tabulka č. 5

Celkový přehled tréninkových ukazatelů Lukáše Bauera v jednotlivých ročních tréninkových cyklech

RTC	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006
Dny zatížení	232	245	231	223	219	225
Jednotky zatížení	446	411	485	489	445	451
Hodiny zatížení	764:00:00	760:00:00	730:00:00	691:35:19	680:22:00	642:00:00
Regenerace [hod]	75:00:00	105:00:00	85:00:00	144:44:00	41:10:00	65:00:00
Nemoc-omez.	10	28	39	32	54	16
Počet závodů	32	34	29	35	28	33
Cykl. celkem [hod]	522:30:00	651:00:00	640:00:00	638:33:19	636:21:36	594:00:00
I. intenzita [hod]	12:45	12:00	7:00	2:55:00	0:45:00	2:00
II. intenzita [hod]	463:10:00	581:00:00	548:00:00	573:38:00	578:49:00	516:15:00
III. intenzita [hod]	46:40:00	58:00:00	49:00:00	62:00:19	56:47:36	75:45:00
Lyže celk. [hod]	223:30:00	302:00:00	334:00:00	303:14:52	266:19:00	252:00:00
KLASIKA [hod]	131:20:00	167:00:00	176:00:00	150:10:32	136:44:00	139:00:00
I. intenzita [hod]	2:10	0	2:00	2:05:00	0:00:00	
II. intenzita [hod]	112:20:00	144:00:00	158:00:00	128:56:00	121:48:00	120:00:00
III. intenzita [hod]	16:50	23:00	16:00	19:09:32	14:56:00	19:00
VOLNĚ [hod]	92:10:00	135:00:00	158:00:00	153:04:20	129:35:00	113:00:00
I. intenzita [hod]			5:15	0:00:00	0:00:00	0:00
II. intenzita [hod]	81:20:00	121:45:00	140:00:00	134:13:00	116:34:00	93:00:00
III. intenzita [hod]	10:50	14:15	12:45	18:51:20	13:01:00	20:00
Kol.lyže [hod]	31:20:00	79:00:00	41:00:00	56:00:01	78:25:37	74:00:00
II. intenzita [hod]	29:00:00	71:00:00	35:00:00	51:16:00	68:22:00	60:00:00
III. intenzita [hod]	2:20	8:00	6:00	4:44:01	10:03:37	14:00
Běh [hod]	120:35:00	181:00:00	137:00:00	148:45:23	167:54:20	194:00:00
I. intenzita [hod]	9:00	2:35	0:30	0:50:00	0:00:00	2:00
II. intenzita [hod]	105:50:00	170:00:00	131:15:00	141:01:00	160:25:00	170:00:00
III. intenzita [hod]	5:45	8:25	6:15	6:54:23	7:29:20	22:00
Kolo sil [hod]	62:10:00	38:00:00	55:00:00	50:32:28	62:01:56	5:00
II. intenzita [hod]	61:25:00	37:00:00	53:30:00	49:44:00	61:38:00	4:15
III. intenzita [hod]	0:45	1:00	1:30	0:48:28	0:23:56	0:45
MTB [hod]	84:30:00	41:00:00	73:00:00	79:13:35	59:25:30	54:00:00
I. intenzita [hod]				0:00:00	0:45:00	
II. intenzita [hod]	74:15:00	34:00:00	66:30:00	68:28:00	50:02:00	44:00:00
III. intenzita [hod]	10:15	7:00	6:30	10:45:35	8:38:30	10:00
Imitace [hod]	2:05	1:15	2:15	2:45:00	3:30:00	4:25
Síla OB [hod]	25:00:00	36:00:00	22:00	21:02:00	17:05:00	30:00:00
Síla SP [hod]	6:15	25:00:00	17:00	14:04:00	17:02:00	25:00:00
Pádlování [hod]	53:00:00	36:00:00	25:00:00	14:35:00	0:00:00	0:00
Hry [hod]	20:00	14:00	12:00	8:00:00	0:00:00	0:00
Jiné [hod]	6:00	10:00	11:00	9:25:00	6:56:00	7:15

Dny zatížení

Dny zatížení jsou kvantitativním ukazatelem, který nás informuje o tréninku pouze rámcově. Nejméně dnů zatížení dosáhl Lukáš Bauer v ročním tréninkovém cyklu (dále jen RTC) 2004/05 – 219 dnů zatížení. Nejvíce dnů zatížení dosáhl v RTC 2001/02 – 245. Z tabulky č. 5 a z grafu č. 1 je patrné že od RTC 2001/02 docházelo k neustálému poklesu až do RTC 2005/06, ve kterém přišel opět mírný vzestup.

Výrazně se ale mění struktura, intenzita a systém tréninku. Obecné tréninkové prostředky byly nahrazeny během jednoho RTC speciálními, což je patrné z grafu č. 3. V RTC 2000/01 je podíl speciálních prostředků pod 35%. V následujícím RTC 2001/02 vzrostl podíl na 53,5%. Následně došlo ke stagnaci a nárůst speciálních tréninkových prostředků v následujících RTC byl minimální.

Počet jednotek zatížení v jednom dni také stoupá , což je zajímavé vzhledem k tomu, že dny zatížení mají spíše opačnou tendenci. V RTC 2001/02 připadá 1.6 jednotek zatížení na den a v RTC 2005/06 připadají na den zatížení více jak 2 jednotky zatížení.

Hodiny zatížení

Hodiny zatížení jsou s cyklickými hodinami nejdůležitějším kvantitativním tréninkovým ukazatelem. Hodiny zatížení od počátku sledovaného období klesaly. V RTC 2000/01 natrénoval Lukáš Bauer 764 hodiny, což bylo nejvíce ze sledovaného období. V RTC 2005/06 klesl počet hodin na 642. Počet hodin zatížení na den v RTC 2000/01 dosahoval 3,3 hodiny. V RTC 2005/06 klesl až na 2,85 hodin na den (tabulka č. 6). Podobnou klesající tendenci měl počet hodin na jednu jednotku zatížení (tabulka č. 7).

Tabulka č. 6 – průměrný počet hodin zatížení na jeden den zatížení

	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006
Hodiny zatížení	764	760	730	691,6	680	642
Dny zatížení	232,00	245,00	231,00	223,00	219,00	225,00
Hodiny zatížení / jednotku zatížení	3,29	3,10	3,16	3,10	3,11	2,85

Tabulka č. 7 – průměrný počet hodin zatížení na jednu jednotku zatížení

	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006
Hodiny zatížení	764	760	730	691,6	680	642
Jednotky zatížení	446	411	485	489	445	451
Počet hodin na jednotku	1,71	1,85	1,51	1,41	1,53	1,42

Pokles hodin zatížení za jednotlivé RTC je jednoznačný. Ze samotných hodin zatížení v jednotlivých RTC je těžké vyvozovat nějaké závěry. Pokud se ale zaměříme na počet jednotek zatížení během dne, ty naopak od počátku sledovaného období stoupají. Z toho vyplývá, že tréninková práce se rozdělila do více jednotek zatížení, které se nejen zkrátily, ale i zkvalitnily.

Samotný závodník uvedl, že tato skutečnost byla jeho a trenérův záměr, a to hlavně ze zdravotních důvodů. Lukáš Bauer se neustále potýkal se zdravotními problémy pohybového aparátu, který byl pravděpodobně časově přetěžován.

Z tréninkových deníků a po konzultaci se samotným závodníkem jsme dospěli k závěru, že nejen dlouhodobý pokles tréninkového objemu, ale i dočasné snížení tréninkového objemu vedlo k lepším výsledkům v následujících závodech. To se např. prokázalo na Světovém poháru v Novém Městě na Moravě v roce 2003, kde si dojel pro svoje první vítězství. 3 týdny před tímto závodem byl 6 dní nachlazen a musel snížit tréninkové dávky.

Cyklické hodiny

Z grafu č. 4 je zřejmé, že počet cyklických hodin se příliš neměnil. Nejmenší počet cyklických hodin – 522,5 natrénoval Lukáš Bauer v RTC 2000/01. Následující rok došlo k výraznému zvýšení až na 651 hodin. Od RTC 2001/02 se počet cyklických hodin zmenšuje až do RTC 2005/06 – 594.

Naopak průběh cyklických hodin ve III. intenzitě měl vzestupnou tendenci. To je zřejmé z grafu č. 5 a tabulky č. 9 kdy v RTC 2005/06 došlo k výraznému vzestupu až na 75,75 h z původních 46,75 h z RTC 2000/01. Výjimkou je RTC 2002/03 a RTC

2004/05 kdy došlo k mírnému poklesu podílu III. intenzity při vzestupné tendenci z důvodů vysoké nemocnosti. To dokládá i nižší počet závodů v RTC 2002/03 29 a v RTC 2004/05 28.

Zajímavý je vztah celkových a cyklických hodin. Od RTC 2001/02 narůstá podíl cyklických hodin ve vztahu k celkovým hodinám zatížení, což je patrné z tabulky č. 8. To opět dokazuje zkvalitnění tréninkového procesu. K tomu ovšem nedošlo tím, že by došlo k výrazně většímu zařazení speciálních cyklických tréninkových prostředků během sledovaného období, ale postupným snižováním celkových hodin zatížení.

Tabulka č. 8 - vztah celkových a cyklických hodin

	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006
Hodiny zatížení	764	760	730	691,6	680	642
Cyklické hodiny	522,5	651	640	638,55	636,4	594
podíl cyklických hodin	68,39%	85,66%	87,67%	92,33%	93,59%	92,52%

Tabulka č. 9 – zastoupení III. intenzity na celkovém objemu tréninku

RTC	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006
A	8,92%	8,91%	7,66%	9,71%	8,92%	12,75%
B	46,62	58	49	62	56,76	75,75

A – procentuelní zastoupení III. intenzity, B – hodiny ve III. intenzitě

Počet cyklických hodin u mužů by měl dosahovat 500 – 700 hodin ročně. Velmi záleží na individualitě závodníka, jestli mu bude vyhovovat větší počet celkových cyklických hodin, či větší zastoupení cyklických hodin ve III. intenzitě. U Lukáše Bauera bychom se spíše přikláněli ke druhé variantě, vzhledem k jeho zdravotním problémům není schopen absolvovat extrémní tréninkové objemy.

Cyklistika – silniční a horské kolo

Cyklistiku v tréninkovém procesu rozdělujeme na silniční a horskou (MTB). Silniční cyklistika slouží především k rozvoji silově vytrvalostních schopností dolních končetin. Horské kolo zatěžuje nejen svalové partie dolních a horních končetin, ale proti

silničnímu kolu zatěžuje více oběhový a dýchací systém. Proto je bližší lyžařskému běhu.

Z tohoto tréninkového ukazatele nemůžeme vyvodit závěry, protože ukazatele jsou velmi proměnné, což je patrné z grafu č. 6. Nejvyšší hodnoty bylo dosaženo v RTC 2000/01 – 146,6 hodin. V RTC 2001/02 došlo k velkému poklesu na 79h. Od tohoto roku hodiny na kole opět narůstaly až do RTC 2003/04. Následně se hodiny zase začaly snižovat. Z grafu č. 7 je patrné, že pokles tréninkových hodin absolvovaných na kole je nahrazen navýšením tréninkových hodin atletického běhu. Z toho můžeme vyvodit pouze vzájemné doplňování kola a běhu.

Atletický běh

Celkové hodiny atletického běhu se pohybovaly v rozmezí od 120 do 194 hodin, což je velké rozpětí. Nejméně hodin atletického běhu natrénoval v RTC 2000/01 – 120. Naopak nejvíce hodin v RTC 2005/06 – 194. Průměrné hodnoty se pohybovaly kolem 140 hodin za rok. K výraznému zvýšení došlo v RTC 01/02 a 05/06 a to díky poklesu hodin na kole. V těchto sezónách se projevuje menší problém s pohybovým aparátem. To umožňuje závodníkovi více běhat než jezdit na kole, což je pro lyžaře pravděpodobně výhodnější. Vzájemný vztah kola a běhu je znázorněn na grafu č. 7.

Nejzajímavější je podíl III. intenzity běhu. To můžeme vyzorovat z grafů č. 8 a 9, kde podíl III. intenzity na začátku sledovaného období byl kolem 4%. K rapidnímu vzestupu podílu nejvyšší intenzity běhu došlo v sezóně 05/06 a to přesto, že došlo i k výraznému navýšení celkových hodin běhu. Podíl III. intenzity dosáhl 11% a 22 hodin.

Jak již bylo zmíněno běh a kolo se vzájemně doplňují a jsou závislé na problémech s pohybovým aparátem Lukáše Bauera. Nejvíce naběhal v RTC 01/02 a RTC 05/06. V těchto letech neměl problémy s pohybovým aparátem, což se projevilo poklesem tréninkového objemu na kole. Vzájemný poměr kolo-běh se mění v závislosti na zdravotním stavu sledovaného závodníka. Pokud mu jeho zdravotní stav dovoluje, více běhá, pokud má problémy s pohybovým aparátem (kolena, Achillova šlacha), více jezdí na kole. Z tabulky č. 10 nebo grafu č. 7 je patrné, že součet hodin na kole a běhu mírně vzrůstá až do RTC 04/05. V RTC 05/06 došlo k velkému poklesu tohoto součtu

důsledkem zkvalitnění tréninkového procesu u některých tréninkových prostředků (atletický běh, lyže, kolečkové lyže, imitace, MTB).

Tabulka č. 10 – sumární vyjádření hodnot běhu a cyklistiky

	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006
kolo [hod]	146,62	79	128	129,75	121,45	59
Běh [hod]	120,6	181	137	148,75	167,9	194
kolo+běh [hod]	267,22	260	265	278,5	289,35	253

Kolečkové lyže

Kolečkové lyže, jako tréninkový prostředek, nejsou u Lukáše Bauera příliš oblíbené. Přesto tvoří nezastupitelnou roli v přípravném období. Slouží zejména k rozvoji vytrvalostních, silových a technických předpokladů. Po konzultaci se sledovaným závodníkem jsme zjistili, že klasickou techniku využívá minimálně, protože zde hrozí nebezpečí špatných pohybových návyků – u kolečkových lyží nedochází při odrazu k prokluzu koleček. Odraz se může zpozdít. To se negativně může projevit při jízdě na lyžích.

Nejvíce hodin na kolečkových lyžích natrénoval v RTC 2001/02 – 79h. V následujícím RTC došlo k velkému poklesu až na hodnotu 41 hodin. Celkový objem byl zastoupen během na lyžích. Od RTC 02/03 docházelo k neustálému nárůstu hodin až na hranici 75h. Průběh odtřénovaných hodin na kolečkových lyžích můžeme sledovat na grafu č. 10. Počet hodin ve III. intenzitě má vzestupný dynamický charakter a v RTC 2005/06 dosahuje 14 hodin.

Domníváme se, že výše celkového objemu na kolečkových lyžích souvisí se samotnou výkonností Lukáše Bauera v závodním období. Důležitost tohoto tréninkového prostředku však vidíme v souvislosti s během na lyžích. Celkový podíl kolečkových lyží a běhu na lyžích z celkového objemu cyklických hodin, jak se domníváme, by se měl pohybovat přes 55 %.

Síla

Síla a silová vytrvalost plní jednu z hlavních úloh v lyžařském běhu. Jak již bylo řečeno, lyžaři běžci zaznamenávají dva druhy síly. Sílu obecnou a sílu speciální. Ve sledovaném období dosáhl ukazatel obecné síly v RTC 2001/02 – 36 hodin. Speciální síly dosáhl maxima v RTC 2001/02 a 05/06 – 25 hodin (graf č. 11). V RTC 2001/02, 2005/06 se hodnoty celkové síly pohybovaly v rozmezí 55 – 61 hodin. V ostatních RTC se pohybovala celková hodnota síly pouze v rozmezí 31 – 39 hodin. Ve sledovaném období dochází k nárůstu podílu speciální síly. Naopak zcela ustupuje pádlování, což byl z počátku velmi důležitý tréninkový prostředek k rozvoji obecné síly.

Domníváme se, že i když se rozvoji silových schopností již delší dobu pravidelně věnuje, jsou silové schopnosti největší slabinou sledovaného závodníka. Zde zaostává za světovou špičkou. Síla úzce souvisí s rychlostními předpoklady. Poslední dobou vlivem zavedení více hromadných startů, je rychlost v závěrečných kilometrech předpokladem dobrého výsledku. Zde se projevuje největší slabina Lukáše Bauera.

Imitace

Imitace jsou tréninkový prostředek, který pohybovou strukturou velmi podobný lyžařskému běhu. Může mít několik podob napodobivých cvičení. Toto cvičení je možné provádět bez holí nebo s holemi. Nárůst tohoto tréninkového ukazatele je zřejmý z grafu č. 12. Nejmenší hodnoty dosáhl Lukáš Bauer v RTC 2001/02 – 1, 25 hodin. Největší hodnoty dosáhl v RTC 2005/06 – 4,5 hodin.

I když je zřejmá dynamika tohoto tréninkového ukazatele, doporučovali bychom jeho zásadní navýšení.

Běh na lyžích

Nejdůležitější tréninkový ukazatel, který tvoří největší procento ze všech tréninkových ukazatelů je běh na lyžích. To také dokumentují kruhové diagramy uvedené v příloze. Množství natrénovaných hodin v běhu na lyžích (graf č.13) rostlo od počátku sledovaného období až do RTC 2002/03. Následně došlo opět k mírnému poklesu až do RTC 2005/06. Nejvíce natrénovaných hodin dosáhl Lukáš Bauer v RTC

2002/03 – 334 hodin. Nejméně natrénovaných hodin je zaznamenáno v RTC 2000/01. Podíl III. Intenzity (graf č. 14) měl relativně konstantní charakter. Výjimkou je RTC 2002/03, kdy došlo k poklesu podílu III. intenzity, což bylo ovlivněno velkým celkovým tréninkovým objemem a vysokou nemocností. Také v RTC 2004/05 došlo k mírnému snížení podílu III. intenzity, které bylo způsobeno extrémně vysokou nemocností v daném období (54 dní), což dokládá i nejmenší počet závodů (28) ze sledovaného období 2000-2006. K výraznému zvýšení podílu III. intenzity došlo u Lukáše Bauera RTC 2005/06, kdy podíl přesáhl 15%.

Na celkovém objemu se u Lukáše Bauera více podílela klasická technika (graf č.13), kromě RTC 2003/04, kdy natrénoval volnou technikou nepatrně více hodin než klasickou technikou.

Postupné zvyšování hodin a následný pokles se kladně odrazilo na výkonnosti závodníka během sledovaného období. Snižování celkového objemu na lyžích bylo doprovázeno zvyšováním podílu III. intenzity. Můžeme tvrdit, že Lukáš Bauer od roku 2001 vždy uspěl na některých závodech vrcholné soutěže (SP, MS, ZOH). Je však otázkou, zda vysokou výkonnost závodník udrží i nadále, bude-li pokračovat sestupný trend celkového lyžařského objemu..Jsme si vědomi toho, jak je obtížné při současném systému SP zvyšovat celkový objem lyžování, ale dle našeho názoru se cesta ke zvyšování nejen intenzity, ale i lyžařského objemu, musí hledat. Alespoň v některém roce.

6.2 Hodnocení tréninkových ukazatelů ve vztahu k výkonnosti

Po konzultaci s Lukášem Bauerem a vyhodnocením dosažených výsledků jsme vybrali jako nejúspěšnější závody jednotlivých závodních sezón následující:

1) 2001/02:

Světové poháry:

Kuopio	10 km volně	4. místo
Brusson	15 km volně	7. místo
Lahti	15 km volně	4. místo

Falun	20 km (Ski-duatlon)	4. místo
-------	---------------------	----------

ZOH Salt Lake City:

30 km volně	6. místo
20 km (Gundersenova m.)	12. místo
50 km klasika	8. místo

2) 2002/03:

Světové poháry:

Kuusamo	15 km klasika	2. místo
Davos	15 km volně	5. místo
Nové Město na Moravě	15 km volně	1. místo
Lahti	15 km volně	2. místo

3) 2003/04

Světové poháry:

Ramsau	30 km (Ski-duatlon)	4. místo
Nové Město na Moravě	15 km klasika	4. místo
La Clusaz	15 km volně	4. místo
Oberstdorf	30 km (Ski-duatlon)	3. místo
Oslo	50 km volně	3. místo

4) 2004/05

Světové poháry:

Pragelato	30 km (Ski-duatlon)	1. místo
Lahti	15 km volně	1. místo
Falun	30 km (Ski-duatlon)	11. místo

Mistrovství světa Oberstdorf:

15 km volně	5. místo
50 km klasika	11. místo

5) 2005/06

Světové poháry:

Nové Město na Moravě	15 km volně	2. místo
Otepaeae	15 km klasika	2. místo
Lago di Tesero	30 km volně	12. místo
Davos	15 km klasika	10. místo

ZOH Prigelato:

30 km (Ski-duatlon)	10. místo
15 km klasika	2. místo
50 km volně	16. místo

Ve všech těchto sezónách zaznamenává vynikající úspěch a tím potvrzuje, že patří mezi světovou elitu již několik let.

V sezóně 2000/01 měl Lukáš Bauer nejlepší výsledky na Světovém poháru ve Falunu - 16. místo na 15 km klasickou technikou a 17. místo na 20km gundersenovou metodou na mistrovství světa v Lahti. V ostatních závodech se nedostal do první dvacítky. V tomto roce natrénoval z celého sledovaného období nejvíce hodin zatížení – 764, ale nejméně cyklických hodin – 522,5, lyžařského běhu - 223,5 hod, atletického běhu - 120,5 hod a síly -31,25 hod.

V sezóně 2001/02 zaznamenal Lukáš Bauer největší skok výkonnosti ve sledovaném období. V této sezóně se mu podařilo 4x prosadit do první desítky ve Světovém poháru. Svoji výkonnost potvrdil na olympijských hrách v Salt Lake City. V tomto RTC došlo k výraznému nárůstu podílu speciálních tréninkových prostředků z 33% na 53%. Došlo k nárůstu hodin na lyžích ze 131 na 167. Došlo k mírnému navýšení hodin tréninku ve III. intenzitě. K velkému nárůstu došlo u tréninkového ukazatele síly. Z celkových 31 hodin na 60 hodin, což je téměř 100% nárůst. Uvedené skutečnosti se dle našeho názoru projeví na zvýšení výkonnosti.

Sezóna 2002/03 mohla být nejúspěšnější sezónou Lukáše Bauera. V této sezóně se mu nadmíru dařilo, připsal si svoje první vítězství ve světovém poháru v Novém Městě na Moravě na 15 km volnou technikou. Následující týden potvrdil výkonnost 2. místem na světovém poháru v Lahti, opět na trati 15 km volnou technikou. Bohužel

vzápětí onemocněl na 3 týdny, což ho stálo možnost bojovat o medaile na MS ve Val di Fiemme. Vzhledem k předchozí sezóně došlo k poklesu dnů zatížení. Zvětšil se počet jednotek zatížení o 74. Před SP v NMNM měl Lukáš Bauer potíže s průduškami. Proto došlo ke snížení tréninkových dávek, což se podle nás opět pozitivně projevilo v následujících dvou závodech (NMNM, Lahti).

Sezóna 2003/04 byla bez vrcholné akce. Pouze světové poháry. Tento rok Lukáš Bauer dokázal držet formu celé závodní období. Pravidelně jezdil na SP do 15. místa. Tento rok trénoval téměř totožně s předchozím rokem. U tréninkových prostředků běh na lyžích, běh, horské kolo a imitace došlo k navýšení tréninkového objemu absolvovaného v III. intenzitě. Naopak kolečkové lyže zaznamenaly mírný pokles.

V sezóně 2004/05 Lukáš Bauer dokázal 2x triumfovat ve SP a na MS v Oberstdorfu bojoval o medaili na 15 km volnou technikou. Nakonec skončil na 5. místě těsně od medaile. V tomto roce došlo ke zvýšení tréninkového prostředku kolečkových lyží o 17 hodin vzhledem k předchozímu roku. Také došlo k výraznému nárůstu III. intenzity na kolečkových lyžích o více jak 100%. Došlo také ke zvýšení běhu o 19 hodin a jeho III. intenzity.

Z hlediska sportovních úspěchů je olympijská sezóna 2005/06 bezpochyby nejúspěšnější. Lukáš Bauer byl v této sezóně pouze 16 dní nemocný. Objem III. intenzity v tomto RTC výrazně vzrostl o 20 hodin vzhledem k předchozímu roku. Atletickému běhu se věnoval 194 hodin, což je doposud nejvíce. Výrazně se zvýšil podíl běhu ve III. intenzitě a to z původních 4% na 11%. Podíl speciálních prostředků také vzrostl. Došlo ke zvýšení síly z 34 hodin na 55 hodin. Uvedené skutečnosti se dle našeho názoru projeví na zvýšení výkonnosti. Zajímavostí tohoto RTC byl začátek hlavního období, tedy říjen a listopad, kdy se Lukášovi v závodech nedařilo. Proto se rozhodli s trenérem k nabourání stereotypu a místo lyží zařadili blok atletického běhu. To, jak si myslíme, vedlo ve zbytku sezóny ke zlepšení výkonnosti.

Při hodnocení výsledků musíme vzít v úvahu i to, že o umístění v samotném závodě nerozhoduje pouze aktuální výkonnost závodníka, ale i mnoho dalších činitelů. Jako příklad uvádíme:

A) druh sněhu (prachový sníh, mokrý sníh, firm)

- B) mazání (dobré, špatné)
- C) druh závodu (hromadný, individuální)
- D) klimatické podmínky
- E) nadmořská výška lyžařských tratí

Po rozboru jednotlivých sezón jsme došli k následujícím výsledkům. U sledovaného závodníka došlo ke zvýšení výkonnosti na základě zvýšení podílu speciálních tréninkových prostředků a síly. To nejlépe dokládá RTC 2001/02 kdy došlo ke zvýšení podílu speciálních tréninkových prostředků z 35% na 55% a zvýšení tréninkového objemu síly z 31 hodin na 61 hodin a olympijská sezóna 2005/06 kde opět došlo k výraznému navýšení 21 hodin síly vzhledem k předchozímu RTC. Zároveň se domníváme, že na zvýšení výkonnosti mělo vliv postupné snižování délky trvání jednotky zatížení v RTC 2000/01 – 1,71 hod a v RTC 2005/06 – 1,42 hod. Tím došlo ke zkvalitnění jednotek zatížení.

Dále můžeme tvrdit, že nárůstu hodin III. intenzity a mírné snížení celkového objemu hodin vedlo ke zvýšení výkonnosti sledovaného závodníka. K nárůstu hodin III. intenzity docházelo během celého sledovaného období, což dokazuje graf č. 5. Výjimkou jsou zmiňované RTC 2002/03 a 2004/05, kdy měl závodník vysokou nemocnost.

Ke zlepšení výkonnosti také dochází po tréninkových výpadech (nemoc). Zhruba 3 týdny po ukončení nemoci závodník několikrát zajel vynikající výsledky, včetně vítězství ve SP.

6.3 Hodnocení funkčních ukazatelů ve vztahu k výkonnosti jedince

Lukáš Bauer má z antropometrického hlediska ideální postavu. Je 181 cm vysoký, váží 71,6 kg a má 7,2% tuku (hodnoty naměřené v r. 2005).

Dynamiku jednotlivých funkčních ukazatelů v průběhu sledovaného období nám nejlépe dokumentuje tabulka č. 11. Dosažená maximální rychlost na běhacím koberci zůstává do roku 2002 stejná - 22 km/h. Následující rok klesla maximální dosažená

rychlost na 19 km/h (tento pokles přisuzujeme změně systému zvyšování rychlosti, dříve se zrychlovala rychlost po minutě, od roku 2003 je zrychlování průběžné).

Pro výkonnost lyžaře běžce jsou nejdůležitější tyto funkční ukazatelé: minutová ventilace, laktát, maximální spotřeba kyslíku.

Rapidně vzrostla hodnota maximální minutové ventilace. Z původních 134 l.min⁻¹ v roce 2000 na 150,8 l.min⁻¹ v roce 2005. Došlo ke snížení maximální TF z původních 197 tepů/min v roce 2000 na 190 tepů/min. v roce 2005, což přisuzujeme rozvoji vytrvalosti a věku sledovaného závodníka. Dále se mírně zhoršují anaerobní schopnosti organismu. Hodnota 7,1 mmol.l⁻¹ kyseliny mléčné v krvi svědčí o nízkých rychlostních předpokladech.

Jak již bylo řečeno dříve, nejdůležitějším předpokladem vytrvalostního výkonu je aerobní výkon, projevující se v hodnotách maximální spotřeby kyslíku na kg hmotnosti závodníka. K tomuto funkčnímu ukazateli budeme vztahovat naše hodnocení.

Při porovnávání aerobního výkonu s výsledky závodů zjišťujeme, že zde není žádná závislost. K jedinému výraznému zvýšení došlo v olympijské sezóně roku 2005 na hodnotu 86,95 ml.min⁻¹.kg⁻¹ což mohlo vést k výborným výsledkům v dané sezóně. Protikladem je ale sezóna 2002/03, kdy hodnota aerobního výkonu klesla na 76,7 ml.min⁻¹.kg⁻¹, přesto dosáhl závodník výborných výsledků.

Můžeme tedy konstatovat, že velikost aerobního výkonu přímo neovlivňuje sportovní výkonnost, je-li dosaženo určité minimální hladiny VO₂max.. Pro běh na lyžích se, dle našich zkušeností, musí hodnota VO₂max u nejlepších závodníků startujících v distančních závodech pohybovat nad 75 ml.min⁻¹.kg⁻¹. To také uvádí Melichna ve svých materiálech (tabulka č. 2)

Tabulka č. 11 Funkční ukazatele z funkčních vyšetření z CASRI – vědecké a servisní pracoviště tělesné výchovy a sportu v Praze

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Hmotnost [kg]	70,7	70,2	71,25	71,2	71,3	71,6
Tuk [%]	12,7	5,7	6,45	7,9	7,3	7,2
doba testu [min]	9:20	10:00	9:20	7:00	7:00	7:40
FEV1 [l]	4,99	4,49	5,11	5,57	5,01	5,22
FVC [l]	6,08	5,73	6,03	6,04	6,25	6,45
TFmax [tepů/min]	197	200	192	185	190	190
maximální rychlost [km/h]	21	22	22	19	19	20
VE [l/min]	134,5	128,9	136	139,5	130,8	150,8
VO2max [l/min]	5,53	5,52	5,48	5,36	5,55	6,22
VO2max/kg [l/min/kg]	78,2	78,7	76,7	75,3	77,8	86,95
Laktát [mmol/l]	7,6	8,3	8,4	7,1	9,1	7,1

Poznámka: Test je podrobněji popsán v teoretické části.

7. DISKUZE

Při hodnocení jsme vycházeli z důležitých kvalitativních a kvantitativních tréninkových ukazatelů z období 2000-2006. Zjištěné skutečnosti jsme porovnali s obecnými zásadami sportovního tréninku. Jako méně úspěšnou hodnotíme pouze sezónu 2000/01.

Hned na úvod se musíme zmínit o vleklých zdravotních problémech, které Lukáše Bauera neustále provází. Už v diplomové práci v roce 2000 se J. Šperl zmiňoval o těchto problémech. Tehdy se jednalo o neustálé potíže pohybového aparátu a problémy chronického charakteru horních cest dýchacích. Bohužel k problému s kolenem se přidaly občasné potíže s Achillovou šlachou. Tyto problémy jsou pro vrcholového sportovce velmi vážné a neumožňují absolvovat celé přípravné období v takové kvalitě a objemu, aby byl splněn tréninkový plán. Je škoda, že i přes velkou snahu lékařského zabezpečení se stále nedaří Lukáše Bauera těchto vleklých problémů zbavit. Vzhledem k charakteristice vrcholové etapy, ve které dochází k extrémnímu zatížení a sportovec si sahá až na dno svých sil, je tak velmi obtížné zbavit se zdravotních problémů. Proto se domníváme, že je nesmírně důležité už od dětského věku využívat všestrannou přípravu pro budoucí tréninkové etapy závodníka. U Lukáše Bauera došlo zřejmě ve 14-ti letech k velké tréninkové změně při přestupu do lyžařského oddílu Slovanu Karlovy Vary. Jak víme z vlastní zkušenosti, Lukáš Bauer nebyl příliš pohybově nadaný. Byl rozdíl v jeho nasazení a přístupu mezi tréninky zabývajícími se lyžařskou přípravou (běh, lyžování, kol. lyže, imitace, kolo...) a tréninky s náplní „nelyžařskou“ -všestrannou (míčové hry, gymnastika, plavání, závodivé obratnostní hry...). Zatímco speciálnější přípravu absolvoval s velkou chutí a nasazením a chtěl být v těchto prostředcích vždy nejlepší, všestrannou přípravu sice také absolvoval, ale nasazení a důslednost byly daleko horší. To, jak se domníváme, může mít vliv na to, že se jeho tělo nedokázalo dostatečně připravit na budoucí extrémní zátěže ve vrcholové etapě. Vzhledem k chronickým problémům s dýchacím ústrojím, můžeme z vlastní zkušenosti doporučit alternativní léčby.

Můžeme konstatovat, že ve sledovaném období závodník i trenér respektuje obecné principy sportovního tréninku. Již několik let je jeho osobním trenérem Mgr. Miroslav Petrásek, který je v současné době hlavním trenérem reprezentačního družstva

mužů. Ten se vždy snažil vycházet z všestranné přípravy, což u Lukáše bylo těžší než u jiných závodníků (již zmiňovaná nechuť ke hrám, gymnastice). V současné době Lukáš Bauer využívá převážně tyto tréninkové prostředky: běh, cyklistiku, kolečkové lyže, běh na lyžích a imitací, což je v této etapě sportovního tréninku správné. To znamená, že Lukáš Bauer v současné době nemůže celkově dosáhnout takového tréninkového objemu jako dříve.

Vypovídající o celkovém tréninkovém objemu jsou hodiny zatížení. J. Šperl ve své diplomové práci uvádí, že do roku 2000 je zřejmý neustálý nárůst hodin a že v budoucích letech obecné tréninkové prostředky budou nahrazeny speciálními. Podle Dovalila (2002) je maximální hranice navyšování objemu v této etapě velmi individuální a záleží na osobnosti jedince. Obecně se celkový objem hodin zvyšuje až na hranici možností. S tímto můžeme jen souhlasit a konstatovat, že trend navyšování celkového objemu kulminoval v roce 2001 a následně začalo docházet k poklesu hodin zatížení. Domníváme se, že to je při současném kolotoči světového poháru logické. Závody SP začínají už v říjnu a končí koncem března. A to ve třech letech ze čtyř jsou obohacené o vrcholnou akci (ZOH, MS). Závody se konají téměř každý víkend, což neumožňuje uskutečnit rozvíjející trénink. Nejvíce tréninkových hodin – 764 Lukáš Bauer natrénoval v RTC 2000/01. V této sezóně ještě neabsolvoval celý seriál SP. Postupně klesl objem tréninkových hodin na 642 v RTC 2005/06.

Též obecné tréninkové prostředky byly z části nahrazeny speciálními. Ilavský ve svých materiálech uvádí, že by měl podíl speciálních prostředků dosahovat 80%. K této hodnotě se závodník zdaleka nepřiblížil ani v RTC 2005/06 – 55%; proto nemůžeme s Ilavským zcela souhlasit, protože Lukáš Bauer i přes relativně malé zastoupení speciálních tréninkových prostředků dokázal získat stříbrnou olympijskou medaili. V této sezóně Lukáš Bauer spolu s trenérem doháněli ztrátu celkového objemu navýšením hodin III. intenzity.

Dalším důležitým tréninkovým ukazatelem jsou cyklické hodiny zatížení. Zde nemůžeme souhlasit s J. Šperlem, který udává, že nárůst cyklických kilometrů by měl být v budoucnu doprovázen nárůstem III. intenzity. Během našeho sledovaného období sice docházelo ke zvyšování intenzity, ale naopak k mírnému poklesu cyklických hodin. V poslední sledované sezóně 2005/06, kdy Lukáš Bauer získal stříbrnou olympijskou

medaili, došlo k výraznému zvýšení hodin III. intenzity. To je zřejmé z grafu č. 5 a tabulky č. 7, kdy v RTC 2005/06 došlo k výraznému vzestupu až na 75,75 hod tréninku ve III. intenzitě z původních 46,75 hod z RTC 2000/01. Mírné poklesy ve vzestupné tendenci III. intenzity, přisuzujeme velké nemocnosti v RTC 2002/03 - 39 dní a v RTC 2004/05 dokonce 54 dní. Domníváme se, že k dalšímu snížení cyklických hodin by v budoucnu již nemělo dojít. Pokles hodin zatížení, tak cyklických hodin v posledních letech rozhodně není spojen u Lukáše Bauera s poklesem výkonnosti v lyžařských závodech. Spíše naopak a stříbrná medaile ze ZOH v roce 2006 je toho důkazem. Domníváme se, že Lukáš Bauer „těží“ z velkého tréninkového objemu RTC 2000/01 – RTC 2002/03. Další snížení hodin zatížení by však k poklesu výkonnosti mohl vést.

Při analýze kolečkových lyží se domníváme, že výše celkového objemu na kolečkových lyžích má souvislost se samotnou výkonností Lukáše Bauera v závodním období. Důležitost tohoto tréninkového prostředku však vidíme v souvislosti s během na lyžích. Celkový podíl kolečkových lyží a běhu na lyžích z celkového objemu cyklických hodin by se měl pohybovat, jak se domníváme, přes 55 %.

Přibližně ze 40% se na cyklických hodinách podílejí běh a cyklistika, což už uváděl J. Šperl. Vzájemný poměr kolo-běh se mění v závislosti na zdravotním stavu sledovaného závodníka. Pokud mu jeho zdravotní stav dovoluje, více běhá, pokud má problémy s pohybovým aparátem (kolena, Achillova šlacha) více jezdí na kole. Z tabulky č. 10 nebo grafu č. 7 je patrné, že součet hodin na kole a běhu mírně vzrůstá až do RTC 04/05. V RTC 05/06 došlo k velkému poklesu důsledkem z kvalitnění tréninkového procesu u dalších tréninkových prostředků (atletický běh, lyže, kolečkové lyže, imitace, MTB). Nejméně hodin – 120 atletického běhu natrénoval v RTC 2000/01. Naopak nejvíce hodin – 194 v RTC 2005/06. K výraznému zvýšení došlo v RTC 01/02 a 05/06, a to díky poklesu hodin na kole. V těchto sezónách se projevují menší problémy s pohybovým aparátem a to závodníkovi umožňuje více běhat než jezdit na kole, což je pro lyžaře pravděpodobně výhodnější. Nejzajímavější je podíl III. intenzity běhu. To můžeme vyzorovat z grafu č. 9, kde podíl III. intenzity na začátku sledovaného období byl kolem 4%. K rapidnímu vzestupu podílu nejvyšší intenzity běhu došlo v sezóně 05/06 a to přesto, že došlo i k výraznému navýšení celkových hodin běhu. Podíl III. intenzity dosáhl 11% a 22 hodin. K velkému objemu v této sezóně došlo kvůli špatnému začátku závodního období. Lukášovi Bauerovi se nedařilo

v úvodu SP, proto se s trenérem uchýlili k zajímavému řešení. Pro nabourání tréninkového stereotypu se rozhodli 14 dní pouze běhat na suchu. Což mělo podle nás kladný dopad pro další závody. (SP NMNM 2. místo, SP Otepaee 2. místo)

V dalším bodě, ve kterém se shodneme s J. Šperlem, je síla. Už tehdy poukazyval na to, že pokud se síla nezlepší, může to být limitující faktor ve vrcholové výkonnosti. To, jak se domníváme, je opravdu jeho největší slabina. I když Lukáš Bauer trénink síly výrazně zvýšil, jeho konkurence je o krůček dál. Dále se domníváme, že by měl opět začít využívat více obecných prostředků pro rozvoj síly jako je např. pádlování. Síla úzce souvisí s rychlostními parametry. Poslední dobou, vlivem zavedení více hromadných startů, je rychlost v závěrečných kilometrech předpokladem dobrého výsledku.

Na základě rozboru jsme dále dospěli ke stejnému názoru jako J. Šperl. Dočasné snížení tréninkových dávek před vrcholnými soutěžemi se pozitivně projevuje na výkonnosti závodníka. Toto zjištění by se muselo dále ověřit.

Při analýze funkčních ukazatelů jsme potvrdili stejnou domněnku jako J. Šperl. Velikost aerobního výkonu přímo neovlivňuje sportovní výkonnost, je-li dosaženo určité minimální hladiny VO_2max . Na základě poznatků z literatury viz. Melicha a výsledků funkčních vyšetření se domníváme, že hodnota VO_2max u nejlepších závodníků, startujících v distančních závodech, by se měla pohybovat nad $75 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$.

V závěru své diplomové práce J. Šperl uvádí: „Závodník má ideální předpoklady pro podávání výborných vytrvalostních výkonů.“ Pokud se jedná o závody s intervalovým startem, musíme s tímto tvrzením souhlasit, protože se jedná zejména o dlouhodobou vytrvalost. V těchto závodech si závodník volí tempo podle sebe, v průběhu celého závodu zůstává intenzita zatížení přibližně stejná a dochází k uvolňování energie především aerobním procesem. V poslední době se však stále častěji zavádějí závody s hromadným startem, při kterých se již na výborném výsledku nepodílí pouze vysoká úroveň dlouhodobé a střednědobé vytrvalosti, ale i rychlostní schopnosti. V průběhu závodů dochází k velkým změnám intenzity vlivem taktického jednání jednotlivých závodníků a o dobrém výsledku rozhoduje z velké části zrychlení v posledních kilometrech. Zde se uplatňuje i krátkodobá vytrvalost s anaerobním krytím

energie. Maximální hodnota $7,1 \text{ mmol.l}^{-1}$ kyseliny mléčné v krvi svědčí o nízkých rychlostních předpokladech Lukáše Bauera. V současném startovním poli světového poháru je mnoho závodníků, kteří mají podobnou nebo i nižší úroveň dlouhodobé vytrvalosti a přesto dokáží Lukáše Bauera s hromadným startem porazit. Podle Havlíčkové se maximální hodnota kyseliny mléčné v krvi pohybuje okolo 14 mmol.l^{-1} po běhu 7 km klasickou technikou.

V době, kdy se závodník připravoval na vrcholovou tréninkovou etapu, byla struktura SP naprosto odlišná od současné. Dříve seriál obsahoval více závodů s intervalovým startem. Nyní se poměr hromadných a individuálních startů srovnává a na vrcholných akcích je zařazován pouze jeden závod s individuálním startem. To Lukášovi Bauerovi určitě neprospívá, ale věříme v jeho budoucí úspěch na vrcholných akcích.

Trenér Mgr. Miroslav Petrásek udělal vše pro to, aby závodníka dostal až na vrchol. Snažil se reagovat na jeho zdravotní problémy snížením celkového objemu a zvyšováním kvality. Protože spolu trénují od kategorie žactva, doporučovali bychom určité nabourání jeho tréninkového stereotypu.

V současné době již víme, že se závodník uchýlil k takovému kroku a v sezóně 2006/07 absolvoval letní přípravu s německým reprezentačním družstvem mužů. To, jestli to bude mít pozitivní dopad pro jeho kariéru, zjistíme v následujících letech.

Při hodnocení tréninkových ukazatelů a funkčních vyšetření jsme vycházeli jen z výsledku závodů SP, MS a ZOH. Tuzemské závody nejsou pro členy reprezentačního družstva vrcholem sezóny.

Naše závěry v diskuzi jsou vztahovány k faktu, že za úspěch Lukáše Bauera se bere umístění do třetího místa a ne umístění do 20. místa, jak tomu bylo u diplomové práce J. Šperla.

8. ZÁVĚR

Závěrem můžeme říci, že se nám podařilo splnit cíl a jednotlivé úkoly diplomové práce.

Z tréninkových ukazatelů jsme vytvořili tabulky, ze kterých jsme vyhotovili pro lepší názornost grafy. Zhodnotili jsme jednotlivé tréninkové a funkční ukazatele v jednotlivých ročních tréninkových cyklech, které jsme následně porovnali vzhledem k výkonnosti závodníka v jednotlivých závodních obdobích.

U sledovaného závodníka došlo v období 2000-2006 ke zvýšení výkonnosti, k navýšení podílu speciálních tréninkových prostředků pouze v RTC 2001/02 a následně došlo ke stagnaci. K nárůstu tréninkového ukazatele síly došlo v RTC 2001/02, další tři RTC došlo k poklesu a následnému nárůstu v RTC 2005/06. Na základě výsledků Lukáše Bauera se ukázalo, že nárůst III. intenzity a mírné snížení celkového objemu tréninkových hodin vede také k růstu výkonnosti. Je zajímavé, že ke zlepšení výkonnosti u Lukáše Bauera také dochází po tréninkových výpadech způsobených nemocí. Zhruba 3 týdny po ukončení nemoci závodník několikrát dosáhl vynikajících výsledků, včetně vítězství ve SP.

Hypotéza změn hodnot tréninkových ukazatelů u sledovaného závodníka, který prochází systematickým tréninkovým procesem, se nám potvrdila. V průběhu sledovaného období docházelo k řízeným změnám tréninkových ukazatelů a změnám vlivem nemoci.

Hypotéza nahrazování obecných tréninkových prostředků speciálními prostředky ve vrcholové etapě se nám příliš nepotvrdila. Sice došlo ke zvýšení podílu speciálních prostředků ve sledovaném období, ale k výraznému vzestupu podílu na 53,5% došlo pouze v RTC 2001/02 z původních 35%. Následně došlo ke stagnaci a nárůst speciálních tréninkových prostředků v následujících RTC byl minimální.

Hypotéza postupného nahrazování kvantitativních ukazatelů kvalitativními se nám potvrdila. Z původních 46,75 hod III. intenzity v RTC 2000/01 došlo k vzestupu na 75,75 hodin v RTC 2005/06 (graf č.3). Mírné poklesy ve vzestupné tendenci III. intenzity, přisuzujeme velké nemocnosti v RTC 2002/03 - 39 dní a v RTC 2004/05

dokonce 54 dní. Zároveň došlo k poklesu hodin zatížení z původních 764 v RTC 2000/01 na 642 hodin v RTC 2005/06.

Zvýšily se i některé funkční ukazatele. Hodnoty maximální spotřeby kyslíku vzrostly až na hodnotu $86,95 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$. Na základě rozboru tréninkových a funkčních ukazatelů jsme zjistili, že závodník má ideální předpoklady pro dlouhodobou vytrvalost. Proto se můžeme domnívat, že Lukáš Bauer může bojovat o nejcennější kovy při závodech s intervalovým startem a ve výjimečných případech, při extrémně náročných podmínkách (klimatické podmínky, profil tratě, druh sněhu), může uspět i v závodech s hromadným startem.

Vzhledem k tomu, že závěry vyplívají z hodnocení tréninkových ukazatelů, funkčních ukazatelů a výsledků Lukáše Bauera, charakterizují sportovní vývoj jednotlivce a nelze je zobecňovat.

9. SEZNAM LITERATURY

Bibliografické citace

DOVALIL, J. a kol., *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002, ISBN 80-7033-760-5

GNAD, T., PSOTOVÁ, D., *Běh na lyžích*. Praha: Karolinum, 2005, ISBN 80-246-0995-9

HAVLÍČKOVÁ, L. a kol., *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*. Praha: Karolinum, 1991, ISBN 80-7066-506-8

HAVLÍČKOVÁ, L. a kol., *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část*. Praha: Karolinum, 1991, ISBN 80-7066-815-6

HENDL, J., *Úvod do kvalitativního výzkumu*. Praha: Karolinum, 1999.

CHOUTKA, M., DOVALIL, J., *Sportovní trénink*. Praha: Olympia, 1991

CHRISTOPHER, J., *Physiological tests for elite athletes*. Australian Sports Commission, 2000, ISBN 0-7360-0326-6

ILAVSKÝ, J. a Spol., *Běh na lyžích*. Metodický dopis, SLČR, 2005

KEUL, J., KONIG, D., HUONKER, M. a kol., *Adaptation to training and performance in elite athletes, Research quarterly for exercise and sport*. USA, 1996

KULHÁNEK, O., *Zlatá kniha lyžování*. Praha: Olympia, 2002

LIŠKA, V., *Diplomová Práce. Zpracování a obhajoba*. Praha: Academia Economica, 2003, ISBN 80-86579-11-5

MAUGHAN, R., *Marathon běh*. Londýn: Spon, 1969

SELIGER, V., *Energetický metabolismus u vybraných tělesných cvičení*.

Praha: Karolinum, 1967

SCHMIDT, R., *Memorix – Fyziologie*. Praha: Scientia Medica, 1993

ŠPERL, J., *Hodnocení sportovního výkonu v běhu na lyžích na základě rozboru tréninkových ukazatelů a funkčních vyšetření*. Praha, 2000

Internet

<http://www.fis-ski.com>

<http://www.lukas-bauer.cz>

<http://www.ftvs.cuni.cz>

10. PŘÍLOHY

I. Grafy

Sloupcový diagram

Dynamika tréninkových ukazatelů v RTC 2000 – 2006

- Graf č. 1 - dny zatížení
- Graf č. 2 - jednotky zatížení
- Graf č. 3 - podíl speciálních tréninkových prostředků z celkového tréninkového času
- Graf č. 4 - hodiny zatížení a cyklické hodiny
- Graf č. 5 - cyklické hodiny ve III. intenzitě
- Graf č. 6 - cyklistika
- Graf č. 7 - cyklistika a běh
- Graf č. 8 - běh
- Graf č. 9 - podíl běhu ve III. intenzitě
- Graf č. 10 - kolečkové lyže
- Graf č. 11 - síla
- Graf č. 12 - imitace
- Graf č. 13 - běh na lyžích
- Graf č. 14 - podíl běhu na lyžích ve III. intenzitě

Kruhový diagram

% zastoupení vybraných tréninkových ukazatelů ve sledovaných sezónách

Graf č. 15 - sezóna 2000/01

Graf č. 16 - sezóna 2001/02

Graf č. 17 - sezóna 2002/03

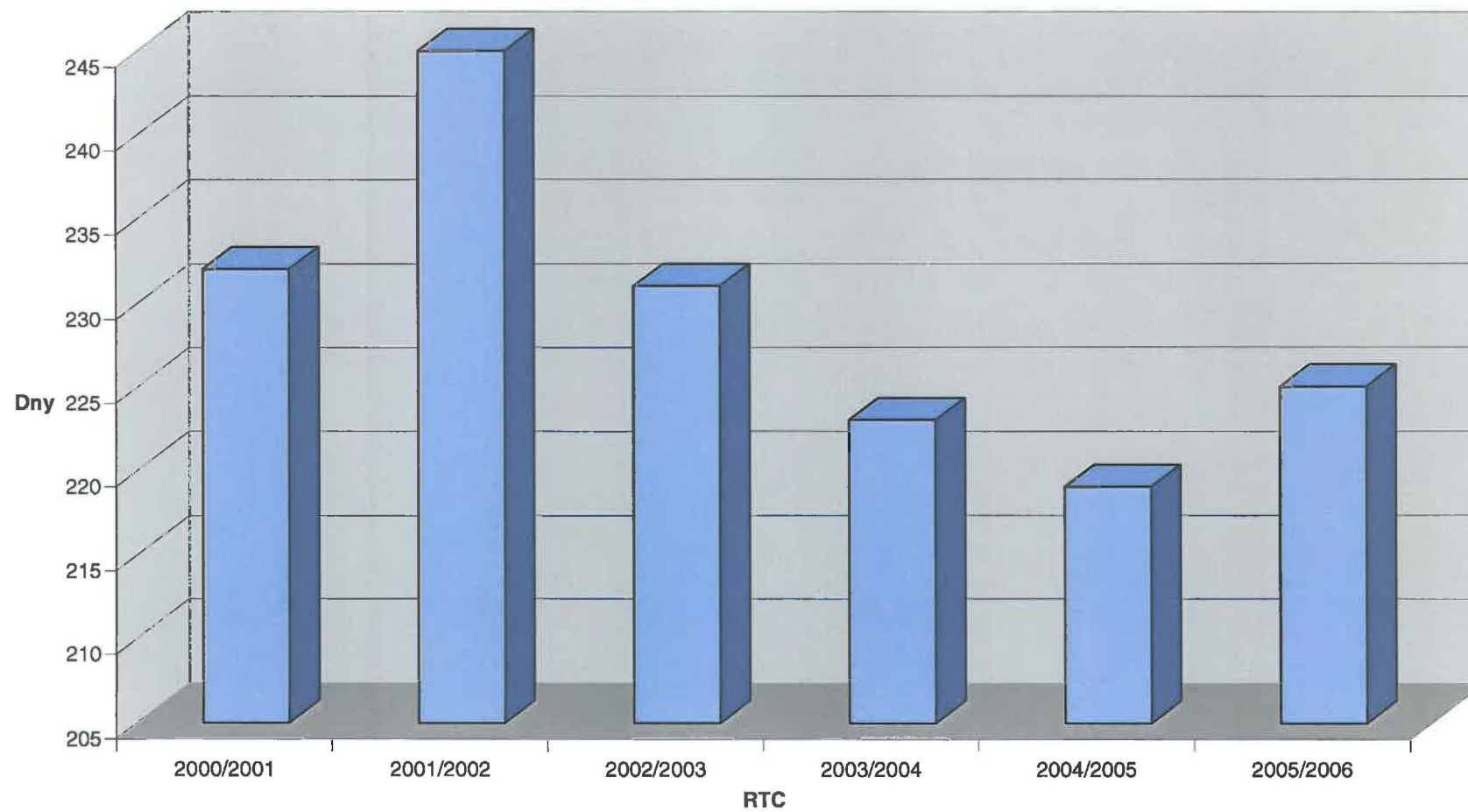
Graf č. 18 - sezóna 2003/04

Graf č. 19 - sezóna 2004/05

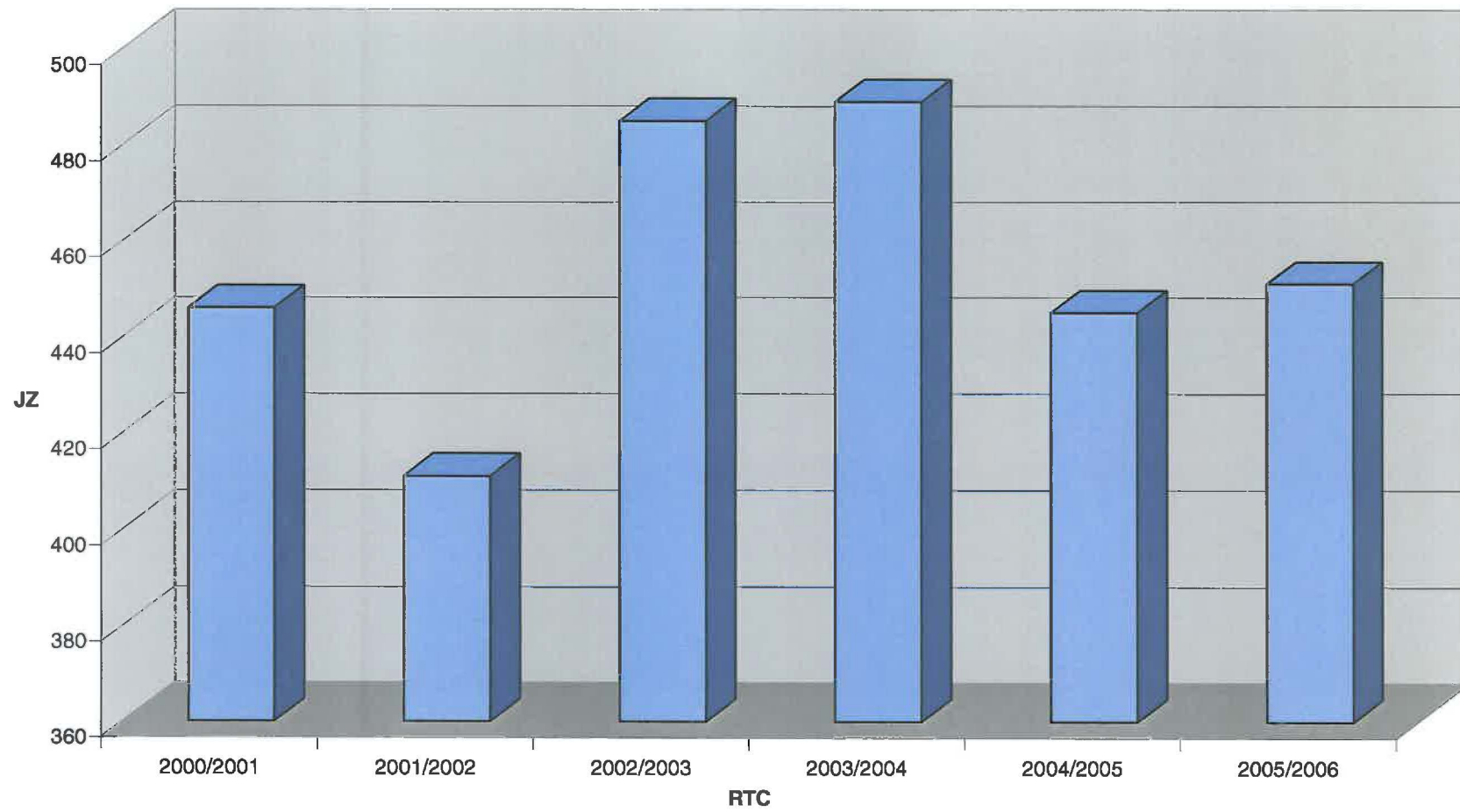
Graf č. 20 - sezóna 2005/06

II. Sportovní úspěchy Lukáše Bauera (celkový přehled SP, MS, ZOH)

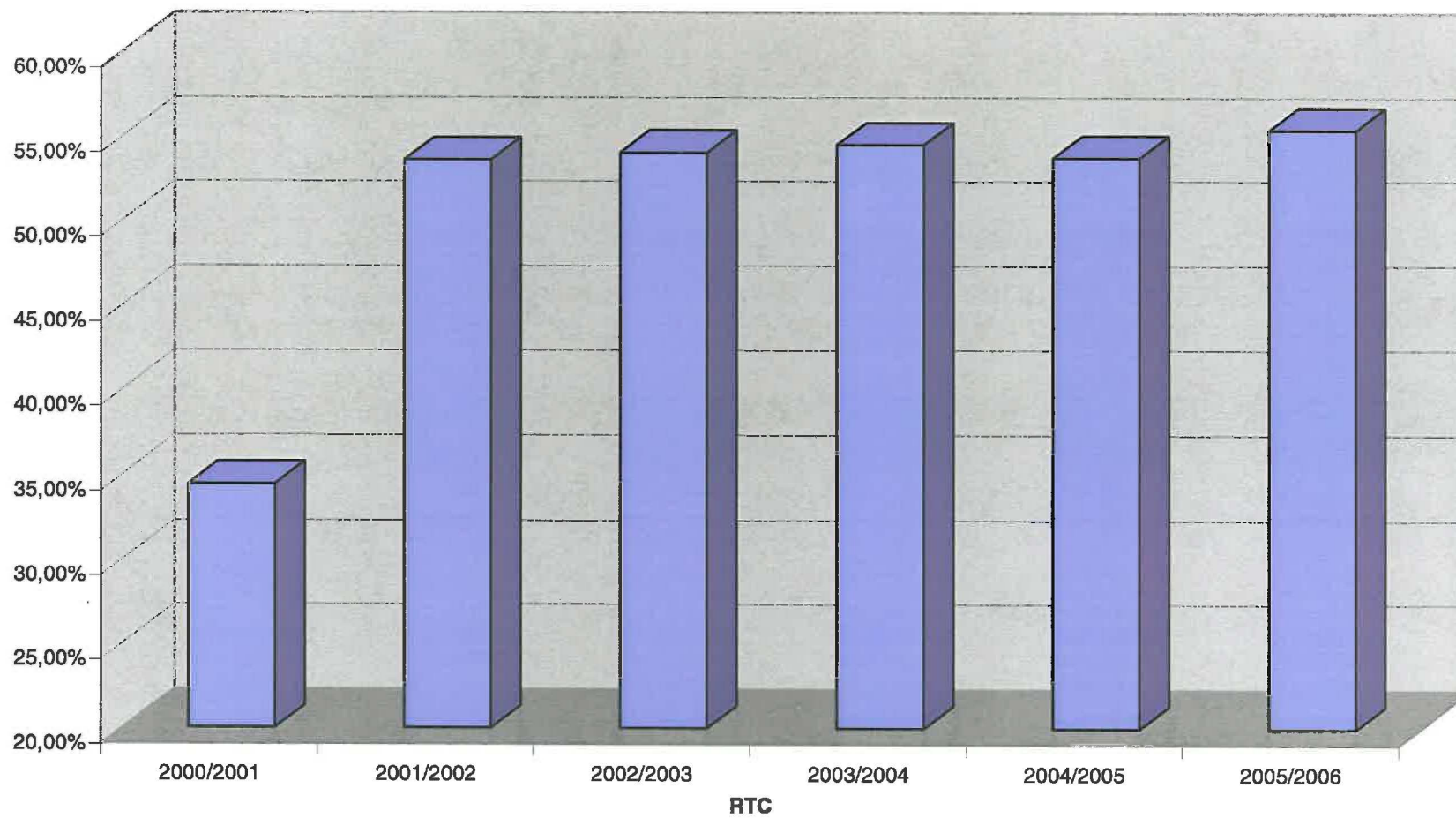
Graf č. 1 - dny zatížení



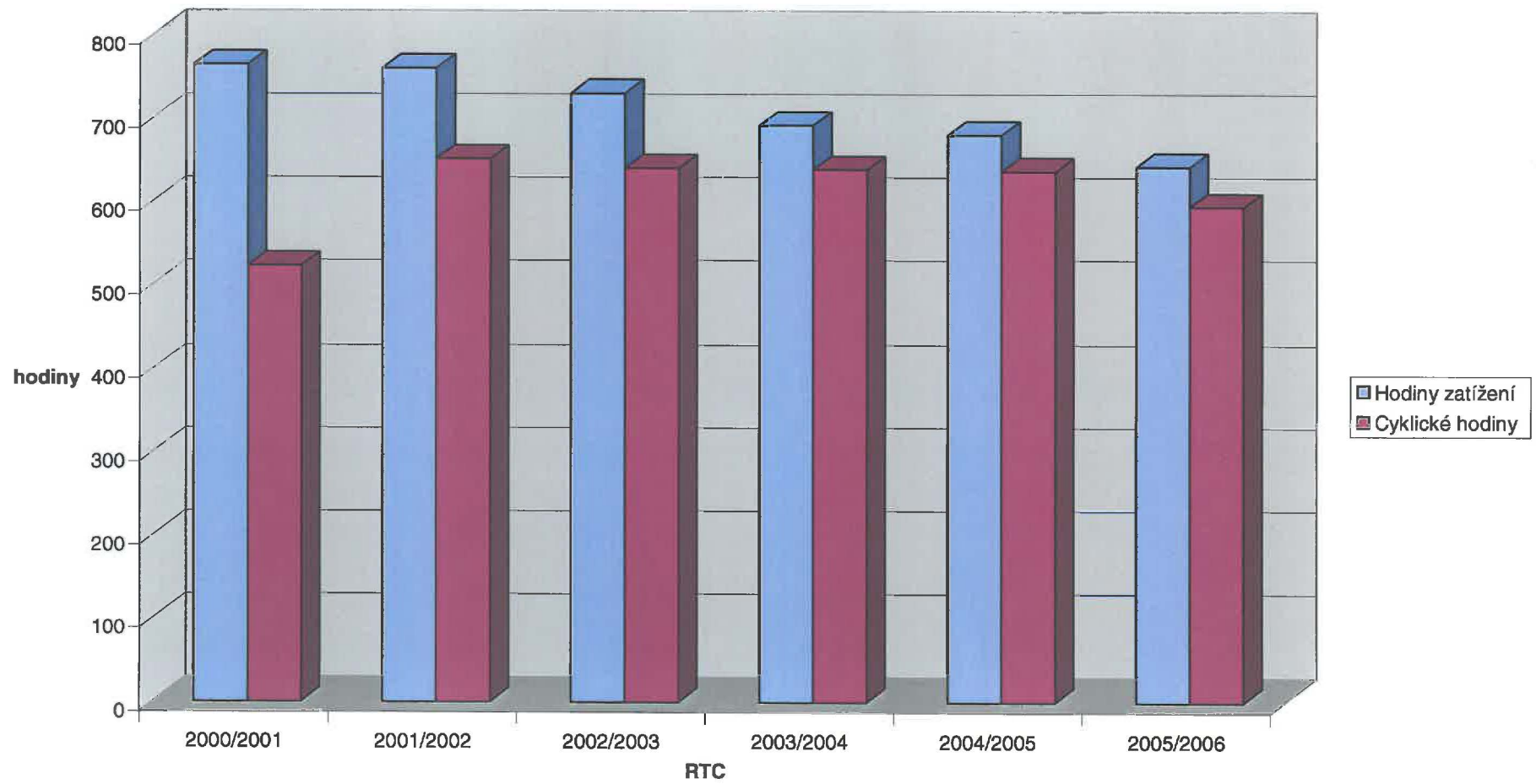
Graf č. 2 - jednotky zatížení



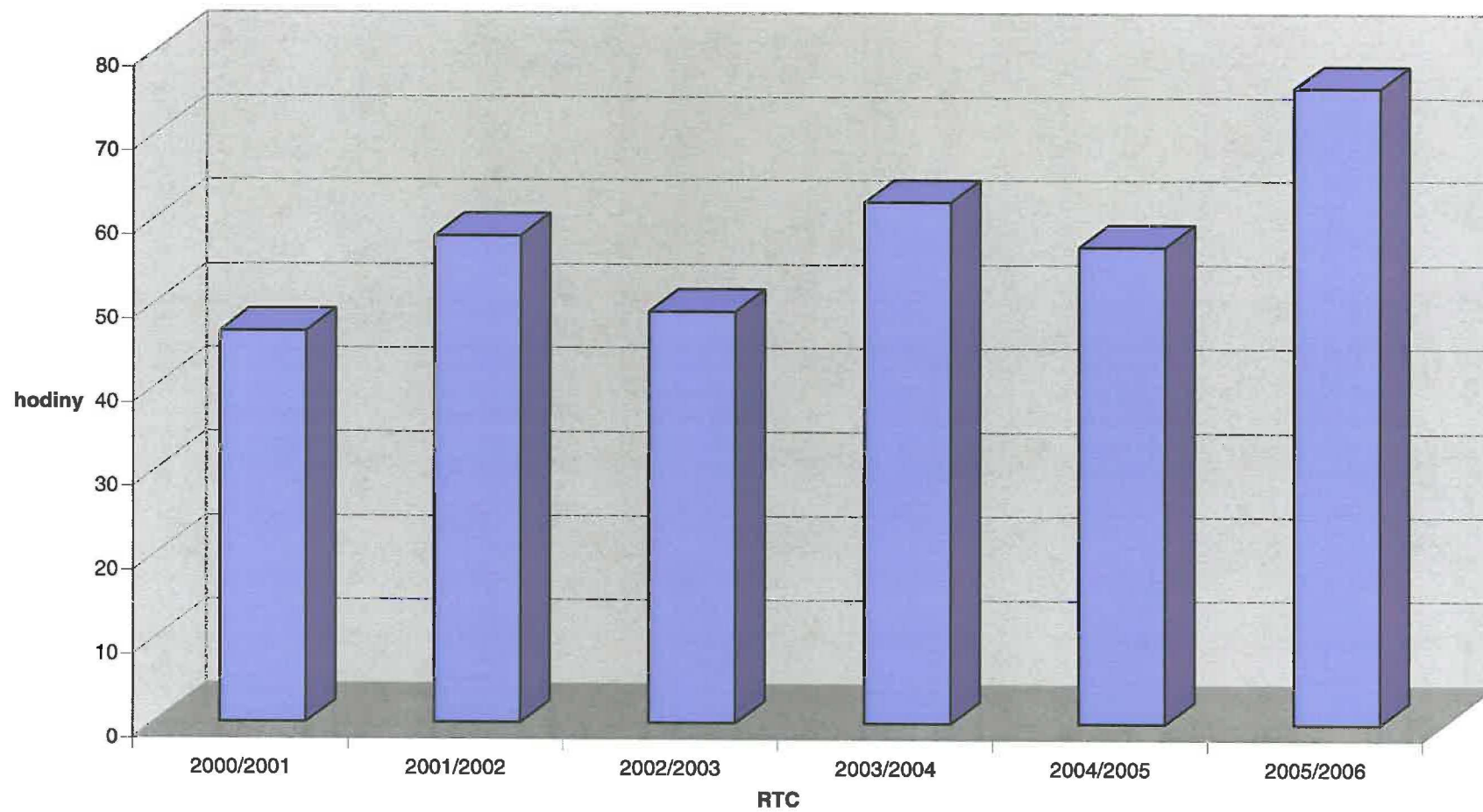
Graf č. 3 - podíl speciálních tréninkových prostředků z celkového tréninkového času



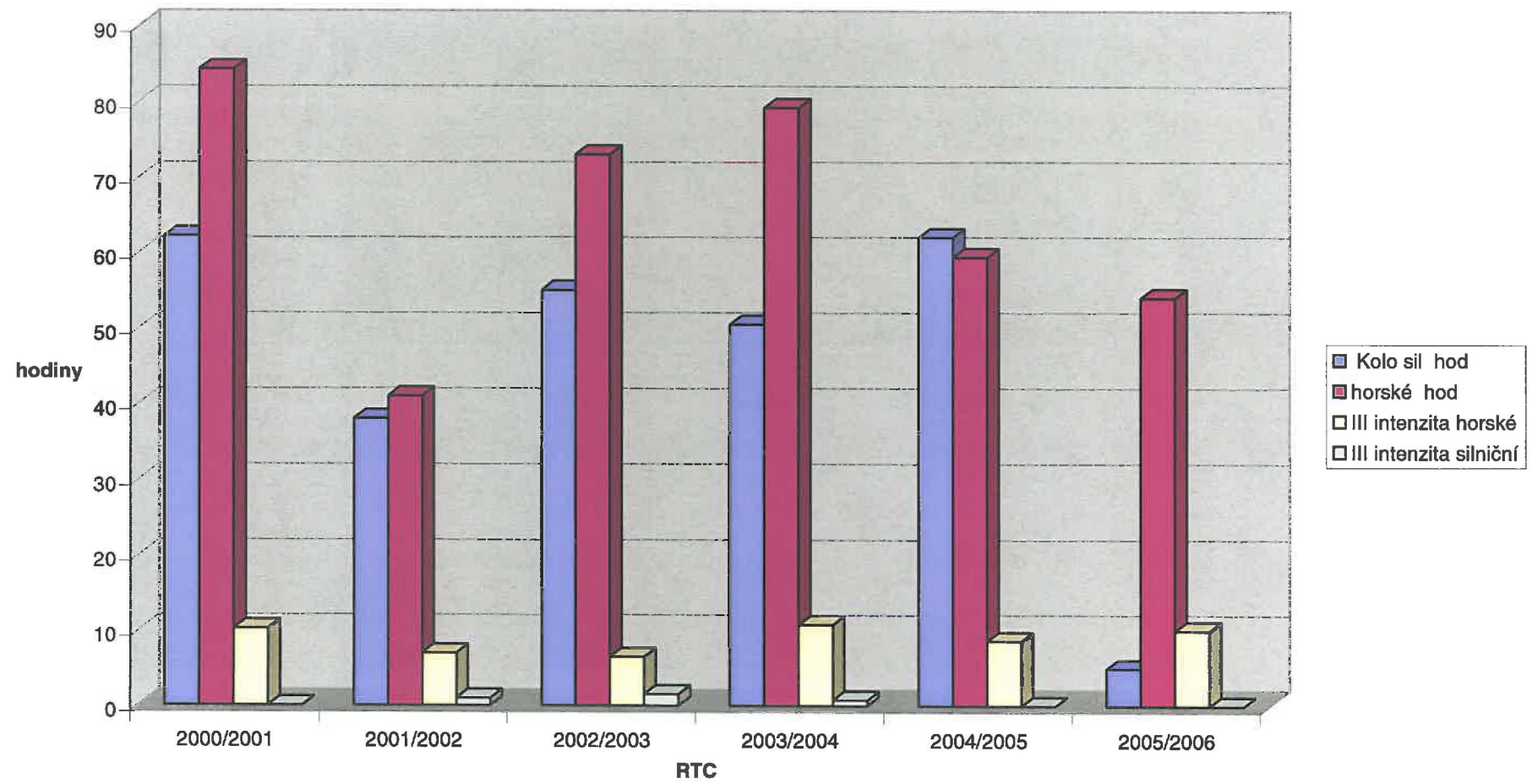
Graf č. 4 - hodiny zatížení a cyklické hodiny



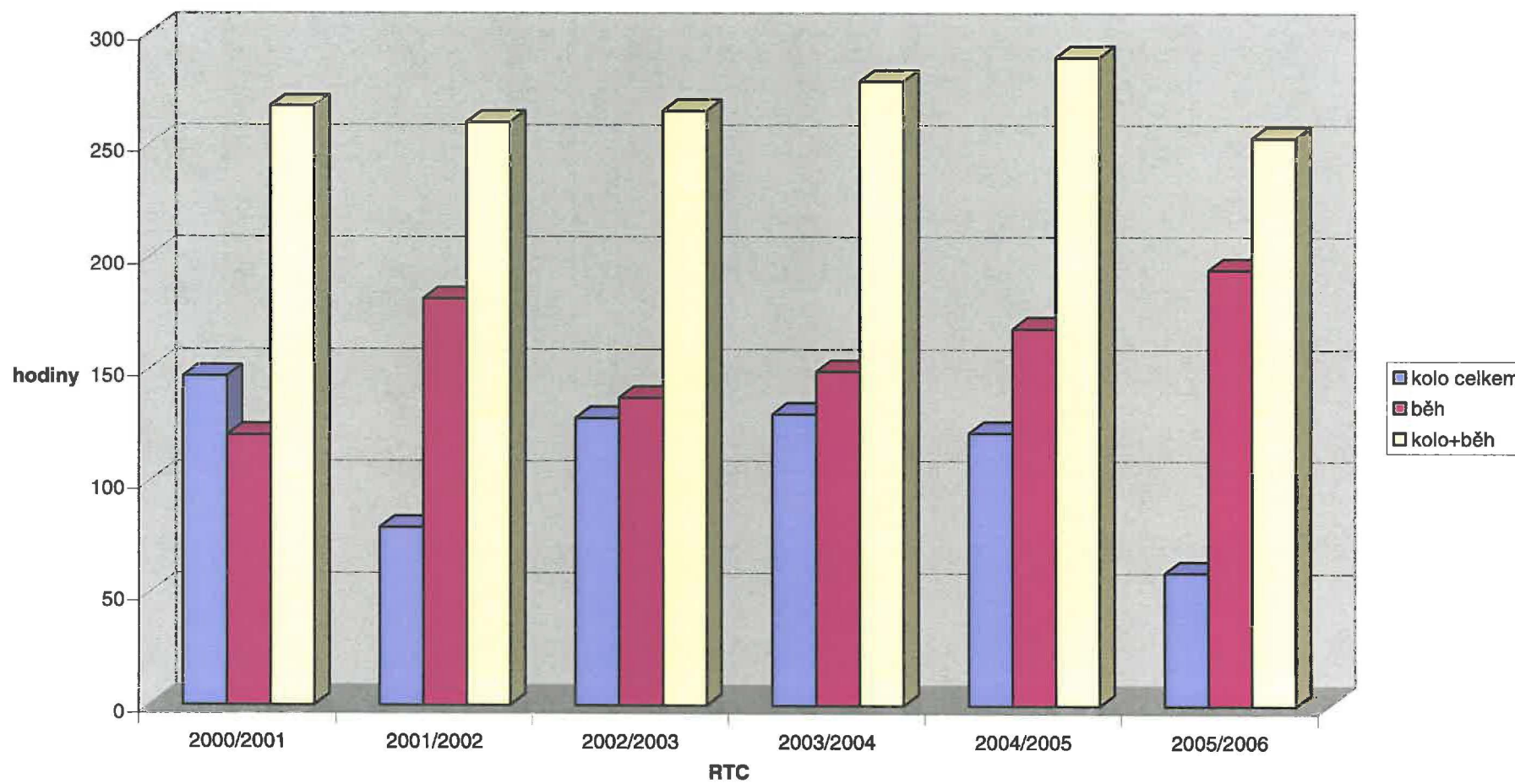
Graf č. 5 - cyklické hodiny ve III. intenzitě



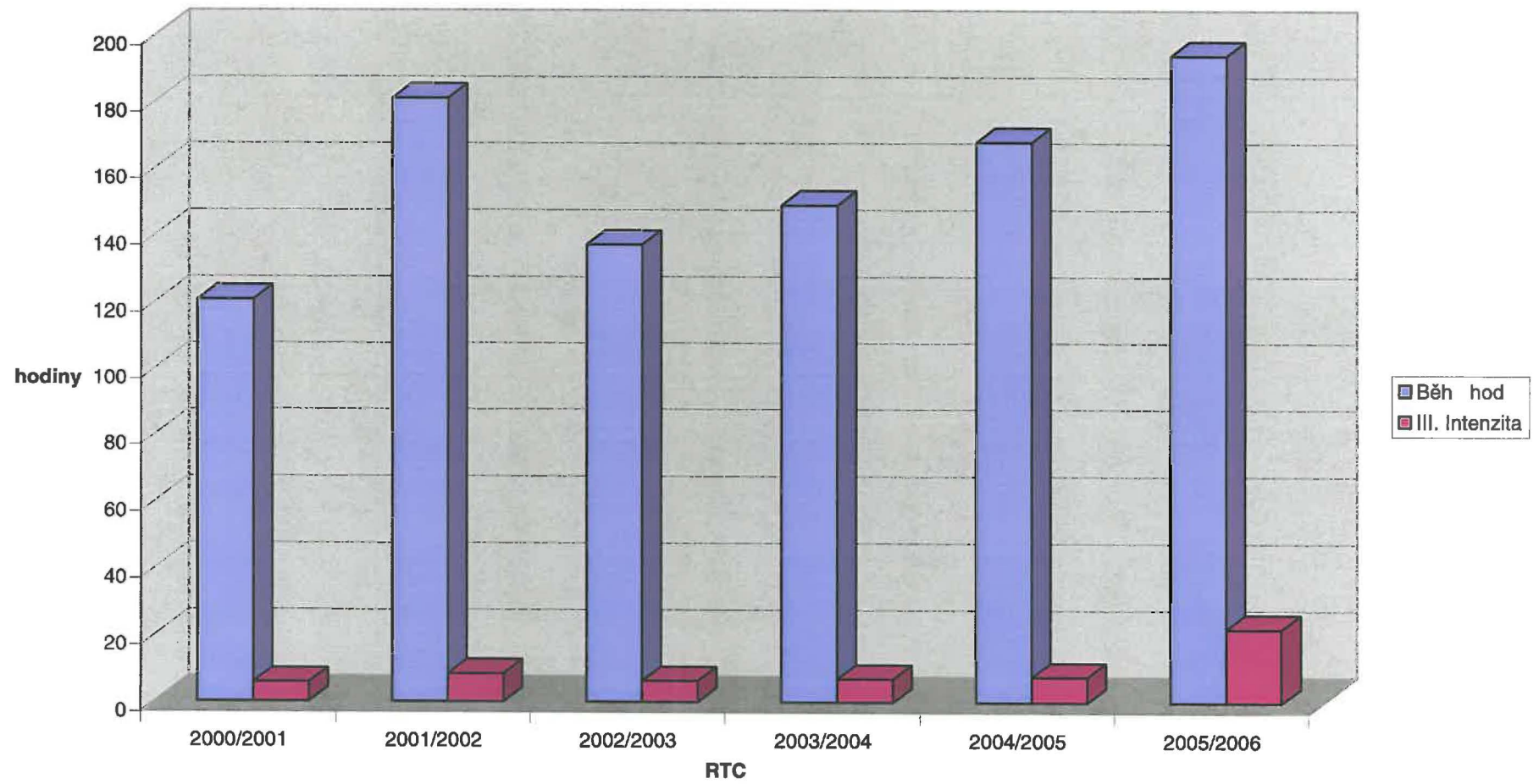
Graf č. 6 - cyklistika



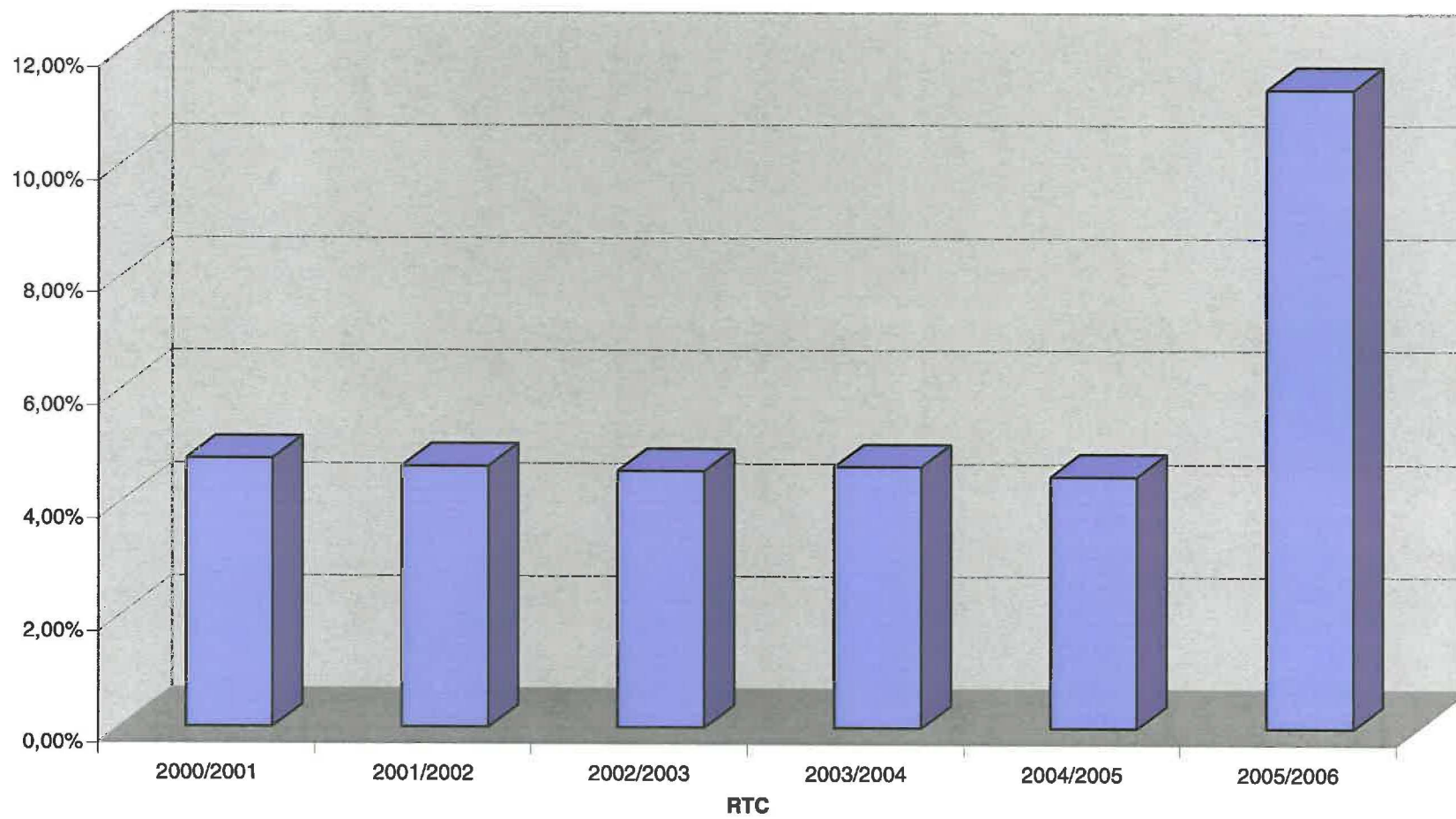
Graf č. 7 - cyklistika a běh



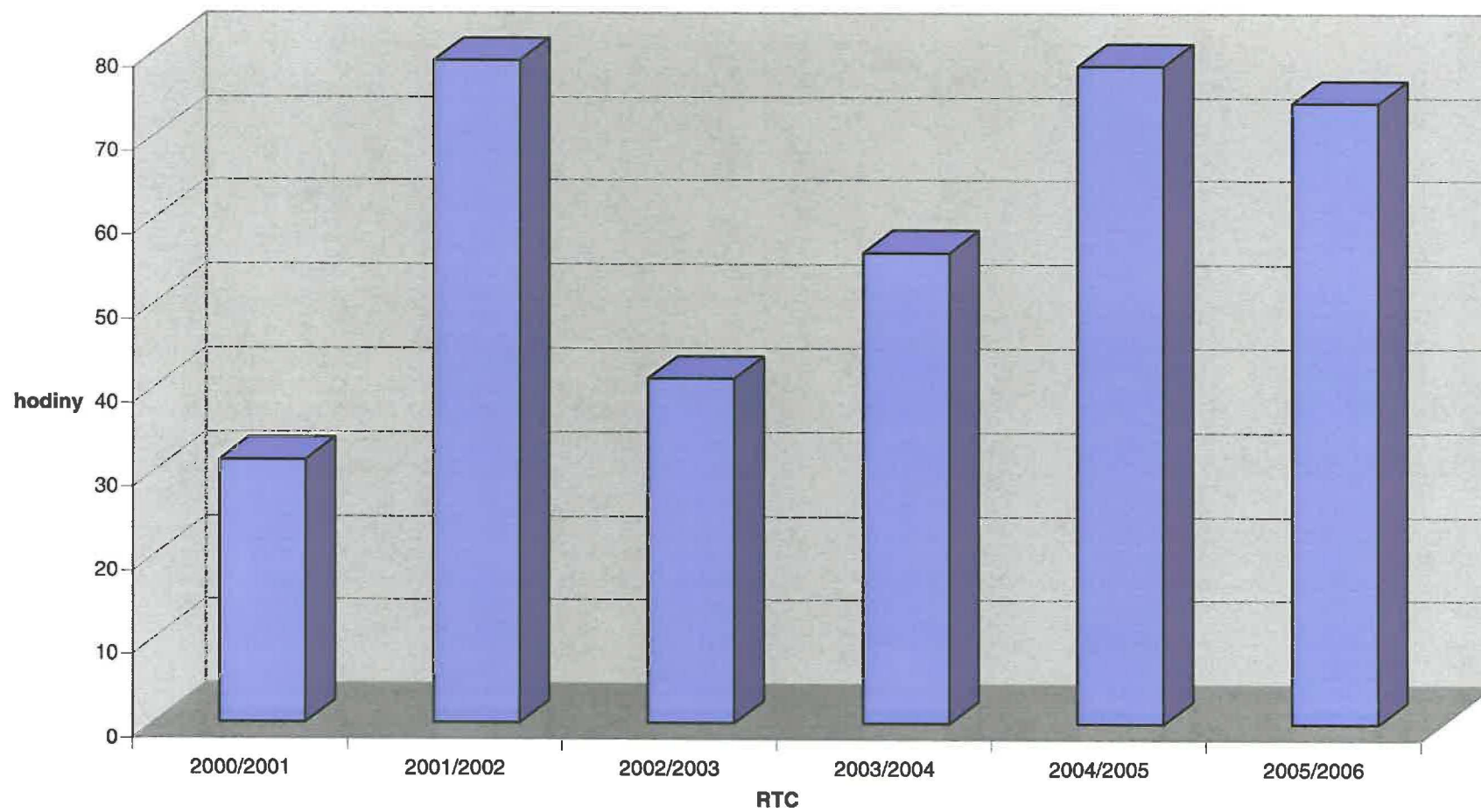
Graf č. 8 - běh



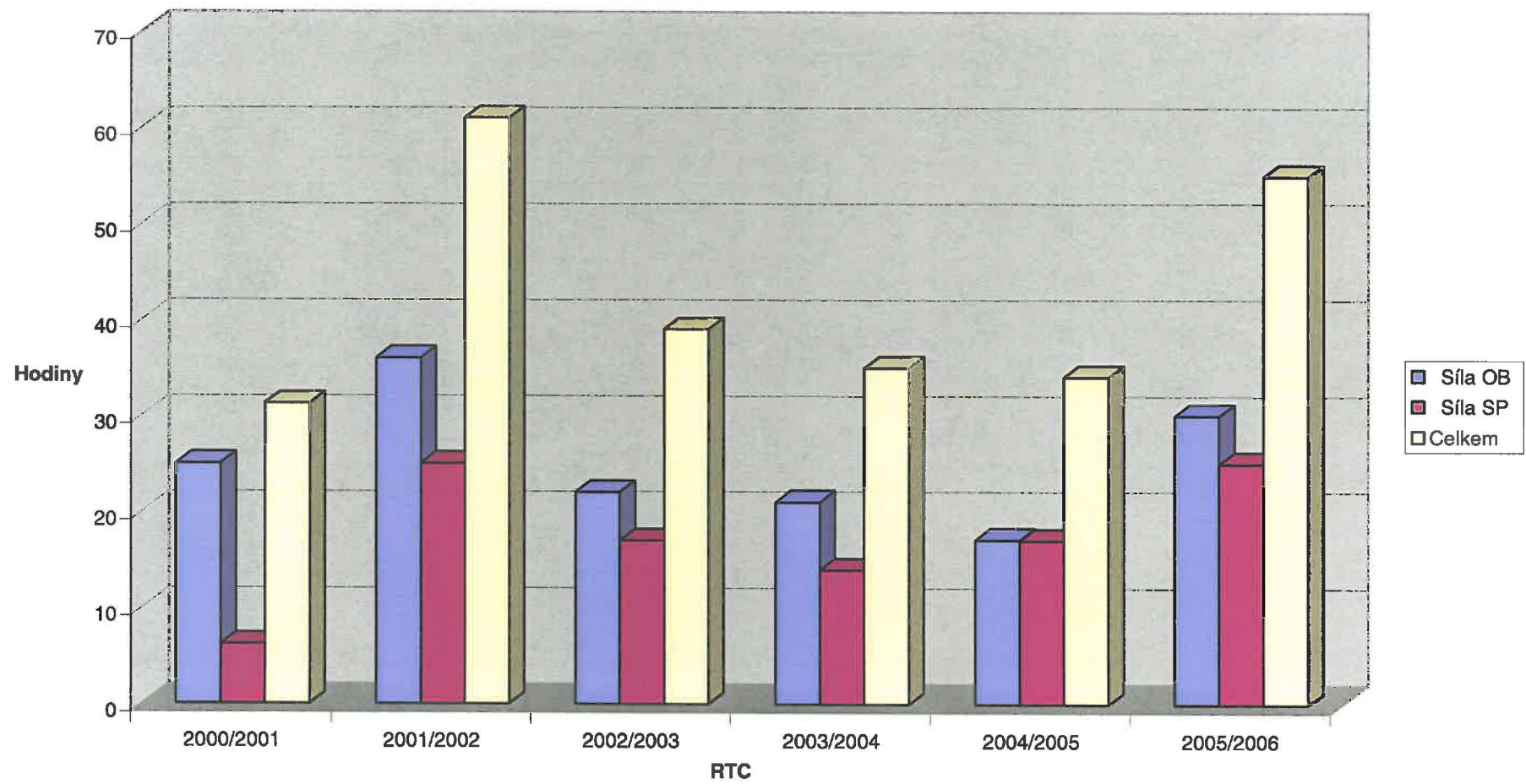
Graf č. 9 - podíl běhu ve III. Intenzitě



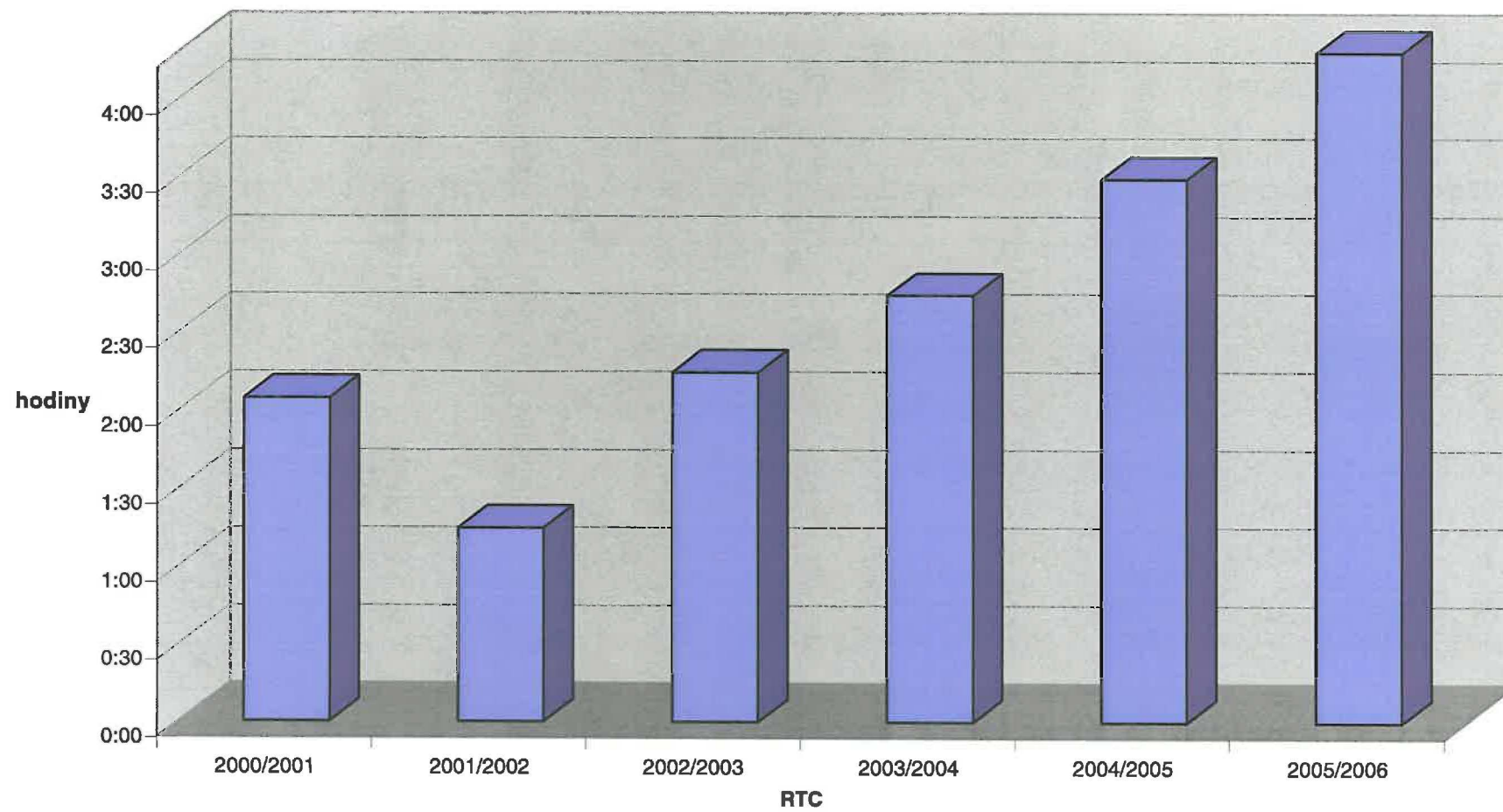
Graf č. 10 - kolečkové lyže



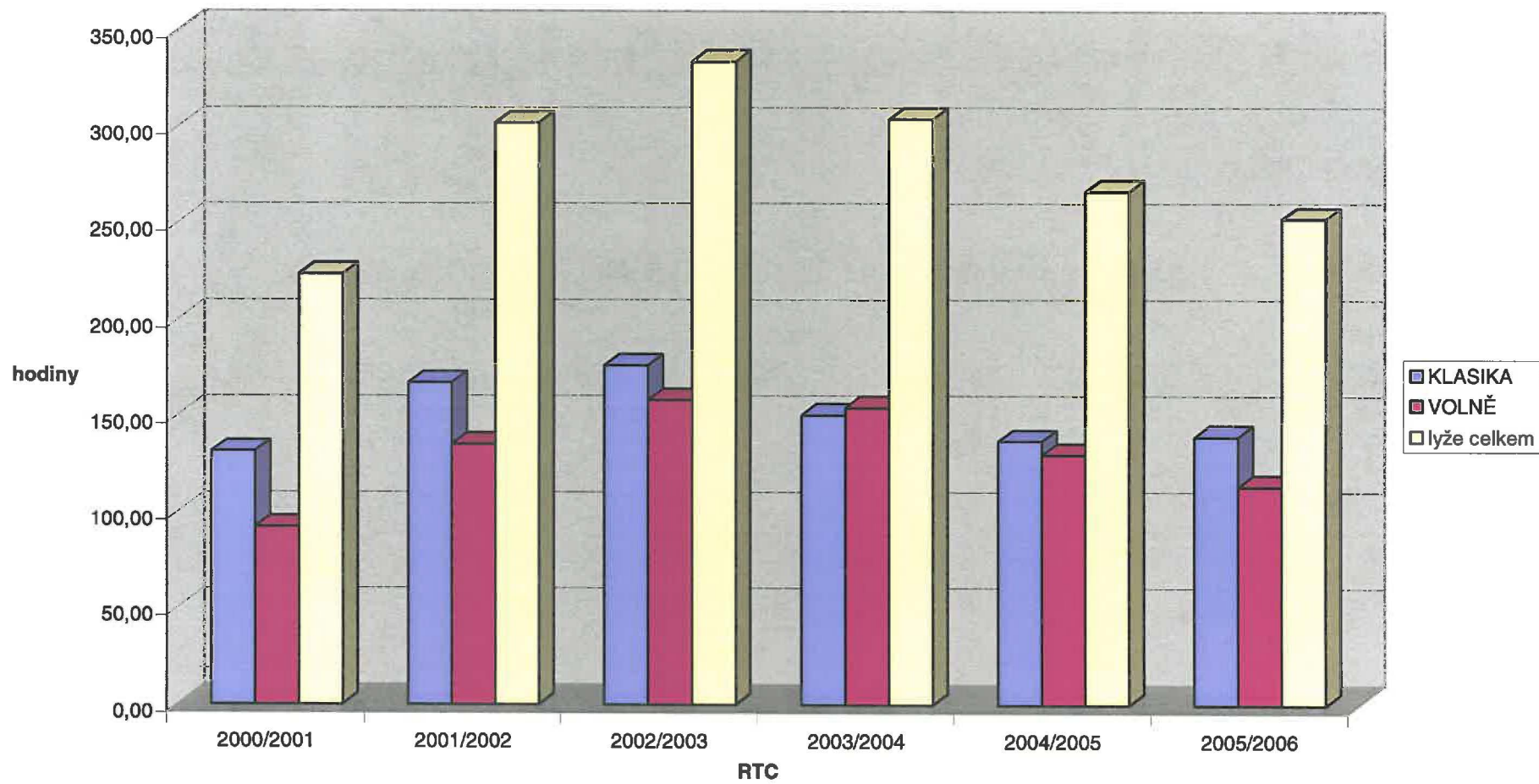
Graf č. 11 - síla



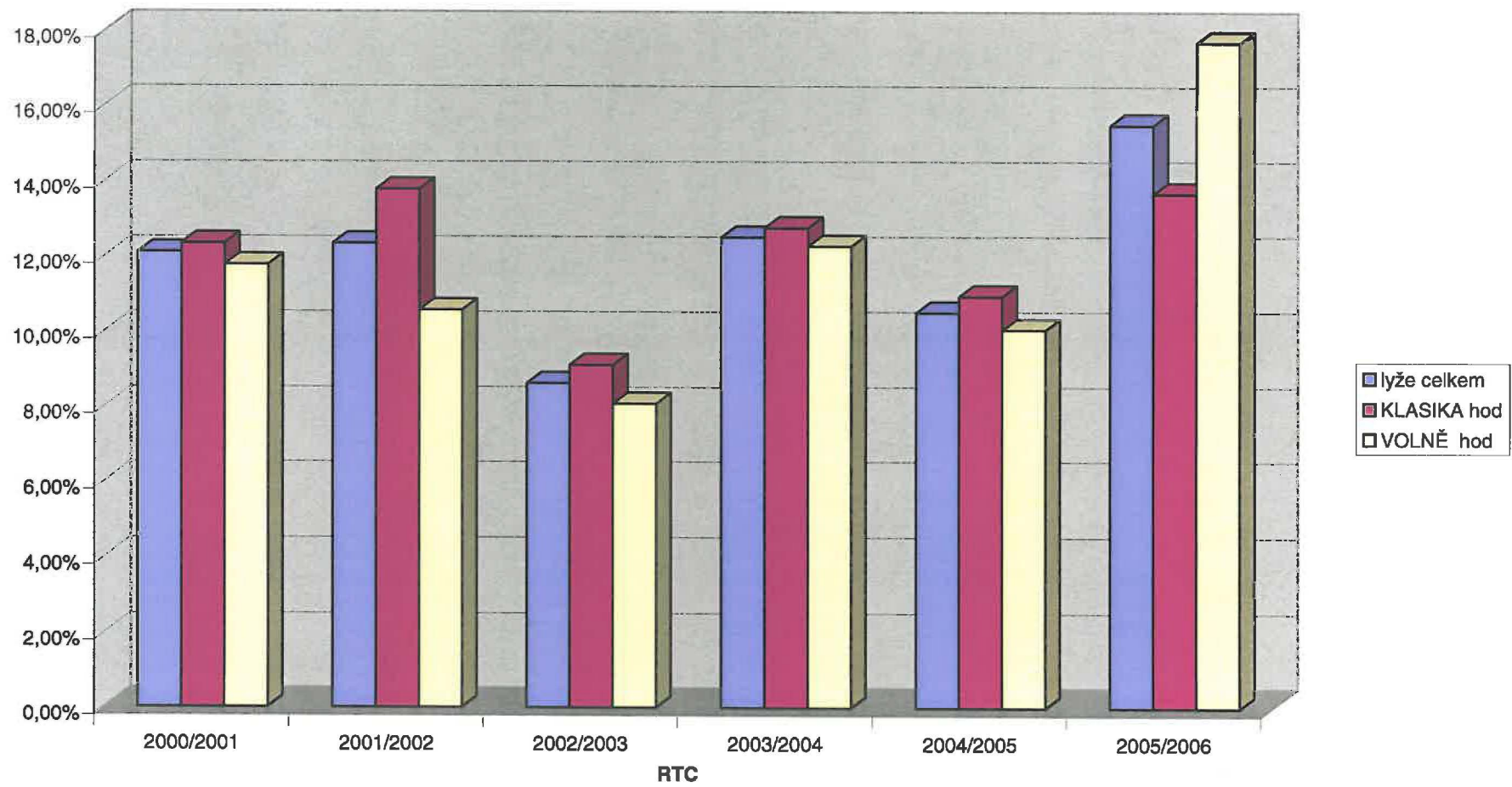
Graf č. 12 - imitace



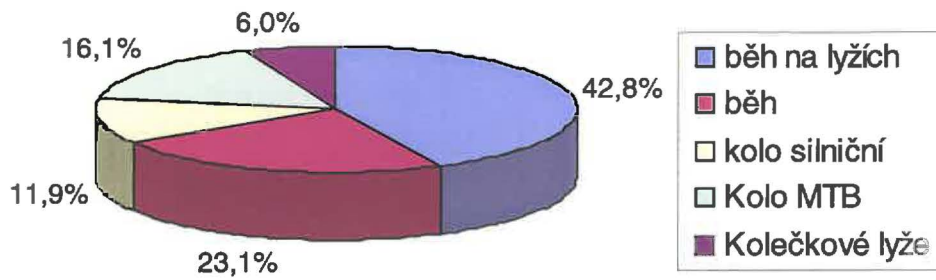
Graf č.13 - běh na lyžích



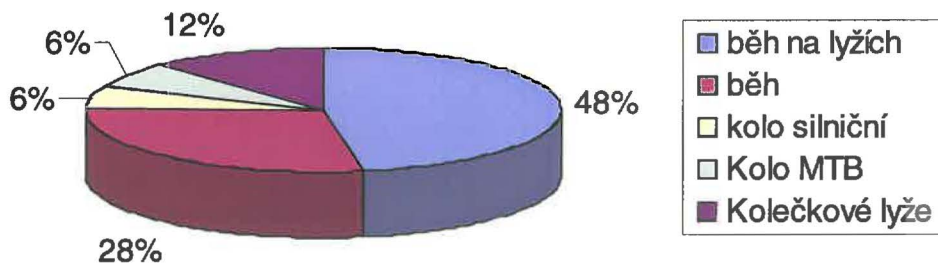
Graf č. 14 - podíl běhu na lyžích ve III. intenzitě



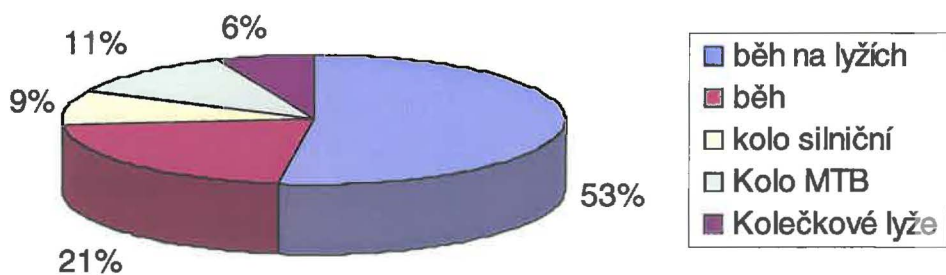
**Graf č. 15 - podíl tréninkových prostředků v RTC
2000/01**



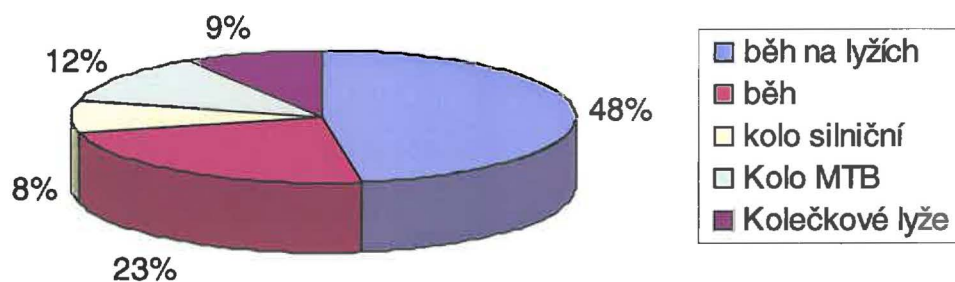
**Graf č. 16 - podíl tréninkových prostředků v RTC
2001/02**



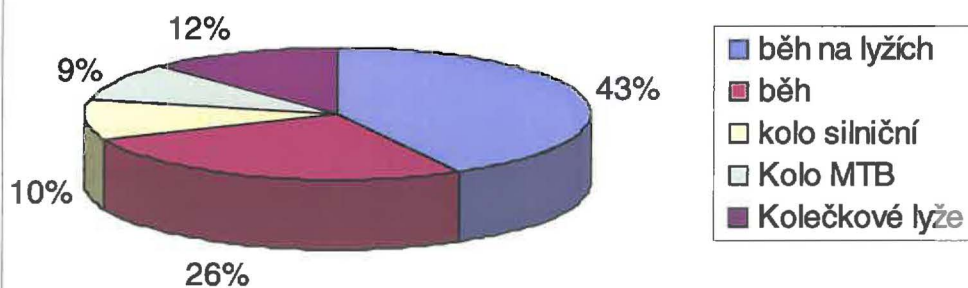
**Graf č. 17 - podíl tréninkových prostředků v RTC
2002/03**



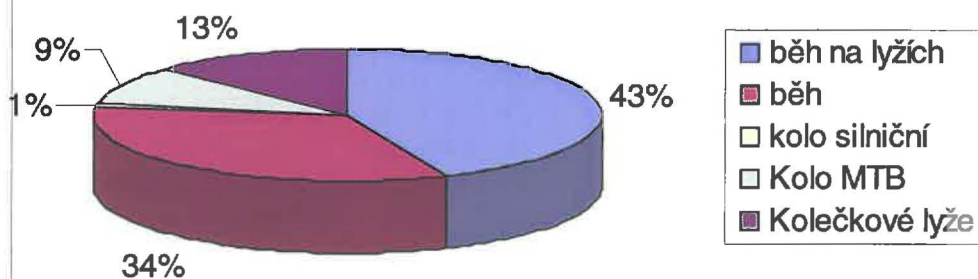
**Graf č. 18 - podíl tréninkových prostředků v RTC
2003/04**



**Graf č. 19 - podíl tréninkových prostředků v RTC
2004/05**



**Graf č. 20 - podíl tréninkových prostředků v RTC
2005/06**



II. SPORTOVNÍ VÝSLEDKY LUKÁŠE BAUERA V BĚHU NA LYŽÍCH

2000/01	Světové poháry:		
	Santa Caterina	15 km klasika	27. místo
	Brusson	20 km (gundersenova m.)	24. místo
	Otepaeae	10 km klasika	20. místo
	Oslo	50 km klasika	25. místo
	Falun	15 km klasika	16. místo
	Mistrovství světa Lahti:		
		15 km klasika	22. místo
		20 km (gundersenova m.)	17. místo
		30 km klasika	26. místo
		50 km volně	27. místo
2001/02	Světové poháry:		
	Kuopio	15 km klasika	20. místo
	Kuopio	10 km volně	4. místo
	Brusson	15 km volně	7. místo
	Davos	15 km klasika	12. místo
	Val di Fiemme	20 km (gundersenova m.)	12. místo
	Val di Fiemme	30 km klasika	16. místo
	Lahti	15 km volně	4. místo
	Falun	20 km (Ski-duatlon)	4. místo
	Oslo	50 km volně	15. místo
	ZOH Salt Lake City:		
		30 km volně	6. místo
		20 km (gundersenova m.)	12. místo
		50 km klasika	8. místo
2002/03	Světové poháry:		
	Kiruna	10 km volně	11. místo
	Kuusamo	15 km klasika	2. místo
	Davos	15 km volně	5. místo
	Cogne	30 km klasika	7. místo

	Ramsau	20 km (Ski-duatlon)	8. místo
	Nové Město na Moravě	15 km volně	1. místo
	Lahti	15 km volně	2. místo
	Falun	20 km (Ski-duatlon)	8. místo
	Mistrovství světa Val di Fiemme:		
		15 km volně	17. místo
		20 km (Ski-dutatlon)	20. místo
2003/04	Světové poháry:		
	Beitostoelen	15km volně	11. místo
	Kuusamo	30 km (Ski-duatlon)	9. místo
	Davos	15 km klasika	15. místo
	Ramsau	30 km (Ski-duatlon)	4. místo
	Ramsau	10 km volně	15. místo
	Otepaeae	30 km klasika	11. místo
	Nové Město na Moravě	15 km klasika	4. místo
	La Clusaz	15 km volně	4. místo
	Oberstdorf	30 km (Ski-duatlon)	3. místo
	Oslo	50 km volně	3. místo
	Lahti	15 km klasika	10. místo
2004/05	Světové poháry:		
	Gaellivare	15 km klasika	13. místo
	Kuusamo	15 km klasika	20. místo
	Ramsau	30 km volně	33. místo
	Otepaeae	15 km klasika	9. místo
	Pragelato	30 km (Ski-duatlon)	1. místo
	Reit im Winkl	15 km volně	22. místo
	Lahti	15 km volně	1. místo
	Oslo	50 km volně	10. místo
	Falun	30 km (Ski-duatlon)	11. místo
	Mistrovství světa Oberstdorf:		
		15 km volně	5. místo
		30 km (Ski-duatlon)	34. místo

		50 km klasika	11. místo
2005/06	Světové poháry:		
	Beitostoelen	15 km klasika	23. místo
	Kuusamo	15 km klasika	19. místo
	Kuusamo	15 km volně	27. místo
	Nové Město na Moravě	15 km volně	2. místo
	Otepaeae	15 km klasika	2. místo
	Lago di Tesero	30 km volně	12. místo
	Davos	15 km klasika	10. místo
	Sapporo	30 km (Ski-duatlon)	14. místo
	ZOH Pragelato:		
		30 km (Ski-duatlon)	10. místo
		15 km klasika	2. místo
		50 km volně	16. místo