

Technická univerzita v Liberci

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

Katedra: tělesné výchovy
Studijní program: 2. stupeň
Kombinace: tělesná výchova - anglický jazyk

MOŽNOSTI URČENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ V RÁMCI LEKCE SPINNING
PROGRAMU

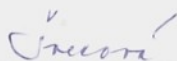
OPTIONS OF DETERMINATION OF THE PHYSICAL WORKLOAD INTENSITY
IN A SPINNING PROGRAM WORKOUT

POSSIBILITÉS De la DÉTERMINATION De l'INTENSITÉ PHYSIQUE De
CHARGE DE TRAVAIL PENDANT La SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT De
SPINNING PROGRAMME

Diplomová práce: 06-FP-TV-212

Autor:
Lucie ŠVECOVÁ

Podpis:



Adresa:
Terezy Novákové 5
621 00 Brno

Vedoucí práce: PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.



Počet

stran	slov	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
55	11229	47	7	14	13

V Liberci dne: 13. 12. 2006

Katedra: TV

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(pro magisterský studijní program)

pro (diplomant) Lucie Švecová
adresa: Terezy Novákové 5, 621 00 Brno
obor (kombinace): tělesná výchova – anglický jazyk
Název DP: Možnosti určení intenzity zatížení v rámci lekce Spinning programu.
Název DP v angličtině: The alternatives of the level of physical demand determination in a Spinning program workout.
Vedoucí práce: PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.

Termín odevzdání: 3.1.2007

Pozn. Podmínky pro zadání práce jsou k nahlédnutí na katedrách. Katedry rovněž formulují podrobnosti zadání. Zásady pro zpracování DP jsou k dispozici ve dvou verzích (stručné.resp. metodické pokyny) na katedrách a na Děkanátě Fakulty pedagogické TU v Liberci.

V Liberci dne 15.11.2006

děkan

vedoucí katedry

Převzal (diplomant): Lucie Švecová

Datum: 13.12.2006

Podpis: Švecová

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Univerzitní knihovna
Voroněžská 1329, Liberec 1
PSČ 461 17

V 77/04P

KTU/TV
58A, L213a pñl.
sh., kat.

Cíl:

Zhodnotit možnosti určení intenzity zatížení v rámci lekce tzv. Spinning programu a vyvodit doporučení pro jejich praktické použití.

Dílčí cíle:

1. Shromáždit teoretická východiska ke Spinning programu a poznatky k měření srdeční frekvence (SF) v zátěži a k metodám určení individuální maximální srdeční frekvence (SFmax).
2. Terénním testem zjistit SFmax u výběrového souboru žen ve věku 35 – 45 let.
3. Prostřednictvím monitorů srdeční frekvence určit intenzitu zatížení v rámci dvou různých typů lekcí Spinning programu (tzv. Endurance energy zone a Strength energy zone) a vyzkoušet metodu subjektivního vnímání intenzity zátěže dle Borgovy stupnice.
4. Provést komparaci získaných dat v souvislosti se dvěma různými postupy určení intenzity pohybového zatížení.
5. Vyvodit praktická doporučení pro stanovení optimálních tréninkových pásem u populace žen středního věku.

Základní literatura:

1. Dovalil, J. aj.: *Výkon a trénink ve sportu*. 1.vyd. Praha: Olympia, 2002. 331s. ISBN 80-7033-760-5
2. Goldberg, J. *Spinning Instructor Manual*. Mad Dogg Athletics, Inc, 2003.
3. Havlíčková, L.: *Fyziologie tělesné zátěže*. 2., přeprac. vydání. Praha: Karolinum, 1999. 203 str. ISBN 80-7184-875-1
4. Hnízdil, J., Kirschner, J., Novotná, D. *Spinning: technika jízdy, trénink, výběr hudby*. 1.vyd. Praha: Grada, 2005. 95 str. ISBN 80-247-0963-5
5. Chaloupka, V., Elbl, L. a kol.: *Zátěžové metody v kardiologii*. 1.vyd. Praha: Grada, 2003. 293 str. ISBN 80-247-0327
6. Choutka, M., Dovalil, J. : *Základy sportovního tréninku*. 1.vyd. Praha: UK, 1984. 146str. ISBN
7. Kaplan, O., Bunc, V. *Výsledky výzkumu sportovního výkonu a tréninku*. 1.vyd. Praha: Karolinum, 1996. 90 str. ISBN 80 – 7184-258-3
8. Máček, M., Máčková, J. : *Fyziologie tělesných cvičení*. 1.vyd. Brno: PdF MU, 1997. 112 str. ISBN 80-210-1604-3
9. Placheta, Z. a kol.: *Zátěžová funkční diagnostika a preskripce pohybové léčby ve vnitřním lékařství*. 2., přeprac.vyd. Brno: MU, 1995. 145 str. ISBN 80-210-1170-X
10. Placheta, Z., Siegelová, J., Štejf, M. a kol. *Zátěžová diagnostika v ambulantní a klinické praxi*. 1.vyd. Praha: Grada, 1999. 276 str. ISBN 80-7169-271-9

Prohlášení

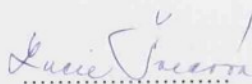
Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

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

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

Diplomovou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce.

V Liberci dne 13. 12. 2006



Lucie Švecová

Mé poděkování patří především vedoucímu práce PaedDr. Aleši Suchomelovi, Ph.D. za vedení diplomové práce a podnětné rady, dále pak managementu sportovního centra Star Trac health club za poskytnutí prostoru a zařízení pro měření a v neposlední řadě klientkám, které se prováděného měření účastnily.

MOŽNOSTI URČENÍ INTENZITY ZATÍŽENÍ V RÁMCI LEKCE SPINNING PROGRAMU

Resumé:

Cílem diplomové práce bylo porovnat možnosti určení intenzity fyzického zatížení v rámci lekce Spinning programu a vyvodit doporučení pro jejich praktické použití. Měřený soubor tvořilo 11 žen ve věku 35-45 let. Hodnocenými daty byly hodnoty srdeční frekvence (SF) získané monitorováním průběhů SF v rámci lekcí a časy strávené v určených cílových zónách SF. V zónách pro vytrvalost, vypočtených 2 různými postupy, strávily subjekty průměrně 48,2% času, respektive 48,0% času. V zónách pro sílu, určených totožnými 2 postupy, strávily subjekty 37,0% času, respektive 24,7% času. Pro dosažení a udržení individuálních tréninkových pásem se jeví jako nepostradatelný vizuální kontakt s měřičem SF a znalost správného rozpětí hodnot SF jednotlivých limitních pásem, jež vycházejí z co nejpřesnějšího určení hodnoty maximální srdeční frekvence (SF_{max}).

OPTIONS OF DETERMINATION OF THE PHYSICAL WORKLOAD INTENSITY IN A SPINNING PROGRAM WORKOUT

Summary:

The purpose of this project was to determine the intensity of physical workload in a Spinning program workout and to draw recommendations for their use in practice. The measured file consisted of 11 women at the age of 35-45 years. The data processed were the values of heart rate (HR) acquired by monitoring the HR during lessons and the time spent in the target HR ranges. The ranges were defined by 2 different calculations. On average, the subjects spent 48,2% of the time determined and 48,0% of the time respectively, in the Endurance zones and 37,0% of the time determined and 24,7% of the time respectively, in the Strength zones. The visual contact with HR monitors as well as knowledge of the accurate HR range, which is based on definite values of the maximum heart rate (MHR), seem to be essential for achieving and keeping the individual training zones.

POSSIBILITÉS De la DÉTERMINATION De l'INTENSITÉ PHYSIQUE De CHARGE DE TRAVAIL PENDANT La SÉANCE D'ENTRAÎNEMENT De SPINNING PROGRAMME

Résumé:

Le but de ce projet était déterminer l'intensité de la charge de travail physique dans une séance d'entraînement de SPINNING Programme, et de dessiner des recommandations pour leur usage dans la pratique. L'ensemble mesuré s'est composé de 11 femmes à l'âge de 35-45 ans. Les données traitées étaient les valeurs de la fréquence cardiaque (FC) acquises en surveillant son évolution pendant les leçons, et le temps passé dans les zones but précisément déterminées. Les zones ont été définies par 2 calculs différents. En moyenne, les sujets ont passé 48.2% du temps déterminé et 48.0% du temps respectivement, dans les zones d'endurance, et 37.0% du temps déterminé et 24.7% du temps respectivement, dans les zones de force. Le contact visuel avec des moniteurs de la fréquence cardiaque aussi bien que la connaissance de zones limites précises, qui est basée sur des valeurs définies de la fréquence cardiaque maximale (FC max), semblent être essentiel pour réaliser et garder les zones de formation d'individu.

OBSAH

ÚVOD.....	1
1 SYNTÉZA POZNATKŮ	3
1.1 Spinning program.....	3
1.1.1 Charakteristika Spinning programu	3
1.1.2 Historie Spinning programu.....	3
1.1.3 Spinning program v České republice	5
1.2 Technika jízdy.....	6
1.2.1 Pozice rukou	6
1.2.2 Základní styly jízdy	7
1.3 Energy zóny.....	11
1.3.1 Obecná charakteristika.....	11
1.3.2 Recovery EZ (Zotavení)	11
1.3.3 Endurance EZ (Vytrvalost)	12
1.3.4 Strength EZ (Síla)	14
1.3.5 Interval EZ (Interval)	16
1.3.6 Race Day Energy Zone (Závod)	17
1.4 Stanovení intenzity tělesného zatížení.....	18
1.4.1 Zátěžová diagnostika	18
1.4.2 Subjektivní hodnocení vnímané intenzity zatížení	19
1.4.3 Využití sporttesterů.....	21
1.4.4 Metody pro určení SF_{max}	22
1.4.5 Metody pro určení cílové SF.....	25
2 CÍLE PRÁCE	27
3 METODIKA PRÁCE	28
3.1 Charakteristika souboru.....	28
3.2 Postup a způsob měření, materiální vybavení.....	32
4 VÝSLEDKY A DISKUSE	35
4.1 Hodnoty srdečních frekvencí měřeného souboru	35
4.2 Zatížení subjektů v jednotlivých tréninkových pásmech	39
4.3 Grafy srdečních frekvencí.....	45
5 ZÁVĚR.....	54
6 LITERATURA	56
7 PŘÍLOHY	58

ÚVOD

Studie světové organizace pro sport a fitness IHRSA odhaduje, že pravidelnému rekreačnímu provozování sportovních aktivit se v České republice věnují pouhá 2% celkové populace. To je v porovnání s neustále se zvyšující úmrtností v důsledku civilizačních chorob velice alarmující. Důvodem, proč velká většina lidí pohyb do svého pravidelného režimu nezařazuje, je celá řada. Jedinci, kteří nebyli ke sportu vedeni odmalička – ať již vinou rodiny či společenského prostředí, později v dospělém věku jen stěží mění své návyky. Společenský tlak, který nás nutí uspět ve velké konkurenci, způsobuje, že mnoho jedinců upřednostňuje zaměstnání a kariérní růst na úkor zachování zdraví a dobré fyzické kondice. Dalším důvodem, proč čím dál tím více lidí dává přednost pasivnímu odpočinku před aktivním způsobem života, jsou obavy. Obavy z neznalosti dané sportovní činnosti, jejich pravidel a zákonitostí, ale i obavy z případného společenského znemožnění. Tyto pocity často provázejí lidi obézní, kterým chybí potřebné sebevědomí, aby udělali první krok vůči zlepšení svého zdraví i nálady tím nejpřirozenějším způsobem – pohybem. Spousta z nich se raději uchyluje k cestě pohodlnější a snadnější, kterou jim prošlapávají media, a to k pomoci různých potravinových doplňků a prostředků na hubnutí.

Ani ono malé procento lidí, které nachází smysl v pravidelném rekreačním provozování sportovní činnosti, často nedokáže využít čas strávený tréninkem k jeho plné efektivitě a splnění svých cílů. Tento fakt je způsoben tím, že lidé nedokáží správně dávkovat zátěž a odpočinek a svůj trénink nemají pod kontrolou. Dochází pak k přetrénování, chronické únavě, stagnaci výkonnosti a následně i ztrátě motivace pro další pohybovou činnost.

Jednou z vhodných pohybových aktivit sledující intenzitu zátěže na organismus je Spinning programu. Jde o jízdu na stacionárních kolech v místnosti pod vedením instruktora a za doprovodu motivující hudby. Spinning program nabízí ojedinělou koncepci jízd dle tzv. Energy zón (dále jen EZ) – tj. různých pásem srdeční frekvence (SF) odstupňovaných dle intenzity zatížení. Tyto lekce probíhají za neustálého monitorování SF pomocí sporttesterů - měřičů SF. S jejich použitím mohou účastníci Spinning

programu vyloučit možnost přetrénování a zároveň maximalizovat přínos svého úsilí – ať už je jejich cíl jakýkoli. Správné dávkování zátěže se znalostí jejího optimálního rozsahu zvyšuje výkonnost a celkovou tělesnou kondici

1.1 Spinning program

1.1.1 Charakteristika Spinningu

Spinning je cvičení, které se provádí na speciálním stroji, který umožňuje cvičit s různou intenzitou a s různou rychlostí. Cvičení se provádí v sedě a je vhodné pro osoby s různou úrovní fyzické kondice. Spinning je cvičení, které se provádí na speciálním stroji, který umožňuje cvičit s různou intenzitou a s různou rychlostí. Cvičení se provádí v sedě a je vhodné pro osoby s různou úrovní fyzické kondice. Spinning je cvičení, které se provádí na speciálním stroji, který umožňuje cvičit s různou intenzitou a s různou rychlostí. Cvičení se provádí v sedě a je vhodné pro osoby s různou úrovní fyzické kondice.

Spinning je cvičení, které se provádí na speciálním stroji, který umožňuje cvičit s různou intenzitou a s různou rychlostí. Cvičení se provádí v sedě a je vhodné pro osoby s různou úrovní fyzické kondice. Spinning je cvičení, které se provádí na speciálním stroji, který umožňuje cvičit s různou intenzitou a s různou rychlostí. Cvičení se provádí v sedě a je vhodné pro osoby s různou úrovní fyzické kondice.

1.1.2 Historie Spinningu

Historie Spinningu je velmi stará a sahá až do 19. století. V té době se cvičení provádělo na speciálním stroji, který se nazýval "Spinning". Cvičení se provádělo v sedě a bylo vhodné pro osoby s různou úrovní fyzické kondice. Spinning je cvičení, které se provádí na speciálním stroji, který umožňuje cvičit s různou intenzitou a s různou rychlostí. Cvičení se provádí v sedě a je vhodné pro osoby s různou úrovní fyzické kondice.

1 SYNTÉZA POZNATKŮ

1.1 Spinning program

1.1.1 Charakteristika Spinning programu

Spinning program je jedním z několika druhů indoor-cyclingových programů, tj. skupinových aktivit, které spočívají v jízdě na stacionárním kole uvnitř místnosti, pod vedením instruktora a za doprovodu motivační hudby. Spinning program vychází z cyklistiky. Využívá tří pozic rukou a pěti základních stylů jízdy pro simulaci terénu, která připomíná jízdu na silničním nebo horském kole. Byl vytvořen s vědomím, že tréninkové potřeby a cíle každého člověka jsou jiné. Jízda každého účastníka navíc plně odpovídá jeho individuálním fyzickým předpokladům, momentální úrovni kondice a zdravotnímu stavu.

Spinning program má za sebou již téměř dvě desetiletí vývoje, během kterého si stačil vybudovat základnu čítající přes 20 000 originálních spinning center a 100 000 kvalifikovaných instruktorů po celém světě. Díky své jednoduchosti a účinnosti se stal běžnou součástí tréninku nejen vrcholových sportovců, ale i „rekreačně“ sportující veřejnosti.

1.1.2 Historie Spinning programu

Historie Spinning programu je neodmyslitelně spjata se jménem dálkového cyklisty, ultramaratonce Johnatana Goldberga. V době, kdy Goldberg, známý jako "Johnny G.", hledal možnost, jak při přípravě na závod "Race Across America" (RAAM)^[1] přesunout částečně svůj tréninkový program do místnosti, jistě netušil, že tím odstartuje vznik prvního indoor-cyclingového^[2] programu na světě - SPINNING.

[1] RAAM - vytrvalostní závod napříč Amerikou v délce 4 989 km

[2] indoor cycling – skupinová jízda na stacionárních kolech v místnosti pod vedením instruktora

První Spinning lekce probíhaly v jeho garáži v Los Angeles. Postupem času se jich účastnilo stále více a více jeho tréninkových partnerů. Nároky na vhodný tréninkový stroj začaly stoupat, což vedlo Goldberga k vytvoření prvního funkčně odpovídajícího stacionárního kola – SPINNERU.

Během náročných hodin strávených v sedle však bylo třeba zajistit i notnou dávku potřebné motivace. Na pomoc přišla hudba. A s ní i první myšlenky na vytvoření koncepce Spinning programu - tréninku s pevnými pravidly, který by dokázal nejen nahradit cyklistickou přípravu během chladných zimních měsíců, ale i přispět ke zlepšení fyzické kondice a dosažení psychické rovnováhy každého jedince. Tak byl v roce 1987 položen základní kámen tohoto skupinového sportu.

V následujícím desetiletí zaznamenal Spinning program velmi rychlý vzestup. Od prvních center v Santa Monice a Los Angeles v Kalifornii si razil svou cestu napříč Amerikou až na východní pobřeží.

Enormně se zvyšující poptávka vedla v roce 1995 k podepsání smlouvy s renomovaným výrobcem kol, společností Schwinn, a spuštění sériové výroby kol pod názvem Johnny G. SPINNER®. V roce 2001 byla spolupráce s firmou Schwinn ukončena. V březnu 2002 se stala oficiálním výrobcem a distributorem kol společnost Star Trac, která je exkluzivním partnerem všech autorizovaných spinning center dodnes. Kola Johnny G. Spinner prošla během svého vývoje řadou zásadních vylepšení a jejich kolekce byla rozšířena o několik nových modelů. Do dnešního dne bylo celosvětově prodáno více než 500 000 těchto stacionárních kol, otevřeno přibližně 20 000 oficiálních Spinning center a vyškoleno více než 100 000 instruktorů v 80 zemích světa. Pro podporu a rozvoj Spinning programu založil Johnatan Goldberg společnost Mad Dogg Athletics, Inc., která je jediným vlastníkem ochranných známek a poskytovatelem vzdělávacího systému pro instruktory.

1.1.3 Spinning program v České republice

Spinning program se v České republice objevil poprvé v roce 2000, kdy bylo založeno vůbec první originální centrum – 1.Spinning & Fitness v Brně. Tak jak se pozvolna dostával do povědomí sportující veřejnosti, začal zájem o tuto ojedinělou aktivitu nebývale stoupat a došlo i k prvnímu školení instruktorů. V současné době probíhají 1-2 školení instruktorů měsíčně. K dnešnímu dni bylo v ČR otevřeno přes 280 autorizovaných center a vyškoleny přes 1900 instruktorů s mezinárodní licencí JGSI (Johnny G Spinning Instructor).

Vývoj Spinning programu v ČR:

únor 2000: 1. prezentace Spinning programu v ČR

duben 2000: 1. autorizované Spinning centrum

květen 2000: 1.školení instruktorů

konec roku 2000: 5 Spinning center a 30 JGSI

konec roku 2001: 15 Spinning center a 80 JGSI

březen 2002: změna výrobce kol a dodavatele pro ČR

prosinec 2002: 30 center a 200 JGSI

prosinec 2003: 80 center a 600 JGSI

prosinec 2004: 150 center a 1000 JGSI

prosinec 2005: 220 center a 1500 JGSI

prosinec 2006: 280 center a 1900 JGSI

1.2 Technika jízdy

1.2.1 Pozice rukou

Při jízdě na spinneru rozlišujeme tři základní pozice rukou. Tyto tři pozice vycházejí ze specifického tvaru řídítek a jsou nedílnou součástí všech základních technik jízdy v sedle a ze sedla (viz. 1.2.2 - Základní styly jízdy). Dodržování správných pozic rukou pomáhá předcházet únavě ramen, loktů a zápěstí a zajišťuje správnou polohu těla. V každé pozici rukou je třeba udržet přirozenou pozici zápěstí a zamezit tak bolesti kloubů z důvodu jejich přehnaného ohnutí nebo natažení (Goldberg, 2003).

Pozice rukou 1

Pozice rukou 1 je typická pro rovinu v sedle. Paže jsou uvolněné a mírně pokrčené v loktech. Dlaně jsou spojeny palci, prsty propojeny a zlehka opřeny malíkovou hranou o řídítka. Mezi prsty a lokty tak vzniká malý trojúhelník. Po dobu jízdy v pozici 1 by měla být horní polovina těla včetně paží maximálně relaxována.

Pozice rukou 2

Pozice rukou 2 se používá při jízdě v kopci v sedle, rovině ze sedla, skocích a sprintech. Paže jsou uvolněné a mírně pokrčené v loktech. Prsty jsou zlehka položeny na řídítkách v šířce ramen a uchopují je nadhmatem. Palce nejsou v opozici. Tato pozice umožňuje vzpřímené držení těla, širší úchop pomáhá uvolnění v oblasti hrudníku a lepší práci dýchací a oběhové soustavy. Zajišťuje stabilitu a rovnováhu zejména při jízdě ze sedla.

Pozice rukou 3

Pozice rukou 3 se používá výhradně při jízdě v kopci ze sedla, kdy je hmotnost těla rozložena nad středem pedálů. Ruce uchopují řídítka vněhmatem na jejich úplných koncích. Prsty by měly být kolem řídítek jen lehce ovinuty, palce spočívají na jejich koncích. Úchop nesmí být křečovitý. Jízdu v této pozici rukou charakterizuje vysoká zátěž na setrvačníku. (Pozice rukou - viz. Příloha č.2)

1.2.2 Základní styly jízdy

Rovina v sedle

Rovina v sedle je technika jízdy v sedle spinneru s rukama na řídítkách, rychlou frekvencí šlapání a mírnou zátěží. Trup je mírně ohnutý tak, aby jezdec mohl přirozeně dýchat a dosáhl na řídítka. Ramena jsou uvolněná, lokty mírně pokrčené. Hlava je v prodloužení páteře a pohled očí směřuje mírně před spinner. Ruce se překrývají prsty a jsou malíkovými hranami položené na středu řídítek (pozice rukou 1). Frekvence šlapání (kadence) se pohybuje mezi 80 - 110 otáčkami za minutu (revolutions per minute, dále jen RPM). Zátěžovým kolíkem je nastavena mírná zátěž. To znamená, že jezdec dokáže vyvinout dostatečnou frekvenci šlapání a při každém šlápnutí pociťuje odpor kola kladený přitlakem brzdy na setrvačník.

Rovina v sedle je nejzákladnější technikou spinning programu. Je to nejjednodušší styl, ze kterého vycházejí všechny ostatní. Jízda v sedle po delší dobu pomáhá rozvíjet vytrvalost, fyzickou a psychickou sílu a odhodlání.

Kopec v sedle

Kopec v sedle je technika jízdy v sedle spinneru s rukama na řídítkách, pomalou frekvencí šlapání a střední až vysokou zátěží. Trup je mírně ohnutý tak, aby jezdec mohl přirozeně dýchat a dosáhl na řídítka. Ramena jsou uvolněná, lokty mírně pokrčené. Hlava je v prodloužení páteře a pohled očí směřuje mírně před spinner. Ruce drží řídítka v šířce ramen stejně, jako by držely řídítka na horském kole. Palce nejsou v opozici, ale překrývají řídítka spolu s ostatními prsty (pozice rukou 2). Frekvence šlapání se pohybuje mezi 60 - 80 RPM. Zátěžovým kolíkem je nastavena střední až vysoká zátěž. To znamená, že jezdec dokáže vyvinout správnou frekvenci šlapání a při každém šlápnutí pociťuje odpor kola kladený přitlakem brzdy na setrvačník. Získá pocit jízdy na kole do kopce.

Kopec v sedle je prvním uvedením klientů do jízdy v kopcích - pohybu, který je simulován zvýšenou zátěží na setrvačníku. V kopci v sedle by se mělo těžiště automaticky posunout na zadní část sedla, aby se maximalizovala

efektivita šlapání. Kopec v sedle je vhodný k rozvoji schopnosti rovnoměrného využití energie obou dolních končetin. Dolní končetiny vykonávají výraznou silovou práci v kruhovém pohybu, čímž dochází k rozvoji silové vytrvalosti.

Rovina ze sedla (tzv. running)

Rovina ze sedla je technika jízdy ze sedla spinneru s rukama na řídítkách, rychlou frekvencí šlapání a střední zátěží. Jezdec stojí v pedálech spinneru, trup je vzpřímený a mírně nakloněný dopředu tak, aby mohl jezdec přirozeně dýchat a dosáhl na řídítka. Ramena jsou uvolněná, lokty mírně pokrčené. Hlava je v prodloužení páteře a pohled očí směřuje mírně před spinner. Ruce drží řídítka v šířce ramen stejně, jako by držely řídítka na horském kole. Palce nejsou v opozici, ale překrývají řídítka spolu s ostatními prsty (pozice rukou 2). Frekvence šlapání se pohybuje mezi 80 - 110 RPM. Těžiště jezdce je nad středem otáčení klik. Boky jsou stále ve stejné výšce. Při každém šlápnutí dochází ke kontaktu jezdce se špičkou sedla. Celá hmotnost jezdce je rozložena na pedálech a ruce se jen jemně opírají o řídítka. Zátěžovým kolíkem je nastavena střední zátěž. To znamená, že jezdec dokáže vyvinout dostatečnou frekvenci šlapání a při každém šlápnutí pociťuje odpor kola kladený přitlakem brzdy na setrvačník. Se zátěží roviny ze sedla by nedokázal udržet stejnou frekvenci při technice roviny v sedle.

Rovina ze sedla je dalším základním stylem jízdy ve Spinning programu. Nadzvednutí těžiště těla nad sedlo dovoluje jezdcovi odpočinout si od pozice v sedle a současně využít hmotnosti celého těla potřebné pro překonání vyšší zátěže. Jezdec by měl udržovat neustálou kontrolu nad pedály, zejména při přechodu z roviny v sedle do roviny ze sedla, kdy je potřeba zvýšit zátěž na setrvačníku. Jízda v této pozici by neměla trvat příliš dlouho na úkor správné techniky.

Jízda v rovině ze sedla rozvíjí koordinaci pohybu a stabilitu trupu.

Kopec ze sedla

Kopec ze sedla je technika jízdy nad sedlem spinneru s rukama na řídítkách, pomalou frekvencí šlapání a vysokou až maximální zátěží. Jezdec stojí

v pedálech spinneru, trup má mírně ohnutý tak, aby dosáhl na konce řídítek. Ramena jsou uvolněná, lokty mírně pokrčené. Hlava je v prodloužení páteře a pohled očí směřuje mírně před spinner. Ruce drží řídítka tak, že palce překrývají jejich zaoblené konce a ostatní prsty je drží vněhmatem (pozice rukou 3). Těžiště jezdce je nad středem otáčení klik. Při každém šlápnutí dochází ke kontaktu jezdce se špičkou sedla. Frekvence šlapání se pohybuje mezi 60 - 80 RPM. Zátěžovým kolíkem je nastavena vysoká až maximální zátěž. To znamená, že jezdec má vyšší zátěž než při kopci v sedle a přesto dokáže vyvinout správnou frekvenci šlapání. Se zátěží kopce ze sedla by nedokázal udržet stejnou frekvenci při technice kopce v sedle.

Kopce ze sedla by měl být zaváděn postupně, aby se předešlo předčasnému zatížení Achillových šlach, kolen, kyčlí a beder. Při kopci ze sedla je technika šlapání odlišná od technik v sedle. Na rozdíl od kruhového pohybu v kopci v sedle, zabírají nohy nahoru a dolů jako písty. Takového pohybu je možné dosáhnout jen s použitím dostatečné zátěže. Jízda v kopci ze sedla přispívá k rozvoji svalů, vazů a šlach dolních končetin.

Skoky

Skoky jsou technikou jízdy kombinující pozici v sedle a nad sedlem spinneru s rukama na řídítkách, rychlou frekvencí šlapání a střední zátěží. Ve fázi, kdy jezdec spočívá v sedle, je trup mírně ohnutý tak, aby mohl jezdec přirozeně dýchat a dosáhl na řídítka. Ramena jsou uvolněná, lokty mírně pokrčené. Hlava je v prodloužení páteře a pohled očí směřuje mírně před spinner. Ruce drží řídítka v šířce ramen stejně, jako by držely řídítka na horském kole. Palce nejsou v opozici, ale překrývají řídítka spolu s ostatními prsty (pozice rukou 2). Frekvence šlapání se pohybuje mezi 80 - 110 RPM. Zátěžovým kolíkem je nastavena střední zátěž. To znamená, že jezdec dokáže vyvinout správnou frekvenci šlapání a při každém šlápnutí pociťuje odpor kola kladený přitlakem brzdy na setrvačnick.

V druhé fázi skoku stojí jezdec v pedálech spinneru a přenáší těžiště těla ze sedla, nad střed otáčení klik. Při každém šlápnutí v pozici ze sedla dochází ke kontaktu jezdce se špičkou sedla. Ruce zůstávají v pozici 2. Skoky se

provádějí opakovaným zvedáním jezdce ze sedla a zpět s důrazem na hladké kontrolované pohyby.

Skoky jsou pokročilým stylem jízdy. Začátečníci by měli dostatečně ovládat pozice v sedle a ze sedla, než se pokusí o skoky. Důraz je kladen zejména na správnou techniku. Pokud ji klient není schopen udržet, měl by se posadit a zůstat v sedle, dokud nebude schopen správně pokračovat.

Cílem skoků je dokázat udržet plynulý přechod z pozice v sedle do pozice ze sedla, zatímco váha těla spočívá na pedálech. Je důležité nepřenášet váhu na paže nebo řídítka. Pohyb by měl být plynulý a stejnoměrný bez ohledu na délku intervalu střídání poloh těla.

1.3 Energy zóny

1.3.1 Obecná charakteristika

Energy zóny (EZ) jsou limitní pásma (rozmezí hodnot) SF, která jsou dána procenty z $SF_{\max}$ každého jedince. Každá z těchto 5 specifických zón má odlišnou intenzitu zátěže, z čehož vyplývají i odlišné cíle tréninku v jednotlivých zónách. Těmi mohou být např. redukce hmotnosti, získání vytrvalostního základu či silové výbušnosti, posílení svalstva, šlach a vazů, aktivní odpočinek, aj. Z metodiky Spinning programu vyplývá, že limitní pásma jsou určována na základě procentuálního výpočtu z $SF_{\max}$. Vzhledem k tomu, že tento výpočet neposkytuje zcela přesné určení rozmezí hodnot SF, ujala se ve Spinning programu metoda určení, která jako zpřesňující parametr pro výpočet bere v úvahu SF_{kld} , kterou pro určení cílových pásem dále dosazuje do tzv. Karvoneny rovnice (viz. 1.4.5 – Metody pro určení cílové SF).

Mezi 5 Energy zón ve Spinning programu patří (dle intenzity zatížení): Recovery EZ (Zotavení), Endurance EZ (Vytrvalost), Strength EZ (Síla), Interval EZ (Interval) a Race Day EZ (Simulovaný závod).

Jelikož se tato práce blíže zabývá pouze EZ Endurance a Strength, další EZ budou charakterizovány jen stručně.

1.3.2 Recovery EZ (Zotavení)

Intenzita zátěže v rámci regeneračního tréninku se pohybuje mezi 50-65% $SF_{\max}$. Zátěž na setrvačnicku je nízká. Frekvence šlapání se pohybuje v rozmezí 80 -110 RPM. Jízda v této EZ kombinuje techniku jízdy v rovině v sedle a rovině ze sedla.

Regenerační trénink je nejjednodušším a zároveň nejnáročnějším tréninkem a to nejen ve Spinning programu. Je nedílnou součástí každého komplexního

tréninkového procesu a cíleného kondičního programu. V praxi je bohužel často zanedbáván. Většina sportovců klade důraz zejména na maximální výkon, o to méně na kvalitní regeneraci. Pozornost věnovaná regeneraci se však nepochybně odráží v možnostech tréninku a následné výkonnosti, což se nepřímou projevuje i ve zdravotním stavu (Dovalil, 2002).

Hlavním úkolem zotavného tréninku je především fyzické a duševní uvolnění, relaxace organismu, znovuoobnovení sil po předchozí zátěži a urychlení procesu celkové tělesné regenerace. Trénink této intenzity je nazýván též jako „aktivní regenerace“. Na rozdíl od „pasivní regenerace“ (kam můžeme zařadit masáže, teplé koupele nebo spánek) umožňuje lépe zregenerovat svalový a kardiovaskulární systém po nahromadění předchozí tréninkové zátěže. Dochází pak značně rychleji a efektivněji k uvolnění laktátu ze svalů než je tomu u regenerace pasivní.

Regenerační trénink v rámci Spinning programu by měl být pojat i jako duševní meditace na kole. Prostředkem bývá vhodně volený hudební doprovod a působení instruktora, zařazení různých dechových cvičení, podnícení představivosti. Důležité je vnímání sebe sama a uvědomování si vlastních pocitů během jízdy.

1.3.3 Endurance EZ (Vytrvalost)

Intenzita zátěže v rámci vytrvalostního tréninku se pohybuje mezi 65-75% SF_{max} . Zátěž na setrvačniku je nízká až střední. Frekvence šlapání se pohybuje v rozmezí 80 -110 RPM. Jízda v této Energy zóně kombinuje techniku jízdy v rovině v sedle a rovině ze sedla.

Vytrvalostní trénink je nedílnou součástí nejen Spinning programu, ale i každého úspěšného tréninkového plánu. Tento způsob tréninku zvyšuje aerobní kapacitu organismu^[3] a zlepšuje ekonomiku jízdy v množství vydané energie při stejnoměrné zátěži.

Vytrvalostní trénink by měl zaujímat největší podíl tréninkového času jak ve sportovní přípravě vrcholového sportovce, tak ve cvičebním plánu sportovce

rekreačního. Vytrvalost je základem, na kterém lze stavět cíle vyšší výkonnosti a tělesné kondice.

Cílem vytrvalostního tréninku, jak již bylo řečeno, je zvýšení aerobní kapacity organismu (Dovalil, 2002). Čím více kyslíku může využít pro práci, tím efektivněji pracuje. Zvýšení aerobní kapacity působí příznivě na transport a ukládání „paliva“ v těle určeného pro produkci energie. Díky zvýšené aktivitě enzymů v pracujících svaích dochází ke zlepšení metabolismu tuků, což zvyšuje možnost jejich využití jako zdroje energie - nejen během fyzické aktivity, ale i v klidu. Vysoká aerobní kapacita rovněž umožňuje rychlejší zotavení mezi tréninky.

Výsledkem vytrvalostního tréninku je rovněž zvětšení srdečního svalu, což vede ke zvětšení objemu vypuzované krve při každém srdečním stahu. Tato krev vyživuje pracující svaly. Časem můžeme zaznamenat i pokles ranní klidové SF. V průběhu prvního měsíce tréninku vytrvalosti klesá SF každý týden téměř o 1 tep za minutu. Pokles klidové SF je důkazem, že srdce nemusí vykonat tolik práce k vypuzení stejného objemu krve jako před začátkem vytrvalostního tréninku.

Jízda vytrvalostního charakteru je mimo jiné účinnou prevencí před srdečním infarktem a dalšími chorobami kardiovaskulárního systému. Za nejdůležitější pro zdravotní prevenci je pokládáno snižování celkového cholesterolu. (Máček, 1997).

[3] Aerobní kapacita organismu (nazývána též jako aerobní výkon) je udávána jako celkový objem energie uvolnitelné oxidativně, tj. za přístupu kyslíku. Představuje schopnost podat výkon vyšší intenzity trvající 2 a více minut, závislý především na množství oxidačních energetických zdrojů a na funkční schopnosti transportního systému O₂. Teoreticky je neomezená. Nejčastěji je vyjadřována metabolickými ukazateli VO₂ max a VO₂ max . kg⁻¹. (Placheta, Siegelová a Štefja, 1999)

1.3.4 Strength EZ (Síla)

Intenzita zátěže v rámci silového tréninku se pohybuje mezi 75-85% SF_{max} . Zátěž na setrvačníku je středně těžká až těžká, konstantní v průběhu téměř celé jízdy. Frekvence šlapání se pohybuje v rozmezí 60-80 RPM. Jízda v této energy zóně kombinuje techniku jízdy v kopci v sedle a kopci ze sedla.

Silový trénink je neoddělitelnou součástí systému jízd dle EZ vytvářejících vlastní koncepci Spinning programu. Cílem tohoto tréninku je budování a rozvoj svalové síly a vytrvalosti potřebných pro déletrvající jízdu v kopcích. Současně usiluje o posílení kardiovaskulárního systému, na který jsou během jízdy kladeny výrazně vyšší nároky než u EZ Recovery a Endurance.

Při tréninku síly dochází k posilování šlach a vazů u svalů dolních končetin, které jsou tak postupně připravovány na vyšší tréninkové zatížení. Před silově zaměřeným tréninkem je třeba nejprve dosáhnout dostatečné aerobní kapacity organismu a předejít i případným zraněním pramenícím z nepřipravenosti organismu na vysokou zátěž.

Silový trénink je vhodné zařadit přibližně dvakrát týdně v závislosti na tréninkovém cíli, četnosti lekcí a zaměření. Doba odpočinku mezi dvěma těžšími silovými lekcemi by měla trvat 48-72 hodin (Dovalil, 2002). Vzhledem ke konstantně vysoké zátěži a únavě způsobené hromaděním laktátu v pracujících svaích se v rámci aktivní regenerace bezprostředně po silovém tréninku doporučuje zařadit trénink pro znovuoobnovení sil (EZ Recovery). Díky adekvátnímu odpočinku jsou svaly při příštím zatížení silnější a odolnější, projevuje se proces supekompence^[4] (Opatřil, 2004).

[4] Superkompence je charakterizována jako zvýšená úroveň energetického potenciálu v důsledku předchozí činnosti. Zatímco při svalové práci dochází k intenzivnímu štěpení energetických zdrojů, v době zotavení dominuje resyntéza, což vede nejen k jejich obnově, ale i převýšení výchozí úrovně (Jakovlev, Korobkov a Jananis, 1962, uvádí též Dovalil, 2002). Rychlost obnovy energetických rezerv, velikost a trvání superkompence závisí na intenzitě vyčerpávání zdrojů, tedy na intenzitě a době trvání cvičení. Čím rychlejší je spotřeba energie, tím rychlejší je návrat k výchozímu stavu a tím časově dříve nastupuje superkompence (Dovalil, 2002).

Rozsah SF tohoto tréninkového pásma zahrnuje oblast, kdy tělo přechází z aerobního do anaerobního metabolismu. Jízda ve spodní úrovni intenzity zlepšuje metabolismus tuků a posiluje imunitní systém (Goldberg, 2003). Trénink v horní části pásma, tj. na hranici anaerobního prahu (ANP)^[5] či v anaerobní zóně, zvyšuje toleranci organismu vůči laktátu (LA)^[6], který se při této intenzitě zatížení hromadí ve svalech. Organismus navíc zlepšuje svou schopnost snižovat hladinu LA.

Při tréninku v celém rozsahu pásma dané SF pro EZ Strength lze kromě výše uvedených přínosů dosáhnout výrazného posílení kardiovaskulárního systému, který je po delší časové období stimulován vysokou zátěží.

Duševní síla je rozvíjena stejně jako síla fyzická. Z pohledu psychiky napomáhá silový trénink schopnosti odpočívat a soustředit pozornost i během vysoké fyzické zátěže. S rostoucí zátěží a únavou svalů zvyšuje organismus svou odolnost vůči nepříjemným vnějším vlivům a vjemům. Psychické zvládnutí překážek zvyšuje důvěru v sebe sama a sebevědomí, které je potřebné i pro další oblasti lidského života (Goldberg, 2003).

[5] ANP - Anaerobní práh (anaerobic threshold – AT) je charakterizován jako nejvyšší hodnota konstantního zatížení, kdy se na energetickém krytí podílejí jak aerobní, tak anaerobní procesy, přičemž zůstává zachována rovnováha mezi produkcí a odbouráváním laktátu. ANP je „metabolickým přechodem“ mezi převážně oxidačním (aerobním) a oxidačně-neoxidačním (aerobně-anaerobním) krytím energetických nároků. Je to určitý krátký časový úsek v průběhu stupňovaného zatížení, kdy začne prudce narůstat podíl neoxidační úhrady energie spolu s kumulací krevního laktátu a současným poklesem hydrogenuhličitanů a pH krve (Placheta, Siegelová, Štejfa 1999).

[6] Laktát (LA) - neboli kyselina mléčná - je odpadním produktem anaerobní glykolýzy, který se tvoří v pracujících svalech. Dále je transformován jako zdroj energie pro srdeční sval a další velké pracující i nepracující svaly. Ve fázi zotavení je krevní cestou přenášen do jater, kde je resyntetizován na jaterní glykogen (Placheta, Siegelová a Štejfa, 1999).

1.3.5 Interval EZ (Interval)

Intenzita zátěže v rámci intervalového tréninku se pohybuje v rozmezí 65-80% SF_{max} (aerobní interval) či 65-92% SF_{max} (anaerobní interval). Zátěž na setrvačnicku je mírná až maximální dle zvoleného typu intervalu. Frekvence šlapání se pohybuje v rozmezí 80-110 otáček za minutu (RPM) při jízdě v rovině, a 60-80 otáček za minutu (RPM) při jízdě v kopci. Jízda v této EZ kombinuje techniku všech základních stylů jízdy, tj. roviny v sedle, roviny ze sedla, kopce v sedle, kopce ze sedla a skoků.

Intervalový trénink je nedílnou součástí jakéhokoliv tréninkového programu, jehož cílem je zvýšení výkonu a kondice nebo příprava na závody. Jeho princip je založen na pravidelném zvyšování a snižování zátěže s výrazným nárůstem a poklesem SF. Každý z výše uvedených typů intervalového tréninku zlepšuje odpovídající část systému energetického krytí v závislosti na daném rozsahu SF pro EZ Interval.

Pro správný průběh intervalového tréninku je nezbytné použití monitoru SF a sledování aktuálních hodnot SF během jízdy. Kontrola tepu je důležitá zejména během odpočinku - zotavovací fáze intervalu, aby bylo možné zjistit, zda v období následujícím po fázi zatížení došlo k požadovanému snížení SF.

Délka zátěže a odpočinku je u každého z výše uvedených typů intervalu rozdílná. Aerobní interval zahrnuje 3 a více minut zátěže následované 15-30 s odpočinku. Anaerobní interval znamená 5-20 s zátěže s 20-60 s odpočinku (Goldberg, 2003).

Přínosem intervalového tréninku je jeho pozitivní vliv na zvýšení aerobní i anaerobní kapacity organismu. Organismus se dokáže lépe adaptovat na krátké úseky zátěže v anaerobním pásmu a následně odbourávat nahromaděný LA ve svalech. Svaly, které jsou pravidelně zatěžovány vysokou intenzitou, jsou navíc méně náchylné k přetížení a případnému zranění. Výsledkem správně prováděného a dávkovaného intervalového tréninku je schopnost prodloužit dobu zátěže díky získané svalové vytrvalosti a schopnost rychlého zotavení po zátěži (Opatřil, 2004).

1.3.6 Race Day Energy Zone (Závod)

Intenzita zátěže v rámci simulovaného závodu se pohybuje mezi 80-92% SF_{max} . Zátěž na setrvačniku je velmi vysoká. Frekvence šlapání se pohybuje v rozmezí 60 -110 otáček za minutu (RPM). Jízda v této Energy zóně kombinuje techniku roviny v sedle, kopce v sedle a kopce ze sedla.

Jízda v EZ Race Day je specifickým druhem tréninku zaměřeného na maximální výkon. Jeho podstatou je simulace skutečného závodu, jež vyžaduje kvalitní přípravu, maximální odhodlání a koncentraci fyzických i psychických sil k podání vrcholného výkonu. Vzhledem k vysoké intenzitě zátěže, která se trvale pohybuje kolem hranice anaerobního prahu, vyžaduje dobrý základ tělesné kondice. Z pohledu cyklistiky se dá označit za „časovku“ – sólový závod proti času.

V rámci tréninkového plánu dává příležitost pro změření sil a porovnání vlastních výkonů. Může být použit jako měsíční test ke zjištění úrovně tělesné kondice. Rozhodně není vhodný pro začínající klienty. Jeho uskutečnění musí vždy předcházet nejméně 2 měsíce přípravného tréninku.

Trénink v EZ Race Day zlepšuje nervosvalovou koordinaci. Svalová vlákna postupně pracují rychleji, dokáží lépe hospodařit s energií a rychleji regenerovat po vysoké zátěži. Z pohledu psychiky je závod obrovskou výzvou. Jejím přijetím vzrůstá snaha o co největší výkon, zvětšuje se uspokojení z tréninku a stoupá sebevědomí. Rovněž se zlepšuje schopnost volit a dosahovat dalších cílů.

1.4 Stanovení intenzity tělesného zatížení

1.4.1 Zátěžová diagnostika

V klinické praxi se lze nejčastěji setkat se dvěma typy přístrojů používaných k měření stupně zátěže. Jsou jimi **pohyblivý pás** (běhátko) a **bicyklový ergometr**.

Zátěž na bicyklovém ergometru se zvyšuje mechanickou nebo elektromagnetickou brzdou. Nejčastěji se provádí zátěž vsedě, některé ergometry umožňují i zátěž vleže. Intenzita zátěže se udává nejčastěji ve wattech (W); 1 watt je jednotkou výkonu. Je to výkon, při kterém vykonáme práci 1 joulu za 1 sekundu.

I když u moderních přístrojů dochází při změně otáček ke změně brzdného odporu, je třeba poučit vyšetřovaného, aby dodržoval určité rozmezí otáček – zpravidla kolem 60 za minutu. Fixovaná poloha na bicyklu má ve srovnání s pohyblivým pásem výhodu v tom, že hrudník i končetiny jsou ve stabilní pozici a umožňují kvalitnější elektrokardiografický záznam i snadnější měření krevního tlaku. Jízda na bicyklu není srovnatelná s chůzí, která je fyziologii bližší. Některé jedince může na bicyklu limitovat nedostatečná výkonnost čtyřhlavého stehenního svalu, který nese relativně vyšší díl zátěže než při přirozeném pohybu – chůzi. To může ovlivnit výsledek testu (Chaloupka a Elbl, 2003).

Mezi další běžně užívané testy patří spiroergometrie. Při spiroergometrickém vyšetření se (kromě parametrů měřených i při prosté ergometrii) měří tři základní veličiny, ze kterých se pak odvozují všechny ostatní:

Plicní ventilace: měří se jako objem vydechovaného vzduchu

Podíl O_2 ve vydechovaném vzduchu ($FE O_2$)

Podíl CO_2 ve vydechovaném vzduchu ($FE CO_2$)

Mezi základní parametry hodnocené při spiroergometrickém vyšetření patří:

Minutová plicní ventilace: VE (l/min)

Dechová frekvence: f (min^{-1})

Dechový objem: $VT = VE/f$ (l) (VT = tidal volume)

Spotřeba kyslíku: $VO_2 = VE (FI O_2 - FE O_2)$ (l/min), kde $FI O_2$ je podíl O_2 ve vdechovaném vzduchu a $FE O_2$ je podíl O_2 ve vydechovaném vzduchu

Výdej CO_2

Poměr výměny plynů

Anaerobní práh (ANP): stanovuje se v první řadě z grafu VO_2 (osa x) versus VCO_2 (osa y) jako místo zlomu. Křivka má před ANP směrnici $<$ nebo $= 1$ a nad ANP směrnici >1 . Stanovení ANP touto metodou provádějí současné přístroje automaticky, s možností manuální korekce.

Průběh samotného testu je následující:

Před zátěží je třeba nechat vyšetřovaného v klidu sedět na ergometru tak dlouho, dokud se neustálí všechny měřené parametry, nejméně však 2 minuty. Po rozevření v trvání cca 5 min. následují 2 až 3 vyšší dvou až třiminutové submaximální zátěže, ve kterých je dosaženo setrvalého stavu. Následuje krátké zotavení (cca 2-3 min.). Nakonec se přistoupí k poslední fázi, kdy se intenzita stupňuje až do maxima. Při prvních stupních je použita zátěž cca 1-2 watty na 1 kg hmotnosti těla. V posledním, maximálním stupni, se začíná se 3 a více watty.

Některá pracoviště dávají přednost kontinuálnímu zvyšování zátěže (tzv. rampový test), některá používají stupňovité zvyšování zátěže po 1, 2 nebo 3 minutách. V zásadě není podstatný rozdíl v naměřených parametrech, ale panuje shoda v tom, že zátěž se má zvyšovat tak rychle, aby test trval 6-12 minut, optimálně 8-10 minut (Chaloupka a Elbl, 2003).

1.4.2 Subjektivní hodnocení vnímané intenzity zatížení

Další způsob jak kontrolovat intenzitu tréninku je subjektivní hodnocení. Přestože jde o méně přesnou metodu, než při použití snímačů SF, jde o užitečný pomocný nástroj, jak motivovat klienty, aby se soustředili na vnímání svých pocitů. Kombinace obou metod napomáhá propojení fyzické a

psychické stránky tréninku. V průběhu měření v rámci této práce bylo využito 1 z metod subjektivní kontroly intenzity zátěže – Borgovy stupnice.

Borgova stupnice

Individuální subjektivní pocity při zátěži můžeme posoudit podle tzv. Borgovy stupnice. Po skončení každého stupně zátěže hodnotí jezdec slovně své pocity. Svůj odhad vnímání intenzity (RPE – rating of perceived exertion) vyjádří pomocí stupnice od 6 do 20, kde je uvedena obtížnost od velmi lehké až po značně namáhavou. Začátek od čísla 6 je podmíněn nelineárním vztahem mezi výkonem a pocitem. Lineární stupnice od 6 do 20 vlastně představuje SF (bez jedné nuly), která odpovídá dosažené námaze u mladých mužů. Stupnice se používá pro všechny věkové kategorie, i když při určení maximální námahy je třeba přihlížet k odpovídající SF podle věku. Tato metoda je vhodná pro srovnání výsledků cvičení ve 2 až 3 týdenních odstupech (Placheta, Siegelová a Štejfa, 1999).

Vnímání intenzity podle Borga:

6 = bez námahy	13 = trochu namáhavá činnost
7-8 = extrémně lehká námaha	15 = namáhavá činnost
9 = velmi lehká námaha	17 = velmi namáhavá činnost
11 = lehká námaha	19-20 = extrémně namáhavá činnost

Test mluvení (test du parler)

Test mluvení je jednoduchý způsob, jak ověřit, zda je při tělesné zátěži dosaženo doporučené „prahové“ intenzity. S narůstající zátěží se zvyšuje ventilace – obzvláště při dosažení a překročení ANP, kdy je třeba pro kompenzaci vzrůstající zátěžové acidózy zvýšit výdej CO_2 . V okamžiku dosažení nadprahové intenzity není klient schopen souvislé řeči (Placheta, Siegelová a Štejfa, 1999).

1.4.3 Využití sporttesterů

V běžné praxi bohužel nejsou klinické přístroje pro stanovení intenzity zátěže k dispozici. Pro její určení však lze použít jednodušší metodu, která využívá metody monitorování SF pomocí měřiče SF – tzv. sporttesteru.

SF je velmi důležitým ukazatelem pro měření intenzity zátěže během tréninku. V hodnotách SF se odrážejí veličiny jako kapacita transportního systému, frekvence dýchání, hromadění laktátu ve svalech i krytí energetických potřeb z různých zdrojů energie.

Sporttester, jako jedinečný pomocník v tréninku, je znám již řadu let profesionálními sportovci, kteří vědí, že s jeho využitím mohou dosáhnout lepších výsledků ve své sportovní činnosti. Pro absolutně přesné dávkování tréninku se samozřejmě používají i jiné metody (např. měření laktátu v krvi), přesto jádrem tréninku zůstává právě měření SF. Tep lze měřit kdykoliv a kdekoliv prakticky bez nákladů. Použití přístrojů propojitelných s počítačem umožňuje zpětné vyhodnocení tréninku z mnoha hledisek a upřesnění vhodných rozmezí zátěže.

Monitorování SF je prostředkem, který by se měl stát běžnou součástí tréninku i všech rekreačně pohybově aktivních jedinců. Správné dávkování zátěže se znalostí jejího optimálního rozsahu zvyšuje výkonnost a celkovou tělesnou kondici. S pomocí sporttesteru může trénovat téměř každý na úrovni, kterou neměl ve své době k dispozici například ani Emil Zátopek. Jednoduchým výpočtem lze stanovit limitní pásma zátěže každého jedince.

Stejně jako při ostatních aerobních činnostech (běh, plavání, cyklistika), tak i v rámci spinning programu, je třeba hlídat svůj energetický výdej, aby byl trénink co nejefektivnější a splňoval zadané cíle. Použitím sporttesteru mohou klienti spinning programu vyloučit možnost přetrénování a zároveň maximalizovat přínos svého úsilí – ať už je jejich cíl jakýkoli.

Ve spinning programu se používají sporttestery buď pro průběžnou kontrolu při každém tréninku nebo jako nezbytná pomůcka při jízdě v Energy zónách (EZ). (Více o EZ - viz. kapitola 1.3.)

V čem spočívá výhoda monitorování SF?

Uvedme příklad na člověku, jehož cílem je redukce nadváhy, tedy snížení procenta tělesného tuku: Zažitým mýtem, který v oblasti redukce hmotnosti panuje, je fakt, že čím vyšší je intenzita tréninku, tím lepší efekt. Opak je však pravdou. Optimální rozmezí hodnot SF pro spalování tuků se pohybuje ve středních intenzitách zátěže (cca mezi 65-80% SF_{max}). Bez snímače SF je lze jen velmi stěží odhadnout. Použití tzv. Borgovy stupnice pro subjektivní vnímání intenzity zátěže se v tomto případě nejvíce jeví jako vhodně zvolená metoda pro určení cílových hodnot SF.

Konkrétní hodnoty SF jsou u každého jedince různé, nelze tedy určit „univerzální hodnoty“ pro celou skupinu cvičících, což je velmi hrubou chybou, které se dopouštějí někteří lektoři v rámci komerčních lekcí pro veřejnost.

Sledováním SF po vhodném individuálním nastavení rozmezí zátěže lze redukovat hmotnost rychleji a systematičtěji. Pokud je správně vyvážen i kalorický příjem, který v případě snižování hmotnosti musí být menší než výdej energie, pak je dosaženo maximálního efektu.

1.4.4 Metody pro určení SF_{max}

SF_{max} se dá určit nej přesněji vyšetřením v lékařské laboratoři. Jelikož se tato hodnota mění v závislosti na věku, kondici a zdraví člověka, doporučuje se pro nej přesnější výsledky absolvovat toto vyšetření alespoň dvakrát ročně. Většina amatérských výkonnostních nebo kondičních sportovců se proto spokojí s méně přesným, pro většinu však dostačujícím, výpočtem SF_{max} .

Monitory SF jsou nezbytnou pomůckou, jejímž prostřednictvím lze navýšit intenzitu tréninku a plnit tak efektivněji své tréninkové cíle. S monitory SF

je však spjata i řada nepřesností, neboť v okamžiku nesprávné kalkulace SF_{max} jsou nesprávně kalkulovány i její poměrové ukazatele (Čada, 2005).

V současné době je pro stanovení SF_{max} známo několik základních metod:

1. Predikce založená výhradně na věku jedince

a) $SF_{max} = 220 - \text{věk}$

(Havlíčková, 1999, Placheta et al., 1999)

b) $SF_{max} = 220 - \text{věk}$ (pro činnosti, kde základem je chůze nebo běh)

$SF_{max} = 210 - \text{věk}$ (pro činnosti, kde základem je šlapání nebo kopání)

(Astrand – Rodahl, 1986 uvádí Bunc, 1996)

c) $SF_{max} = 210 - (0,65 \times \text{věk})$

(Jones, 1988, Wasserman et al., 1994 uvádí Placheta et al., 1999)

Jedná se pravděpodobně o nejčastěji využívanou metodu, která je však bohužel méně přesná.

2. Predikce založená na věku a pohlaví jedince

a) Ženy: $SF_{max} = 209 - (\text{věk} \times 0,7)$

Muži: $SF_{max} = 214 - (\text{věk} \times 0,8)$

U mužů stanovuje tato kalkulace SF_{max} výsledky, jež jsou prakticky totožné s variantou 1., tj. $SF_{max} = 220 - \text{věk}$.

Zejména u mladších žen však tato metoda vykazuje v porovnání s metodou 1., tj. $SF_{max} = 220 - \text{věk}$, hodnoty SF_{max} poněkud nižší (Čada, 2005).

b) : $SF_{max} = 186 - 0,36 \times \text{věk}$ (bicyklový ergometr vsedě, muži)

$SF_{max} = 220 - 0,65 \times \text{věk}$ (bicyklový ergometr vsedě, ženy)

$SF_{max} = 203 - 0,54 \times \text{věk}$ (běhátko, muži)

$SF_{max} = 226 - 0,88 \times \text{věk}$ (běhátko, ženy)

(Winter – Loellgen, 1997 uvádí Placheta et al., 1999)

SF_{max} pro účely Spinning programu lze kromě orientačního výpočtu na základě výše uvedených výpočtů určit rovněž podstoupením terénního testu

SF_{max} . Test SF_{max} není vždy vhodné zařazovat, zvláště u netrénovaných jedinců. Doporučuje se absolvovat ho pouze se souhlasem lékaře a provádět vždy pod dohledem kvalifikovaného instruktora.

3. Terénní test SF_{max} :

V den testu by měli být klienti zcela odpočinutí a plní energie. Před začátkem testu je třeba zkontrolovat upevnění hrudního pásu – snímače SF – aby v průběhu testu nedošlo k jeho sklouznutí.

Prvních 15-20 minut je věnováno postupnému zahřátí organismu. Následujících 5 minut se střídají 20-30sekundové intervaly akcelerace s intervaly pohodlného šlapání. Během tohoto výkonu by se měla SF výrazně zvýšit.

Následující minuta slouží k psychické přípravě a vysoké koncentraci na 5 minut maximálního vypětí – „časovky“.

Během vlastního 5-ti minutového testu je třeba vhodně používat zátěžový kolík, aby byla udržena rovnoměrná zátěž dolních končetin. S příchodem únavy lze u klientů pozorovat potíže s udržením stejné zátěže.

Posledních 30 sekund testu spočívá ve zvednutí těžiště těla ze sedla a finálového sprintu. Je nezbytné dostatečně motivovat klienty, aby do posledních 30 sekund testu vložili maximální úsilí a využili všechnu energii, kterou je jejich tělo schopné vydat. Nejvyšší hodnota SF dosažená během sprintu je přibližnou hodnotou SF_{max} .

Se získanou informací o SF_{max} lze následně snadno určit hodnoty cílových SF a vést lekce přesně podle tréninkových pásem v rámci Energy zón (Goldberg, 2003).

1.4.5 Metody pro určení cílové SF

Procentuální výpočet z SF_{max}

Jedná se o nejjednodušší metodu, kdy se z SF_{max} vypočte cílová SF procentem. Jde o metodu velmi jednoduchou, která se nabízí pro použití v praxi, je však bohužel i nejméně přesná a proto nejméně používaná.

Příklad: SF na úrovni anaerobního prahu je vypočtena přibližně jako 85% SF_{max} , tedy:

$$SF = SF_{max} \times 0,85$$

V případě 35leté ženy určíme orientační hodnotu SF na úrovni anaerobního prahu následovně:

$$SF = 185 \times 0,85 = 157 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$$

Karvonenova metoda

Vzorec Karvonenovy metody byl poprvé publikován v roce 1957 finským lékařem stejného jména. Pro výpočet SF vychází především z SF_{max} , jejíž hodnotu lze orientačně určit podle metod uvedených v paragrafu 2.5.4. Vzorec dále využívá i údaj o klidové srdeční frekvenci (SF_{klid}), která je aritmetickým průměrem cca 5 - 10 hodnot SF naměřených ráno bezprostředně po probuzení. Tato veličina zohledňuje individualitu každého jedince (Čada, 2005).

Příklad 1: SF na úrovni anaerobního prahu je vypočtena přibližně jako 85% SF_{max} s ohledem na SF_{klid} , tedy:

$$SF = (SF_{max} - SF_{klid}) \times 0,85 + SF_{klid}$$

V případě 35leté ženy, jejíž SF_{klid} je 52 tepů/min, určíme orientační hodnotu SF na úrovni anaerobního prahu následovně:

$$SF = (185 - 52) \times 0,85 + 52 = 133 \times 0,85 + 52 = 113 + 52 = 165 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$$

Pozn.

Pro výpočet hodnoty SF_{max} bylo použito vzorce $SF_{max} = 220 - \text{věk}$.

Příklad 2: SF na úrovni anaerobního prahu je vypočtena přibližně jako 85% SF_{max} s ohledem na SF_{klid} , tedy:

$$SF = (SF_{max} - SF_{klid}) \times 0,85 + SF_{klid}$$

V případě 35-tileté ženy, jejíž SF_{klid} je 52 tepů/min, určíme orientační hodnotu SF na úrovni anaerobního prahu následovně:

$$SF = (180 - 52) \times 0,85 + 52 = 128 \times 0,85 + 52 = 109 + 52 = 161 \text{ tepů.min}^{-1}$$

Pozn.

Hodnota SF_{max} byla zadána po absolvování terénního testu SF_{max}

2 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem diplomové práce bylo zhodnotit možnosti určení intenzity zatížení v rámci lekce tzv. Spinning programu a vyvodit doporučení pro jejich praktické použití.

Dílčí cíle:

1. Shromáždit teoretická východiska ke Spinning programu a poznatky k měření srdeční frekvence (SF) v zátěži a k metodám určení individuální maximální srdeční frekvence (SF_{max}).
2. Terénním testem zjistit SF_{max} u výběrového souboru žen ve věku 35 – 45 let.
3. Prostřednictvím monitorů SF určit intenzitu zatížení v rámci dvou různých typů lekcí Spinning programu (tzv. Endurance energy zone a Strength energy zone).
4. Provést komparaci získaných dat v souvislosti se dvěma různými postupy určení intenzity pohybového zatížení.

3 METODIKA PRÁCE

3.1 Charakteristika souboru

Tabulka 1

Charakteristika měřeného souboru

($n = 11$)

	$\bar{x}$	$\tilde{x}$	s
Věk [roky]	39	38	3
Tělesná výška [cm]	168	168	4
Tělesná hmotnost [kg]	69	69	10
BMI [kg . m ⁻²]	24	25	3

Měření se zúčastnilo jedenáct klientek brněnského sportovního klubu STAR TRAC health club, které navštěvují Spinning lekce pravidelně 2-3x týdně. Dle statistik klubu bylo prokázáno, že největší procento klientely zastupují ženy ve věku 35-45 let, jejichž míru pohybové aktivity lze hodnotit jako nízkou až střední. Proto se výběr subjektů pro měření zaměřil právě na tuto cílovou skupinu. Jednotlivé subjekty dále popíšeme.

Subjekt č.1

VALÁŠKOVÁ Kateřina, 45 let, pravidelně sportuje 3-5x týdně 60-90 minut (spinning, aerobic, volejbal), výška 171 cm, hmotnost 72 kg, $SF_{klid} = 60$ tepů.min⁻¹. Netrpí žádným zdravotním omezením.

Subjekt č.2

KOUTNÍKOVÁ Renáta, 38 let, pravidelně sportuje 3x týdně 60 minut (spinning, power yoga), výška 173 cm, hmotnost 75 kg, $SF_{klid} = 62$ tepů.min⁻¹. Netrpí žádným zdravotním omezením.

Subjekt č.3

FADRNÁ Eva, 35 let, pravidelně sportuje 2-3x týdně 60 minut (spinning, pilates), výška 163 cm, hmotnost 67 kg, $SF_{klid} = 58$ tepů.min⁻¹.

Netrpí žádným zdravotním omezením.

Subjekt č.4

VESELÁ Dana, 41 let, pravidelně sportuje 3x týdně 60 minut (spinning, pilates, power yoga), výška

164 cm, hmotnost 59 kg, $SF_{klid} = \text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Netrpí žádným zdravotním omezením.

Subjekt č.5

HRTONOVÁ Eva, 36 let, pravidelně sportuje 3-4x týdně 60 minut (spinning, kompenzační cvičení), výška 173 cm, hmotnost 96 kg, $SF_{klid} = 72 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Trpí nadváhou.

Subjekt č.6

NOVOTNÁ Magdalena, 42 let, pravidelně sportuje 3-4x týdně 60 min. (spinning, pilates, power yoga), výška 168 cm, hmotnost 59 kg, $SF_{klid} = 50 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Netrpí žádným zdravotním omezením.

Subjekt č.7

SZÚDOROVÁ Jana, 36 let, pravidelně sportuje 3-5x týdně 60 minut (spinning, aerobic, běh), výška 168 cm, hmotnost 69 kg, $SF_{klid} = 62 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Netrpí žádným zdravotním omezením.

Subjekt č.8

STAŇKOVÁ Hana, 35 let, pravidelně sportuje 2-3x týdně 60 minut (spinning, pilates), výška

170 cm, hmotnost 58 kg, $SF_{klid} = 67 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Netrpí žádným zdravotním omezením, 1 rok po porodu.

Subjekt č.9

HÁJKOVÁ Marie, 40 let, pravidelně sportuje 2x týdně 60 minut (spinning, pilates, plavání), výška 162 cm, hmotnost 72 kg, $SF_{klid} = 82 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Netrpí žádným zdravotním omezením.

Subjekt č.10

GLOZAROVÁ Jana, 43 let, pravidelně sportuje 4x týdně 60 minut (spinning, aerobic, posilovna), výška 168 cm, hmotnost 69 kg, $SF_{klid} = 58 \text{ tepů.min}^{-1}$.
Netrpí žádným zdravotním omezením.

Subjekt č.11

CHODÁKOVÁ Michala, 35 let, pravidelně sportuje 2-3x týdně 60 minut (spinning, posilovna), výška 170 cm, hmotnost 63 kg, $SF_{klid} = 50 \text{ tepů.min}^{-1}$.
Netrpí žádným zdravotním omezením.

Pro měření byl zvolen terénní test maximální srdeční frekvence (dále jen SF_{max}) a dva různé typy lekcí, které spadají do systému výuky Spinning programu dle tzv. Energy zón. Energy zóny jsou limitní pásma (rozmezí hodnot) SF, která jsou dána procenty z SF_{max} každého jedince. Každá z těchto specifických zón má odlišnou intenzitu zátěže, z čehož vyplývají i odlišné cíle tréninku v jednotlivých zónách (např. redukce hmotnosti, zvýšení aerobní kapacity organismu, získání silové výbušnosti, posílení svalstva, šlach a vazů, aktivní odpočinek, aj. (Více o Energy zónách - viz. Kapitola 1.3)

Kromě terénního testu SF_{max} jimi byli: lekce vytrvalostního charakteru (Endurance Energy Zone) a lekce zaměřená na sílu (Strength Energy Zone). Lekce byly vedeny 2 certifikovanými instruktory JGSI s více než čtyřletou praxí, jedním mužem a ženou - autorkou práce. Oba instruktoři vedli lekce obvyklým způsobem, který je aplikován v rámci těchto typů lekcí.

Účastnice měření byly osloveny emailem s podrobným popisem cíle měření i jeho způsobu, zpracování osobních dat a naměřených údajů. Byly instruovány o adekvátní přípravě před měřením (odpočinek, pitný režim, aj.) a správném nastavení příslušného materiálního vybavení (sporttester, spinner). Snahou obou instruktorů bylo v neposlední řadě zamezit tomu, aby se klientky cítily z důvodu prováděného měření jakkoli omezovány či stresovány.

Každá z odvedených lekcí v délce trvání 60 minut proběhla dle struktury, již charakterizují následující části:

a) úvod, nastavení kola a sporttesteru, seznámení s cílem lekce (před začátkem samotné jízdy); b) zahřátí 5'-10'; c) hlavní část 25'-35'; zklidnění 5'-10'; d) strečink 5'.

3.2 Postup a způsob měření, materiální vybavení

Měření vybraných subjektů bylo uskutečněno v rámci komerčních lekcí pro veřejnost vedených dle systému Energy zón a 2 speciálních lekcí, kdy byl aplikován terénní test SF_{max} . Pro jízdy bylo využito stacionárních kol – spinnerů - značky Star Trac, modelů Spinner Pro.

Spinner Pro

Spinner odpovídá rozměrům 100,5 x 51,2 x 138,5 cm. Jeho hmotnost je 52,5 kg, z čehož tvoří 19,5 kg hmotnost zátěžového kotouče. Základ tvoří stabilní rám se zinkovou antikorozní úpravou a silný setrvačnický s brzdovým mechanismem, který navozuje pocit jízdy na opravdovém kole. Středové složení zajišťuje osa, kliky a ložiska. Pedály jsou oboustranné, opatřené klipsy a kompatibilní s nášlapným systémem SPD.

Spinner umožňuje snadné nastavení ve třech parametrech: nastavení výšky sedla, předozadní nastavení vzdálenosti sedla od řídítek a nastavení výšky řídítek.

Zátěž je regulována jednoduchým systémem přítlačné brzdy s velmi jemným nastavením. Součástí je košík na láhev pro zajištění přísunu tekutin během jízdy. Více k popisu kola – viz. Příloha č.?

Měřiče SF

Monitorování srdeční frekvence proběhlo pomocí měřičů SF (sporttesterů) značky POLAR – modelu S610iTM. Měření je založeno na principu snímání elektrického potenciálu vznikajícího srdeční činností. Tento EKG princip se vyznačuje vysokou přesností a spolehlivostí a to i při tělesném pohybu. (Na stejném principu se zakládá i klinické měření v medicínské praxi.) Samotné měření vyžaduje existenci 2 integrovaných elektrod (zabudovaných v hrudním elastickém pásu napájeném baterií). Elektrody snímají elektrický potenciál, dekódují jej a dále převádějí v podobě radiosignálu do náramkového přijímače (hodinek). Dosah vysílání je cca 1m. Náramkový přijímač je opatřen displejem minutové SF a rovněž napájen baterií. SF je zobrazena v podobě

číselného údaje vyjadřujícího počet tepů za minutu. Přesnost měření SF je $\pm 1\%$ nebo $1 \text{ tep} \cdot \text{min}^{-1}$, vyšší přesnost je dosažitelná při zachování stálosti podmínek. Výhodou těchto měřičů SF je možnost měřit tep průběžně, při libovolné činnosti a aktivním sportovním výkonu. Hrudní pás nijak neomezuje pohyb a je možné jej využít i při lekci Spinning programu, tedy tělesné aktivitě, která zaměstnává současně obě ruce.

Postup měření

Měření SF jednotlivých subjektů probíhalo po celou dobu lekce – od jejího započetí po nástupu na kolo až do úplného zastavení pedálů v závěru lekce – před částí věnovanou strečinku. Hodnoty SF byly v intervalech 5 sekund zaznamenávány do paměti sporttesteru. V týž den byla všechna data přenesena pomocí infraportu do počítače, kde byl díky speciálnímu softwaru POLAR Precision Performance SW vytvořen graf zaznamenaných hodnot.

Měření proběhlo v průběhu měsíce října 2006. Uvedeným subjektům byla měřena SF během 2 různých typů lekcí, dále pak SF_{klid} a SF_{max} na základě terénního testu. Zjišťována byla rovněž výška, hmotnost, Body mass index (BMI), četnost pohybových aktivit a zdravotní stav jednotlivých subjektů. SF_{klid} byla získána výpočtem průměrné hodnoty naměřené bezprostředně ráno po probuzení v pěti po sobě následujících dnech. SF_{max} byla vypočtena dle obecného vzorce pro normální populaci, a to $SF_{max} = 220 - \text{věk}$ (Havlíčková, 1999). Během terénního testu do maxima (Goldberg, 2003) byl proveden pokus o určení SF_{max} . Hodnoty dosažené při terénním testu dále sloužily orientačně k určení limitních pásem SF pro měřené EZ.

Individuální tréninková pásma (EZ) byla stanovena na základě Karvonenovy rovnice (viz. Syntéza poznatků, str. 24), kde limity pro lekci vytrvalostního charakteru byly stanoveny v rozmezí $0,65 (SF_{max} - SF_{klid}) + SF_{klid}$ až $0,75 (SF_{max} - SF_{klid}) + SF_{klid}$. Limity pro silově zaměřenou lekci byly stanoveny v rozmezí $0,75 (SF_{max} - SF_{klid}) + SF_{klid}$ až $0,85 (SF_{max} - SF_{klid}) + SF_{klid}$.

Každému ze subjektů byla tréninková pásma vypočtena dle dvou různých metod. První z nich vycházela pro výpočet Karvonenovy rovnice ze zjištěné SF_{max} dle vzorce $SF_{max} = 220 - \text{věk}$, druhá pak z naměřené hodnoty SF_{max}

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

4.1 Hodnoty srdečních frekvencí měřeného souboru

Výsledky jednotlivých měření byly zpracovány do tabulek (tabulka 2 – 7)

Vysvětlivky k tabulkám:

$\bar{x}$ – aritmetický průměr

$\tilde{x}$ – medián

s – směrodatná odchylka

t – celkový čas hlavní části lekce

SF_{klid} – klidová srdeční frekvence

SF_{max} - maximální srdeční frekvence

SF_{rez} – tepová rezerva vypočtená ze vzorce $SF_{rez} = SF_{max} - SF_{klid}$

D limit – dolní limit - spodní hranice cílového pásma SF

H limit – horní limit - horní hranice cílového pásma SF

Tabulka 2

Naměřené a vypočtené hodnoty srdeční frekvence měřeného souboru

P.č.	SF _{klid}	SF _{max} 220-věk	SF _{max} terénní test	SF _{rez} 220-věk	SF _{rez} terénní test
1	60	176	197	116	137
2	62	182	181	120	119
3	58	185	181	127	123
4	59	179	191	120	132
5	72	184	174	112	102
6	50	178	187	128	137
7	62	184	177	122	115
8	67	188	184	121	117
9	82	180	168	98	86
10	58	177	161	119	103
11	50	185	196	135	146
$\bar{x}$	62	182	182	120	120
$\tilde{x}$	60	182	181	120	119
s	9	4	11	9	17

Tabulka 2 ukazuje naměřené hodnoty SF_{klid}, dále pak vypočtené a naměřené hodnoty SF_{max} jednotlivých subjektů měřeného souboru. Naměřené hodnoty SF_{klid} se pohybovaly v rozmezí 50-82 tepů.min⁻¹. S výjimkou subjektů č. 5 a 9

dosáhly všechny naměřené hodnoty na nebo pod úroveň průměrné SF_{klid} běžné populace, která činí 70 tepů za minutu (Dovalil, 2002). Průměrná hodnota SF_{klid} byla $62 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ při $s=9$, tedy o $10 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ nižší než populační průměr.

SF_{max} byla určena dvěma metodami. První z nich byla dána výpočtem dle vzorce $SF_{max} = 220 - \text{věk}$ (viz. Syntéza poznatků, str. 22). Vypočtené hodnoty SF_{max} měřeného souboru se pohybovaly v rozmezí $176\text{-}188 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Průměrná hodnota získaná touto metodou byla $182 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ při $s = 4$. Skutečné hodnoty SF_{max} naměřené dle terénního testu se pohybovaly v širším rozmezí, a to $161\text{-}197 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Přesto je průměrná naměřená hodnota SF_{max} shodná - $182 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ při $s = 11$. Z hodnot v tabulce vyplývá, že rozdíl mezi SF_{max} skutečnou a SF_{max} vypočtenou činil u jednotlivých subjektů 1 až $21 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

Čtyři ze subjektů, respektive subjekty č. 1, 4, 6 a 11, dosáhly výrazně vyšší naměřené hodnoty SF_{max} než hodnoty vypočtené. Subjekty č. 5, 7, 9, a 10 dosáhly testem hodnoty SF_{max} výrazně nižší než udává jejich individuální vypočtená hodnota a to až o $16 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$. Dva z těchto čtyř subjektů (č. 5 a 9) dosáhly nejvyšší SF_{klid} z celého měřeného souboru.

Vysoké rozdíly mezi naměřenými a vypočtenými hodnotami SF_{max} předznamenaly očekávání, že limitní pásma vypočtená na základě dvou různých hodnot SF_{max} se budou rovněž lišit, stejně jako schopnost jednotlivých subjektů udržet svou SF v konkrétních zónách lekcí Endurance a Strength.

Tabulka 2 dále udává hodnoty tepové rezervy (SF_{rez}) subjektů, a to podle SF_{max} vypočtené i SF_{max} naměřené. SF_{rez} dále sloužila pro výpočet limitních pásem SF pro jednotlivé tréninkové zóny, kdy byla její hodnota dosazena do Karvoneny rovnice (viz. Syntéza poznatků, str. 25). Průměry obou sloupců hodnot jsou opět shodné, nicméně rozdíly mezi SF_{rez} jednotlivých subjektů podle vypočtené SF_{max} a naměřené SF_{max} se značně liší, což je patrné již z průměrných odchylek obou sloupců. Konkrétně se SF_{rez} měřeného souboru podle SF_{max} vypočtené pohybovala mezi 98 a $135 \text{ tepy} \cdot \text{min}^{-1}$. Hodnoty SF_{rez} u

jednotlivých subjektů podle SF_{max} naměřené se pohybovaly mezi 86 a 146 tepů.min⁻¹, tedy v rozmezí o více než dvacet tepů. min⁻¹ širším.

Tabulka 3
Limitní pásma SF jednotlivých subjektů

	$SF_{max} = 220\text{-věk}$				$SF_{max} = \text{terénní test}$			
P.č.	Endurance		Strength		Endurance		Strength	
	D limit	H limit	D limit	H limit	D limit	H limit	D limit	H limit
1	135	147	147	159	149	163	163	176
2	140	152	152	164	139	151	151	163
3	141	153	153	166	138	150	150	163
4	137	149	149	161	145	158	158	171
5	145	156	156	167	138	149	149	159
6	133	146	146	159	139	153	153	166
7	141	154	154	166	137	148	148	160
8	144	156	156	167	143	155	155	166
9	146	156	156	165	138	147	147	155
10	135	147	147	159	125	135	135	146
11	138	151	151	165	145	160	160	174
$\bar{x}$	140	152	152	163	140	152	152	164
$\tilde{x}$	140	152	152	165	139	151	151	163
s	4	4	4	3	6	7	7	8

V tabulce 3 jsou znázorněny hodnoty limitních pásem SF, které odpovídají měřeným tréninkovým zónám Endurance a Strength. Limitní pásma SF na základě SF_{max} vypočtené byla následující: Průměrná hodnota dolních a horních limitů pro tréninkovou zónu Endurance byla 140 tepů.min⁻¹ při s = 4, respektive 152 tepů.min⁻¹ při s = 4. Průměrná hodnota dolních a horních limitů pro tréninkovou zónu Strength byla 152 tepů.min⁻¹ při s = 4 respektive 163 tepů.min⁻¹ při s = 3.

Na základě výpočtu limitních pásem dle SF_{max} skutečné (získané terénním testem do maxima) byly průměrné hodnoty dolních a horních limitů pro tréninkovou zónu Endurance 140 tepů.min⁻¹ při s = 6, respektive 152 tepů.min⁻¹ při s = 7. Průměrná hodnota dolních a horních limitů dle výpočtu pro tréninkovou zónu Strength byla 152 tepů.min⁻¹ při s = 7 respektive 164 tepů.min⁻¹ při s = 8.

Pokud bychom braly v úvahu pouze průměrné hodnoty, došly bychom k závěru, že se hranice limitních pásem SF dle 2 různých výpočtů téměř shodují. Bližší analýzou jednotlivých výsledků však zjistíme, že u subjektů, které dosáhly rozdílu mezi hodnotami $SF_{\max}$ většího než $15 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ (konkrétně subjekty č.1 a 10 s rozdílem 21, respektive $16 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$), jsou tato pásma SF vymezena ve zcela odlišných úrovních SF. Rozptyl hodnot SF je tedy mnohem větší než je tomu např. u subjektů č. 4 a 6, jejichž rozdíl mezi hodnotami $SF_{\max}$ byl menší než $15 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ (konkrétně 12 a 9 $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$). Zajímavý kontrast nabízí limitní pásma SF subjektů č.2 a 8, která se vymezila v téměř shodných úrovních SF. Faktem zůstává, že se jejich 2 hodnoty $SF_{\max}$ lišily o pouhý 1 a 4 $\text{tepy} \cdot \text{min}^{-1}$.

č. subjektu	$SF_{\min}$	$SF_{\max}$	$SF_{\text{prům}}^1$	$SF_{\text{prům}}^2$
1	22,8	26,8	24,8	23,8
2	24,3	17,1	20,7	23,8
3	23,8	24,8	24,3	24,8
4	23,8	23,8	23,8	23,8
5	23,8	24,8	24,3	24,8
6	23,8	23,8	23,8	23,8
7	23,8	24,8	24,3	24,8
8	23,8	24,8	24,3	24,8
9	23,8	24,8	24,3	24,8
10	23,8	24,8	24,3	24,8

4.2 Zatížení subjektů v jednotlivých tréninkových pásmech

Tabulka 4

Procentuální vyjádření času stráveného v zóně, pod zónou a nad zónou
v hlavní části lekce Endurance ($t = 35$ min.)

P.č.	SF _{max} = 220-věk			SF _{max} = terénní test		
	Nad zónou	V zóně	Pod zónou	Nad zónou	V zóně	Pod zónou
1	97,6	2,4	0,0	0,0	96,2	3,8
2	0,7	42,8	56,5	1,2	49,4	49,4
3	27,4	71,2	1,4	41,9	58,1	0,0
4	42,6	39,3	18,1	3,6	64,5	31,9
5	25,7	60,0	14,3	74,1	20,0	5,7
6	51,4	22,6	26,0	14,0	53,6	32,4
7	0,0	98,3	1,7	56,4	43,6	0,0
8	59,3	37,9	2,9	63,3	35,2	0,5
9	11,0	61,4	27,6	45,5	25,0	29,5
10	4,0	48,1	47,9	71,5	11,7	16,9
11	34,8	46,7	18,6	0,7	70,7	28,6
$\bar{x}$	32,2	48,2	19,5	30,1	48,0	18,1
$\tilde{x}$	27,4	46,7	18,1	28,0	49,4	16,9
s	28,3	24,0	18,1	27,7	23,5	16,3

Tabulka 4 znázorňuje v procentech čas strávený ve vymezených zónách lekce Endurance. Z výsledků vyplývá, že subjekty strávily 32,2 % času (11,3 min) při $s = 28,3$ nad zónou, 48,2 % času (16,9 min.) při $s = 24,0$ v zóně a 19,5 % času (6,8 min.) při $s = 18,1$ pod zónou určenou dle SF_{max} vypočtené. Porovnáme-li hodnoty s druhým výpočtem limitního pásma Endurance dle SF_{max} naměřené, zjistíme, že se v průměru téměř neliší: subjekty strávily

30,1 % času (10,5 min.) při $s = 27,7$ nad zónou, 48,0 % času (16,8 min.) při $s = 23,5$ v zóně a 18,1 % času (6,3 min.) při $s = 16,3$ pod vymezenou zónou.

Můžeme konstatovat, že se SF všech subjektů alespoň částečně pohybovala ve vymezené zóně, nicméně procento času stráveného v konkrétní zóně vykazuje u subjektů velké rozdíly. Tyto rozdíly souvisí s údaji v tabulce 3, kdy zjišťujeme, že limitní pásma zóny Endurance podle 2 různých výpočtů se u některých subjektů ani z části nepřekrývají, vymezují tedy rozsah SF ve zcela různých úrovních. Národním příkladem je subjekt č. 1, který ve vymezené

zóně dle SF_{max} vypočtené strávil pouze 2,4 % času (0,8 min.), zatímco ve výše položené zóně dle SF_{max} naměřené dokonce 96,2 % času (33,7 min.). Vyšší % času strávené v zóně dle SF_{max} naměřené souvisí s vyšší hodnotou samotné SF_{max} naměřené terénním testem. Naopak subjekt č.5, jehož SF_{max} dle věku byla vyšší než SF_{max} naměřená, strávil větší % času v zóně vypočtené z SF_{max} dle věku. Toto zjištění nás přimělo k dalšímu posouzení výsledků, které blíže specifikuje tabulka 6 a, b.

Tabulka 5

*Procentuální vyjádření času stráveného v zóně, pod zónou a nad zónou
v hlavní části lekce Strength (t= 30 min.)*

P.č.	$SF_{max} = 220\text{-věk}$			$SF_{max} = \text{terénní test}$		
	Nad zónou	V zóně	Pod zónou	Nad zónou	V zóně	Pod zónou
1	87,5	12,5	0,0	54,2	32,8	13,1
2	0,0	0,3	99,7	0,0	1,4	98,6
3	54,7	45,3	0,0	73,6	26,4	0,0
4	76,7	13,9	9,5	49,7	30,8	19,4
5	20,0	50,0	30,0	53,3	30,0	16,7
6	25,3	22,8	52,0	6,4	25,8	67,8
7	15,6	73,1	11,4	72,8	25,8	1,4
8	16,7	27,8	55,6	18,6	27,2	54,2
9	0,0	55,1	44,9	55,1	31,9	12,5
10	29,2	70,8	0,0	100,0	0,0	0,0
11	46,1	35,8	18,1	15,3	39,4	45,3
$\bar{x}$	33,8	37,0	29,2	45,4	24,7	29,9
$\tilde{x}$	25,3	35,8	18,1	53,3	27,2	16,7
s	27,8	22,9	29,9	30,1	11,9	30,8

Tabulka 5 ukazuje v procentech čas strávený ve vymezených zónách lekce Strength. Z výsledků vyplývá, že subjekty strávily 33,8 % času (10,1 min) při $s = 27,8$ nad zónou, 37,0 % času (11,1 min.) při $s = 22,9$ v zóně a 29,2 % času (8,8 min.) při $s = 29,9$ pod zónou určenou dle SF_{max} vypočtené. Porovnáme-li hodnoty s druhým výpočtem limitního pásma Strength dle SF_{max} naměřené, zjistíme, že subjekty strávily 45,4 % času (13,6 min.) při $s = 30,1$ nad zónou, 24,7 % času (7,4 min.) při $s = 11,9$ v zóně a 29,9 % času (9,0 min.) při $s = 30,8$ pod vymezenou zónou. Vzhledem k tomu, že jsou průměrné hodnoty v tabulce zatíženy velmi vysokou směrodatnou odchylkou, nebudeme se jimi dále zabývat.

Po bližší analýze výsledků jednotlivých subjektů získáme přesnější informaci o tom, kolik subjektů se dostalo do jejich individuálních tréninkových zón. Můžeme konstatovat, že 10 z 11 subjektů se podařilo dostat do vymezené zóny dle SF_{max} vypočtené, za předpokladu, že hodnota 0,3 % času u subjektu č.2 je považována za zanedbatelnou. Pouze 9 z 11 subjektů se podařilo strávit určitý čas ve vymezené zóně dle SF_{max} naměřené. (Hodnota 1,4 u subjektu č.2 byla rovněž považována za zanedbatelnou). Pomineme-li průměr, rozdíly v individuálních procentech času strávených v zónách stojí za pozornost. Tyto rozdíly souvisejí s údaji v tabulce 3, kdy zjišťujeme, že limitní pásma zóny Strength podle 2 různých výpočtů se ani z části nepřekrývají, vymezují tedy rozsah SF ve zcela různých úrovních. Největší rozdíl byl zaznamenán u subjektu č.10, který se udržel ve vymezené zóně dle SF_{max} vypočtené v 70,8 % času (21,2 min.) oproti zóně dle SF_{max} naměřené, které ani na okamžik nedosáhl. Vyšší % času strávené v zóně dle SF_{max} vypočtené souvisí s vyšší hodnotou samotné SF_{max} vypočtené.

Naopak subjekt č.1, jehož SF_{max} naměřená byla vyšší než SF_{max} dle věku, strávil větší % času v zóně dle SF_{max} naměřené. Toto zjištění nás přimělo k dalšímu posouzení výsledků, které blíže specifikuje tabulka 7 a, b. Subjekty byly rozděleny do 3 skupin: a) větší % času než odpovídá průměru strávily v zóně dle SF_{max} vypočtené, b) větší % času než odpovídá průměru strávily v zóně dle SF_{max} naměřené, c) % času v zóně odpovídá průměru nebo je pro svou hodnotu zanedbatelné (nebylo zahrnuto do tabulky).

Tabulka 6 a, b
Procentuální vyjádření času stráveného nad zónou, v zóně a pod zónou Endurance (zahrnut výsledek dle vyšší hodnoty SFmax)

P.č.	SF_{max} = 220-věk		
	Nad zónou	V zóně	Pod zónou
3	27,4	71,2	1,4
5	25,7	60,0	14,3
7	0,0	98,3	1,7
9	11,0	61,4	27,6
10	4,0	48,1	47,9
$\bar{x}$	13,6	67,8	18,6
$\tilde{x}$	11,0	61,4	14,3
s	11,1	16,9	17,5

P.č.	SF_{max} = terénní test		
	Nad zónou	V zóně	Pod zónou
1	0,0	96,2	3,8
4	3,6	64,5	31,9
6	14,0	53,6	32,4
11	0,7	70,7	28,6
$\bar{x}$	4,6	71,3	24,2
$\tilde{x}$	2,2	67,6	30,3
s	5,6	15,7	11,9

Tabulka 6 a, b nabízí zajímavé porovnání výsledků získaných v rámci lekce Endurance. Na jejich základě byly subjekty rozděleny do 3 skupin: a) větší % času než odpovídá průměru skupiny strávily v zóně dle SF_{max} vypočtené, b) větší % času než odpovídá průměru skupiny strávily v zóně dle SF_{max} naměřené, c) % času v zóně odpovídá průměru nebo je pro svou hodnotu zanedbatelné (nebylo zahrnuto do tabulky).

Skupina a) zahrnuje subjekty č. 3, 5, 7, 9, a 10. Těm se oproti zbývajícím podařilo strávit 48,1 % času (16,8 min.) až 98,3 % času (34,4 min.), v průměru tedy 67,8 % času (23,7 min.) při s = 19,0 v zóně určené právě podle hodnoty SF_{max} vypočtené. Příznivých výsledků bylo dosaženo i u subjektů ze skupiny b), které dosáhly vyšší hodnoty SF_{max} na základě terénního testu. Byly jimi subjekty č. 1, 4, 6 a 11. Čas strávený ve vymezené zóně se pohyboval od 53,6 % (19,7 min.) do 96,2 % (33,7 min.). Průměrně tedy vybrané subjekty strávily 71,3 % času (25,0 min.) ve vymezené zóně, což je hodnota přibližně o 1/2 vyšší oproti průměru celé skupiny.

Tabulka 7a, b

Procentuální vyjádření času stráveného nad zónou, v zóně a pod zónou Strength (zahrnut výsledek dle vyšší hodnoty SF_{max})

P.č.	$SF_{max} = 220\text{-věk}$		
	Nad zónou	V zóně	Pod zónou
3	54,7	45,3	0,0
5	20,0	50,0	30,0
7	15,6	73,1	11,4
9	0,0	55,1	44,9
10	29,2	70,8	0,0
$\bar{x}$	23,9	58,9	17,3
$\tilde{x}$	20,0	55,1	11,4
s	18,1	11,2	17,6

P.č.	$SF_{max} = \text{terénní test}$		
	Nad zónou	V zóně	Pod zónou
1	54,2	32,8	13,1
4	49,7	30,8	19,4
6	6,4	25,8	67,8
11	15,3	39,4	45,3
$\bar{x}$	31,4	32,2	36,4
$\tilde{x}$	32,5	31,8	32,4
s	20,9	4,9	21,8

Tabulka 7 a, b rovněž zachycuje zajímavé porovnání výsledků získaných v rámci lekce Strength. Na jejich základě byly subjekty rozděleny do 3 skupin: a) větší % času než odpovídá průměru skupiny strávily v zóně dle SF_{max} vypočtené, b) větší % času než odpovídá průměru skupiny strávily v zóně dle SF_{max} naměřené, c) % času v zóně odpovídá průměru nebo je pro svou hodnotu zanedbatelné (nebylo zahrnuto do tabulky).

Skupina a) zahrnuje subjekty č. 3, 5, 7, 9, a 10. Těmto subjektům se oproti zbývajícím podařilo strávit 25,8 % času (7,7 min.) až 73,1 % času (21,9 min.), v průměru tedy 58,9 % času (17,7 min.) při $s = 11,2$ v zóně Strength získané dle hodnoty SF_{max} vypočtené.

U skupiny b), která zahrnovala subjekty č.1, 4, 6 a 11, bylo dosaženo následujících výsledků: Čas strávený ve vymezené zóně se pohyboval od 25,8

% (7,7 min.) do 39,4 % (11,8 min.). Průměrně strávily vybrané subjekty 32,2 % času (9,7 min.) při $s = 4,9$ ve vymezené zóně, což je hodnota přibližně o 1/3 vyšší oproti průměru celé skupiny.

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

Průměrné pásmo SF dle...

4.3 Grafy srdečních frekvencí

Vysvětlivky ke grafům:

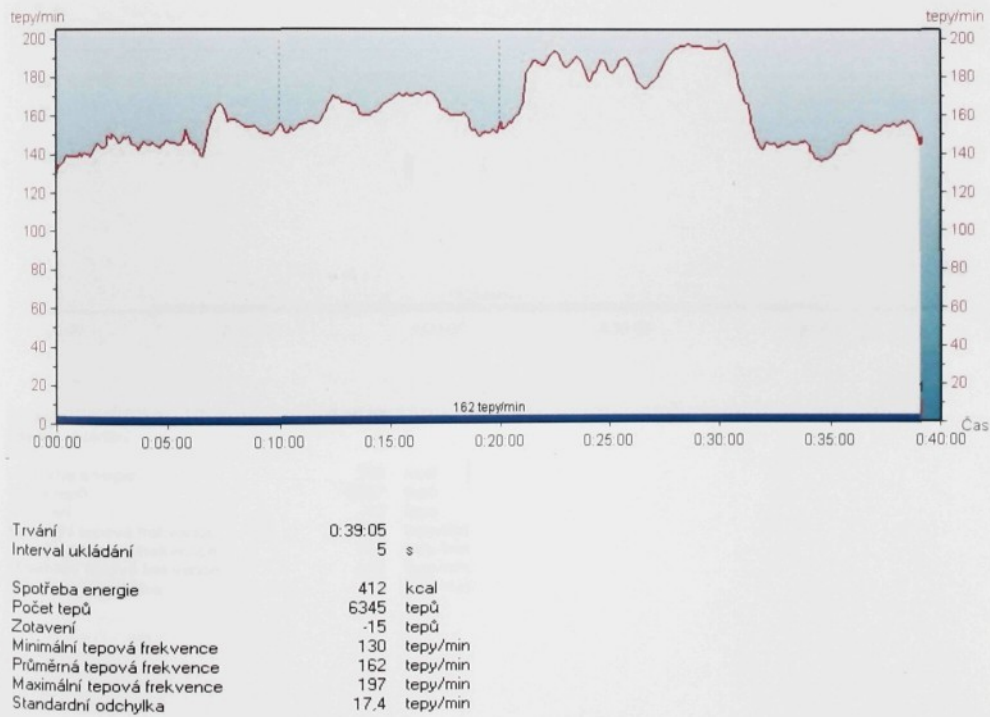
Limitní pásmo SF dle SF_{max} vypočtené: -----

Limitní pásmo SF dle SF_{max} naměřené: _____

Hlavní část lekce [min.]: _____

Obrázek 1 a znázorňuje charakteristický průběh SF během terénního testu ke zjištění SF_{max} . Výsledek testu patří mezi nadprůměrné hodnoty, respektive dosažená hodnota SF_{max} byla nejvyšší naměřenou hodnotou v rámci měřeného souboru.

Obr. 1 a: Průběh SF subjektu č.1 při terénním testu SF_{max}



Obrázek 1 b demonstruje dosažení velmi vysokých hodnot SF v průběhu téměř celé hlavní části lekce Endurance u subjektu č.1. Jak je z obrázku patrné, subjekt strávil 97,6% času nad zónou dle SF_{max} vypočtené a 96,2% času nad zónou dle SF_{max} naměřené. Jak znázorňuje obrázek 1 c, rovněž průběh SF během lekce Strength je u tohoto subjektu charakterizován velmi vysokými hodnotami SF, které zcela překročily vymezené hranice cílového pásma dle SF_{max} vypočtené (87,5% času), nicméně z 54,2% splnily představu o čase stráveném ve vymezené zóně dle SF_{max} naměřené.

Obr. 1 b: Průběh SF subjektu č.1 při lekci Endurance s vyznačenými limity



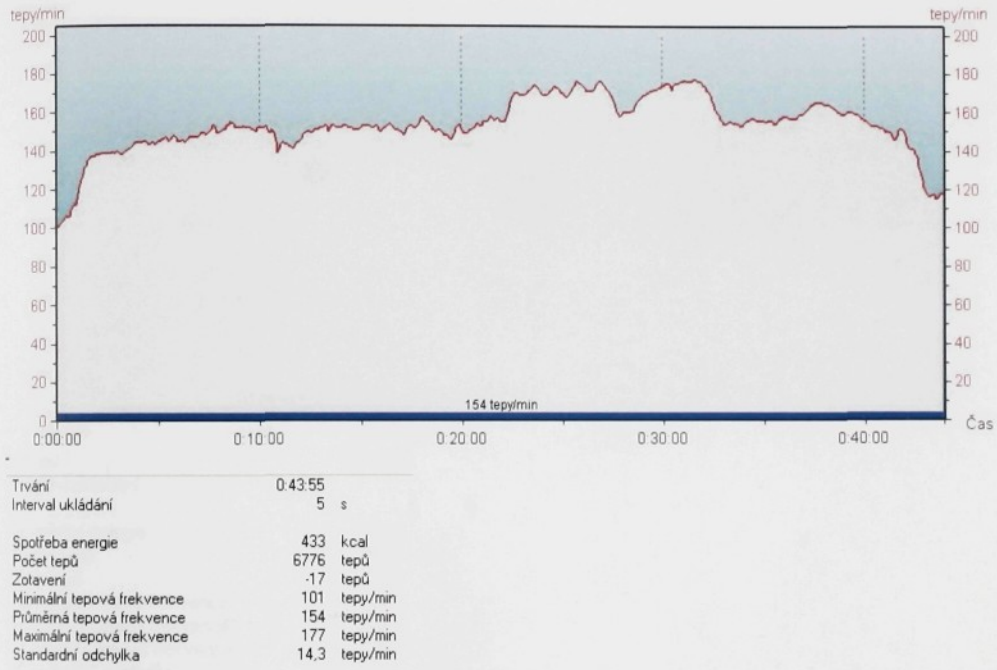
Trvání	0:35:00
Interval ukládání	5 s
Spotřeba energie	368 kcal
Počet tepů	5367 tepů
Zotavení	-13 tepů
Minimální tepová frekvence	146 tepů/min
Průměrná tepová frekvence	153 tepů/min
Maximální tepová frekvence	162 tepů/min
Standardní odchylka	3,1 tepů/min

Obr. 1.c: Průběh SF subjektu č.1 při lekci Strength s vyznačenými limity



Obrázek 2 a znázorňuje průběh SF během terénního testu ke zjištění SF_{max} u subjektu č.7. Výsledek testu přináší zajímavé srovnání, kdy vrchol posledního intervalu nezaznamenal výraznější nárůst SF oproti předchozímu průběhu SF, jak můžeme vyčíst z grafů ostatních subjektů.

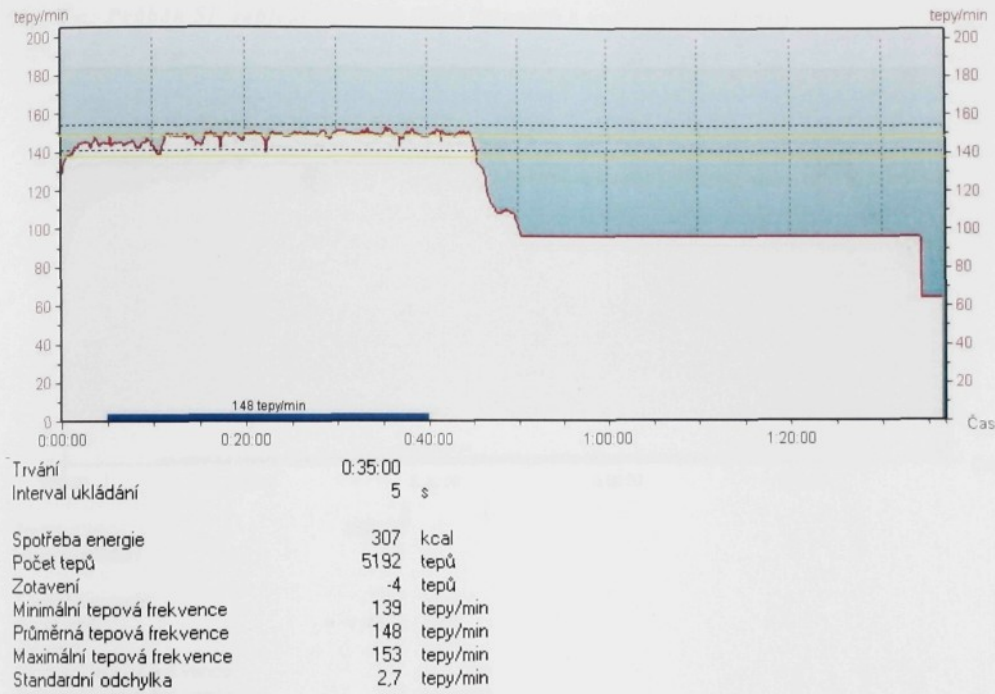
Obr.2 a: Průběh SF subjektu č.7 při terénním testu SF_{max}



Na obrázku 2 b můžeme pozorovat průběh SF subjektu č.7 při lekci Endurance. Subjektu se podařilo udržet ve vymezené zóně dle SF_{max} vypočtené z 98,3% času. Ve srovnání s druhým limitním pásmem, určeným dle SF_{max} naměřené, byla úspěšnost dosažení zóny pouhých 43,6% času.

75,2% času.

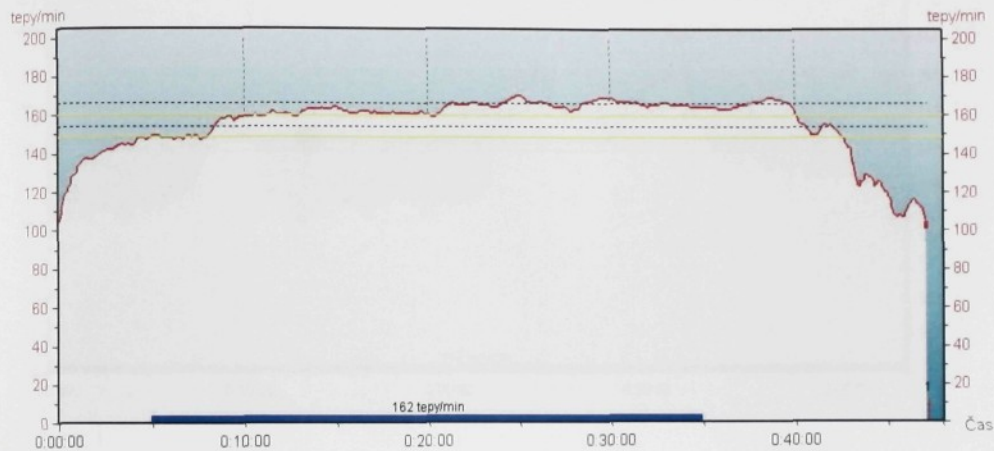
Obr. 2 b: Průběh SF subjektu č.7 při lekci Endurance s vyznačenými limity



Podobného výsledku dosáhl zmíněný subjekt v rámci lekce Strength, což naznačuje obrázek 2 c: Subjekt dokázal udržet hodnoty SF v zóně dle SF_{max} vypočtené ze 73,1% času, což patří mezi výsledky nadprůměrné. Výrazně horšího výsledku dosáhl v rámci zóny dle SF_{max} naměřené, kde strávil pouze 25,8% času.

Obr. 2 c: Průběh SF

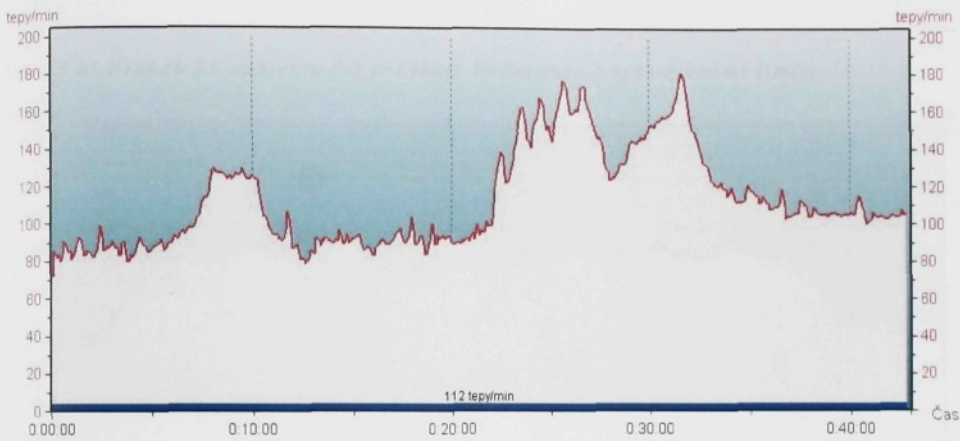
Obr. 2 c: Průběh SF subjektu č.7 při lekci Strength s vyznačenými limity



Trvání	0:30:00
Interval ukládání	5 s
Spotřeba energie	312 kcal
Počet tepů	4873 tepů
Zotavení	-16 tepů
Minimální tepová frekvence	147 tepy/min
Průměrná tepová frekvence	162 tepy/min
Maximální tepová frekvence	170 tepy/min
Standardní odchylka	5,6 tepy/min

Obrázek 3 a znázorňuje průběh SF během terénního testu ke zjištění SF_{max} u subjektu č.2. Demonstruje dosažení velmi nízké průměrné SF, která při stejné struktuře zatížení, kterou podstoupil subjekt č.1 (viz. Obrázek 1 a), činí rozdíl až $50 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$.

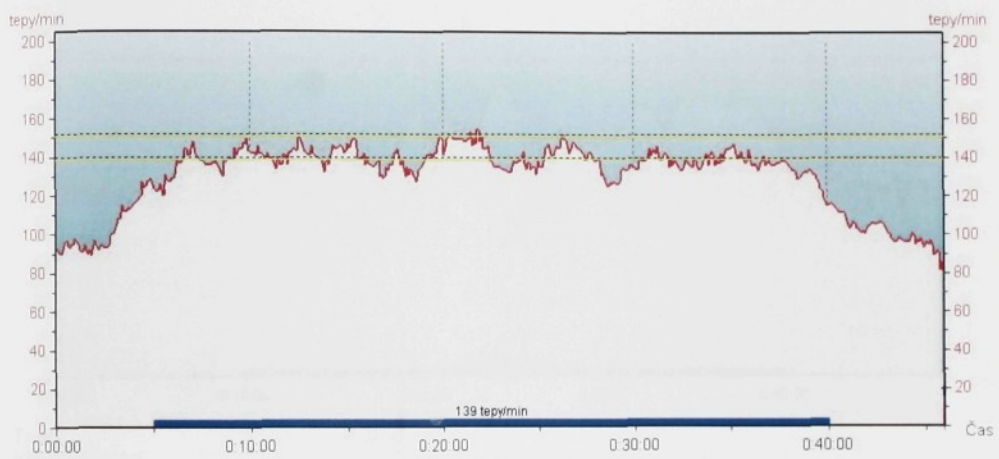
Obr.3 a: Průběh SF subjektu č.2 při terénním testu SF_{max}



Trvání	0:42:45	
Interval ukládání	5 s	
Spotřeba energie	232	kcal
Počet tepů	4797	tepů
Zotavení	-32	tepů
Minimální tepová frekvence	72	tepy/min
Průměrná tepová frekvence	112	tepy/min
Maximální tepová frekvence	181	tepy/min
Standardní odchylka	25,8	tepy/min

Z obrázku 3 b je patrné, že se limitní pásma hodnot SF subjektu č.2 (určená 2 různými postupy) při lekci Endurance téměř překrývají. Subjektu se však nepodařilo v určených zónách udržet. Zóny dle SF_{max} vypočtené se mu z 56,5% času nepodařilo vůbec dosáhnout. Podobné výsledky byly zaznamenány i u zóny dle SF_{max} naměřené, pod jejíž hranicí subjekt strávil celých 49,4% času.

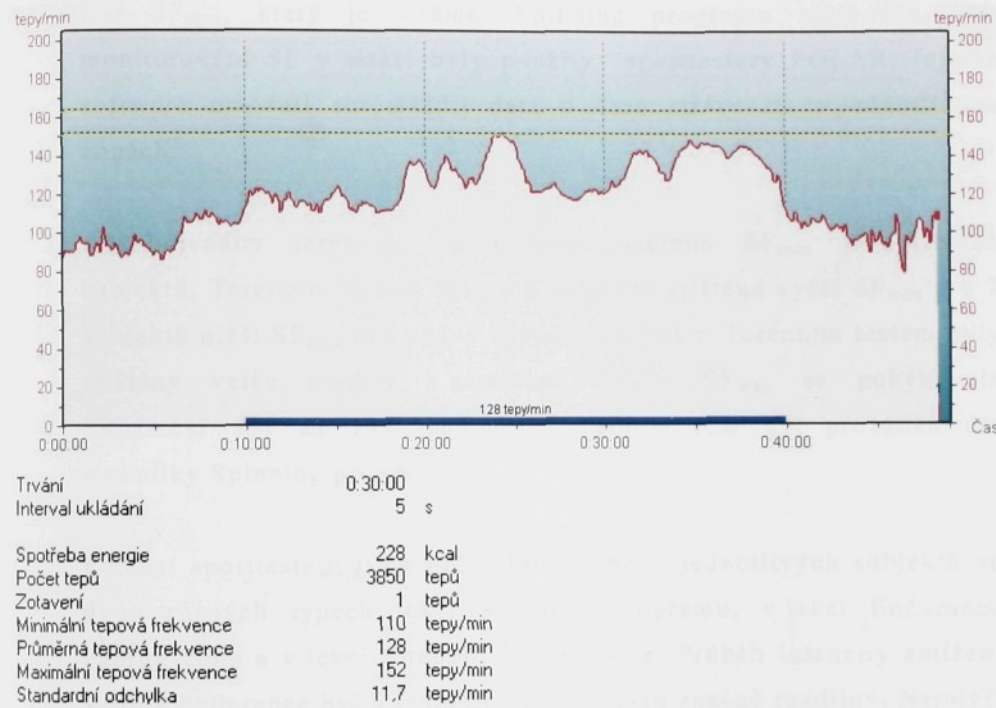
Obr. 3 b: Průběh SF subjektu č.2 při lekci Endurance s vyznačenými limity



Trvání	0:35:05
Interval ukládání	5 s
Spotřeba energie	309 kcal
Počet tepů	4888 tepů
Zotavení	11 tepů
Minimální tepová frekvence	115 tepy/min
Průměrná tepová frekvence	139 tepy/min
Maximální tepová frekvence	154 tepy/min
Standardní odchylka	6,6 tepy/min

Obrázek 3 c demonstruje dosažení velmi nízkých hodnot SF u subjektu č.2 v rámci lekce Strength. Procento času, kdy se mu podařilo dosáhnout cílové zóny, lze považovat za zanedbatelné. Největší část lekce (99,7% času) strávil pod spodní hranicí zóny dle SF_{max} vypočtené. Zóny dle SF_{max} naměřené nedosáhl z 98,6% času.

Obr. 3 c: Průběh SF subjektu č.2 při lekci Strength s vyznačenými limity



5 ZÁVĚR

1. Na základě získaných teoretických poznatků a východisek Spinning programu byly pro porovnání zvoleny 2 metody určení SF_{max} (pomocí nichž byly později stanoveny cílové tréninkové zóny): První z nich se opírala o prostý výpočet, kde $SF_{max} = 220 - \text{věk}$, druhá pak o terénní test SF_{max} , který je v rámci Spinning programu aplikován. Pro monitorování SF v zátěži byly použity sporttestery POLAR, jejichž software umožnil shromáždit data o čase stráveném v jednotlivých zónách.
2. Absolvováním terénního testu byla změřena SF_{max} jednotlivých subjektů. Terénním testem byla u 4 subjektů zjištěna vyšší SF_{max} a u 7 subjektů nižší SF_{max} než udává výpočet dle věku. Terénním testem byly zjištěny velké rozdíly v naměřené SF_{max} . SF_{max} se pohybovala v rozmezí 161 až 197 tepů.min⁻¹. Terénní test byl prováděn dle metodiky Spinning programu.
3. Pomocí sporttesterů jsme určili průběh SF u jednotlivých subjektů ve dvou různých typech lekcí Spinning programu, v lekci Endurance energy zone a v lekci Strenght energy zone. Průběh intenzity zatížení v zóně Endurance byl u jednotlivých subjektů značně rozdílný. Nejnížší SF v průběhu zóny byla 80 tepů.min⁻¹, zatímco nejvyšší SF byla 162 tepů.min⁻¹. Průměrně se subjekty držely v cílové zóně 48% času. Tohoto výsledku dosáhly jak při použití vypočtené SF_{max} , tak při použití SF_{max} naměřené. Průběh intenzity zatížení v zóně Strenght byl u jednotlivých subjektů také velmi rozdílný. Nejnížší SF v průběhu zóny byla 110 tepů.min⁻¹ a nejvyšší SF 193 tepů.min⁻¹. Průměrně se subjekty držely v cílové zóně pouze 37% času při použití vypočtené SF_{max} , a dokonce pouze 25% při použití naměřené SF_{max} . Cílová pásma SF byla určena dvěma postupy. První postup vycházel z vypočtené SF_{max} podle věku a druhý podle naměřené SF_{max} terénním testem. Na oba postupy byla použita Karvonena rovnice.

4. Na základě komparace získaných dat v jednotlivých zónách podle dvou různých metod určení SF_{max} lze konstatovat, že při použití obou metod bylo velmi obtížné udržet subjekty v cílových zónách. Domníváme se, že hlavní příčinou této obtížnosti byla absence znalosti cílových pásem jednotlivých subjektů a nemožnost správně korigovat intenzitu jejich zatížení pomocí sledování sporttesterů při jízdě. Subjekty korigovaly intenzitu svého zatížení během jízdy pouze podle pokynů instruktora. Pro dosažení a udržení individuálních tréninkových pásem se jeví jako nepostradatelný vizuální kontakt se sporttesterem a znalost limitních hodnot jednotlivých pásem.

Stanovili jsme intenzitu zatížení podle dvou metod určení SF_{max} . Využili jsme metodu určení SF_{max} podle věku a metodu určení SF_{max} terénním testem. Výsledky obou metod se značně lišily. Metoda určení SF_{max} podle věku je velmi rychlá a pro užití v běžné praxi nejdostupnější. Metoda určení SF_{max} terénním testem je obtížnější, zato však ctí individuální rozdíly v aktuálním fyzickém stavu a kondici. Proto je pro určení přesnější a měla by být v rámci možností co nejčastěji aplikována. Individuální rozdíly každého jedince se odráží ve výši SF_{klid} . Proto byla použita Karvonenova rovnice, která tyto individuální fyziologické rozdíly zohledňuje zařazením SF_{klid} do výpočtu. Doporučujeme při jakékoliv metodě určení SF_{max} používat v běžné praxi pro výpočet cílových pásem Karvonenovu rovnici, protože tím zohledníme rozdílnost nízko či vysoko tepově postavených jedinců.

6 LITERATURA

1. DOVALIL, J. aj. *Výkon a trénink ve sportu*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2002. 331 s. ISBN 80-7033-760-5
2. GOLDBERG, J. *Spinning Instructor Manual*. 3rd printing. Venice: Mad Dogg Athletics, Inc., 2003.
3. GOLDBERG, J. - KEARNS, B. *The Spintensity program Guide*. 1st printing. Venice: Mad Dogg Athletics, Inc., 1999.
4. HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže*. 2. přeprac. vydání. Praha: Karolinum, 1999. 203 str. ISBN 80-7184-875-1
5. HNÍZDIL, J. - KIRSCHNER, J. - NOVOTNÁ, D. *Spinning: technika jízdy, trénink, výběr hudby*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 95 str. ISBN 80-247-0963-5
6. CHALOUPKA, V. - ELBL, L. aj. *Zátěžové metody v kardiologii*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. 293 str. ISBN 80-247-0327
7. CHOUTKA, M. - DOVALIL, J. *Základy sportovního tréninku*. 1. vyd. Praha: UK, 1984. 146 str.
8. JAKOVLEV, N.N. - KOROBKOV, A.V. - JANANIS, S.V.: *Fyziologické a biochemické základy sportovního tréninku*. 1. vyd. Praha: Sportovní a turistické nakladatelství, 1962. 277 str.
9. KAPLAN, O. - BUNC, V. *Výsledky výzkumu sportovního výkonu a tréninku*. 1.vyd. Praha: Karolinum, 1996. 90 str. ISBN 80 – 7184-258-3
10. MÁČEK, M. - MÁČKOVÁ, J. *Fyziologie tělesných cvičení*. 1. vyd. Brno: PdF MU, 1997. 112 str. ISBN 80-210-1604-3
11. PLACHETA, Z. aj. *Zátěžová funkční diagnostika a preskripce pohybové léčby ve vnitřním lékařství*. 2. přeprac.vyd. Brno: MU, 1995. 145 str. ISBN 80-210-1170-X
12. PLACHETA, Z. – SIEGELOVÁ, J. - ŠTEJFA, M. aj. *Zátěžová diagnostika v ambulantní a klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 1999. 276 str. ISBN 80-7169-271-9
13. OPATŘIL, M. *Spinning program. Energy zonesTM v kostce* [online]. c2004, poslední revize 27.9.2004 [cit.2006-09-15]. Dostupné z: <<http://www.spinning.cz/default.aspx?section=44&server=1&article=848>>

14. ČADA, R. Spinning program. *Metody kalkulace MTF* [online]. c2004, poslední revize 27.9.2005 [cit.2006-10-23] Dostupné z: <<http://www.spinning.cz/default.aspx?section=44&server=1&article=1531>>

7 PŘÍLOHY

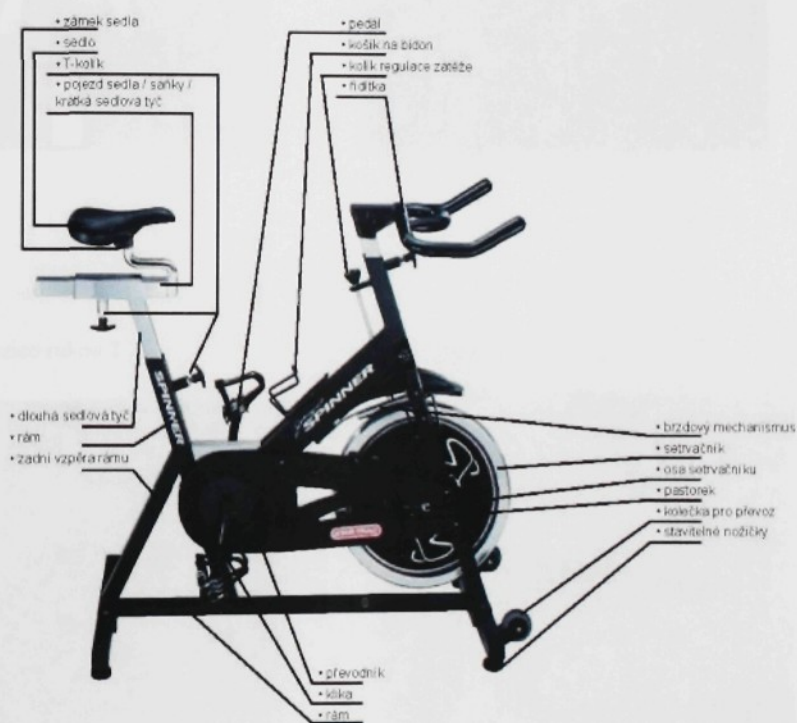
Príloha 2.1

St. And. P. ...



Příloha č. 1

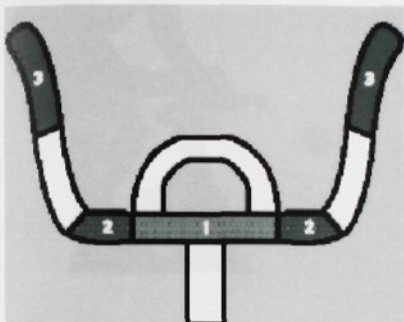
Spinner Pro – popis kola



Příloha č.2

Pozice rukou na řídítkách

Jednotlivé pozice rukou na řídítkách



Pozice rukou 1



Pozice rukou 2



Pozice rukou 3



Příloha č.3

Styly jízdy

Rovina v sedle



Kopec v sedle



Rovina ze sedla



Kopec ze sedla



Skoky

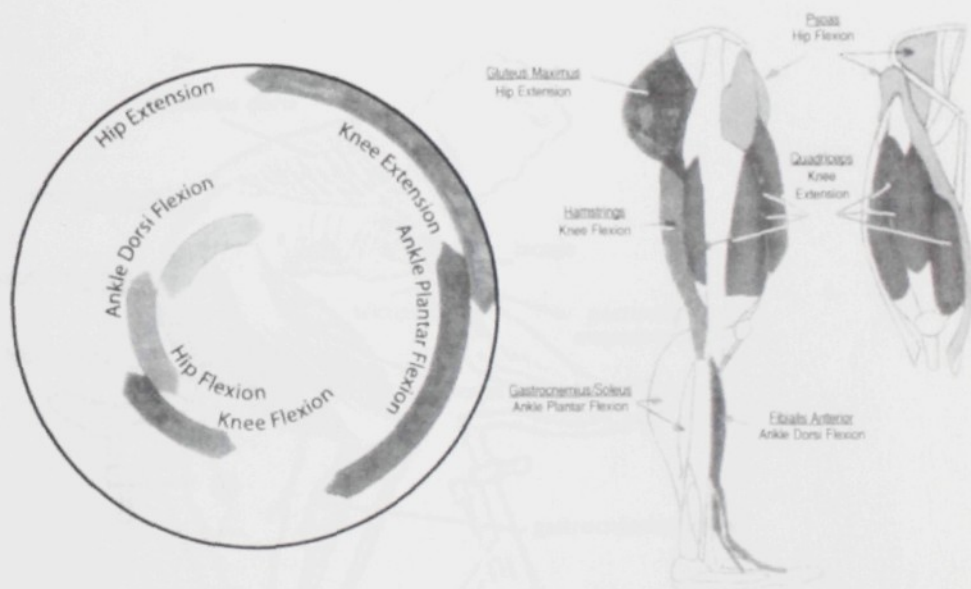


Příloha č.4

Činnost svalstva dolních končetin během záběru (šlápnutí)

Během lekce Spinning programu dochází převážně k zatížení velkých svalových skupin dolních končetin, které zajišťují následující funkce:

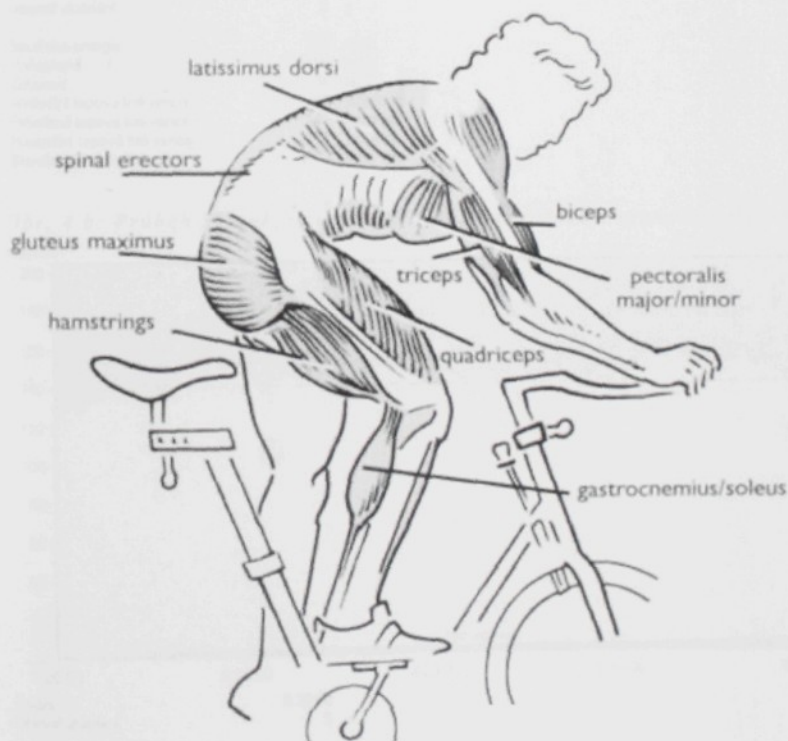
- Bedrokyčlostehenní sval (M.iliopsoas): flexe v kyčelním kloubu
- Velký hýžďový sval (M.gluteus maximus): extenze v kyčelním kloubu
- Čtyřhlavý sval stehenní (M.quadriceps femoris): extenze v kolenním kloubu
- Dvouhlavý sval stehenní (M.biceps femoris): flexe v kolenním kloubu
- Dvouhlavý sval lýtkový (M. gastrocnemius): plantární flexe chodidla
- Šikmý sval lýtkový (M. soleus): plantární flexe chodidla
- Přední sval holenní (M. fibialis anterior): dorsální flexe chodidla



Příloha č.5

Svaly zatěžované během lekce Spinning programu

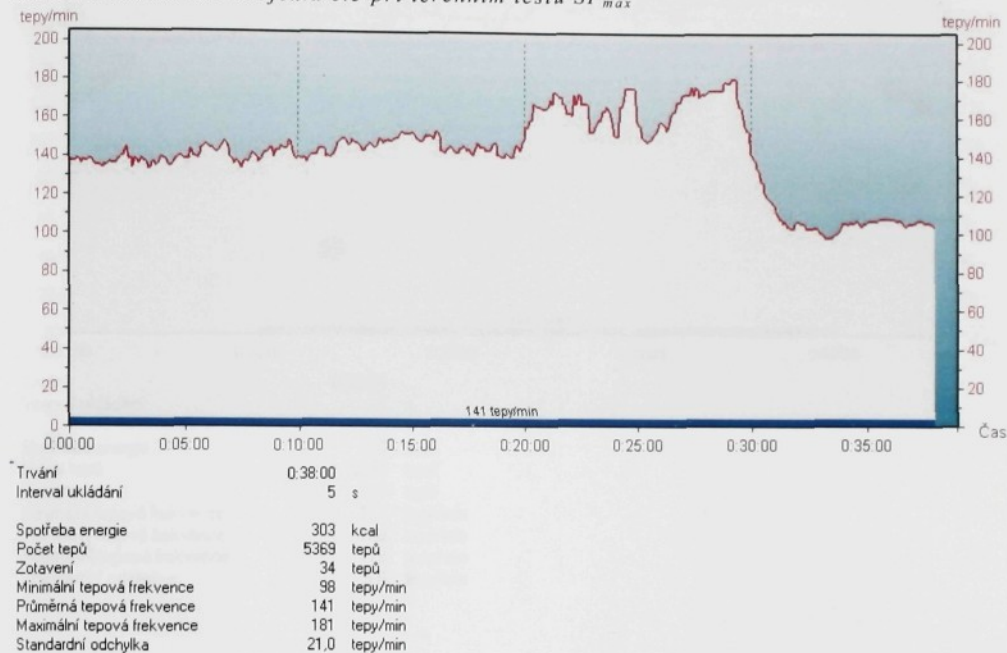
- Široký sval zádový (M. latissimus dorsi)
- Vzpřimovače trupu (Mm. erectores spinae)
- Velký hýžděový sval (M. gluteus maximus)
- Dvouhlavý sval pažní (M. biceps brachii)
- Trojhlavý sval pažní (M. triceps brachii)
- Velký /Malý prsní sval (M. pectoralis major/minor)
- Čtyřhlavý sval stehenní (M. quadriceps femoris)
- Dvouhlavý sval stehenní (M. biceps femoris)
- Dvouhlavý sval lýtkový (M. gastrocnemius)
- Šikmý sval lýtkový (M. soleus)



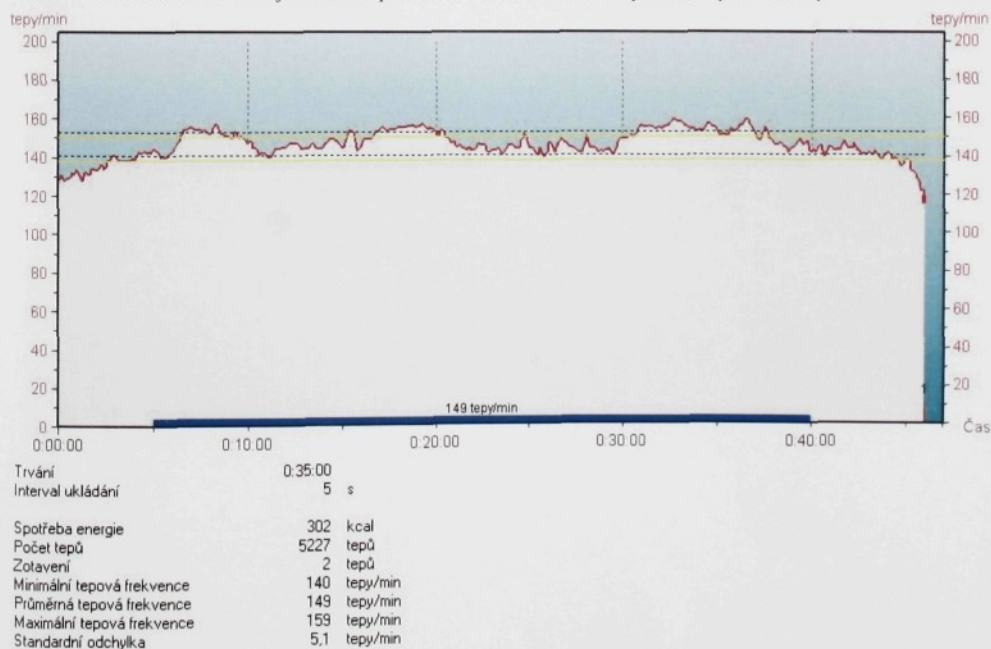
Příloha č.6

Grafy průběhu SF subjektu č.3 v rámci terénního testu SFmax, Endurance EZ a Strength EZ s vyznačenými limity

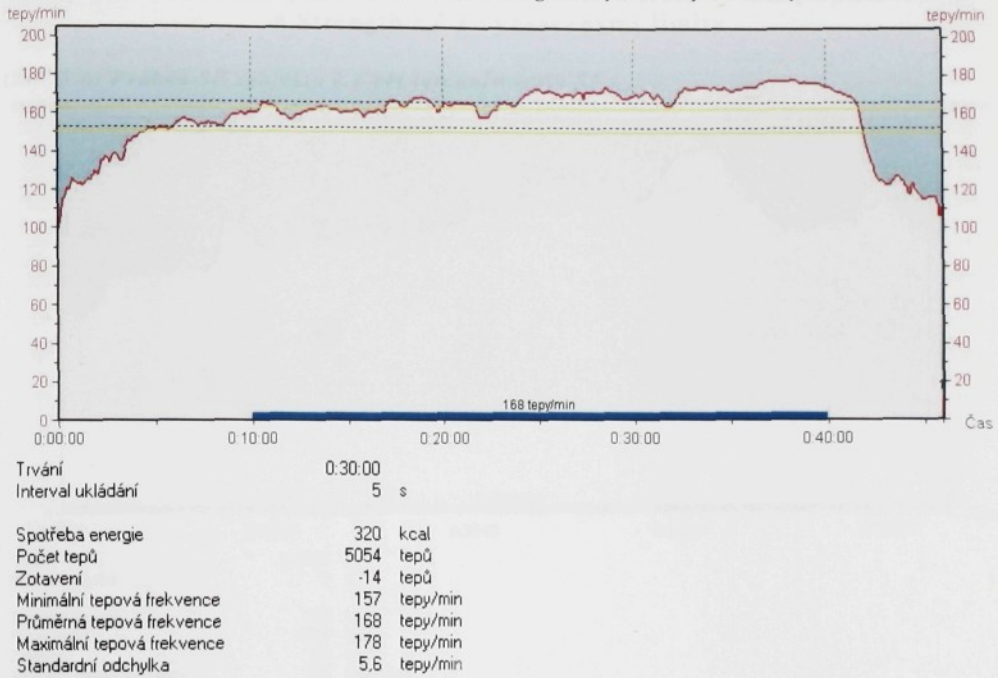
Obr.4 a: Průběh SF subjektu č.3 při terénním testu SF_{max}



Obr. 4 b: Průběh SF subjektu č.3 při lekci Endurance s vyznačenými limity



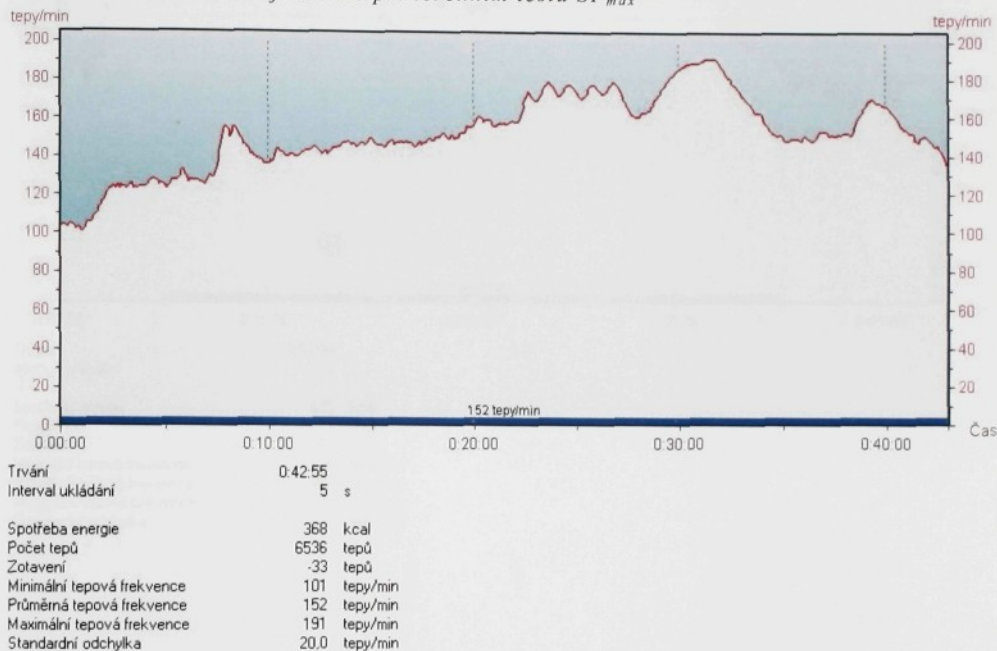
Obr. 4 c: Průběh SF subjektu č.3 při lekcí Strength s vyznačenými limity



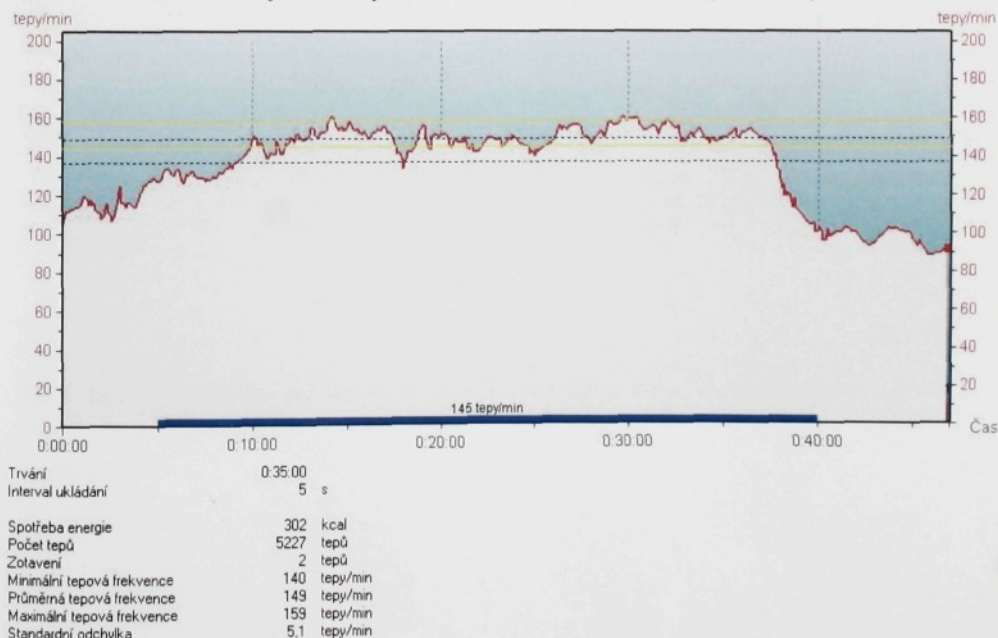
Příloha č.7

Grafy průběhu SF subjektu č.4 v rámci terénního testu SFmax, Endurance EZ a Strength EZ s vyznačenými limity

Obr. 5 a: Průběh SF subjektu č.4 při terénním testu SF_{max}



Obr. 5 b: Průběh SF subjektu č.4 při lekci Endurance s vyznačenými limity



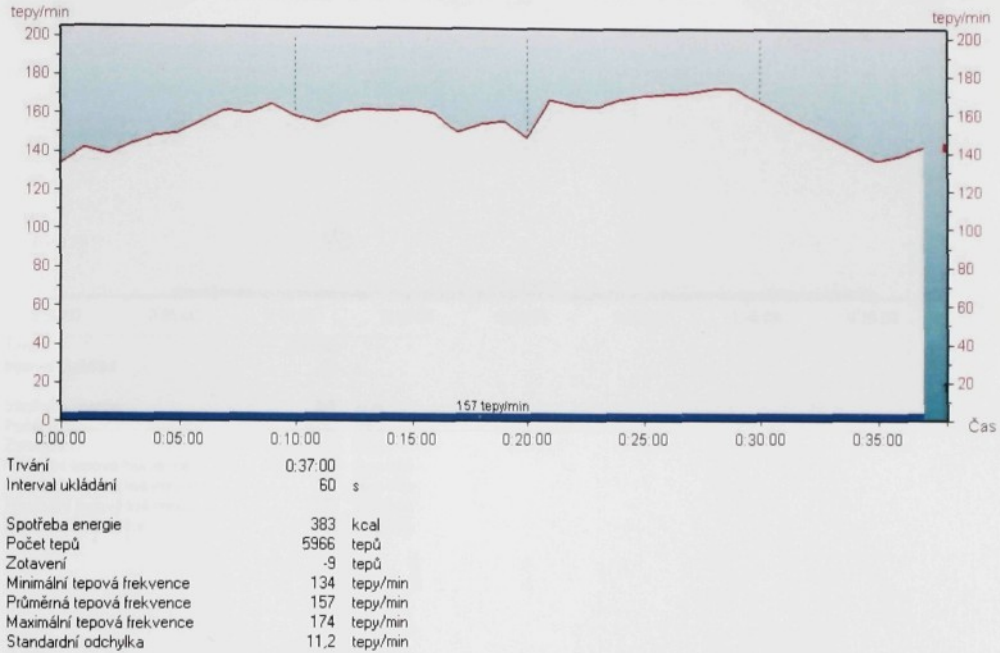
Obr. 5 c: Průběh SF subjektu č.4 při lekci Strength s vyznačenými limity



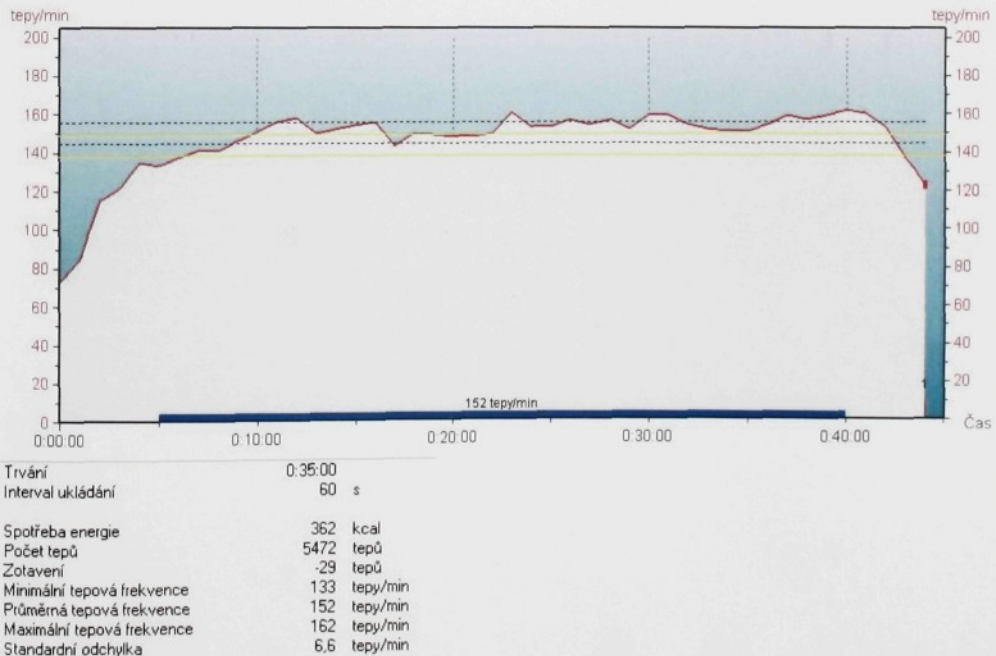
Příloha č.8

Grafy průběhu SF subjektu č.5 v rámci terénního testu SFmax, Endurance EZ a Strength EZ s vyznačenými limity

Obr. 6 a: Průběh SF subjektu č.5 při terénním testu SF_{max}



Obr. 6 b: Průběh SF subjektu č.5 při lekci Endurance s vyznačenými limity



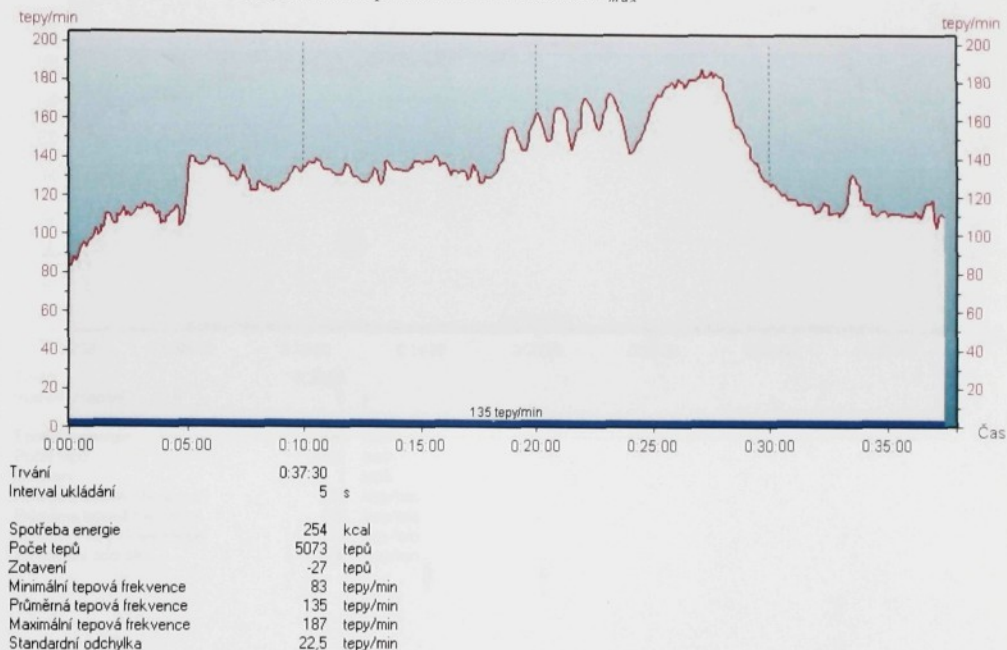
Obr. 6 c: Průběh SF subjektu č.5 při lekci Strength s vyznačenými limity



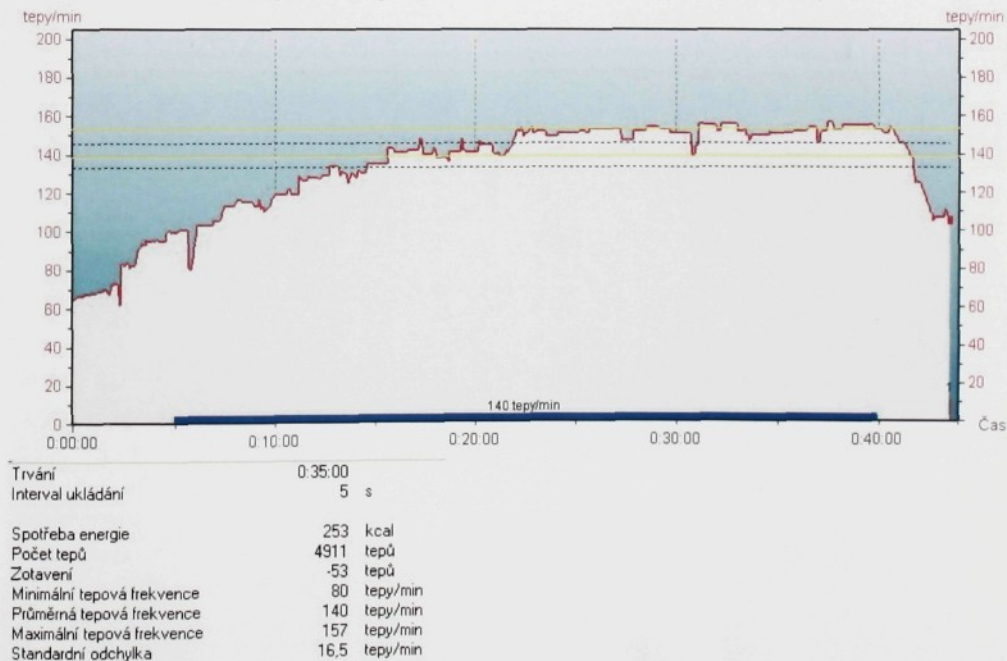
Příloha č.9

Grafy průběhu SF subjektu č.6 v rámci terénního testu SFmax, Endurance EZ a Strength EZ s vyznačenými limity

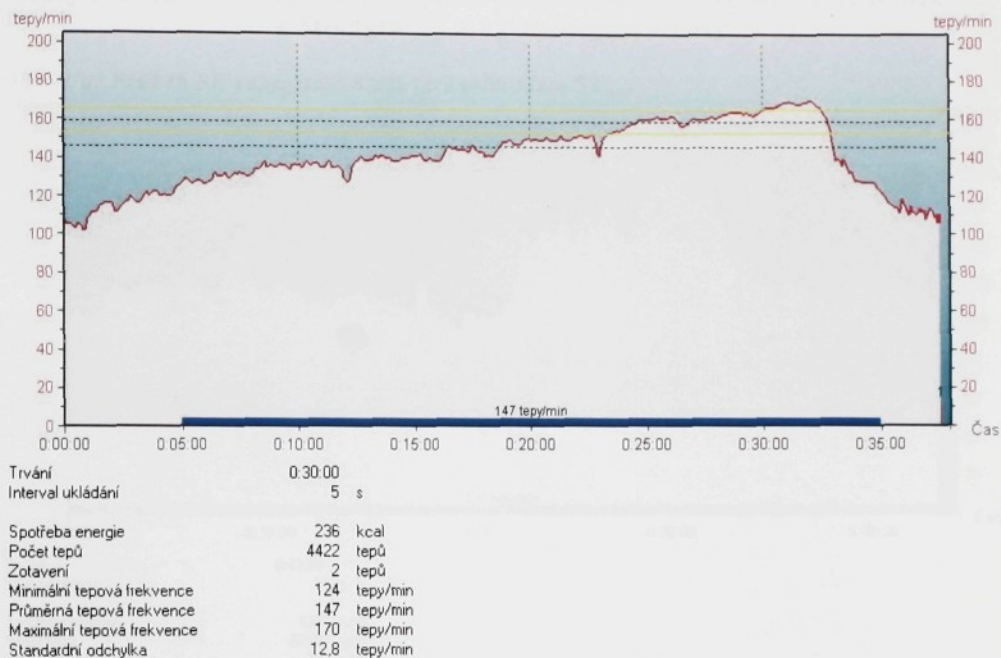
Obr. 7 a: Průběh SF subjektu č.6 při terénním testu SF_{max}



Obr. 7 b: Průběh SF subjektu č.6 při lekci Endurance s vyznačenými limity



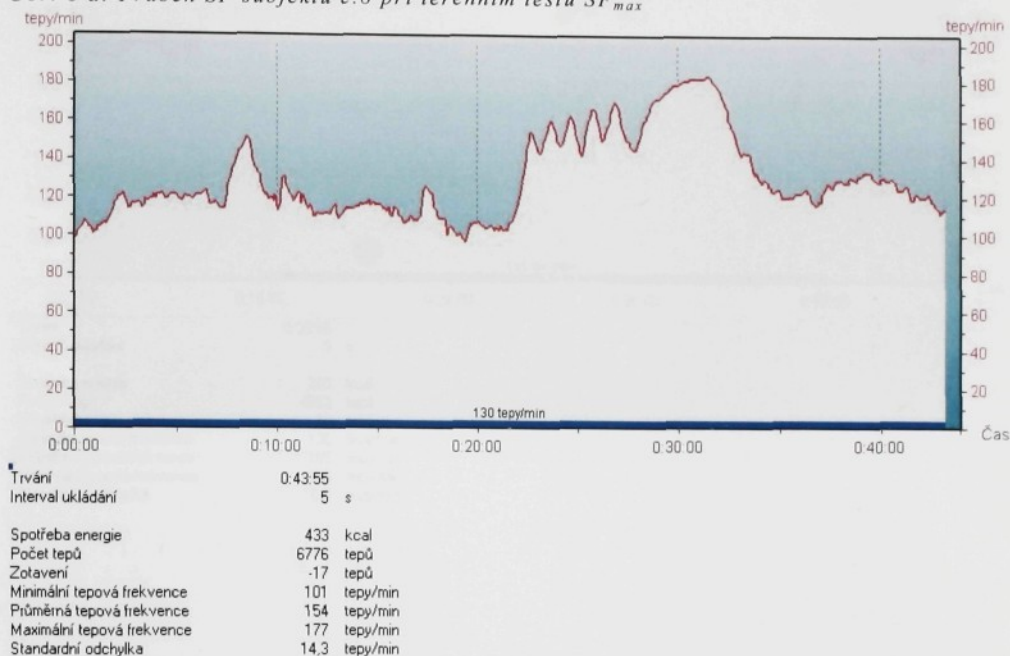
Obr. 7 c: Průběh SF subjektu č.6 při lekci Strength s vyznačenými limity



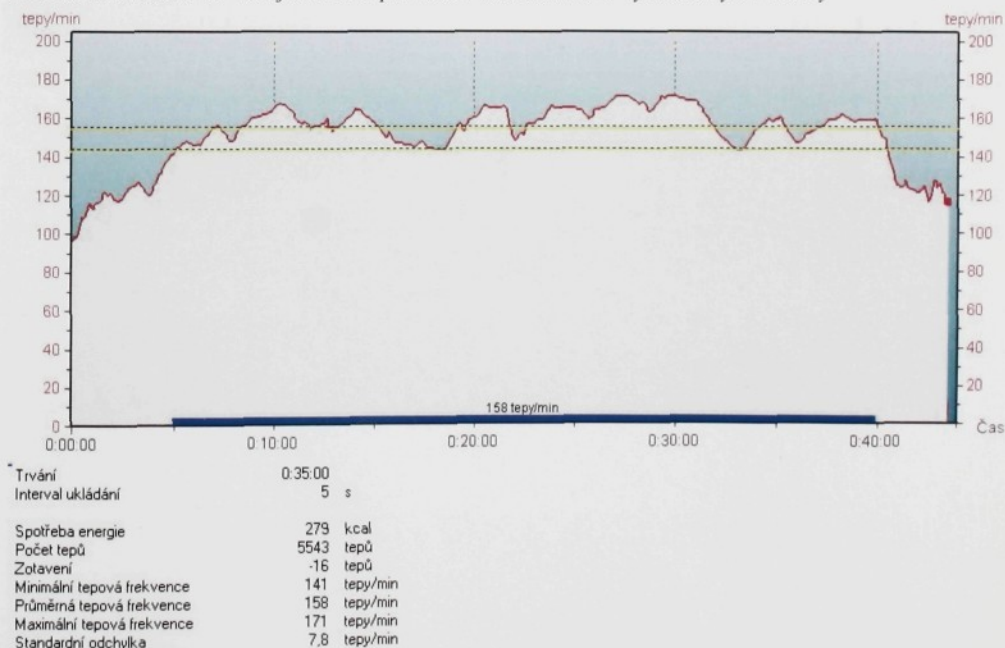
Příloha č.10

Grafy průběhu SF subjektu č.8 v rámci terénního testu SFmax, Endurance EZ a Strength EZ s vyznačenými limity

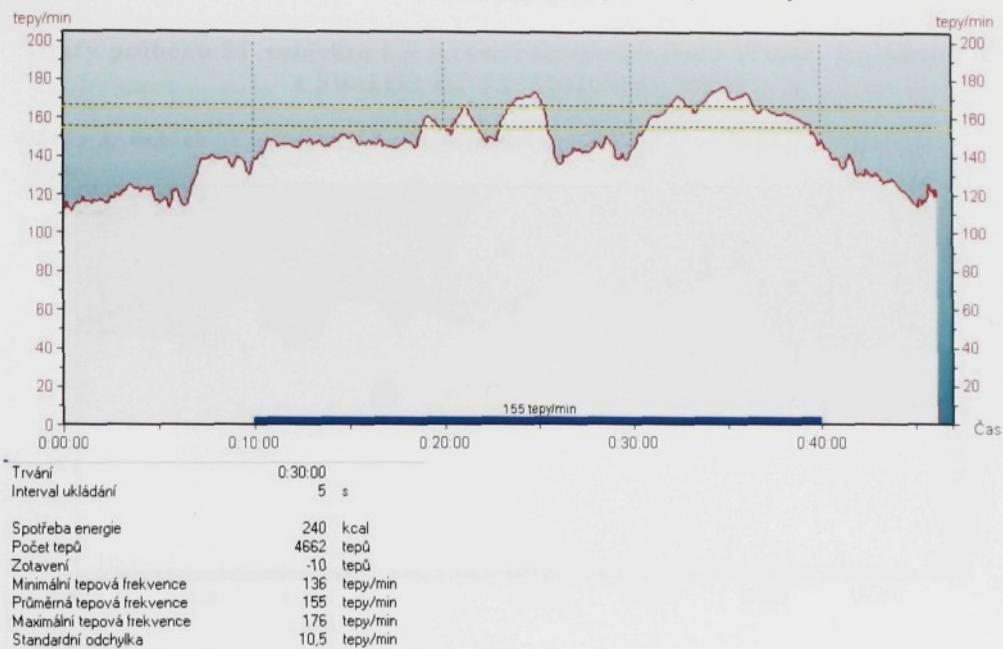
Obr. 8 a: Průběh SF subjektu č.8 při terénním testu SF_{max}



Obr. 8 b: Průběh SF subjektu č.8 při lekci Endurance s vyznačenými limity



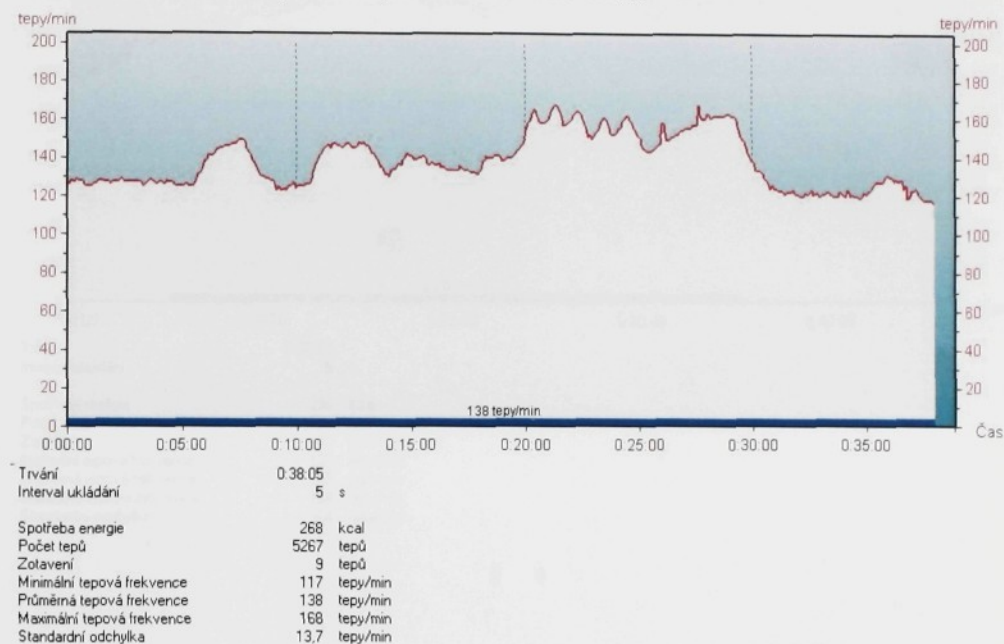
Obr. 8 c: Průběh SF subjektu č.8 při lekci Strength s vyznačenými limity



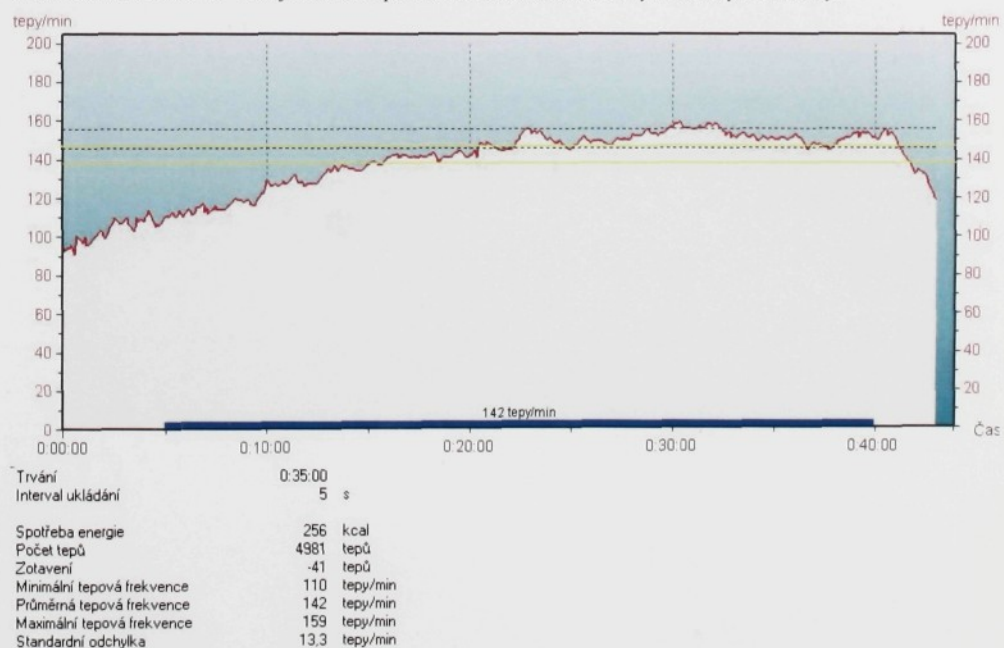
Příloha č.11

Grafy průběhu SF subjektu č.9 v rámci terénního testu SF_{max}, Endurance EZ a Strength EZ s vyznačenými limity

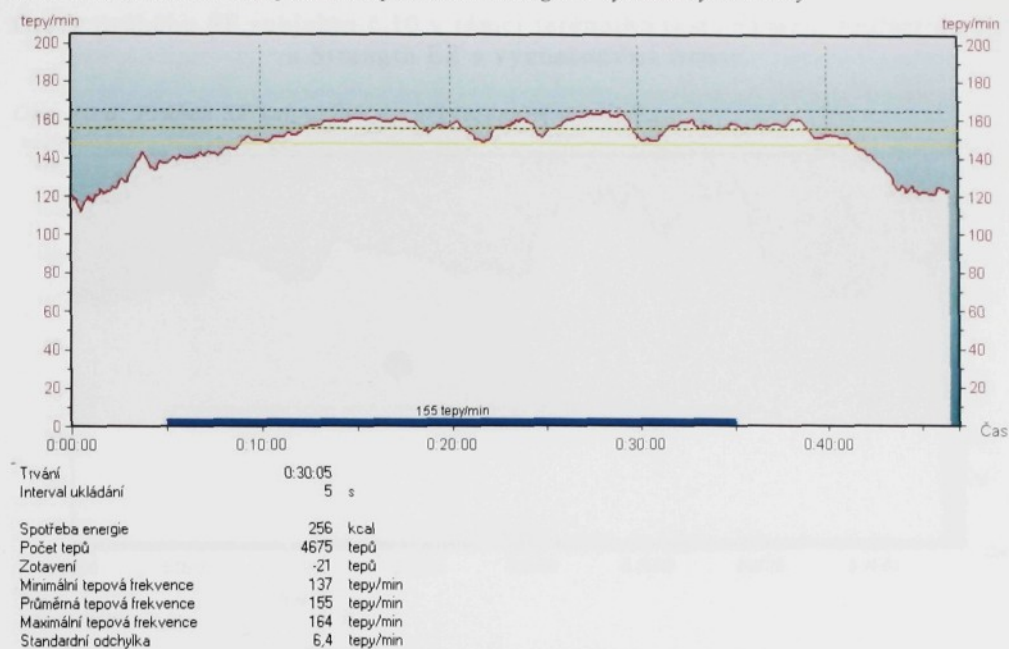
Obr. 9 a: Průběh SF subjektu č.9 při terénním testu SF_{max}



Obr. 9 b: Průběh SF subjektu č.9 při lekci Endurance s vyznačenými limity



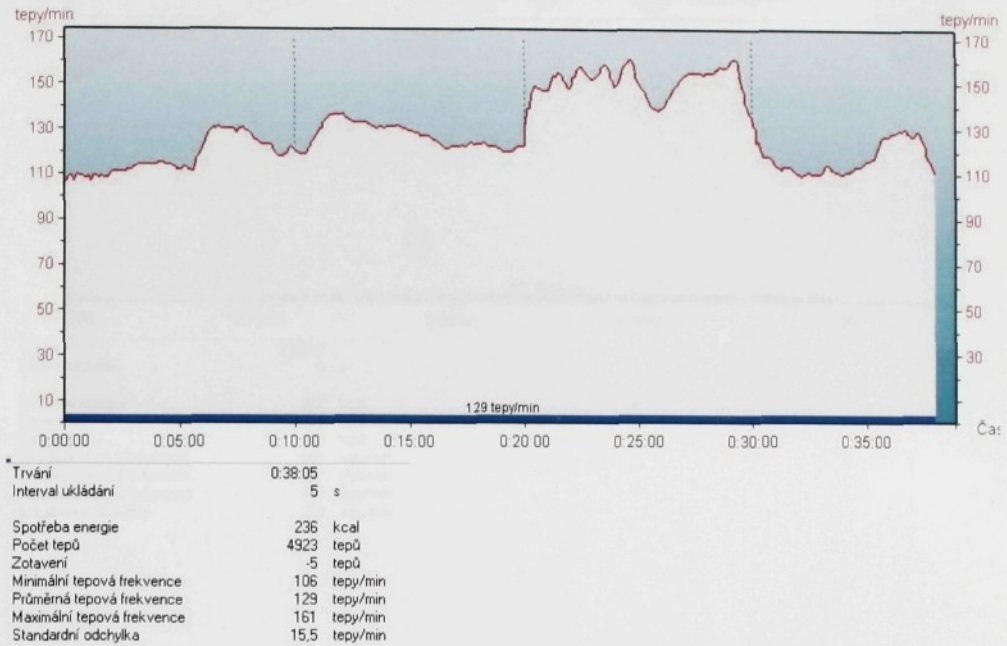
Obr. 9 c: Průběh SF subjektu č.9 při lekci Strength s vyznačenými limity



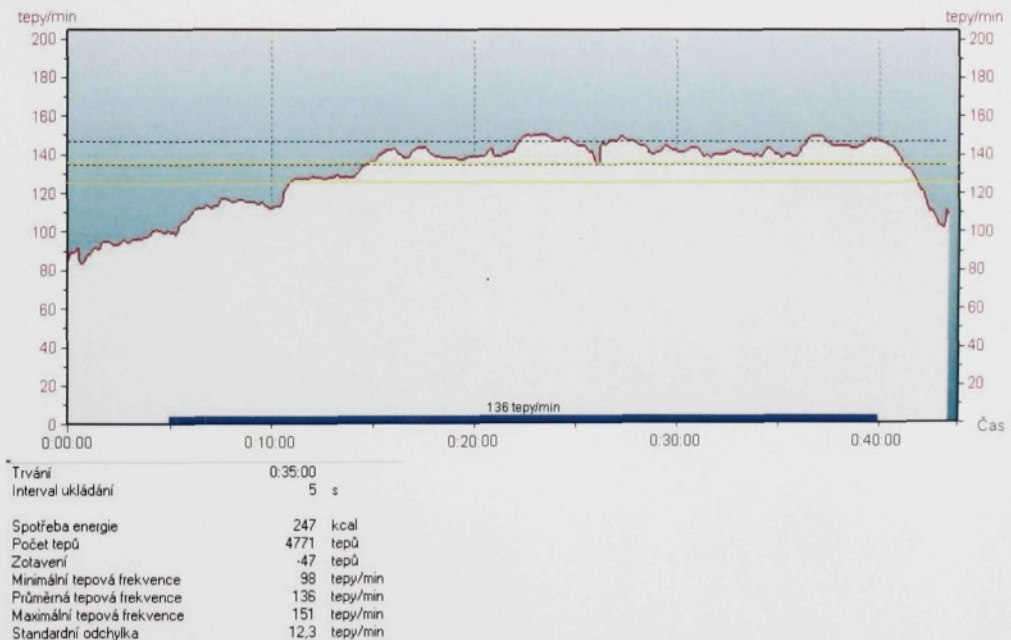
Příloha č.12

Grafy průběhu SF subjektu č.10 v rámci terénního testu SFmax, Endurance EZ a Strength EZ s vyznačenými limity

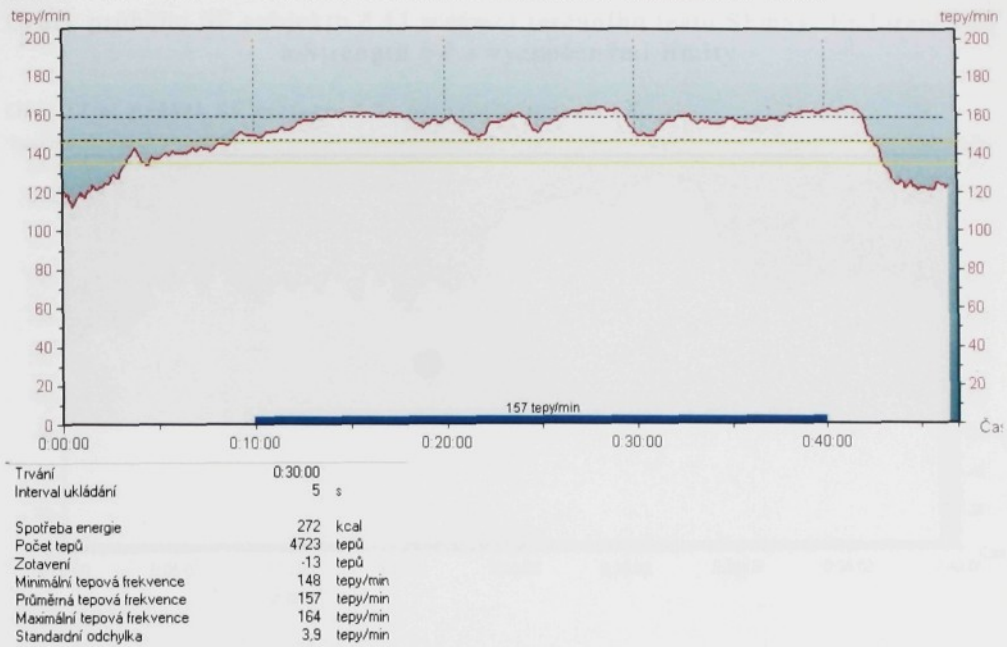
Obr. 10 a: Průběh SF subjektu č.10 při terénním testu SF_{max}



Obr. 10 b: Průběh SF subjektu č.10 při lekci Endurance s vyznačenými limity



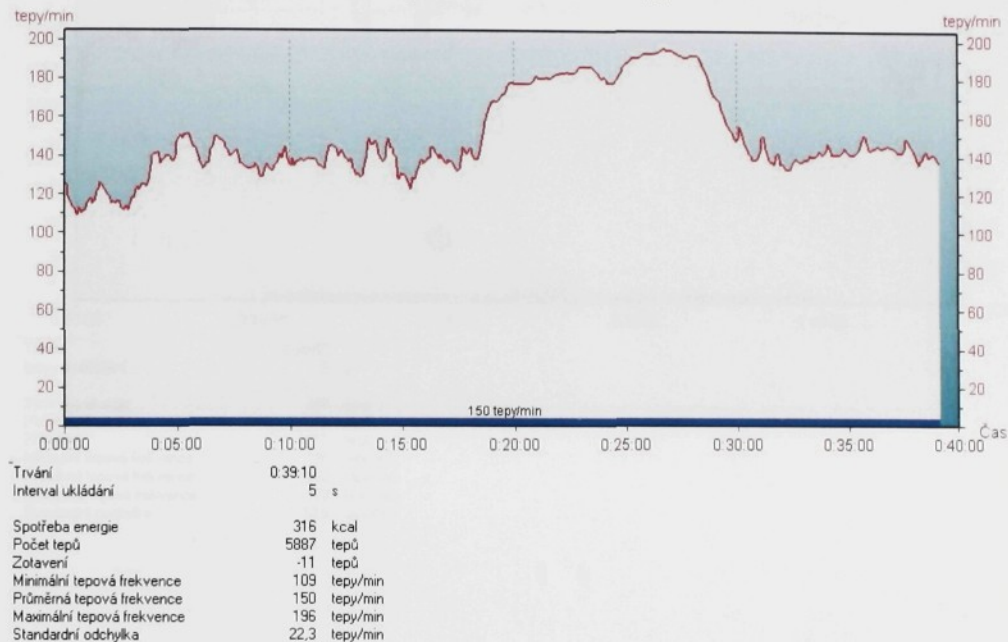
Obr. 10 c: Průběh SF subjektu č.10 při lekci Strength s vyznačenými limity



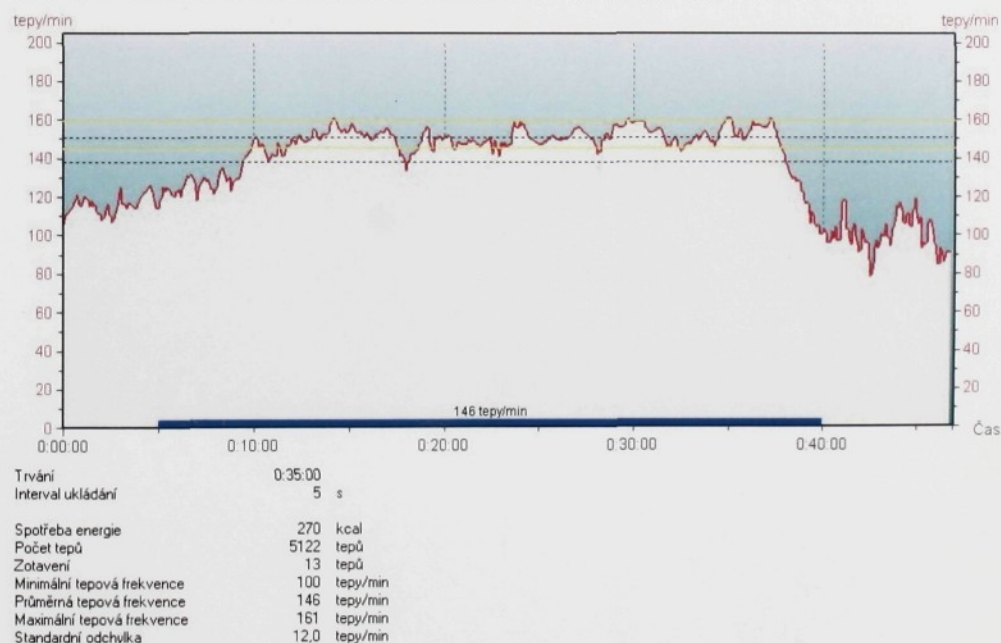
Příloha č.13

Grafy průběhu SF subjektu č.11 v rámci terénního testu SFmax, Endurance EZ a Strength EZ s vyznačenými limity

Obr. 11 a: Průběh SF subjektu č.11 při terénním testu SF_{max}



Obr. 11 b: Průběh SF subjektu č.11 při lekci Endurance s vyznačenými limity



Obr. 11 c: Průběh SF subjektu č.11 při lekci Strength s vyznačenými limity

