

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU**



**MONITORING SRDEČNÍ FREKVENCE V RÁMCI HODIN  
VÝBĚROVÉ TĚLESNÉ VÝCHOVY KTVS PF JU SE ZAMĚŘENÍM  
NA VYBRANÉ SPORTY (AUSTRALSKÝ KRUHOVÝ TRÉNINK,  
KONDIČNÍ TRÉNINK, NORDIC WALKING)**

**(bakalářská práce)**

Autor práce: Lukáš Baierling, učitelství pro ZŠ TV-Z

Vedoucí práce: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

České Budějovice, 2013

**UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA**

**PEDAGOGICAL FACULTY**

**DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES**



**MONITORING OF THE HEART FREQUENCY WITHIN LESSONS  
OF SELECTIVE PHYSICAL EDUCATION KTVS PF JU AIMING  
TO PARTICULAR SPORTS (AUSTRALIAN CIRCLE TRAINING,  
FITNESS TRAININGM NORDIC WALKING)**

**(bachelor work)**

Author: Lukáš Baierling

Supervisor: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

České Budějovice, 2013

## **Bibliografická identifikace**

**Název bakalářské práce:** Monitoring srdeční frekvence v rámci hodin výběrové tělesné výchovy KTVS PF JU se zaměřením na vybrané sporty (Australský kruhový trénink, Kondiční trénink, Nordic walking)

**Jméno a příjmení autora:** Lukáš Baierling

**Studijní obor:** Tělesná výchova a zeměpis

**Pracoviště:** Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

**Vedoucí bakalářské práce:** PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2013

### **Abstrakt:**

Práce je zaměřena na stanovení úrovně zatížení v jednotlivých výběrových hodinách u studentů JU. Celkem bylo měřeno pět studentů. Z toho tři studentky a dva studenti. Měření jsem prováděl v rámci výběrových hodin tělesné výchovy. Ve výběrových hodinách kondičního tréninku, nordic walkingu a australského kruhového tréninku byla zjišťována srdeční frekvence. Pomocí využití metody měření srdeční frekvence sporttesterem. Největší hodnoty srdeční frekvence byly naměřeny v hodinách australského kruhového tréninku. Nejmenší hodnoty byly naměřeny u kondičního tréninku. Výsledné hodnoty jsou zpracovány a zobrazeny pomocí tabulek a grafů.

**Klíčová slova:** srdeční frekvence, srdce, monitoring

## **Bibliographic identification**

**Name of the work:** Monitoring of the heart frequency within lessons of selective Physical Education ktvs PF JU aiming to particular sports (Australian Circle Training, Fitness Training, Nordic Walking).

**Name and surname of the author:** Lukáš Baierling

**Field of study:** Physical Education and Geography

**Workplace:** Department of Physical Education and Sport PF JU

**Supervisor of the bachelor work:** PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

**Year of the bachelor`s Thesis Defense:** 2013

### **Abstract:**

The work focuses on setting the level of work load in particularly selected lessons with students of JU. Five students were participating in the measurement, thereof three female students and two male students. The measurement was performed within the particular lessons of Physical Education. The heartbeat frequency was measured in the lessons of Fitness Training, Nordic Walking and Australian Circular Training. As a methodology tool was used a sporttester. The largest values of heart rate were measured in hours Australian circuit training. The lowest values were measured in fitness training. The resulting values were recorded and shown with the help of charts and graphs.

**Key words:** heartbeat frequency, heart, monitoring

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

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

Podpis studenta

Datum.....

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce panu PhDr. Radku Vobrovi, Ph.D. za odborné vedení, které mi poskytl při zpracování této bakalářské práce. Dále děkuji studentům Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, kteří se zúčastnili měření.

# Obsah

1	Úvod .....	9
2	Rozbor literatury .....	11
2.1	Tělesné složení .....	11
2.2	Kardiovaskulární systém .....	11
2.3	Spotřeba kyslíku, $VO_2$ .....	13
2.4	Osobní předpoklady .....	14
2.5	Vnější předpoklady .....	21
2.6	Sportovně specifické zdatnosti a faktory .....	22
2.7	Srdeční frekvence .....	24
2.7.1	Srdeční frekvence a rostoucí zatížení.....	25
2.7.2	Onemocnění a srdeční frekvence .....	26
2.8	Monitoring .....	28
2.8.1	Hodnocení tréninku .....	32
2.8.2	Tester (sporttester) .....	33
2.9	Přehled sportů .....	37
2.9.1	Kruhový trénink .....	37
2.9.2	Nordic walking .....	38
2.9.3	Kondiční trénink .....	39
3	Cíle .....	42
3.1	Cíle práce .....	42
3.2	Úkoly práce .....	42
3.3	Hypotéza .....	42
4	Metodologie .....	43

4.1 Charakteristika souboru .....	43
4.2 Použité metody výzkumu .....	43
4.2.1 Metoda výzkumu .....	44
5 Výsledky .....	45
5.1 Zjištěné hodnoty u jednotlivých předmětů .....	45
5.1.1 Nordic walking .....	45
5.1.2 Kondiční trénink .....	47
5.1.3 Australský kruhový trénink .....	49
5.2 Porovnání hodnot srdeční frekvence .....	50
6 Diskuze .....	53
6.1 Vyhodnocení výsledků u jednotlivých sportovců .....	53
7 Závěr .....	55
Referenční seznam literatury .....	56
Seznam tabulek a grafů .....	59
Seznam příloh .....	60
Přílohy .....	61



# 1 Úvod

Současným problémem dnešní generace je stále větší omezení pohybu a s tím souvisí horší zvládnání fyzické aktivity.

Cílem mé bakalářské práce je monitoring srdeční frekvence u studentů výběrových hodin tělesné výchovy. Monitoring bude prováděn na studentech Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích.

Téma jsem si vybral v návaznosti na své budoucí pedagogické zaměření v oblasti tělesné výchovy a tělesné aktivity studentů.

Lidé většinou dobře vědí, že fyzická aktivita a pohyb tvoří nedílnou součást zdravého osobnostního vývoje. Stejně je všeobecně běžná nízká hladina tělesného pohybu ve většině bohatých a technologicky vyspělých zemí. Zdravé, krásné a fyzicky přitažlivé tělo je ideálem často zdůrazňovaným nejen v praktickém životě každodennosti, ale i při vytváření úspěšného a obdivovaného jedince. Prospěšnost a nezastupitelnost fyzického pohybu a cvičení je imperativem, na kterém se shodnou pod různým úhlem pohledu lékaři, pedagogové, marketingoví specialisté nebo představitelé daného životního stylu.

Spíše jsme stále častěji svědky trpkého konstatování. Doporučení o prospěšnosti pohybu, cvičení a sportování se mnohdy neseťkává ani s minimálním objemem fyzické aktivity. Neustále roste počet obézních lidí a tedy i riziko nemocí a fyzických handicapů. Dnešní děti vyrůstají v nejobéznější generaci dospělých v celé lidské historii.

Současná epidemie sedavého způsobu života (*sedentary living*), prorůstající životní styl většiny ekonomicky vysoce rozvinutých zemí, které jsou mnohdy možná zjednodušeně nazývány vyspělé, bohaté či kulturní. Přitom je posuzována celá řada teoreticky a metodologicky závažných otázek typu. „*Proč lidé při plném vědomí prospěšnosti fyzického pohybu odmítají aktivní cvičení a sportování? Co brání dosahování fyzicky aktivního životního stylu? Je vůbec možné transformovat soudobou technicky vyspělou společnost na úroveň fyzicky aktivní společnosti?*“ Odpovědi na tyto otázky pak vytvářejí důležitou součást současného úsilí o zlepšení zdravotního stavu obyvatelstva. Jedna badatelská fronta si přitom klade otázky týkající se příčin neúspěchu tradičních přístupů akcentujících fyzickou aktivitu, jiní se soustřeďují na inovační strategie zvyšující pozitivní vztah k pohybu na půdě rodiny, školy a širší

komunity. Společně pak cílí k posilování všeobecné aktivní *podpory legitimacy masové fyzické aktivity* jako nedílné součásti hodnot každodennosti. (Sekot, 2007)

## 2 Rozbor literatury

### 2.1 Tělesné složení

Lidské tělo je nezdárka označováno jako přírodní zázrak. Vzhledem k obdivuhodné všestrannosti a technicky téměř nezměřitelným rychlostem některých tělesných procesů se toto přirovnání zdá docela výstižné. Při pouhém zvednutí šálku ze stolu, se během vteřiny odehraje v našem těle stovky chemických a mechanických procesů, kterých si ani v nejmenších nejsme vědomi. A co se teprve odehrává při pětiminutovém tréninku, při práci s činkou během silového tréninku nebo na běžeckém trenažéru? Tohle všechno se zdá být tak všední a samozřejmé. Pokud naše tělo funguje, skutečně tomu tak je. Dál bychom se tím už vlastně nemuseli zabývat. Nicméně v této kapitole budou vysvětleny základní souvislosti, které hrají podstatnou roli v tréninku. (Miessner, 2004)

### 2.2 Kardiovaskulární systém

V souvislosti s tréninkem každého napadne pojem vytrvalost. Vytrvalostní schopnosti přímo souvisejí s výkonností kardiovaskulárního systému. Kardiovaskulární systém spojuje všechny tělesné orgány v jednu funkční jednotku. V tomto uzavřeném systému vytváří srdce hybnou sílu krevního oběhu. Funkční připravenost systému je důležitým předpokladem pro sportovní aktivity. V rámci kardiovaskulárního systému rozlišujeme dva samotné, ale přesto spolupracující oběhy:

- tělní (velký krevní) oběh
- plicní (malý krevní) oběh.

Tyto oběhy jsou propojeny navzájem (tvar osmičky). (Miessner, 2004)

Malý krevní oběh má začátek v pravé srdeční komoře. Z komory je odváděna odkysličená krev do plic. Krev je odváděna plicní tepnou, která se dále dělí na velmi hustou síť vlásečnic. Dále dochází k okysličení krve a je vedena plicními žilami do levé předsíně.

Velký krevní oběh navazuje na malý a má tedy začátek v levé předsíni. Okysličená krev přivedena plicními žilami pokračuje dále do levé komory. Z levé komory vede krev aorta do celého těla. Tělo je obohacováno o živiny a kyslík a naopak do krve se dostává oxid uhličitý a další prvky. Zpět se vrací z tělních orgánů odkysličená krev přední a zadní dutou žílou do pravé předsíně.

### **Funkční anatomie srdce**

Srdce je svalový dutý orgán ve středu hrudníku. Převážná část jeho stěny je tvořena svalovinou zvanou myokard. Hmotnost srdce je k hmotnosti celého těla zanedbatelná. Srdce je složeno ze čtyř dutin: pravá komora a předsíň a levá komora a předsíň. Stěny dutin jsou zpevněny endokardem. Spolu s myokardem do sebe pevně srůstají. „Předsíně mají nepravidelný tvar dutiny a tenkou stěnu přičemž levá předsíň má stěnu tenčí než pravá. Pravá komora má tvar nepravidelné pyramidy a tři až čtyřikrát tenčí stěnu než komora levá, jejíž dutina má tvar blízký rotačnímu elipsoidu.“ (Trojan, 2003, s. 184)

Myokard komor má tři významné vrstvy. Povrchovou, střední a vnitřní vrstvu. Čerpání srdce je založeno na dvou významných fázích, které se pravidelně střídají.

### **Diastola**

Diastola je proces, který začíná stejně jako systola krátkou fází, kdy jsou všechny chlopně uzavřeny. „Tato fáze začíná uzavřením semilunárních chlopní v okamžiku, kdy klesající tlak v komorách dosáhne úrovně tlaku ve velkých tepnách. Uzávěr aortální chlopně se projeví na křivce průběhu aortálního tlaku typickým zářezem. Relaxace myokardu vede pak k rychlému poklesu nitrokomorového tlaku až na hodnotu nižší než je v síních.“ (Trojan, 2003, s. 241)

Dále dochází k otevření chlopní mezi komorami a síněmi srdce. Krev je postupně přečerpávána ze síní do komor. Objem komor v konečné fázi diastoly je zhruba 120 až 140 ml. Fáze relaxace trvá kolem 50 ms. (Cinglová, 2002)

## **Systola**

Mezi další čerpací funkce srdce patří kontrakce srdečního svalu. Známa pod pojmem systola. Kontrakce je způsobena kontaktem vzduchu a svaloviny. Při systole dochází k vypuzování krve. „Z komor se krev vypuzuje pod tlakem do velkých tepen – aortou do velkého oběhu a plicního malého oběhu. Systola síní má jen pomocnou funkci při plnění komor.“ (Mourek, 2012, s. 35)

Při systole se zvyšuje tlak uvnitř komor. „Jakmile tlak v komorách převyší tlak v srdečnici a v plicním kmeni, otevírají se poloměsíčitě chlopně. Začíná druhá fáze komorové systoly, tzv. fáze vypuzovací (ejekční), během které se napětí svaloviny komor nemění, ale svalovina se stahuje. Při stahu komory vypuzují do uvedených cév krev, vypuzený objem se označuje jako tepový nebo také systolický a činí přibližně 70ml. V klidu se komory při systole nevyprazdňují zcela, ale zůstává v nich na konci systoly asi 50 ml krve.“ (Merkunová & Orel, 2008, s. 91)

## **2.3 Spotřeba kyslíku, $VO_2$**

Mezi další významné hodnoty související s měřením srdeční frekvence patří objem spotřebovaného kyslíku, který se značí  $VO_2$ . V některých případech nahrazováno pojmem  $VO_2$  max.  $VO_2$  max. je největší množství kyslíku, které je schopen jedinec spotřebovat při nejvyšší intenzitě cvičení. Nejvyšší spotřeba kyslíku je závislá na práci velkých svalových skupin v určité časové jednotce. Při vyšší trénovanosti roste i  $VO_2$  max. Měření probíhá v průběhu jedné minuty. Podle zaměření sportovců se mění i hodnoty  $VO_2$  max. Vytrvalostní závodníci mají vysoké hodnoty kolem 70-80 ml/min/kg. Běžná populace se pohybuje v rozmezí 45-35ml/min/kg. Bereme v úvahu i rozdíly muži a ženami. Hodnota  $VO_2$ max dále závisí v menší míře na věku, hmotnosti, trénovanosti a v poslední řadě i genetika hraje roli. Z hlediska funkčního znázornění je  $VO_2$  max komplexním ukazatelem výkonnosti celého transportního systému pro kyslík od vdechnutí atmosférického vzduchu, až po využití kyslíku v buňkách svalu. Ukazatele srdeční frekvence i  $VO_2$  znázorňují intenzitu tréninku. Jen každý ukazatel je jiný. Srdeční frekvence poukazuje na námahu, s jakou srdečně-cévní systém pracuje na distribuci kyslíku. Hodnoty  $VO_2$  pracují se srdeční frekvencí, využití kyslíku ve svalech a práce dýchacího systému. (Benson & Connolly, 2012)

Důležité je uvědomit si, že mezi srdeční frekvencí a  $VO_2$  je malý rozdíl. Srdeční frekvence je lineární jen do 90 až 95 % SF max, pak roste pomaleji a na další navyšování intenzity už téměř nereaguje. Naopak hodnoty  $VO_2$  rostou celkově rovnoměrně až k maximu. (Benson & Connolly, 2012)

## 2.4 Osobní předpoklady

Reakce a adaptace na trénink ovlivňuje řada faktorů a jeden z velmi významných je genetický základ. Genetické rozdíly způsobují nečekané reakce srdeční frekvence. Hlavní příčina je zastoupení rychlých a pomalých svalových vláken. Pomalá svalová vlákna slouží zejména k vytrvalostním dovednostem. Naopak rychlá spotřebovávají více kyslíku a jsou tedy na kratší vzdálenosti s velkou intenzitou. Druhým faktorem je anatomie a velikost srdce. Při měření dvou jedinců s podobnými schopnostmi, může daný faktor způsobit velké rozdíly v srdeční frekvenci. Rozdíly srdeční frekvence i při stejném tempu se mohou lišit až od 35 do 70 tepů/min. Vliv tréninku na velikost srdce je zřetelný, ale aby nastala fáze zvětšení srdce, musíme sportovat delší dobu než šedesát dní a týdně více než deset hodin. Při nárůstu srdce a dosažení srdečního kvocientu mezi hodnotami třináct a dvanáct (srdeční objem/kg), můžeme mluvit o termínu sportovní srdce. Srdce výrazně ovlivněno tréninkem a se změnami s tím související. Sportovní srdce díky změnám dokáže vytlačit daleko větší objem krve při stahu v klidu i zatížení. Tím dochází k bradykardii. Poklesu srdeční frekvence. (Hottenrott, Neumann, & Pfützner, 2005)

Velmi podobný je i problém dědičnosti ve velikosti srdcí mezi muži a ženami. Lze ho pozorovat u zkoumání průměrné odpočinkové srdeční frekvence. Rozdíl je také ovlivněn velikostí srdce. Ženy stejně jako děti mají jiné proporce srdce než muži. (Hottenrott, Neumann, & Pfützner, 2005)

Muži se pohybují v hodnotách okolo 72 tepů/min a ženy 84 tepů/min. Genetické dispozice má každý jedinec jinak dané a nelze tedy tvrdit, že při zkoumání různého počtu jedinců v určité fyzické aktivitě budou hodnoty stejné. (Benson & Connolly, 2012)

Tabulka 1: Průměrné hodnoty srdeční frekvence a velikost srdce mužů a žen rozdílné sportovní výkonnosti (Hottenrott Neumann, & Pfützner, 2005, 72)

velikost srdce (ml)	srdeční frekvence (tepy/min)			
	fitness		vrcholový sport	
	muži	ženy	muži	ženy
600-700	68	72	-	-
700-800	65	68	-	50
800-900	62	65	50	45
900-1000	55	60	45	40
1000-1100	50	-	40	38
přes 1100	-	-	36	-

Mezi další důležitý faktor patří věk. Rozdíly lze pozorovat při klidové srdeční frekvenci a to zejména mezi dětmi a dospělými. Z pozorování bylo zjištěno, že děti mají o 10 tepů za minutu vyšší srdeční frekvenci. Musíme si také ale uvědomit, že vlivem sportování a tréninku obecně se hodnoty mění. Klidová srdeční frekvence hraje velkou roli i v porovnávání naděje na dožití. Je statisticky dokázáno, že lidé s nízkou srdeční frekvencí se dožívají vyššího věku než osoby s vysokými hodnotami. Hranice se pohybuje kolem 75 tepů za minutu. Klidová srdeční frekvence se snižuje vlivem tréninku. Trénink by měl být zaměřen na časté opakování nebo mít vytrvalostní charakter. Při správném vlivu tréninku dojde k aktivování parasympatického nervového systému a ten mění srdeční frekvenci. S narůstajícím věkem klesá šance dosáhnout maximální srdeční frekvence a to nezávisle na tréninku. Srdeční frekvence s věkem postupně klesá a starší lidé postupně ztrácejí rychlost a motoriku. Vliv tréninku už zde není tak výrazný. Přes pravidelné cvičení se nakonec změny související s věkem dostaví. Maximální srdeční frekvenci můžeme vyjádřit vzorečkem  $SF_{max} = 220 - \text{věk} \pm 15$  tepů/min. Podle maximální hodnoty si každý může nastavit pro sebe ideální tréninkové pásma. Při sestavování tréninku musíme počítat i s odchylkami vlivem momentálního stavu metabolismu a dalšími méně významnými vnějšími faktory. Srdeční frekvence může být ovlivněna působením větru nebo rozdílným profilem trasy. (Hottenrott, Neumann, & Pfützner, 2005)

## **Klidová srdeční frekvence**

Individuální hodnota srdeční frekvence, která se mění trénovaností. Porovnání klidové srdeční frekvence provádíme vleže brzo ráno po probuzení. Měříme časový úsek deseti nebo patnácti sekund. Dané hodnoty poté vynásobíme šesti nebo čtyřmi pro dosažení minutových údajů. Pro přesné získání klidové srdeční frekvence použijeme sporttester. Měření provádíme denně a hodnoty porovnáваме s hodnoty naměřené při zatížení organismu. Naměřené údaje by se neměli lišit o více než šest tepů za minutu. Při zvýšené odchylce musíme začít hledat problém. Organismus je přetížen vlivem tréninku nebo se může jednat o projevující se zdravotní problémy. (Hottenrott, Neumann, & Pfützner, 2005)

Klidovou srdeční frekvenci ovlivňují zejména faktory osobní zdatnosti a schopnost zotavení se ze zátěže. To jsou hlavní dva faktory. Existují i další, jen se jim přikládá menší pozornost. Je to například vliv pohlaví. U klidové srdeční frekvence obecně platí, že čím zdatnější jsme, tím máme nižší klidové hodnoty. Existují případy, kdy se klidová srdeční frekvence u vrcholových sportovců pohybuje na hranici 30 tepů za minutu. Srdce je sval a každý sval se při námaze zvětšuje a celkově se posiluje. Posílené srdce dokáže při stahu dodat do oběhu daleko více krve. (Benson & Connolly, 2012)

Při pravidelném tréninku by se mělo srdce posílit a hodnoty klidové srdeční frekvence by měly klesat. Srdce je později schopné vykonávat stejnou práci s menším úsilím- menší počet tepů. Klidovou srdeční frekvenci ovlivňuje velkou měrou i úroveň zotavení. Je to zejména kvůli zvýšené teplotě po výkonu, vyčerpání zásobních látek v těle a svalová únava. Organismus se snaží všechny změny v těle napravit a to má za příčinu zvýšení srdeční frekvence. „Monitorování klidové i cvičební srdeční frekvence umožňuje vhodně reagovat, například se víc najíst nebo udělat jednodenní pauzu v tréninku, máte-li srdeční frekvenci zvýšenou.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 35)

Vliv zranění nebo nedostatečného odpočinku po předešlém tréninku se projeví i na srdeční frekvenci během cvičení. Při nedostatečné regeneraci můžeme pozorovat, že při cvičení, ve kterém se pravidelně pohybujeme v rovnovážném stavu, se najednou hodnoty zvyšují o pět až deset tepů za minutu. Nedostatečné zotavení má v celkové



podobě za důsledek rychlý nárůst srdeční frekvence při cvičení. (Benson & Connolly, 2012)

Mezi důležité faktory patří také věk. Maximální srdeční frekvence se od dvacátého roku života snižuje pravidelně o jeden tep za minutu. Hodnoty klidové srdeční frekvence na věku nezáleží. Rovnice na počítání srdeční frekvence obsahuje jako jeden z hlavních faktorů věk. Podobný faktor je vliv pohlaví. Výzkumy dokázali, že maximální srdeční frekvence u porovnání mužů a žen se liší. Je to prokázáno, že ženy mají většinou menší objem svalstva a menší srdce. (Benson & Connolly, 2012)

### **Fibrilace síní**

Může způsobit nepravidelnou srdeční frekvenci. „I když se to děje vzácně, dysbalance elektrolytů (minerálů, které se účastní kontrakce a relaxace svalů) může být natolik veliká, že dojde k fibrilaci síní, arytmií srdečních dutin, jež přijímají krev.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 36)

Život danou obtíží není ohrožen, ale dokáže ovlivňovat velkou měrou naše zdraví. Při podezření na fibrilaci síní se doporučuje zajít ke kardiologovi a nechat se vyšetřit. Rozdíly v srdeční frekvenci jsou poměrně snadno pozorovatelné. Fibrilace může hodnoty srdeční frekvence zvyšovat o třicet, až sedmdesát tepů za minutu. Mezi další projevy patří únava, lapání po dechu a pocit mdloby. Na sporttesteru lze fibrilaci odhalit tím, že pozorujeme blikající symbol srdce. Pokud vypočítáme pauzy a poté opakované rychlé blikání za sebou, musíme se nechat na daný problém vyšetřit. Fibrilace síní patří mezi jeden z nejvážnějších faktorů, který ovlivňuje srdeční frekvenci. (Benson & Connolly, 2012)

### **Falešné zrychlení SF**

Odborníky taky nazývaný jako kardiovaskulární drift. Dochází k navýšení srdeční frekvence bez jakékoli námahy vlivem horka a vlhka. „Nedávné studie prokázaly, že to není způsobeno jen tím, že srdce musí bít rychleji, aby dodalo víc krve do kůže, která pak může tělo efektivněji ochlazovat.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 36)

Srdeční frekvence může být nepatrně ovlivněna i potem. Vlivem pocení se objem krve snižuje a mírně roste srdeční frekvence. Srdeční frekvence se při zvýšené námaze a tempu zvyšuje. To je na první pohled docela logické, ale to je jen jeden z více faktorů. Srdce je součástí dalšího systému. Konkrétně srdečně - cévního systému a ten má daleko více složek než jen samotné srdce. (Benson & Connolly, 2012)

Při kardiovaskulárním driftu můžeme velmi snadno pozorovat, jak objem krve ovlivňuje srdeční frekvenci. Hodnoty srdeční frekvence a objemu krve na sebe vzájemně působí. Při stálých hodnotách objemu krve, jsou i hodnoty klidové a cvičební frekvence normální. „Když se ale - díky ztrátám ve vodní složce krevní plazmy pocením - objem krve sníží, srdce tuto skutečnost kompenzuje zvýšením frekvence, aby zajistilo stejný srdeční výdej.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 37)

Je důležité si uvědomit, že pro určení srdečního výdeje máme dvě hodnoty a ne jen jednu. Počet stahů srdce za minutu násobíme tepovým objemem. Tepový objem je množství krve vytlačené každým srdečním stahem. Cvičení ve vyšších teplotách a větší vlhkosti vzduchu způsobuje větší pocení než cvičení v chladu. I přes pravidelný přísun tekutin během cvičení, není možné doplnit tekutiny tak rychle, jako je ztrácíme. „Dospělí lidé mohou strávit jen asi 160 až 240 ml vody každých 15 až 20 minut (přibližně 720 ml za hodinu), zatímco trénovaný, s velkým úsilím trénující jedinec může za hodinu ztratit 1200 až 1500 ml vody.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 37)

Pro vyrovnání ztráty vody v krevním řečišti se srdeční frekvence výrazně zvyšuje. Z toho vyplývá, že při dostatku příjmu tekutin se objem krve tak nemění a srdeční frekvence zůstává na nižších hodnotách i v teplém prostředí. Při nárůstu srdeční frekvence se v některých případech nemusí jednat o ovlivnění kosterním svalstvem. Během cvičení o vyrovnané intenzitě a výkonu může docházet k pravidelnému a pomalému růstu srdeční frekvence. Pro cvičence to však není ukazatel, že cvičí s větším nasazením a v žádném případě by se nemělo cvičení ukončit nebo zpomalit. Měřením sporttestrem měříme, jak velké množství kyslíku potřebují naše svaly k práci. Snažíme se zjistit, jak tvrdě a intenzivně pracuje naše tělo a rychlost srdeční frekvence pak není tak podstatná. Pokud bude při podmínkách, které usnadňují pocení srdeční frekvence narůstat jen velmi lehce, tak je to ukazatel chybné zpětné vazby. (Benson & Connolly, 2012)

„Pokud opravdu necítíte, že byste se namáhali víc, ale srdeční frekvence přerostla nepřilíh vysokou plánovanou srdeční frekvenci o 10 až 15 tepů/min, prožíváte kardiiovaskulární drift.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 38)

Je těžké odhadnout, kdy už byla hranice překročena a kdy se jedná jen o vliv tréninku. Srdeční frekvence může narůst o deset nebo dvacet tepů nad danou tréninkovou hranici a nemusí to být reakce na zvýšení výkonu v tréninku. Může se zde i v méně náročném tréninku projevit významnou měrou vliv teplého a vlhkého prostředí. V opačném případě si můžeme připravit velmi těžkou tréninkovou jednotku, při které se snažíme cvičit nad nebo kolem hranice anaerobního prahu a námi zvolený trénink nebude tak rychlý, jak jsme si plánovali. Když nárůst srdeční frekvence není dále schopen nahrazovat ztrátu objemu krve, musí se snížit naše výkonnost. V důsledku nedostatečného množství kyslíku začínají svaly tvořit více mléčné kyseliny. Kyselina mléčná působí ve svalech tak, že svaly tuhnou a po ztuhnutí nejsou schopny vykonávat obvyklý rozsah svého pohybu. Pro dosažení aerobně udržitelného tempa je nutné snížit svoji rychlost nebo intenzitu. Na světové úrovni se rekordy také nepřekonávají ve velmi teplém počasí. Jediná situace, kdy by to bylo možné je na úplném začátku trénování ve vyšších teplotách. „Nejběžněji se to stává při bězích a závodech začátkem května, kdy tělo není po zimě na teplo zvyklé.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 38)

Dva až tři týdny trénování ve vyšších teplotách a falešný nárůst srdeční frekvence pomalu z větší části odezní. (Benson & Connolly, 2012)

### **Falešné zpomalení SF**

Jedná se o přesný opak falešného zrychlení srdeční frekvence. Při zpomalení srdeční frekvence nepůsobí vliv teplého a vlhkého prostředí. Převládají změny při chladném a vlhkosti zbaveném prostředí. Měření sporttestrem v tomto prostředí a při nízké intenzitě tréninku je velmi matoucí. Může se snadno stát, že vzhledem k malým hodnotám srdeční frekvence na sporttesteru se budeme snažit o zrychlení a to způsobí zvýšení zátěže nad předem stanovené hodnoty. Je důležité si dané odlišnosti včas uvědomit a nenechat se oklamat. Pro některé případy je lepší spoléhat se na svoje pocity. Nezrychlovat činnost během tréninku a udržovat si lehké tempo. (Benson & Connolly, 2012)

„Pokud je cílem tréninku regenerace, může být vaše srdeční frekvence velice nízká. Užívejte si malou námahu a malé hodnoty srdeční frekvence a v duchu myslíte na těžké tréninky, které máte před sebou.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 38)

Vlivem suchého a chladného počasí srdeční frekvence klesá na nízké hodnoty. Během tréninku v tomto prostředí nepůsobí tak významně pocení a dochází k menším ztrátám vody. Jako typický příklad si můžeme uvést tréninky v časných ranních hodinách na jaře a na podzim. Můžeme i říct, že právě tréninky v daných podmínkách vedou k překonávání osobních a v některých případech i světových rekordů. (Benson & Connolly, 2012)

### **Olověné nohy**

Jsou jasným důkazem přetrénovanosti nebo se objevují v případech nedostatečné regenerace. Už při začátku tréninku se cítíme unavení a trénuje jen za pomoci vynaloženého velkého úsilí. Při kontrole sporttesteru se nám ale vysoká čísla neukazují. V některých případech spíše naopak. Stejně to platí pro tempo tréninku. Svaly jsou nedostatečně zregenerované z minulého tréninku a nemají dost energie, aby pracovaly, jak je zapotřebí. Když máme trénink v pomalém tempu, tak i srdeční frekvence má nízké hodnoty. V daný moment nezáleží na tom, že máme pocity vynaloženého velkého úsilí a námahy. Pro odstranění nepříjemných pocitů je ideální jeden den odpočinku. Odpočinek zahrnuje kvalitní spánek, pravidelný příjem potravin a tekutin. Při nedodržování regenerace si spíše můžeme výkonnostně a v horších případech i zdravotně ublížit. „Reakce srdeční frekvence v těchto stavech mírného přetrénování či nedostatečného zotavení jde ruku v ruce s ranní srdeční frekvencí. Pokud opravdu nejste zotavení, měli byste si všimnout dvou věcí - zvýšené srdeční frekvence při ranním vstávání a snížení srdeční frekvence při cvičení.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 39)

Trénink by měl být zaměřený na naše tělo a ne na překonávání vlastní vůle. Na překonávání vůle jsou vhodné dny, kdy jsme celkově zregenerovaní a udržíme rychlé tempo až do absolutního vyčerpání. Po dobře zvládnutém tréninku se zvedá i sebevědomí. (Benson & Connolly, 2012)

## **Emoční a hormonální změny**

Před závodem se často dostávají pocity nervozity, vzrušení a tlukot srdce se velmi zrychluje. Zvýšená srdeční frekvence je příčinou působení hormonů. Jeden z hlavních hormonů je adrenalin. Existují různé způsoby, jak držet srdeční frekvenci pod kontrolou. Lze využívat dechová cvičení, kvalitní rozcvičení nebo různé relaxační techniky. Při působení adrenalinu se nemůže brát srdeční frekvence jako ukazatel o vydaném úsilí. (Benson & Connolly, 2012)

## **2.5 Vnější předpoklady**

Mezi vnější faktor patří teplota vzduchu. Je dobře známo, že při vyšších teplotách srdce pracuje rychleji a tělo se dost zatěžuje. Fyzický výkon je ovlivněn řadou chemických reakcí, které probíhají například ve svalech nebo v nervovém systému. „Zjednodušeně řečeno, když je tepleji, musí srdce dodávat krev nejen do svalů, ale také do kůže, aby ta mohla zvýšenou teplotu regulovat.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 36)

Při změně teploty vnitřního prostředí jsou na danou reakci vyvolány patřičné důsledky. Srdeční frekvence má velký vliv na termoregulační procesy. (Jannssen, 1989)

To se uskutečňuje jen při zvýšené srdeční frekvenci. U méně zdatných jedinců a při vysoké teplotě se mění srdeční frekvence o dvacet až čtyřicet tepů za minutu. Při vysokých teplotách a zvýšené srdeční frekvenci je důležité přijímat dostatečné množství tekutin. Při pocení dochází ke změně v objemu krve a to může vést až ke zdravotním problémům se srdcem. Jediné účinné opatření je přijímání dostatku tekutin. To postupně vyrovnává změny v objemu krve a zabraňuje pokračování zvyšování srdeční frekvence. (Benson & Connolly, 2012)

„Její nejnižší hodnoty (při daném zatížení) jsou spojeny s teplotou kolem 20° C. Při shodných podmínkách, při různé teplotě jádra lišící se o 1°C je rozdíl SF 10- 15 tepů za minutu. Nižší teploty než cca 12°C působí pokles SF a naopak vyšší teploty a vlhkost (nad 25°C) působí na zvýšení SF při stejných intenzitách jako při ideální teplotě pro vytrvalecký výkon, což je 15-22°C.“ (Jannssen, 1989, s. 35)

Organismus si na výkon ve větších teplotách může zvyknout. Je to zejména kvůli větší efektivitě termoregulačních procesů. Projev adaptace je zřejmý na srdeční frekvenci. Její hodnoty jsou nižší než před adaptací. Adaptace nastává po prvním týdnu v teplém prostředí. (Havlíčková, 1999)

Vnější faktor je také i ztráta tekutin. Při vysoké teplotě a podaném výkonu se mohou ztráty pohybovat kolem jednoho až jednoho a půl litru tekutin. Při vysoké ztrátě tekutin může dojít až k dehydrataci. Další projevy jsou ztráta výkonnosti a v nejhorším možném případě i bezvědomí. Důležité je ve vyšších teplotách pravidelné doplňování dostatku tekutin. (Seliger, Vinařický & Trefný, 1980)

Jeden z hodně sledovaných procesů je užívání léků. Léky na zvyšování a snižování srdeční frekvence a k dosažení co nejlepších výkonů.

„Řada léků působí na hodnoty SF. Například beta-blokátory, které se v lékařství používají proti vysokému krevnímu tlaku a angíně pectoris. Snižují hodnoty klidové a maximální SF a zároveň výkon celého organismu asi o 10%. Tyto látky jsou zařazeny na listině dopingových prostředků.“ (Jannssen, 1989, s. 41)

Další ovlivňování srdeční frekvence může být kvalitní stravou a vlivem nadmořské výšky.

## **2.6 Sportovně specifické zdatnosti a faktory**

Většina z nás ví, že existují různé typy sportovně zdatných lidí. Někdo je lepší v míčových sportech než třeba v gymnastice, někdo zase na lyžování než na běžky, někdo vyniká v plavání a nejde mu běh na dlouhé tratě. Tyto sportovní situace jsou dány různými typy zdatnosti.

Pohyb během sportu způsobuje různé nároky na energetickou spotřebu a zdatnost. Každý sport má svá specifika. Z tohoto důvodu má každý sport jiné nároky na druh tréninku. Například basketbalista opakovaně startuje a zastavuje nebo střídá sprint s poklusem, běžec na krátké tratě se bude snažit o maximální rychlost v nejkratším čase. Na daná specifika se trénink zaměřuje. (Benson & Connolly, 2012)

## **Všeobecná připravenost**

Všeobecná a speciální připravenost sportovce je z velké části ovlivněná sportovním tréninkem. Připravenost nebo také schopnost co nejlépe zvládat pohybovou činnost. Vliv na zvládnutí pohybové činnosti mají vrozené a získané dispozice.

Sportovní trénink připravuje jedince na určitý sportovní výkon. Sportovní výkon je charakterizován jako výsledek a průběh dané sportovní činnosti. Na sportovní výkon navazuje sportovní výkonnost. Výkonnost můžeme vyjádřit, jako schopnost předvádět sportovní výkon na stabilní úrovni v delším časovém období. Sportovní výkonnost se vytváří během velké části života a je ovlivněna řadou faktorů. Mezi jeden z faktorů, jak již bylo výše zmíněno, řadíme vrozené dispozice.

Vrozené dispozice si můžeme představit jako nadání a talent pro daný sport nebo sportovní činnost. Každý jedinec prochází odlišným přirozeným vývojem. Působením pohybové činnosti ho však lze do jisté míry ovlivnit. Pohybová činnost aktivuje velkou řadu z dispozic a vloh ke sportu. Dispozice a vlohy se dále mohou rozvinout v talent. Dispozice a vlohy se vážou na pohybovou činnost obecně, ale talent je zaměřen na určitý typ sportovní činnosti.

Sportovní výkonnost je také ovlivněna vlivem přírodního a sociálního prostředí. Přírodní a sociální podmínky mají velký vliv na vývoj jedince a jeho vrozených dispozic. Mezi hlavní vlivy patří materiální podmínky a časové možnosti, které ovlivňují rozsah a kvalitu pohybového rozvoje. Velmi podstatný je i vliv tréninkového procesu. Jde o časově rozsáhlou a cílevědomou činnost, která působí jako celek adaptačních podnětů. Tréninkový proces je rozdělen do odpovídajících etap a dané etapy se vyvíjejí podle věkových zvláštností.

Všechny faktory ovlivňující sportovní výkonnost na sebe v různém směru navazují a ovlivňují se. Jen je velmi těžké určit, jak velký vliv a podíl na sportovní výkonnost jednotlivé její složky mají. Vlivy sportovního tréninku, sociálního a přírodního prostředí a dědičnosti jsou velmi rozdílné a individuální. Pro vrcholový sportovní výkon a podávání maximálních výkonů je však důležitá velká úroveň vrozených dispozic. Sportovní činnost a úkoly během ní plněné mohou být velmi různorodé a podle toho se mění i výkony ve sportu. Úkoly jsou podle sportovních disciplín buď jasně dané a formulované (např. v hodu oštěpem, v běhu na sto metrů

atd.), nebo hodně složité. Složitější úkoly je možno řešit různými způsoby a sportovec může během jejich plnění zapojit vlastní tvořivou představivost. Jedná se úkoly například během sportovního tance, krasobruslení, skoky do vody a spousty dalších. (Dovalil & Choutka, 1982)

## 2.7 Srdeční frekvence

„Srdeční frekvence je reprezentativní veličinou pro posouzení zatížení srdečně - oběhového systému. Reaguje velmi rychle na změny při zatížení organismu, zejména svalstva, přičemž nejcitlivěji reaguje na zvýšení intenzity a zvýšení odporu. Srdeční frekvence je spolehlivou veličinou pro posuzování intenzity zatížení.“ (Neumann, Hottenrott & Pfützner, 2005, s. 68)

V první řadě si musíme uvědomit, že srdce je sval a na fyzickou zátěž reaguje podobně jako každý jiný sval. To znamená, že roste a sílí. Po skončení tréninku a v následné fázi zotavení srdce dál pumpuje krev do svalů. Za pomoci srdeční frekvence lze tedy nepřímým způsobem informovat o stavu zotavení svalů. Pravidelné měření a zaznamenání ranní klidové frekvence může poukázat, zda je naše tělo ještě ve stavu regenerace z předchozího tréninku. U měření srdeční frekvence nás zajímají dva základní parametry a to jsou klidová a maximální srdeční frekvence. Klidová srdeční frekvence je charakterizován jako záznam srdce při odpočinku. Její měření provádíme ráno po probuzení. Maximální srdeční frekvence nás informuje, jak rychle a kolikrát do minuty je srdce schopné tepat. (Benson & Connolly, 2012)

„Srdeční frekvence je univerzálním a dostatečným indikátorem intenzity zatížení pro velkou řadu sportů. Zvyšování aktivity se rovná i nárůstu frekvence, s poklesem intenzity frekvence klesá, tyto změny znázorňují podíl aerobních a anaerobních procesů při zvoleném cvičení.“ (Choutka & Dovalil, 1991, s. 189)

Maximální srdeční frekvenci nemůžeme ovlivnit tréninkem. Klidová srdeční frekvence se naopak podle vlivu tréninku mění a s větší výkonností klesá. Velmi důležitá je i intenzita cvičení. Závisí na ní způsob adaptace. Méně náročná (aerobní) cvičení způsobuje změny v kardiovaskulárním systému a náročný (anaerobní) trénink



změny biochemické. Pro zlepšení výkonu je zapotřebí změna u obou druhů cvičení. (Benson & Connolly, 2012)

Měření srdeční frekvence nám umožňuje vyhodnocovat reakce organismu, adaptace, tréninkové programy, energetické výdaje a spousty dalších ukazatelů. Nesmíme zapomínat, že měření je velmi individuální proces. Informace získané sledováním srdeční frekvence je možné sledovat, ovšem za předpokladu, že máme vhodný sporttester a kvalitní software na zpracování dat. (Benson & Connolly, 2012)

„Srdeční frekvence, maximální srdeční frekvence a procenta maximální srdeční frekvence nejsou pojmy ze slovníku nebo z laboratoře, běžně se používají v populární literatuře při diskuzích o tréninku a fitness.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 16)

### ***2.7.1 Srdeční frekvence a rostoucí zatížení***

Testování srdeční frekvence je nejlepší při stupňovitě se zvyšující zátěži. S větší intenzitou zátěže se mění nárůst srdeční frekvence. U vrcholových sportovců je nárůst plošší než u rekreačních sportovců. Ženy v porovnání s muži mají daleko vyšší hodnoty srdeční frekvence. (Neumann, Hottenrott & Pfützner, 2005)

Výkonnost lze soudit podle toho, jak rychle roste srdeční frekvence. Nemusí se jednat vždy jen o sportovce. Měření srdeční frekvence se uplatňuje i u pacientů. Nárůst srdeční frekvence při ergometrii představuje silovou vytrvalost dolních končetin a slušný výkon srdečně - oběhového systému. S velikostí srdce se mění i úroveň srdeční frekvence. S častějším a intenzivnějším tréninkem se srdce více adaptuje a tím je menší srdeční frekvence při zátěži. (Neumann, Hottenrott & Pfützner, 2005)

U dlouhodobého sportovního výkonu se srdeční frekvence začíná zvyšovat hned po zahájení zátěže. Jen k dosažení požadovaného stupně výkonnosti je zapotřebí delší časové rozmezí. Podle trénovanosti a kondice sportovce se časový úsek mění. Trénovaný jedinec dosáhne vyváženého stavu za velmi krátkou dobu. S horší kondicí se časový úsek prodlužuje a srdeční frekvence neroste lineárně. Jen při již zmiňovaném stupňovitě se zvyšujícím zatížení. Nárůst srdeční frekvence na maximum záleží na individuální úrovni. Po dosažení svého maxima už se zvyšuje jen opravdu minimálně. (Neumann, Hottenrott & Pfützner, 2005)

Při vytrvalostní sportovní činnosti je srdeční frekvence charakteristická tím, že se po určité době vyrovná. Na výkonnosti záleží, zda se stabilizuje hodně či málo. Při pokračování sportovní činnosti na delší časový úsek, dochází i přes vyrovnání k pomalému růstu srdeční frekvence. Změna k navýšení srdeční frekvence se dostaví při zvyšující se únavě a teplotě těla. (pocení). Měření srdeční frekvence při vytrvalostním tréninku nám dává spoustu důležitých informací. Například o aktuální kondici. Jen při vrcholovém tréninku samotná srdeční frekvence už nestačí. Na takové úrovni nedokáže samotná srdeční frekvence vyjádřit současný stav metabolismu. Ten je na vrcholové úrovni, kde rozhoduje každý detail velmi důležitý. Analýza srdeční frekvence nám slouží i k pozorování, zda není organismus přetrénován a další trénink není nasazen příliš brzy. Při nedodržování regenerace a příliš častém trénování hrozí riziko, že se energetický výdej organismu nedoplňuje ze správných zdrojů. Důsledkem je energetická nestabilita. V organismu dochází k nedostatečnému využití metabolismu tuků a naopak velkému spalování sacharidů. (Neumann, Hottenrott & Pfützner, 2005)

Při zatížení se výrazně projeví i výkonnost srdce. Tréninkem ovlivněné srdce dokáže jedním stahem odvést větší množství krve do krevního oběhu a při zátěži se frekvence nezvyšuje. Zdatnější a trénovanější jedinec má při zátěži nižší hodnoty srdeční frekvence než netrénovaný. (Neumann, Hottenrott & Pfützner, 2005)

Srdeční frekvence se mění i vlivem stresu. Začíná pracovat sympatický nervový a hormonální systém. Mezi další faktor ovlivňující hodnoty srdeční frekvence je funkční stav svalstva sportovce. Únava se ve svalech projeví. Je způsobena nedostatkem glykogenu, poklesem síly obecně a vysokého zatížení srdečního oběhu. (Neumann, Hottenrott & Pfützner, 2005)

### ***2.7.2 Onemocnění a srdeční frekvence***

I minimální zdravotní problémy nebo indispozice se projevují. Při prvním náznaku onemocnění má srdeční frekvence během sportování větší hodnoty než je obvyklé, ale sportovec to nějak výrazně nepociťuje. Naopak se mu dostává pocitu, že musí odvést největší kus práce během tréninku. Srdeční frekvence se mění až o dvacet tepů během minuty. Existuje spousta pomůcek, jak poznat únavu a známky onemocnění, ale v praxi to většinou není vůbec jednoduché. S jistotou lze jen říci, že při

radikálním navýšení srdeční frekvence tělo vysílá varovné signály. Jde o poruchy funkcí organismu. Navýšení je v důsledku stimulování centrálního srdečně - oběhového centra prostřednictvím interleukinů. Další stádium onemocnění se projevuje zvýšenou tělesnou teplotou. Přesáhnutí hranice 38 stupňů vyvolává horečku. Během onemocnění ani během jeho léčení nelze absolvovat trénink. V dnešní době si i takto banální věc spousta sportovců neuvědomuje. S nálezem infekce v těle s tréninkem pokračují. Je spousta případů úmrtí mladých sportovců. Hodně z těchto úmrtí má na svědomí podceňování a zanedbání práce s odborníky. V lepším případě končí nedodržením konce s trénováním jen výkonnostní stagnací. Horší důsledky jsou myokarditis, endokarditis, záněty srdečních chlopní a poruchy srdečního rytmu. Pokračováním v trénování si sportovec ničí svůj vlastní imunitní systém a tlumí obranné mechanismy s ním spojené. Vše nakonec vede k poruchám srdce a to tak vážným, že v některých případech je zapotřebí transplantace srdce. (Neumann, Hottenrott & Pfützner, 2005)

„I když fyziologové vyslovují proti této metodě určité námitky (odráží pouze zatížení oběhového systému, lineární vzestup TF se projevuje jen asi do 180 tepů za minutu, existují určité individuální rozdíly aj.), přece jen umožňuje s jistými chybami intenzitu zatížení charakterizovat. Intenzita zatížení tedy souvisí s velikostí vynakládaného úsilí, s náročností na funkce organismu a s velikostí odezvy organismu v průběhu tělesných cvičení. V jistém smyslu také vyjadřuje i množství vykonané práce v čase.“ (Choutka & Dovalil, 1991, s. 189)

Tabulka 2: Srdeční frekvence během cvičení (Heart.com, 2009)

<b>Cílová tepová frekvence během cvičení</b>	
<b>Věk</b>	<b>Min. – max. tepová frekvence</b>
15	123-164
20	120-160
25	117-156
30	114-152
35	111-148
40	108-144
45	105-140
50	102-136
55	99-132
60	96-128
65	90-120
70	90-120
75	87-116

## 2.8 Monitoring

Monitoring srdeční frekvence je užitečný z důvodu, že se spoléháme jen na kapacitu svého srdce. Během tréninku můžeme pozorovat změnu srdeční frekvence, jak na danou zátěž reaguje. Pomocí sporttesteru dostáváme okamžitou zpětnou vazbu, která nás informuje, zda trénujeme příliš, nebo málo, že jsme dostatečně zregenerovali z předchozího tréninku, zda nejsme přetrénovaní a v poslední řadě reakce našeho těla na správně zvolený tréninkový program. (Benson & Connolly, 2012)

Monitoring srdeční frekvence nám poukazuje na zdatnost měřeného jedince. Někdy může být zdatnost nahrazována slovem fitness. Míru zdatnosti můžeme dále dělit na čtyři části. První část nazýváme základní vytrvalost. Cizím slovem známá jako endurance. Další máme tepovou vytrvalost neboli staminu. Poslední dvě jsou speciální vytrvalost a rychlost. V anglickém jazyce economy a speed. Úroveň zdatnosti měřeného jedince je závislá na všech čtyřech složkách. Jednotlivé složky se úzce ovlivňují a navazují na sebe. Je proto velmi důležité postupně je všechny zlepšovat a rozvíjet.

Monitoring srdeční frekvence je pro sportovní výkon a trénink velmi důležitý. Monitorovaní jedinci, za pomoci této metody, mohou vydržet v naplánovaném rozmezí po odpovídající dobu. To je důležité pro další pokračování ve sportovní činnosti a tréninku. Zabraňujeme tím nežádoucímu syndromu přetrénování a přepětí. Anglicky známé jako overtraining a overreaching. Pro vytváření tréninkových programů je podstatné porozumět daným složkám. Při správném pochopení principů je sestavování tréninků mnohem snadnější a účinnější. „Krása tréninku s monitorováním srdeční frekvence spočívá v tom, že staví na vašem srdečně - cévním systému, které odráží celkovou úroveň zatížení 24 hodin denně, 365 dní v roce.” (Benson & Connolly, 2012, s. 14)

V důsledku měření si můžeme včas uvědomit, jestli jsme přetrénováni, nemocní, podchlazení či přehřátí nebo jen unavení po předchozím tréninku. Při zjištění nežádoucích účinků tréninku, je podstatné provést důkladné změny v tréninkovém plánu. Během tréninkového procesu můžeme sledovat negativní projevy, ale pro vlastní cvičení jsou podstatné také pozitiva tréninkového programu. Ukazují nám míru zatížení, intenzitu daných cvičení a úroveň adaptace. Dostáváme stálou zpětnou vazbu okamžitě po cvičení. Můžeme si porovnávat daná pozitiva, které navazují na naši celkovou zdatnost. „Protože srdeční frekvence ukazuje, jak se adaptuje na trénink, je pro cvičení cenným nástrojem.” (Benson & Connolly, 2012, s. 14)

Každá tréninková jednotka má konkrétní zatížení. V tomto důsledku je složité pochopit a vyhodnotit srdeční frekvenci právě na dané zatížení. Je však důležité se to naučit, protože srdeční frekvence nám poukazuje na stupeň adaptace na trénink. Když správně vyhodnotíme srdeční frekvenci pro zvolený trénink, můžeme a jsme schopni nastavit si optimální probíhání adaptace. Naučíme se, kdy odpočívat a jak dlouho. Při jakém nebo po kolika tréninkových jednotkách zvyšovat či snižovat zatížení. Po zvládnutí dané problematiky si můžeme sami nastavit svůj individuální trénink a volně si ho správně upravovat. (Benson & Connolly, 2012)

### ***Zdatnost***

Jak již bylo zmíněno, máme čtyři složky zdatnosti. V tréninku mají dané jasné pořadí. Začínáme základní vytrvalostí, pokračujeme tempovou vytrvalostí a speciální

vytrvalostí. Na konci pořadí v tréninku máme rychlostní vytrvalost a rychlost obecně. „Každá složka se rozvíjí při specifické intenzitě a v počátečních stádiích tréninku se optimálně rozvíjí v rámci velice specifického rozmezí.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 14)

Je důležité udržet si právě tuto intenzitu. Překročení nebo pokles pod danou hodnotu má neblahé účinky. Vytváří se takzvané maladaptace. Mezi ně patří únava z přetrénování, předčasné dosažení výkonnostního maxima a navýšená rizika zranění. Každá z těchto maladaptací vede ke zhoršené výkonnosti. Všechny dané složky mají pásma s vrchní a dolní hranicí. Právě sledování srdeční frekvence nám slouží jako nejjednodušší a nejefektivnější cesta k sledování intenzity. Monitoring srdeční frekvence nám zajišťuje trénink udržet v ideálním pásmu. Pro větší porozumění si přesněji popíšeme všechny čtyři složky zdatnosti. Rozdělení velmi ulehčuje identifikaci pásem srdeční frekvence a každý může postupovat podle svých zvolených cílů. Vystupovat vzhůru po tréninkovém trojúhelníku a pokusit se dostat na samotný vrchol. (Benson & Connolly, 2012)

### **Základní vytrvalost**

Je schopnost zvládnout předem stanovenou trasu a není důležité, jak moc u toho snižujeme tempo. Maximální srdeční frekvence pro rozvoj základní vytrvalosti není větší než 75 %. I takto malé hodnoty stačí k rozvíjení základní vytrvalosti. Základní vytrvalost můžeme brát jako nejjednodušší a nejsnadnější způsob, jak se dostat do kondice. Kondice získaná tímto způsobem, slouží převážně k udržení zdraví. Cvičení pro rozvíjení základní vytrvalosti jsou snadná. Jde jen o naplánování si dlouhých a pomalých úseků. (Benson & Connolly, 2012)

### **Tempová vytrvalost**

Navazuje na základní vytrvalost. Opět absolvujeme stanovenou trasu, ale během celé trasy nemáme potřebu snižovat rychlost. Tempová vytrvalost se rozvíjí, když srdeční frekvence v maximu se pohybuje mezi hodnotami 75% a 85%. Tempovou vytrvalost využívají i vrcholový sportovci. Obecně ji lze považovat za přípravu na závod. „Těžiště této kondiční přípravy tkví v adaptaci srdečně - cévního a dýchacího systému tak, aby pracoval tvrdě, ale bez přepětí.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 15)

Pro rozvoj tempové vytrvalosti jsou ideální 40 až 45 minutové cvičení. (Benson & Connolly, 2012)

### ***Speciální vytrvalost***

Už podle názvu je jasné, že se jedná o vytrvalost na vyšší neboli závodnické úrovni. Sportovec se pohybuje stejnou rychlostí jako při závodě a má minimální spotřebu energie a kyslíku. Maximální srdeční frekvence pro rozvoj speciální vytrvalosti je mezi 85 % a 95 %. „Berte tuto fázi tréninku jako vylepšování způsobilosti k závodění tím, že přidáváme koňské síly ke svému motoru takovými metodami, jako jsou intervalový trénink, sprinty do kopce nebo fartlek.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 16)

Slovo fartlek pochází ze Švédska a je to systém střídání rychlostí. Pro rozvoj speciální vytrvalosti je důležité při tréninkových cvičení zvolit vysokou nebo střední intenzitu a udržet cvičence v tempu. Druhou možností je zvolit více intervalových cvičení a hodně často je opakovat. (Benson & Connolly, 2012)

### ***Rychlostní vytrvalost a rychlost***

Pro poslední část je charakteristické cvičení s vysokou rychlostí v krátkém času nebo intervalu. Vysoká frekvence cvičení by neměla už v této fázi bránit sportovcům, aby zůstali uvolnění a zvládali tolerovat navýšenou hodnotu laktátu ve svalech. Maximální srdeční frekvence se pohybuje mezi 95% a 100% pro rozvoj rychlosti. Cvičení na rychlostní vytrvalost a rychlost jsou zaměřena na rozvíjení síly, koordinace pohybu a pohyblivosti obecně. V některých případech se využívají cvičení na výbušnou sílu. Je zde využíváno intervalových cvičení s rychlými a krátkými úseky. Během cvičení se snažíme udržet maximální intenzitu a mezi cvičeními je dlouhý a celkový odpočinek. (Benson & Connolly, 2012)

Všechny probrané fáze se od sebe dají odlišit také spotřebou kyslíku. Je to způsobeno tím, že spotřeba kyslíku se může vyjádřit, nepřímo podle srdeční frekvence. Základní vytrvalost cvičíme v aerobním pásmu pro zlepšení. Anaerobní pásmo využíváme pro natrénování a zlepšení rychlosti. „Aktivity prováděné v nižším, lehčím pásmu mají za následek určité fyziologické a biochemické adaptace, zatímco aktivity ve

vyšším, náročnějším pásmu zapříčiňují zase jiné důležité adaptace biochemické a neurologické povahy.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 16)

Tabulka 3: Fáze srdeční frekvence (Benson & Connolly, 2012, 16)

<b>Pásma SF</b>	<b>Index zatížení</b>	<b>Úroveň zatížení</b>	<b>Tempo</b>	<b>Energetické zdroje</b>	<b>Energetické procesy</b>	<b>Složka zdatnosti</b>
I	60-75%	nízká (n)	pomalé	převážně tuky	aerobní	základní vytrvalost
II	75-85%	střední (s)	střední	cukry a tuky	aerobní a anaerobní	tempová vytrvalost
III	85-95%	vysoká (v)	rychlé	převážně cukry	anaerobní	speciální vytrvalost
IV	95-100%	velmi vysoká (vv)	sprint	výhradně cukry	ATP-CP	rychlostní vytrvalost

### **2.8.1 Hodnocení tréninku**

Patří mezi funkce na hodnocení sportovního výkonu či tréninku. Tak jako je přirozené a již vesměs zažité aktuální hodnocení sportovce v průběhu tréninku, soutěže, jakož i po jejich skončení, tak by mělo být samozřejmostí vyhodnocování účinnosti různých větších period sportovní přípravy. Hodnocení má více funkcí. Může informovat, aktivovat, kontrolovat a korigovat. (Rubáš, 1996)

Informace a hodnocení sportovního výkonu závisí na druhu sportu a na množství shromážděných informací. Dané údaje můžeme analyzovat průběžně nebo globálně vyhodnocovat. Nezáleží přitom na kvalitě sportovní úrovně. Systém hodnocení stejně dobře uplatníme u začátečníků jako u sportovců s nejvyšší výkonností. Jen u začátečníků má hodnocení zdánlivě menší význam. Získané informace můžeme dále dělit. (Rubáš, 1996)

*Kvantitativní* údaje patří do vnějších neboli objemových rysů sportovní přípravy. Mezi kvantitativní údaje patří informace jako počet tréninkových dnů nebo jednotek, jejich trvání, počet závodů a mnohé další. Vesměs mají údaje počtářský charakter. V objemové charakteristice tréninku můžeme měřit například délku a počet při plavání, posilování a měření výkonů tedy branky, vteřiny a body. Získané informace



kvantitativně vyjádří sledované období sportovního výkonu nebo přípravy. (Rubáš, 1996)

*Kvalitativní údaje* se liší od kvantitativních tím, že se týkají vnitřních charakteristik tréninkových a závodních cvičení. Jejich ukládání je proto mnohem složitější. Jde o měření intenzity zátěže. Ta se projevuje na způsobu a kvalitě. Mezi kvalitativní údaje patří rychlost sportovního výkonu za určitý čas. Velmi podobným ukazatelem je příslušná tepová frekvence, která vyjadřuje konkrétní intenzitu zátěže. Ne však každý ví, že všeobecné provádění libovolných cvičení má intenzitu podobnou či shodnou závodním. Díky srovnání tepové frekvence. (Rubáš, 1996)

### **2.8.2 Tester (sporttester)**

Zařízení pro kontinuální snímání a záznam hodnot tepové frekvence. Umožňuje poměrně jednoduchým způsobem zjišťovat funkční odezvu organismu při pohybové činnosti, sledovat zatížení (jeho intenzitu) a zotavení. Pás upevněný na hrudi sportovce snímá hodnoty tepu, které přenáší do záznamového zařízení v podobě hodinek na ruce, kde se zobrazují aktuální hodnoty. Hodnoty přístroj ukládá do paměti. Zaznamenané údaje je možné přenést do specializovaného programu, kde lze data dále detailně analyzovat a vyhodnocovat. (Dovalil, 2008)

Používání testerů významně zlepšuje možnosti manipulace se zatížením. Aktuální hodnoty tepu přímo při činnosti jsou žádoucí pohotovou informací o průběžné intenzitě zatížení a mohou sloužit k hlubší přesnější identifikaci energetického krytí příslušné sportovní činnosti, zprostředkovaně jsou použitelné také k evidenci tréninku. Jsou i dobrou informací o aktuálních reakcích organismu na tréninkové podněty. (Dovalil, 2008)

Použití nabízí další možnosti individualizace zatížení a přesnější stanovení intenzity pro zvolené cvičení, v testeru lze nastavit zvukovou signalizaci různých hodnot tepů podle pásem intenzity zatížení a tak informovat o dodržování zamýšlené intenzity. Zařízení přináší rovněž mnoho cenných poznatků o změnách tepové frekvence při samotných soutěžích. Sportestery také umožňují sledovat průběh

aktuálního stavu zotavení nejen ihned po zatížení, ale také v delším časovém horizontu (přesné hodnoty ranní tepové frekvence). (Dovalil, 2008)

Některé typy testerů umožňují sledovat variabilitu srdeční frekvence „*tep po tepu*“, tato funkce je využívána při laboratorních i terénních testech. Při pravidelném sledování tepů lze dříve identifikovat případné známky přepětí a přetrénování. Některé typy nabízejí i další doplňkové funkce jako například záznam intervalů, snímání rychlosti a frekvence při šlapání na kole, výškoměr a určování polohy. (Dovalil, 2008)

### **Vliv sporttesteru**

Srdeční frekvence a její měření nám může poskytovat nesprávné údaje. Může jít o chybné stanovení vlastních hranic tréninkových pásem. Velmi často se to stává, když se maximální tepovou frekvenci snažíme vypočítat ze předem daného vzorečku a opravdu si jí nezměříme. V druhém případě je na vinně sporttester. Může mít špatný kontakt nebo technickou závadu a hodnoty nejsou správné. Je těžší danou chybu odhalit, než se jí pak zbavit. Když chceme trénink a pokroky v něm řídit podle srdeční frekvence, musíme si být jistí, že co děláme, děláme správně. (Benson & Connolly, 2012)

### **Kontrola hodnot**

Sporttester je velmi spolehlivý rádce při tréninku a pracuje na vědecky podložených faktech. Přesně stanovuje, jakou intenzitou a jak často cvičit. „Navíc je to metoda velmi efektivní, umožní vám vyhnout se balastní, nepotřebné práci a čas, který ušetříte, můžete věnovat plnění tréninkových cílů.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 40)

Než se začneme podle sporttesteru řídit, je třeba ho důkladně prozkoušet. Uvědomit si jaké všechny funkce nabízí a naučit se je využívat. Sporttester musí být dobře připevněn. „Správný kontakt s kůží zajistíte tím, že snímač s elektrodami přidržíte na hrudníku těsně pod prsními svaly. Volnou rukou obtočte elastický pásek zezadu kolem těla a přibližně ho, aniž byste ho ovšem natáhli, až na 15 cm od volného konce snímače.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 40)

Sporttester si připevníme těsně pod prsní svaly. Nesmíme ho však příliš utáhnout, abychom nebránili pohybu hrudníku při dýchání. V opačném případě, když je tester moc volný, může docházet díky tření o pokožku k přenosu chybných údajů. Někdy je lepší pro kvalitní přenos snímač navlhčit.

Pro zkoušku sporttestru je dobré si naplánovat kratší procházku nebo se jít lehce proběhnout. Zvolíme si svoje tempo a porovnááme hodnoty na sporttestru s tím, jak se v danou chvíli cítíme. U lepších sporttesterů, které mají funkci na záznam hodnot v mezičase, je dobré ji v tomto případě využít. Hodnoty si zapíšeme a zkusíme k nim dopsat vnitřní pocity během cvičení.

„Sporttester je jen přístroj, a jako všechny přístroje je někdy poněkud nepřesný“  
(Benson & Connolly, 2012, s. 41).

Pro správné využití sporttesteru musíme znát jeho funkce, co ho ovlivňuje, umět pracovat se srdeční frekvencí a se získanými daty. Vše je velmi důležité a podstatné pro samotné měření. (Benson & Connolly, 2012)

### **Možné technické obtíže**

Je celá řada komplikací, které způsobují, že srdeční frekvence se neustále mění. Hodnoty se při jejich projevu pohybují stále z vysokých na nízké hodnoty a obráceně. Bez jakýchkoliv závažných změn by se měla srdeční frekvence pohybovat stejnoměrně, ovlivňována jen podle našeho úsilí. „Sporttester není elektrokardiogram, přesto ale pro měření pulsů využívá elektrickou aktivitu srdce. Tudiž, každá nepravidelnost v přenosu signálu se projeví také na hodnotě srdeční frekvence na displeji.“  
(Benson & Connolly, 2012, s. 42)

### **Sporttester neukazuje hodnoty**

Po správném připnutí sporttesteru nejsou na přijímači zobrazeny žádné hodnoty. V největší pravděpodobnosti nemají elektrody dostatečný kontakt s kůží. Je důležité elektrody potřít vodou a hodnoty by měly po chvíli naskočit.  
(Benson & Connolly, 2012)

## **Skluz**

Volný pásek testru může být jednou z příčin nevyrovnaných a chybných hodnot. Dochází k tření o kůži a to vyvolává elektrickou aktivitu, která pozměňuje elektrické impulzy ze srdečního svalu. Pásek je důležité utáhnout a zabránit nežádoucímu tření. (Benson & Connolly, 2012)

## **Statická elektřina**

Projev špatně zvoleného cvičebního úboru, který máme přes snímač. Statická elektřina ruší signál. Nejčastěji se projevuje v chladném a suchém počasí. Při pocení by se měl daný problém odstranit. Ženy v některých případech mají jako rušič signálu výztuhu od podprsenky. Někdy může trvat kolem deseti minut, než problémy se statickou elektřinou odezní a začneme se potit. (Benson & Connolly, 2012)

## **Rušení cizím signálem**

Při cvičení může signál z jednoho sporttestru rušit signál z jiného. Pro zabránění rušení by si měli sportovci udržovat určitý prostor mezi sebou. Velmi kvalitní sporttestry mají své vlastní identifikační čísla a přenos z cizího je nemožný. Nemusí se jednat vždy o další sporttester, který ruší signál. Na vině může být zařízení GPS, krokoměr a přístroje na podobné bázi. (Benson & Connolly, 2012)

## ***Promočené tričko***

Velmi promočené tričko má velkou hmotnost a jeho váha způsobuje nárazy na snímač. Při velké teplotě a při velkém pocení je vhodné si snímač natáhnout přes promočené tričko. Mokrý tričko přenosu vůbec nebrání. (Benson & Connolly, 2012)

## ***Poplašná zařízení***

V některých z budov jsou instalované poplašné zařízení a ty mohou také rušit přenos signálu. Musíme se dostat z dosahu poplašného zařízení a problém se špatnými hodnotami bude vyřešen. (Benson & Connolly, 2012)

## ***Nové technologie***

Za posledních pět let prodělaly sporttestry velký vývoj a celkově se zlepšila jejich funkčnost. Prodejci se předhánějí v lepším vzhledu, přesnosti a spolehlivosti. „Moderní přístroje poskytují informace o výdeji kalorií, spotřebě kyslíku, času stráveném v jednotlivých tréninkových pásmech, maximální srdeční frekvenci dosažené v průběhu jedné tréninkové jednotky, o pásmech zotavení, jsou vybaveny zvukovými signály, umožňují měření srdeční frekvence 24 hodin denně a mají spoustu dalších vylepšení.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 43)

Výdej kalorií je vypočítáván ze srdeční frekvence a je populární mezi sportovci, kteří nejsou zaměřeni přímo na výkon. Spíše cvičí pro svoje zdraví, chtějí zhubnout nebo jen rehabilitovat. Měření srdeční frekvence po celý den přináší sportovcům daleko více informací než dříve. Slouží jako pomocník pro sestavování tréninků a sleduje i následnou fázi zotavování. Sledování zabraňuje přetrénovanosti a varuje před blížícím se onemocněním. Sporttestry s velkou nabídkou funkcí jsou samozřejmě dražší a na ovládání složitější. Je dobré si pročíst návod k přístroji a seznámit se s nabízenými funkcemi. V dnešní době jde systémy ze sporttestru propojovat s internetem a porovnávat je. „Vybrat si, který sporttester zakoupit, je v podstatě otázkou osobního vkusu. Váš výběr bude ovlivněn těmito faktory: cenou, tréninkovými cíli, úrovní zdatnosti a množstvím informací, které potřebujete.“ (Benson & Connolly, 2012, s. 43)

V dnešní době můžeme po internetu porovnávat ceny a funkce sporttesterů a vybrat si pro nás ten nejlepší. Znalost funkcí umožňuje lepší nastavení tréninku a intenzity v něm. (Benson & Connolly, 2012)

## **2.9 Přehled sportů**

### ***2.9.1 Kruhový trénink***

Kruhový trénink vznikl pod názvem circuit - training v roce 1954 v Anglii (Morgan – Adamson na univerzitě v Leedsu) jako organizačně metodická forma kondičního posilovacího tréninku. Rozvíjí především svalovou sílu, ale současně zlepšuje i funkci vnitřních orgánů.

Obsah tréninku je sestavován na principu progresivního zvyšování zatížení (odpovídající fyziologickým zákonitostem) zásadně individuálně pomocí tzv. maximálních testů (tím se zamezí přetížení). Kruhový trénink umožňuje velkému počtu cvičenců cvičit současně s individuálním zatížením, v přesně vymezeném čase, s přesně vymezenými přestávkami a s použitím různých cvičení.

Základním principem při kruhovém tréninku je, že zatímco jednu svalovou skupinu zatěžujeme, druhou aktivně zotavujeme. Jde o princip aktivní kompenzace, aktivního odpočinku. (Kos & Žižka, 1986)

### ***2.9.2 Nordic walking***

Nordic walking (doslovně přeloženo severská chůze) je běžná chůze se speciálními hůlkami. Kolébkou tohoto nového sportovního odvětví je Finsko. Zde se Nordic walking vyvinul velmi rychle v lidový sport, poté se rozšířil po celé Skandinávii a pak i do střední a jižní Evropy. I v německy mluvících zemích získává tento sport stále na větší popularitě.

Je možno jej provozovat celý rok, kdekoliv a ve všech věkových a výkonnostních skupinách, protože jeho sportovní úroveň lze velice lehce přizpůsobit vlastní sportovní úrovni. Z klasické chůze se tak stává bez zvláštní extra námahy a nároků na vybavení vysoce účinný trénink celého těla, který podporuje optimální tréninkové efekty. Toto odvětví se v podstatě vyvinulo z lyžařského běhu. Vrcholoví běžci na lyžích a biatlonisté využívají dnes tento nový sportovní druh k letnímu tréninku. Jeho technika se blíží technice při klasickém běhu na lyžích. (Škopek, 2010)

Nordic walking je velice příjemný druh pohybu, který může vykonávat každý, výkonnostní sportovec i začátečník, mladý člověk i lidé v pokročilém věku. Tepová frekvence se nachází v oblasti, ve které se lze dlouhé hodiny cítit dobře, a přesto je spotřeba energie velmi vysoká. Většina běžné populace se ale příliš nepohybuje a má často problémy s nadváhou, postižením kloubů, s civilizačními nemocemi. Lidé s nadváhou pak jen těžko nacházejí odhodlání k aerobnímu typu tréninku. Nordic walking ale mohou provozovat bez problémů. Pomocí holí jsou namáhány svaly celého těla a klouby dolních končetin jsou odlehčeny. (Mommertová-Jauchová, 2009)

### 2.9.3 Kondiční trénink

Kondiční trénink je takové cvičení, které rozvíjí a udržuje pohybové schopnosti, které jsou nezbytným předpokladem pro pohybové dovednosti. K tomuto rozvoji dochází tzv. adaptací. Adaptace je obecný biologický děj, který představuje soubor morfologických, biochemických, funkčních i psychologických změn v organismu jako celku i v jednotlivých orgánech.

K pohybovým schopnostem řadíme rychlost, sílu, vytrvalost a koordinaci. První tři jmenované pohybové schopnosti (rychlost, síla a vytrvalost) tvoří tzv. skupinu kondičních pohybových schopností. (Havlíčková, 2000)

#### *Tréninkové metody*

Existuje mnoho tréninkových metod, které mají společný základní princip a tím je princip opakovaného zatížení. Tréninkové metody lze koncentrovat do tří nejpoužívanějších, kterými jsou:

- *metoda střídavého tréninku* – charakterizovanou opakovaným zatížením různého trvání i intenzity, případně i struktury;
- *metoda intervalového tréninku* – spočívá v opakovaném zatížení stejné intenzity a trvání a také intervaly odpočinku jsou stejné;
- *metoda kontinuálního tréninku* – charakteristická déletrvajícím zatížením.

U všech metod tréninku je rozhodující stanovit, co je cílem tréninku. Racionální trénink má 4 komponenty fyziologických mechanismů:

1. *intenzivní aktivita po několik sekund* – vede k rozvoji síly nebo rychlosti;
2. *intenzivní aktivita po dobu asi 60 vteřin a opakovaná v intervalu kolem pěti minut kdy je organismus v mírném cvičení* – vede k rozvoji anaerobních procesů;
3. *aktivita submaximální intenzity po dobu 3-5 minut s intervaly opočinku (aktivního) po stejnou dobu* – vede k rozvoji maximálního aerobního výkonu;
4. *aktivita submaximální intenzity po dobu 30 minut a více* – vede k rozvoji vytrvalosti. (Havlíčková, 2000)

### ***2.9.3.1 Metody a formy posilování***

#### ***Metoda izometrická***

Základem této metody je izometrický svalový stah, při němž se nemění délka svalu, ale jeho napětí. Síla se tedy při této metodě neprojevuje pohybem. Při izometrickém posilování vyvíjíme tah nebo tlak proti pevné překážce, kterou nemůžeme pohnout. U začátečníků používáme zpočátku překážek, které kladou alespoň částečně pružný odpor, absolutně pevných překážek používáme až později.

Tlakem nebo tahem proti odporu vzniká mohutné napětí svalu se současným zapojením velkého množství hybných jednotek. Izometrické metody používáme především tehdy, když ostatní možnosti dynamického posilování již nepřinášejí příslušnou odezvu v organismu, projevující se vzrůstem síly. Izometricky posilujeme hlavně svalstvo trupu, zvláště svalstvo podpůrné. (Kos & Žižka, 1986)

#### ***Metoda izotonická (dynamická)***

Podstatou této metody je izotonický stah svalu, který se na rozdíl od izomerie projevuje zkrácením svalu. Izotonická metoda je zaměřena na rozvoj síly ve spojení s maximální rychlostí. Velikost zatížení kolísá mezi středním a velkým, cviky se opakují 6-8 krát. Tempo cvičení odpovídá zatížení a je v každém případě co největší. (Kos & Žižka, 1986)

#### ***Metoda intermediální***

Tato metoda vzniká spojením izotonické metody s metodou izometrickou. Její podstata spočívá v tom, že pohybujeme zátěží po určité dráze a potřebné poloze zařadíme výdrž. Používá se jí někdy před zahájením izometrického posilování jako přechodu od dynamického posilování k posilovací práci statické.

Tato metoda je zaměřena na rozvoj maximální síly, využívá velké až maximální zátěže a v důsledku toho je počet opakování cviků malý a přestávky mezi sériemi delší. (Kos & Žižka, 1986)



### ***Metoda brzdivá***

Tato metoda využívá nadmaximálního zatížení, kterou sice neuzvedneme, ale můžeme ji pomalu spouštět. Velikost zátěže vzbuzuje ve svalové tkáni velké růstové podněty, které jsou šestkrát intenzivnější než koncentrický svalový stah. Tato metoda je vhodná pro pokročilé cvičence. (Kos & Žižka, 1986)

## **3 Cíle**

### **3.1 Cíle práce**

Cílem bakalářské práce byl monitoring srdeční frekvence v rámci hodin výběrové tělesné výchovy KTVS PF JU, zaměřen na sporty – australský kruhový trénink, kondiční trénink, nordic walking.

### **3.2 Úkoly práce**

K dosažení cílů bylo zapotřebí provést řadu dílčích úkolů.

1. Studium odborné literatury
2. Provedení měření
3. Vyhodnocení a zpracování výsledků měření.

### **3.3 Hypotéza**

Předpokládám, že srdeční frekvence se bude u měřených jedinců měnit v závislosti na sportu, intenzitě a trénovanosti daného jedince. Z důvodu rozdílných nároků na dané sporty a měřené jedince.

## **4 Metodologie**

### **4.1 Charakteristika souboru**

Soubor měření se skládal ze studentů Jihočeské univerzity. Srdeční frekvence se měřila ve výběrových hodinách fakulty tělesné výchovy Jihočeské univerzity. Vlastní měření bylo zaměřeno na výběrové hodiny kondičního tréninku, australského kruhového tréninku a nordic walkingu. Kondiční trénink byl měřen v areálu Jihočeské univerzity, Na sádkách. Australský kruhový trénink probíhal ve sportovní hale, Stromovka a dále v areálu Jihočeské univerzity. Výběrové hodiny nordic walkingu probíhali venku. Doba měření je úměrná délce dané výběrové hodiny.

U studentů bylo zjišťováno pohlaví, věk, výška, váha, a jestli jsou vůči sportu aktivní nebo pasivní. Studenti účastníci se měření byli z druhého až čtvrtého ročníku Jihočeské univerzity a byli seznámeni se zpracováním a vyhodnocením dat.

Při provádění měření nelze zajistit vždy stejné podmínky. Podmínky jsou různě ovlivněny (skluz, statická elektřina, cizí signál, promočené tričko, poplašné zařízení), tudíž výsledná měření mohou být danými faktory ovlivněny.

### **4.2 Použité metody výzkumu**

Měření srdeční frekvence bylo prováděno sporttestem v rozmezí měsíců říjen až prosinec roku 2012. Pro správné měření srdeční frekvence byl zvolen sporttester značky Garmin Forerunner 305, verze softwaru 2.90.0.0. K měření srdeční frekvence se spolu se sporttestem používá pásek. Pásek je také značky Garmin. Pásek pro měření je lepší před výkonem raději navlhčit. Pro lepší přenos informací.

Naměřená data jsme mohli dále zpracovávat díky internetovému serveru Connect Garmin. Získaná data jsou anonymně nahrávána na server. Při využití serveru se data exportovala do programu Microsoft Excel 2010 a zde se dále upravovala do konečné fáze.

### ***4.2.1 Metoda výzkumu***

Vypracování teoretická části bylo snahou o nasbírání důležitých poznatků o daném tématu a vybrat opravdu důležité informace pro samotnou práci. Po prostudování poznatků jsem je seřadil a utřídil podle návaznosti a odbornosti.

Při metodě obsahové analýzy máme možnost rozboru a popisu. Můžeme ho provádět z písemných nebo ústních projevů. Popis může být prováděn třemi způsoby. Systematicky, kvantitativně a objektivně. Zpracovaný obsah je vybrán zejména podle kvality a je snaha vyjádřit ho kvantitativně. (Štumbauer, 1990)

Pro praktickou část práce jsem data získal pomocí metody měření srdeční frekvence pomocí sporttesteru. Měření si můžeme představit jako přiřazování čísel k jednotlivým jevům nebo předmětům podle určitých předem daných pravidel. (Štumbauer, 1990)

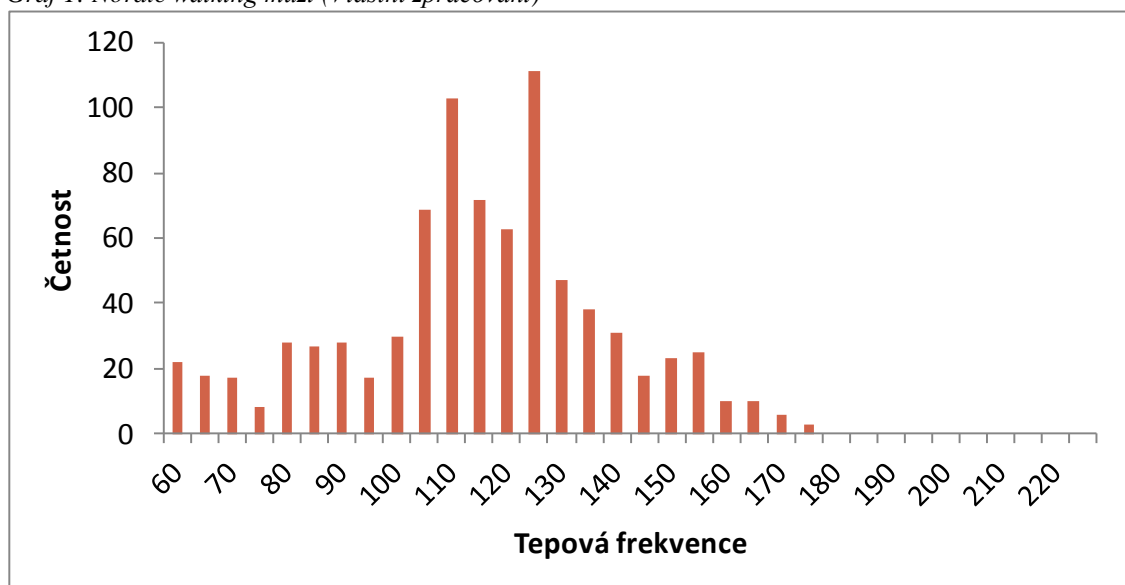
## 5 Výsledky

### 5.1 Zjištěné hodnoty u jednotlivých předmětů

#### 5.1.1 Nordic walking

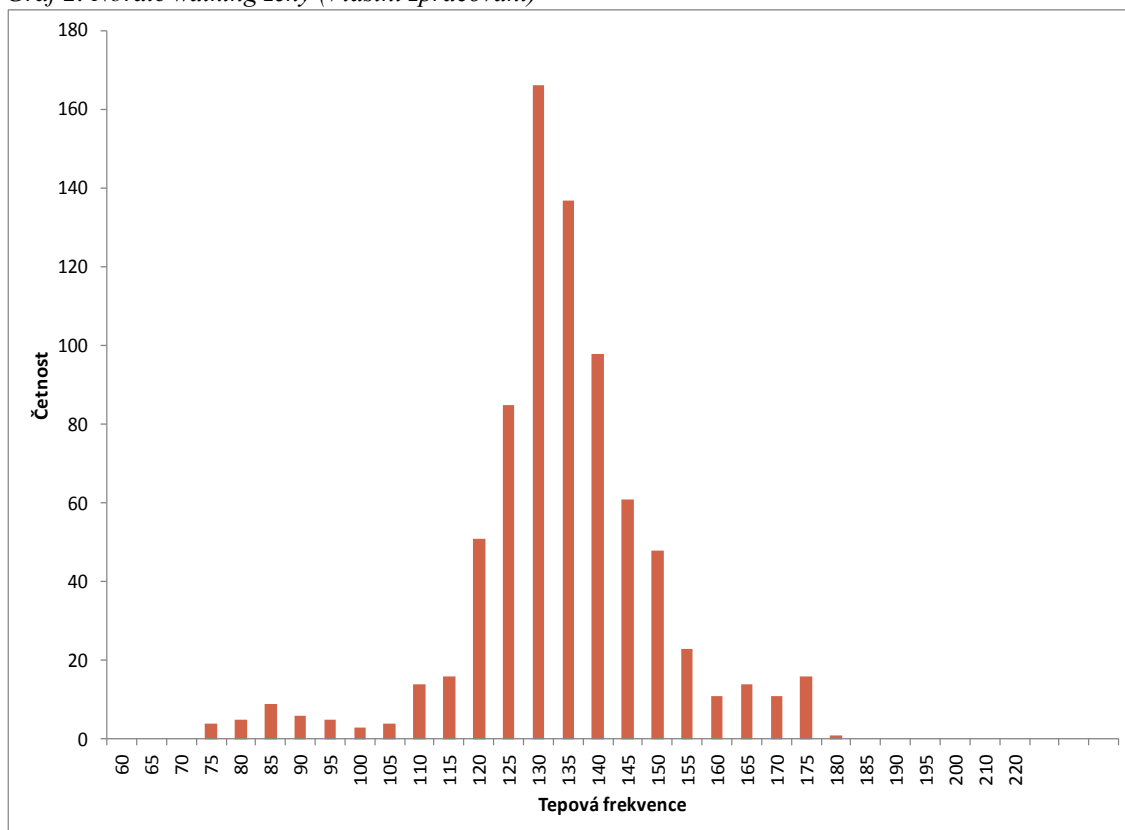
Ve výsledných grafech se významně projevil malý počet měřených výběrových hodin nordic walkingu. Z důvodu nedostatečné docházky studentů byl předmět zrušen. Nordic walking je aktivní chůze doplněná o protahovací cviky. Vždy při zahájení cviků se tepová frekvence dostávala na maximální hodnoty a při pomalé chůzi nebo vydýchávání klesala na minima.

Graf 1: Nordic walking muži (Vlastní zpracování)



Maximální srdeční frekvence byla naměřena 175 tepů a minimální 60 tepů. Z grafu vyplývá, že nejčastěji se měřený student pohyboval v hodnotách tepové frekvence kolem 105 - 125 tepů. Je to způsobeno tím, že je zde ve velkém množství zastoupena aktivní chůze na dlouhé vzdálenosti.

Graf 2: Nordic walking ženy (Vlastní zpracování)

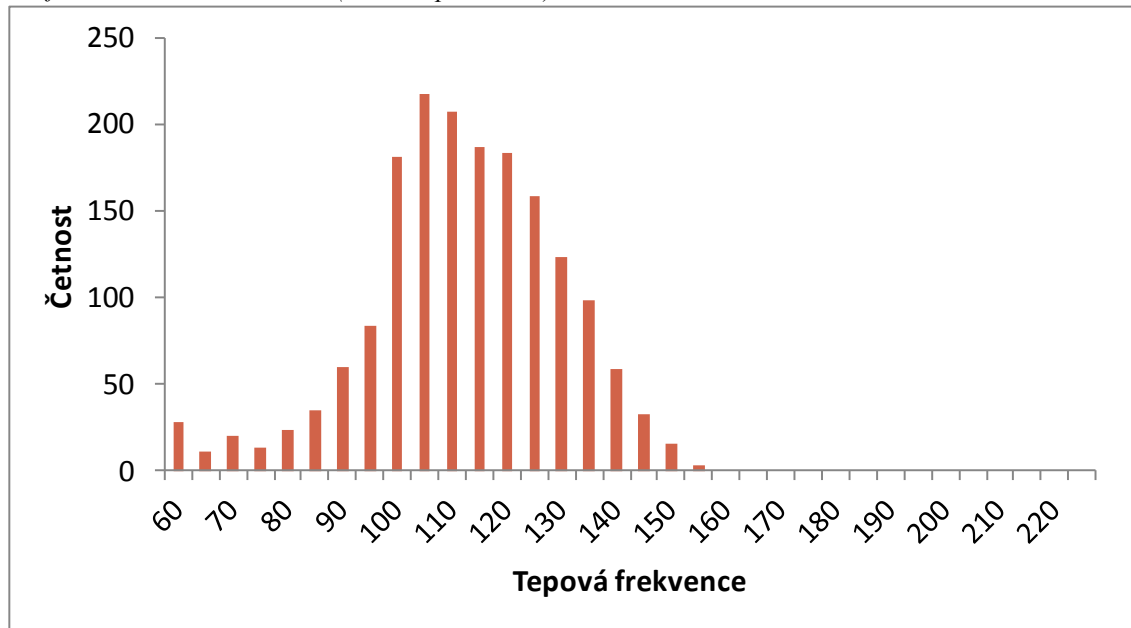


Maximální srdeční frekvence byla naměřena 180 tepů a minimální 75 tepů. Z grafu vyplývá, že nejčastěji se měřená studentka pohybovala v hodnotách tepové frekvence kolem 120 - 155 tepů. Je to způsobeno tím, že je zde ve velkém množství zastoupena aktivní chůze na dlouhé vzdálenosti. Graf je velmi roztáhlý a má významné vrcholy. Pravidelnost růstu či poklesu četností se v grafu nepravidelně střídá.

### 5.1.2 Kondiční trénink

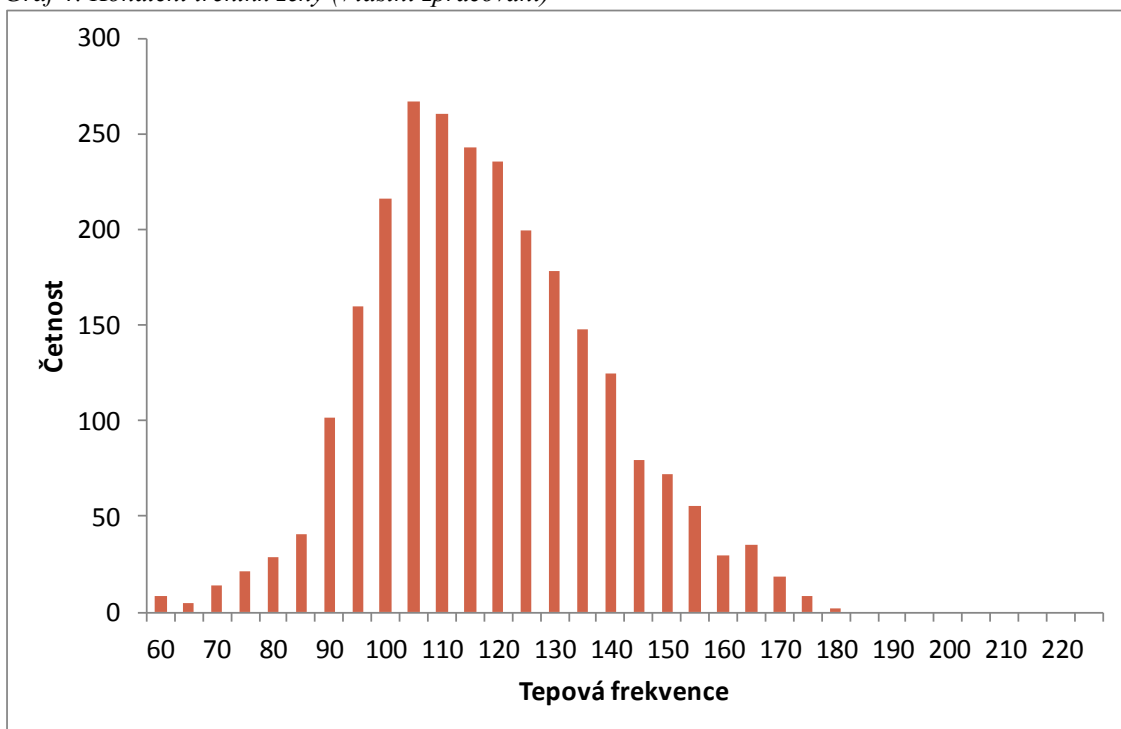
Výběrové hodiny kondičního tréninku byly zaměřeny na posilování. Studenti si určovali vlastní tempo cvičení a velikost zatížení. Během kondičního tréninku studenti velmi často jezdili na rotopedu a posilovali s činkami nebo na posilovacím stroji.

Graf 3: Kondiční trénink muži (Vlastní zpracování)



Z grafu můžeme vypočítat maximální a minimální srdeční frekvenci při cvičení. Maximální srdeční frekvence byla 155 tepů a minimální 60 tepů. Největší četnost hodnot je mezi hodnotami 95 – 145 tepů. Po fázi protažení a zahřátí byla delší část aktivního cvičení s menší námahou a v grafu se to projevilo velkou četností zmíněných hodnot. Graf, až na rozdílné četnosti u nízkých hodnot srdeční frekvence, se postupně zvyšuje a zpět klesá. Daný jev je typický pro Gaussovu křivku.

Graf 4: Kondiční trénink ženy (Vlastní zpracování)



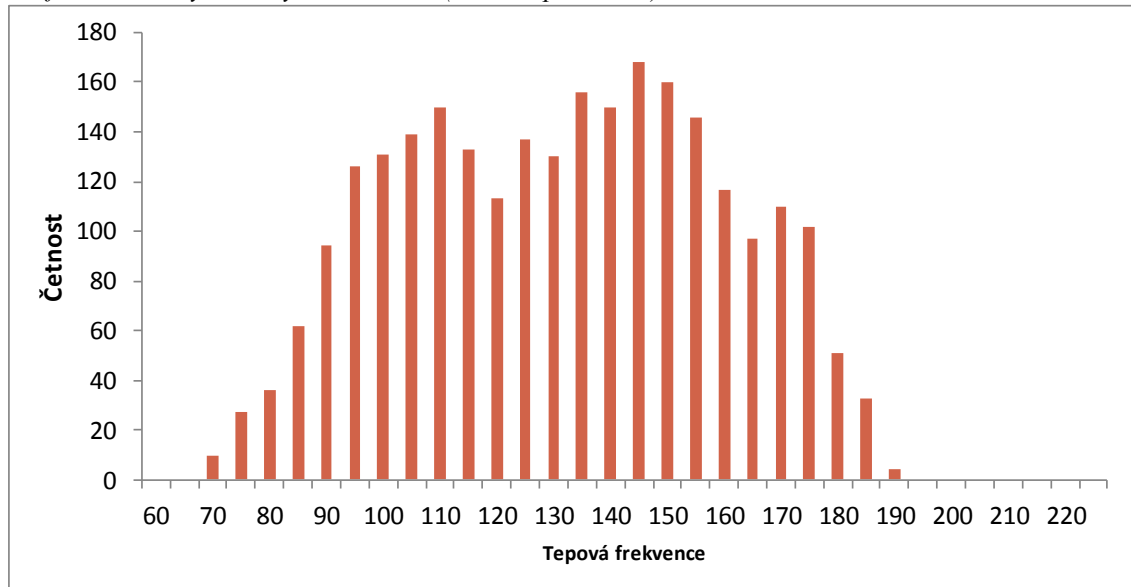
Na grafu lze vymezit hodnoty maximální a minimální srdeční frekvence při cvičení. Maximální srdeční frekvence byla 180 tepů a minimální 60 tepů. Největší četnost hodnot je mezi hodnotami 90 – 145 tepů. Na grafu si můžeme všimnout, že od minimálních hodnot srdeční frekvence se četnost výrazně zvyšuje a postupně klesá s maximálními hodnotami. Graf má tvar Gaussovy křivky. Má velmi přímý nárůst a pokles. Fáze zahřátí trvala menší dobu než v předešlém grafu.



### 5.1.3 Australský kruhový trénink

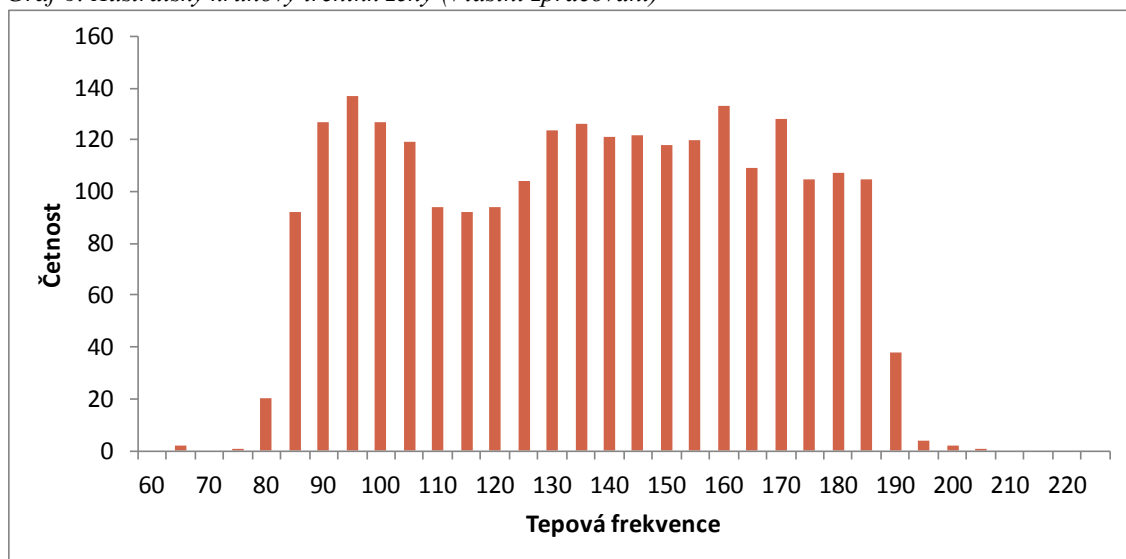
Výběrové hodiny australského kruhového tréninku jsou zaměřeny na cvičení ve skupině. Během hodiny se střídají posilovací cviky, běhání a cviky na protažení těla. Australský kruhový trénink je náročnější na posilování a zátěž než předešlé předměty.

Graf 5: Australský kruhový trénink muži (Vlastní zpracování)



Na grafu lze vyjádřit maximální a minimální srdeční frekvence při cvičení. Maximální srdeční frekvence byla 190 tepů a minimální 70 tepů. Graf má dva významné vrcholy a to jsou hodnoty 110 a 145 tepů.

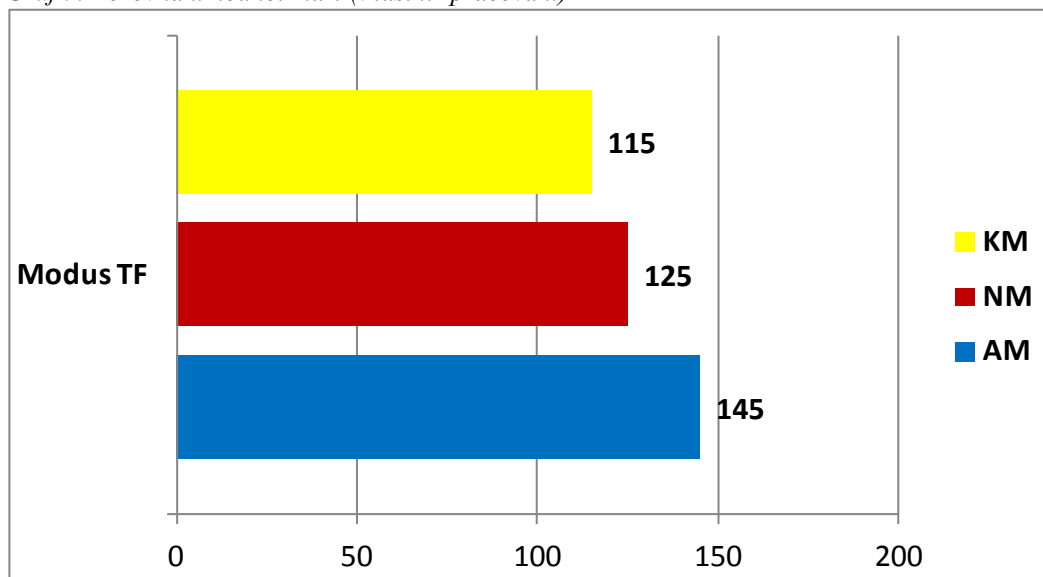
Graf 6: Australský kruhový trénink ženy (Vlastní zpracování)



Na grafu jsou hodnoty maximální a minimální srdeční frekvence velmi málo zastoupeny. Maximální srdeční frekvence se dostala až na hranici 205 tepů a minimální 65 tepů. Graf velmi rychle roste od hodnoty 80 tepů a razantně klesá po hodnotě 185 tepů.

## 5.2 Porovnání hodnot srdeční frekvence

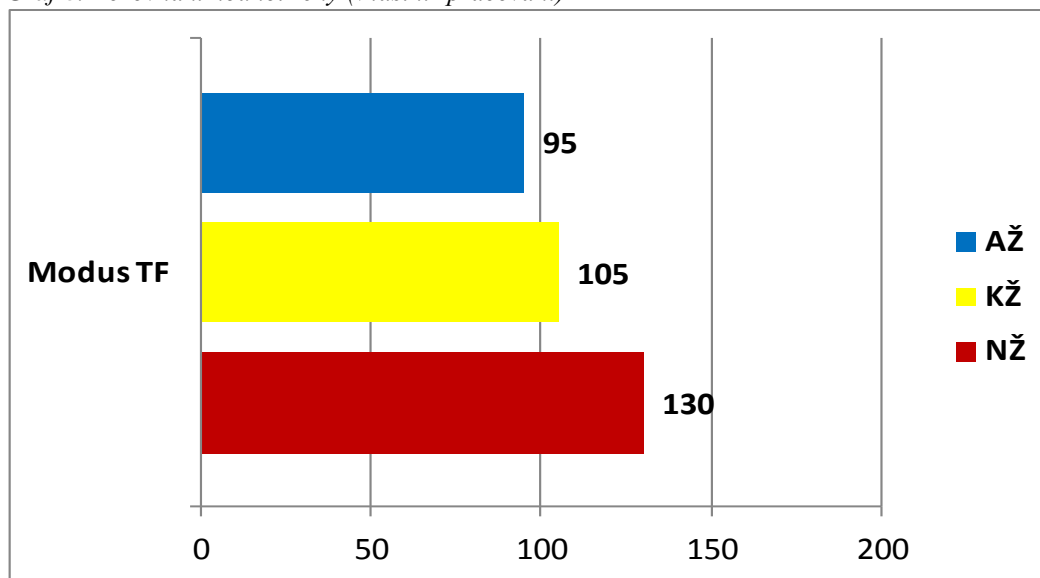
Graf 7: Porovnání hodnot mužů (Vlastní zpracování)



KM - Kondiční trénink muži  
 AM - Australský trénink muži  
 NM - Nordic walking muži

Z grafu můžeme vyjádřit, že nejmenší hodnoty jsou naměřeny při kondičním tréninku a největší hodnoty jsou při australském kruhovém tréninku. Mezi nimi jsou nordic walkingu. Je to způsobeno tím, že ve výběrových hodinách kondičního tréninku si studenti cvičí v posilovně podle své vůle a měřený student byl v kondičním tréninku začátečník. Naopak australský kruhový trénink je pod odborným vedením a probíhá ve velké intenzitě.

Graf 8: Porovnání hodnot ženy (Vlastní zpracování)



*KŽ - Kondiční trénink ženy*  
*AŽ - Australský trénink ženy*  
*NŽ - Nordic walking ženy*

Z grafu můžeme poznat, že nejmenší hodnoty má australský kruhový trénink. Největší nordic walking a střední hodnoty kondiční trénink. Je to způsobeno tím, že při australském kruhovém tréninku byla měřena studentka tělesné výchovy, která je zvyklá na sportování. Hodnoty tepové frekvence měla vyrovnané a mezi četností maximálních a minimálních tepových frekvencí byli jen velmi malé rozdíly. Největší hodnotu má naopak nordic walking, kde studentka nebyla sportovně aktivní. Ve volném čase se věnuje pouze právě nordic walkingu rekreačně. Graf u nordic walkingu má velmi nerovnoměrný a velkou četnost má právě u hodnot kolem 130 – 135 tepů.

Tabulka 4: Výsledné hodnoty (Vlastní zpracování)

	<b>Australský trénink</b>	<b>Nordic walking</b>	<b>Kondiční trénink</b>
<b>Ø</b>	131,4	122,4	112,7
<b>s</b>	29,6	22,8	19,6
<b>Min.</b>	65	60	60
<b>Max.</b>	205	180	180

*S - směrodatná odchylka  
 Min. minimum srdeční  
 frekvence  
 Max. maximum srdeční  
 frekvence  
 Ø - průměrné hodnoty*

Z tabulky můžeme porovnávat hodnoty mezi jednotlivými předměty. Průměr hodnot je největší u australského tréninku a nejmenší u kondičního tréninku. Australský trénink měl vysoké tempo a naměřené hodnoty byly vysoké. U kondičního tréninku to platilo přesně naopak. Nordic walking se pohybuje s průměrnými hodnotami mezi australským a kondičním tréninkem. Hodnoty směrodatné odchylky ukazují, jak se naměřené údaje u daného sportu liší. Větší směrodatná odchylka u australského tréninku je známka velkých rozdílů mezi hodnotami. Kondiční trénink měl nejmenší rozdíly. Nordic walking byl s hodnotami uprostřed. Maximum srdeční frekvence má nejvyšší australský trénink a hodnoty kondičního tréninku a nordic walkingu jsou stejné. Stejně to platí pro minimum srdeční frekvence.

## 6 Diskuze

V dnešní době je u většiny lidí prokázáný sedavý způsob života. Rostou počty obyvatel s nadváhou a pohyb se stále více omezuje. Nedostatečný pohyb se projevuje na kvalitě života ve všech věkových kategoriích.

### 6.1 Vyhodnocení výsledků u jednotlivých sportovců

Testováno bylo celkem pět studentů. U Studentů je uvedena krátká charakteristika. Všichni měření studenti jsou ve věku 20-25 let. Hranice mezi minimální a maximální srdeční frekvencí by se tedy během cvičení měla pohybovat mezi hodnotami 117-156 tepů.

#### *Studenti:*

Aleš ve věku 22 let, výška 175 cm a váha 85 kg. Studuje český jazyk a společenské vědy. Sportu se aktivně nevěnuje. V nordic walkingu a kondičním tréninku je začátečník. Aleš i přes malou intenzitu výběrových hodin dosahoval vysokých hodnot srdeční frekvence. Je to způsobeno tím, že na sportování není zvyklý.

Lukáš ve věku 23 let, výška 180 cm a váha 80 kg. Studuje tělesnou výchovu a biologii. Lukáš je aktivní sportovec a v australském kruhovém tréninku je pokročilý. Lukáš během výběrové hodiny cvičil ve vysokém tempu a hodnoty srdeční frekvence se mu dostávali na hranici maximální srdeční frekvence. Lukáš je na sportování zvyklý a z grafu to můžeme pozorovat na vyrovnanosti četností tepové frekvence.

Monika ve věku 23 let, výška 175 cm a váha 68 kg. Monika studuje tělesnou výchovu. Na sportování je zvyklá a v australském tréninku je pokročilá. Podobně jako Lukáš dosahovala Monika hranice maximální srdeční frekvence. Graf má vyrovnané hodnoty četností. Přechody mezi nízkými hodnotami a hodnotami po zahřátí organismu jsou velmi razantní. Monika se rychleji dostává na hranici kolem 100 tepů.

Lenka ve věku 21 let, výška 170 cm a váha 60 kg. Lenka studuje ekonomickou fakultu. V kondičním tréninku je začátečník. Lenka podobně jako Aleš dosahovala vysokých hodnot srdeční frekvence i přes malou intenzitu cvičení. Graf má velmi postupný vzestup a pokles hodnot. Lenka si během cvičení zvolila svoje vlastní tempo cvičení a to se na grafu projevilo.

Martina ve věku 22 let, výška 165 cm a váha 62 kg. Martina studuje dálkově ekonomickou fakultu. V nordic walkingu je mírně pokročilý. Věnuje se mu i ve volném čase. Martina má velmi nevyrovnaný graf. Přes malou intenzitu výběrové hodiny dosahovala vysokých hodnot srdečních frekvence. Martina se kromě nordic walkingu žádnému sportu nevěnuje a to se na hodnotách projevilo.

*Tabulka 5: Počty měřených výběrových hodin (Vlastní zpracování)*

Aleš	9
Lenka	7
Lukáš	7
Martina	2
Monika	8

## 7 Závěr

Hlavní cíl bakalářské práce byl monitoring srdeční frekvence u studentů, kteří absolvovali výběrové hodiny na KTVS PF JU. Nejdříve byly zjištěny základní potřebné informace. Poté bylo měřeno pět studentů. Měření bylo prováděno za pomoci sporttesteru na výběrových hodinách kondičního tréninku, australského kruhového tréninku a nordic walkingu. Oslovení studenti ochotně absolvovali měření během daných předmětů. Studenti byli z různých fakult Jihočeské univerzity a měření byli aktivní sportovci i úplní sportovní začátečníci. Při samotném měření nelze zajistit vždy adekvátní podmínky. Měření mohlo být ovlivněno statickou elektřinou, cizím signálem, promočeným tričkem, poplašným zařízením nebo skluzem měřicího pásku. Všechny dané podmínky mohly ovlivnit výsledky měření.

Výsledky naměřených hodnot u studentů a studentek potvrzují můj předpoklad, že srdeční frekvence se bude u měřených jedinců měnit v závislosti na sportu, intenzitě a trénovanosti daného jedince. Největší hodnoty srdeční frekvence byly naměřeny v hodinách australského kruhového tréninku. Australský kruhový trénink probíhal ve vysoké intenzitě. Nejmenší hodnoty byly naměřeny u kondičního tréninku, kde si studenti mohli vybrat sami intenzitu cvičení a to se na měřených hodnotách projevilo.

Pro vypracování bakalářské práce bylo použito velké množství publikací, které se zabývají řešeným tématem. Z daného důvodu může práce dále sloužit jako užitečný zdroj informací ke zkoumaným jevům.

Při práci na bakalářské práci bylo velmi pozitivní a obohacující, že jsem se naučil, jak správně využít sporttester a analyzovat získaná data. Studium odborné literatury jsem získal nové a užitečné informace, které mohu dále využívat v dalším studiu nebo sportovní činnosti.

## Referenční seznam literatury

- Benson, R., & Connolly, D. (2012). *Trénink podle srdeční frekvence*. Praha: Grada.
- Cinglová, L. (2002). *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství pro studenty FTVS*. Praha: Karolinum.
- Dovalil, J. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinum.
- Dovalil, J., & Choutka, M. (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., & Choutka, M. (1982). *Základy sportovního tréninku*. Praha: Univerzita Karlova.
- Dovalil, J., & Perič, T. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada.
- Havlíčková, L. et al., (1999). *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*. Praha: Karolinum.
- Hottenrott, K., Neumann, G., & Pfützner, A. (2005). *Trénink pod kontrolou*. Praha: Grada.
- Jannssen, P. (1989). *Training lactate pulse rate*. Oulu: Polar electro Oy.
- Janovská, H. (2009). *Posilování-kondiční kruhový trénink*. Praha: Grada.
- Křištofič, J. (2007). *Kondiční trénink*. Praha: Grada.
- Kolouch, V., & Kolouchová, L. (1990). *Kondiční kulturistika*. Praha: Olympia.
- Kos, B., & Žižka, J. (1986). *Posilovací gymnastika*. Praha: Olympia.
- Merkunová, A., & Orel, M. (2008). *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada.



Miessner, W. (2004). *Posilování ve fitness*. České Budějovice: KOPP.

Mommertová-Jauchová, P. (2009). *Nordic walking pro zdraví*. Praha: Nakladatelství plot.

Mourek, J. (2012). *Fyziologie*. Praha: Grada.

Rubáš, K. (1996). *Sportovní příprava*. Plzeň: ZČU.

Sekot, A. (2007). *Sociologie sportu*. Brno: Masarykova univerzita.

Seliger, V., Vinařický, R., Trefný, Z. (1980). *Fyziologie tělesných cvičení*. Praha: Avicenum.

Škopek, M. (2010). *Nordic walking*. Praha: Grada.

Štumbauer, J. (1990). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta.

Timby, K. (2009). *Nursing skills and concepts*. Malajsie: Imago.

Trojan, S. (2003). *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada.

### **Internetové zdroje**

[http://www.fightnews.cz/video:-kondicni-trenink-s-andre-reindersem-trenink-1-fightnews\\_id-1706](http://www.fightnews.cz/video:-kondicni-trenink-s-andre-reindersem-trenink-1-fightnews_id-1706)

<http://www.fsps.muni.cz/~tvodicka/data/reader/book-14/07.html>

<http://www.garmin.cz/produkty/ostatni/jiz-nevyrabene/jiz-nevyrabene-pristroje/nevyrabene-sport/forerunner-305.html>

<http://www.heart.com/heart-rate-chart.html>

<http://lucero.hogaza.sweb.cz/krevni.htm>

<http://www.oswskalny.pl/wp-content/gallery/nordic/nordicwalking1.jpg>

[http://pf.ujep.cz/files/user\\_files/KTV/hnizdil/antropo/ZOZ/sf.html](http://pf.ujep.cz/files/user_files/KTV/hnizdil/antropo/ZOZ/sf.html)

[http://www.zive.cz/ShowArticleImages.aspx?id\\_file=411589509&article=164743](http://www.zive.cz/ShowArticleImages.aspx?id_file=411589509&article=164743)

## Seznam tabulek a grafů

<i>Tabulka 1: Průměrné hodnoty srdeční frekvence a velikost srdce mužů a žen rozdílné sportovní výkonnosti (Hottenrott Neumann, &amp; Pfützner, 2005, 72) .....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 2: Srdeční frekvence během cvičení (Heart.com, 2009) .....</i>	<i>28</i>
<i>Tabulka 3: Fáze srdeční frekvence (Benson &amp; Connolly, 2012,16) .....</i>	<i>32</i>
<i>Tabulka 4: Výsledné hodnoty (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>52</i>
<i>Tabulka 5: Počty měřených výběrových hodin (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>54</i>
<i>Graf 1: Nordic walking muži .....</i>	<i>45</i>
<i>Graf 2: Nordic walking ženy .....</i>	<i>46</i>
<i>Graf 3: Kondiční trénink muži .....</i>	<i>47</i>
<i>Graf 4: Kondiční trénink ženy .....</i>	<i>48</i>
<i>Graf 5: Australský kruhový trénink muži .....</i>	<i>49</i>
<i>Graf 6: Australský kruhový trénink ženy .....</i>	<i>50</i>
<i>Graf 7: Porovnání hodnot muži .....</i>	<i>50</i>
<i>Graf 8: Porovnání hodnot ženy .....</i>	<i>51</i>

## Seznam příloh

<i>Příloha 1: Sporttester, Garmin Forerunner 305(www.garmin.cz) .....</i>	<i>61</i>
<i>Příloha 2: Nordic walking(www.oswskalny.pl) .....</i>	<i>61</i>
<i>Příloha 3: Australský kruhový trénink (www.fsps.muni.cz) .....</i>	<i>62</i>
<i>Příloha 4: Kondiční trénink (www.fightnews.cz) .....</i>	<i>62</i>
<i>Příloha 5: Garmin internetový server kondiční trénink (connect.garmin.com) .....</i>	<i>63</i>
<i>Příloha 6: Garmin internetový server Nordic walking (connect.garmin.com) .....</i>	<i>64</i>
<i>Příloha 7: Garmin internetový server australský trénink (connect.garmin.com) .....</i>	<i>65</i>

## Přílohy

*Příloha 1: Sporttester, Garmin Forerunner 305([www.garmin.cz](http://www.garmin.cz))*



*Příloha 2: Nordic walking([www.oswskalny.pl](http://www.oswskalny.pl))*



*Příloha 3: Australský kruhový trénink ([www.fsps.muni.cz](http://www.fsps.muni.cz))*



*Příloha 4: Kondiční trénink ([www.fightnews.cz](http://www.fightnews.cz))*



GARMIN Connect..
 Palubní deska
Analyzovat ▾
Plán ▾
Prozkoumat ▾
↑ Odeslat

## Kondiční trénink

Po, X 29, 2012 11:03 dop. Greenwichský čas od will  
 Typ aktivity: **Jiné** | Typ události: **Nekategorizováno** | Běh: --

To se mi líbí · Komentáře (0)

✎
✖
📄
★
👤
🔄 Sdílet
📄 Exportovat
📊 Porovnat
🖨️ Tisk
Podrobnosti
Rozdělení

### ▼ Shrnutí

Vzdálenost: 0.00 mi  
 Čas: 32:16  
 Průměrná rychlost: 0.0 mil/h  
 Kalorie: 0 C

### ▼ Tabulky

☐ Průměrná

#### ▼ ⌚ Načasování

Rychlost (mi/h)

04:10 08:20 12:30 16:40 20:50 25:00 29:10

Čas (h:m:s) ▾

#### ▼ ❤️ Srdeční tep

Srdeční tep (tep./min.)

08:20 16:40 25:00

Čas (h:m:s) ▾

### ▼ Podrobnosti

#### ▼ ❤️ Srdeční tep

tep./min. % z max. Zóny hodnoty

Prům. ST: 116 tep./min.  
 Max. ST: 153 tep./min.

### ▼ 🚲 Kola 1

Zobrazit rozdělení

Rozdělit	Čas	Vzdálenost	Průměrná rychlost
1	32:16.2	0.00	0.0
<b>Shrnutí</b>		<b>32:16.2</b>	<b>0.00</b>

### ▼ Počasí

Omlouváme se, ale pro tuto aktivitu nemáme předpověď počasí.

### ▼ ⓘ Další informace

Zařízení:  
Forerunner 305, 2.70.0.0

Souhrnná data:  
Originál

Príloha 6: Garmin internetový server Nordic walking (connect.garmin.com)

**GARMIN Connect** Paľubní deska Analyzovat Plán Prozkoumat Odeslat

**Nordic walking** Předchozí Přítí

Či, X 25, 2012 12 05 odp. Středevevropský čas od wll  
 Typ aktivity: Jiné | Typ události: Nekategorizováno | Běh: ...  
 To se mi líbí | Komentáře (0)

Sdílet Exportovat Porovnat Odeslat do zařízení Uložit jako běh Tisk  
 Podrobnosti Rozdělení Přehrávač

**Shrnutí**

Vzdálenost: 2.13 mi  
 Čas: 47:44  
 Průměrná rychlost: 2.7 mi/h  
 Získaná nadmořská výška: 128 ft  
 Kalorie: 173 C

**Podrobnosti**

**Načasování** Tempo Rychlost

Čas: 47:44  
 Čas pohybu: 35:45  
 Elapsed Time: 47:45  
 Průměrná rychlost: 2.7 mi/h  
 Avg Moving Speed: 3.6 mi/h  
 Maximální rychlost: 5.3 mi/h

**Výška**

Získaná nadmořská výška: 128 ft  
 Ztracená nadmořská výška: 137 ft  
 Minimální nadmořská výška: 1,271 ft  
 Maximální nadmořská výška: 1,399 ft

**Srdeční tep** tep./min. % z max. hodnoty Zóny

Prům. ST: 104 tep./min.  
 Max. ST: 165 tep./min.

Rozdělit	Čas	Vzdálenost	Průměrná rychlost
1	47:41.0	2.13	2.7
2	:03.5	0.00	0.1
<b>Shrnutí</b>	<b>47:44.5</b>	<b>2.13</b>	<b>2.7</b>

**Počasí**

Omlouváme se, ale pro tuto aktivitu nemáme předpověď počasí.

**Další informace**

Zařízení: Forerunner 305, 2.70.0.0  
 Korekce nadmořské výšky:  Zapnuta  Vypnuto  
 Souhrnná data: Originál

**Mapa** Kola

**Tabulky** Průměrná

**Načasování**

**Výška**

**Srdeční tep**



Příloha 7: Garmin internetový server australský trénink (connect.garmin.com)

GARMIN Connect..

Palubní deska
Analyzovat ▾
Plán ▾
Prozkoumat ▾
Odeslat

### Australsky kruhovy

Po, X 22, 2012 12:58 odp. Sředoevropský řas od witi  
 Typ aktivity: **Jiné** | Typ události: **Nekategorizováno** | Břh: --  
 To se mi líbí Komentáře (0)

Předchozí Přítřtř

To se mi líbí 0

Sdílet
Exportovat
Porovnat
Odeslat do zařzení
Uložit jako běh
Tisk

Podrobnosti
Rozdělení
Přehrávař

#### Shrnutí

Vzdálenost: 0.97 mi  
 řas: 46:42  
 Průměrná rychlost: 1.2 mil/h  
 Získaná nadmořská výška: 241 ft  
 Kalorie: 100 C

#### Podrobnosti

Načasování
Tempo
Rychlost

řas: 46:42  
 řas pohybu: 18:33  
 Elapsed Time: 46:42  
 Průměrná rychlost: 1.2 mil/h  
 Avg Moving Speed: 3.1 mil/h  
 Maximální rychlost: 8.6 mil/h

#### Výška

Získaná nadmořská výška: 241 ft  
 Ztracená nadmořská výška: 259 ft  
 Minimální nadmořská výška: 1,208 ft  
 Maximální nadmořská výška: 1,355 ft

Srdeční tep
tep./min.
% z max. hodnoty
Zóny

Prům. ST: 128 tep./min.  
 Max. ST: 181 tep./min.

#### Kola

Zobrazit rozdělení

Rozdělit	řas	Vzdálenost	Průměrná rychlost
1	:45.4	0.00	0.1
2	45:56.2	0.96	1.3
<b>Shrnutí</b>	<b>46:41.7</b>	<b>0.97</b>	<b>1.2</b>

#### Pořasí

Omlouváme se, ale pro tuto aktivitu nemáme předpověď pořasí.

#### Další informace

Zařzení:  
Forerunner 305, 2.70.0.0

Korekce nadmořské výšky ⚙  
 Zapnuta Vypnuta

Seřhrnná data:  
 Originál

#### Mapa

Data map ©2013 Google - Podmínky použití Nahlásit chybu v mapě

#### Tabulky

Načasování
Průměrná

Rychlost (mi/h) vs řas (h:m:s)

#### Výška

Nadmořská výška (ft) vs Vzdálenost (mi)

#### Srdeční tep

Srdeční tep (tep./min.) vs řas (h:m:s)