

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU**

**Verifikace vlivu instruktora na zatížení v průběhu cvičební lekce**

**Jumping**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

**Mgr. Jan Chrudimský**

Vypracovala:

**Bc. Klára Novotná**

Praha, leden 2013

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta



Ráda bych na tomto místě vyjádřila poděkování panu Mgr. Janu Chrudimskému, za jeho cenné připomínky, ochotu při vedení mé diplomové práce a vstřícnost, díky které mi bylo umožněno celou práci realizovat. Mé velké díky patří i osobám, které se zúčastnili našeho výzkumu.

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>PROBLÉM</b> .....	<b>8</b>
2.1	VĚDECKÉ OTÁZKY .....	8
<b>3</b>	<b>CÍL PRÁCE</b> .....	<b>9</b>
3.1	ÚKOLY PRÁCE.....	9
<b>4</b>	<b>METODIKA PRÁCE</b> .....	<b>9</b>
4.1	CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU .....	12
4.2	CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO PROSTŘEDÍ .....	13
4.3	ZPRACOVÁNÍ DAT .....	13
4.4	SLOVNÍČEK POJMŮ .....	14
<b>5</b>	<b>TEORETICKÁ VÝCHODISKA</b> .....	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY</b> .....	<b>50</b>
6.1	VÝSLEDKY ANKETY .....	50
6.2	VÝSLEDKY MĚŘENÍ SRDEČNÍ FREKVENCE .....	56
6.3	INDIVIDUÁLNÍ KAZUISTIKY .....	65
<b>7</b>	<b>DISKUZE</b> .....	<b>76</b>
<b>8</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>78</b>
<b>9</b>	<b>DOPORUČENÍ PRO ROZVOJ PRAXE</b> .....	<b>79</b>
<b>10</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>80</b>
	INTERNETOVÉ ZDROJE: .....	83
	<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.84</b>

# 1 ÚVOD

V současné době působím jako instruktorka Jumping. Zkušenosti, které jsem získala při vedení lekcí, mě ovlivnily při výběru tématu diplomové práce.

Jumping se zařadil mezi velmi vyhledávané pohybové aktivity v oblasti fitness. Obsahem cvičební jednotky jsou jednoduché sestavy, které se skládají z různých kroků, poskoků, skoků a jejich kombinací s využitím speciální konstrukce malé trampolíny. V porovnávání se zumbou, či jinými druhy aerobiku je choreografie jednoduchá. Složitost choreografie je ovlivněna i použitým nářadím. Lekce Jumping jsou nabízené ve fitness centrech či speciálních Jumping centrech.

Zakladatelé Jumping doporučují tuto pohybovou aktivitu všem věkovým kategoriím, stejně jako jedincům trpícím nadváhou. Zakladatelka Svobodová prezentuje Jumping jako aktivitu aerobního typu, dále uvádí, že Jumping je pohybovou aktivitou, která rozvíjí tělesnou kondici, funkci kardiovaskulárního a vestibulárního systému.

Jelikož do dnešního dne nebyla vydána žádná odborná publikace řešící problematiku Jumping, rozhodla jsem se zaměřit svojí diplomovou práci na sledování odezvy organismu na zatížení v průběhu cvičební lekce Jumping. Samotní zakladatelé vydali pouze stručný sborník pro instruktory, kde prezentují řadu tvrzení např. o příznivých zdravotních aspektech, přitom doposud nebyly zpracované žádné výzkumné práce potvrzující či vyvracující jejich tvrzení.

Při řešení práce jsme použili jak kvantitativní, tak kvalitativní metody. Zajímaly nás osobní názory jedinců, vztahující se k hodnocení instruktorů. Jedná se o krátkou anketu, kterou vyplní probandi po absolvování všech měření.

Z fyziologického hlediska nás zajímá, jak se projeví změna instruktora na hodnotách srdeční frekvence za předpokladu, že lekce a hudba jsou totožné. Práce porovnává intenzitu zatížení během šedesáti dvou minutové lekce, která je monitorována a vyhodnocována prostřednictvím srdeční frekvence.

Výzkumu se zúčastnilo celkem třicet osm zdravých probandů ve věku osmnáct až třicet let a čtyři instruktorky, pouze dvacet sedm probandů splnilo podmínky měřitelnosti. Každý odcvičil celkem čtyři stejné lekce pod vedením čtyř různých instruktorů. Výzkumná část probíhala v rozmezí měsíce březen až červen 2012.

## 2 PROBLÉM

Problém, který řešíme v naší práci, spatřujeme v posouzení vlivu instruktora na průběh srdeční frekvence během šedesáti dvou minutové lekce Jumping (viz příloha č. 5 Audio CD obsahující použitou skladbu cvičební jednotky). Vliv instruktora na kvalitu, efektivitu a intenzitu cvičební lekce Jumping. Dále se pokoušíme řešit, zda Jumping odpovídá svým zatížením aerobní aktivitě. Svobodová (2010) tvrdí, že je Jumping svým obsahem výhradně aerobní aktivita. Svobodová (2010) dále uvádí, že Jumping rozvíjí tělesnou kondici a funkci kardiovaskulárního systému.

Výše uvedená tvrzení o přínosu a účinku Jumping, jako pohybové aktivity, mě vedly při formulaci problému práce a jeho řešení. Jak některé závěry dříve realizovaných šetření u různých typů aerobiku ukazují, je velmi problematické pohybové aktivity tohoto typu označit za aerobní. Za aerobní aktivity považujeme takové, které svojí intenzitou zatížení hodnoceno prostřednictvím odezvy kardiovaskulárního systému, se pohybují v rozmezí 60 – 85 % maximální srdeční frekvence ( $SF_{max}$ ), (Skopová a Beránková, 2008). Celkové zatížení organismu během cvičení ovlivňuje řada činitelů. U některých z nich je dobře dokumentován jejich vliv např. objem a intenzita cvičení.

Podobně i u cvičebnímu obsahu či tempa cvičení lze určit jejich souvislost s celkovým zatížením. Mimo uvedených metodotvorných činitelů zatížení existuje i další, jejichž vliv na celkové zatížení organismu nebyl popsán. Ve spojení s Jumpingem pak můžeme uvažovat o výběru hudebního doprovodu, použití náradí (jeho konstrukce a z ní plynoucí vlastnosti) a v neposlední řadě i kompetence a osobnost instruktora.

Z praxe můžeme říci, že převážná část klientů hodnotí Jumping jako velmi náročnou pohybovou aktivitu.

### 2.1 Vědecké otázky

Předpokládáme, že zde existuje možnost posouzení vlivu instruktora na změnu srdeční frekvence v průběhu cvičební lekce Jumping. Návrh vědeckých otázek plyne z vyjádření problému práce. Souhrnně hledáme odpověď, jaká je dynamika srdeční frekvence při cvičební jednotce Jumping a zda dochází při změně instruktora k odchýlkám srdeční frekvence.

Řešením tématu práce, specifikované výše uvedeným problémem, hledáme odpovědi na následující otázky:

1. Je Jumping charakterem zatížení pohybovou aktivitou s převažujícím aerobním zatížením?
2. Budeme pozorovat změny v dynamice srdeční frekvence cvičenců při změně instruktora?

### **3 CÍL PRÁCE**

Cílem práce je deskripce dynamiky srdeční frekvence v průběhu cvičební lekce Jumping a sledování vlivu instruktora na zatížení kardiovaskulárního systému.

#### **3.1 Úkoly práce**

Ze stanovení cíle práce vyplívají úkoly:

1. charakterizovat jumping jako pohybovou aktivitu, zpracovat teoretická východiska týkající se problematiky zatěžování kardiovaskulárního systému a hodnocení intenzity cvičební jednotky
2. připravit pohybový obsah cvičební jednotky Jumping včetně hudebního doprovodu
3. stanovit kritéria hodnocení účinnosti cvičení na kardiovaskulární systém
4. vytvořit dotazníky pro testované osoby
5. připravit a realizovat jednotlivá měření
6. zpracovat získaná data
7. zpracovat dílčí výsledky jednotlivých měření a získané hodnoty vzájemně porovnat

### **4 METODIKA PRÁCE**

Řešením problému práce, obecně vymezeného jako monitorování odezvy organismu na zatížení, projektované jako zatížení aerobního typu realizováno prostřednictvím kombinace kvalitativních i kvantitativních metod.

Během cvičební lekce Jumping se sleduje zatížení kardiovaskulárního systému u třiceti osmi probandů. Průběh zatížení se zaznamenává prostřednictvím sporttesterů značky POLAR typu RS800CX. Probandi tvoří čtyři skupiny dle pohlaví a věku. Každý z vybraných probandů absolvuje celkem čtyři cvičební lekce o délce trvání šedesát dva minut, vedené čtyřmi



různými instruktory. U všech skupin ve všech měřených cvičebních jednotkách bude vždy využita stejná trampolína typu Jumping PROFI (viz obr. 1 a tab. 1).

**Obrázek 1 trampolína Jumping PROFI**



**Tabulka 1 Technické parametry trampolíny**

Označení	J6H130 PROFI
Tvar	Šestihran
Nosnost	100 kg
Hmotnost	13 kg
Komponenty	trubková konstrukce, gumolana, výplet, jednoosá opěrná říditka

Probandi, kteří absolvují všechny čtyři lekce, vyplní krátkou anketu. Jedná se o subjektivní hodnocení všech instruktorů. Anketa hodnotí instruktory, hodnotí organizaci a vedení lekce, celkový projev a vystupování instruktorů v průběhu cvičební lekce.

Data získaná měřením prostřednictvím sporttesterů zpracujeme v programu Polar Precision Performance. Záznamy zpracujeme a graficky vyhodnotíme. Od každého probanda, který splnil podmínky měřitelnosti (tzn., že se zúčastnil všech čtyř měření), získáme celkem čtyři výsledky. Nakonec instruktory porovnáváme pomocí více kriteriálního hodnocení.

a) kvalitativně - dle výsledků hodnocení z ankety

b) kvantitativně - dle naměřených dat

Efektivita cvičení je vyjádřena prostřednictvím hodnocení:

1. dynamiky srdeční frekvence
2. ankety – pro zjištění vztahů, které souvisí se subjektivním hodnocením instruktorů, použijeme anketu.

## **Metody práce**

K naplnění cíle práce budeme využívat metody kvalitativní i kvantitativní.

### **Anketa**

Pro zjištění vztahů, které souvisí s názory probandů na instruktory, použijeme dotazník, nejedná se o standardní dotazník, ale jde o anketu.

Význam ankety může být zejména v zajímavosti odpovědí, které jsou proto obvykle zveřejňovány v plném znění a umožňují kvalitativní zkoumání. Výsledky však nelze pokládat za reprezentativní a jakékoli kvantitativní zpracování včetně vyjadřování v procentech je velmi problematické (Hendl, 2009). Anketa je anonymní, vyjadřuje názory probandů na instruktory. Anketa nám slouží k subjektivnímu hodnocení instruktorů. Cílem ankety je získat informace, zda probandi pocítovali rozdíl během cvičení při změně instruktora.

Anketu vyplní pouze ti probandi, kteří absolvují všechny čtyři lekce. Anketa obsahuje celkem pět otázek. Některé otázky se skládají z několika podotázek, s různým typem odpovědi: a) prostřednictvím hodnocení na škále od jedné do pěti bodů, b) otevřené odpovědi, c) uzavřené odpovědi (viz příloha 4).

### **Měření**

Měření je kvantitativní (číselné) zkoumání vlastností předmětů (jevů, procesů), obvykle porovnáváním s obecně přijatou jednotkou. Výsledkem měření je tedy číslo, vyjadřující poměr zkoumané veličiny k jednotce, spolu s uvedením té jednotky. Význam měření je hlavně v tom, že:

1. charakterizuje měřenou veličinu významně přesněji než kvalitativní údaje (např. krátký, vysoký, lehký)
2. měření můžeme opakovat a porovnávat
3. výsledek se dá zpracovávat matematickými prostředky, především ve vědách (Hendl, 2009).

Předmětem měření je odezva organismu probandů na projektované zatížení prostřednictvím monitorování srdeční frekvence.

Pro záznam srdeční frekvence použijeme sporttestery značky POLAR typu RS800CX (viz příloha 6). Všem účastníkům výzkumu předem nastavíme sporttester a zaškolíme je v základní manipulaci. Před začátkem jednotky dá každý instruktor povel ke spuštění, a po skončení lekce k vypnutí sporttesteru.

#### 4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Velikost souboru je omezena podmínkami pracoviště, kde měření probíhá. Na každé měření máme k dispozici deset trampolín pro probandy, jedna pro instruktora. Soubor rozdělíme do čtyř skupin podle kritérií pohlaví a věku. Celkem se jedná o čtyři skupiny (viz tab. 2). Složení skupiny zůstává po celé šetření stejné. Každá skupina absolvuje lekci Jumping celkem čtyři krát, pod vedením čtyř různých instruktorů, během několika následujících měsíců. Každý instruktor použije vždy stejnou hudbu a stejný soubor cviků. Lekce Jumping trvá šedesát dva minut (viz příloha 5 Audio CD obsahující použitou skladbu cvičební jednotky).

Tabulka 2 Výzkumný soubor

<b>Počet testovaných jedinců</b>	38
<b>Způsob výběru jedinců</b>	Dobrovolný
<b>Rozdělení skupin – složení</b>	rozdělení dle pohlaví a věku
<b>Počet skupin</b>	I. ženy do 20 let
	II. ženy do 30 let
	III. muži do 20 let
	IV. muži do 30 let
<b>Průměrný věk [roky]</b>	22,7 ± 4,1
<b>Průměrná hmotnost [kg]</b>	67,7 ± 12,5
<b>Průměrná výška [m]</b>	1,7 ± 0,1
<b>Průměrný BMI</b>	22,3 ± 2,2

## 4.2 Charakteristika výzkumného prostředí

Měření proběhne v Alfa Klubu v Kutné Hoře, kde nám budou k dispozici dvě tělocvičny. Po celou dobu výzkumu budou všechny vnější podmínky stejné, tzn. teplota, doba cvičení. Všechny lekce začínají v deset hodin dopoledne.

## 4.3 Zpracování dat

Pomocí programu Polar Precision Performance, zpracujeme naměřené hodnoty ze sporttesterů. Naměřené hodnoty následně převedeme do programu Microsoft Excel. Na základě těchto dat vytvoříme tabulky, ve kterých budeme sledovat tři klíčové hodnoty: minimální srdeční frekvenci ( $SF_{\min}$ ), průměrnou srdeční frekvenci (SF průměr), maximální srdeční frekvenci ( $SF_{\max}$ ).

Pro zodpovězení vědeckých otázek použijeme grafické záznamy z měření, z každé skupiny náhodně vybereme jednoho reprezentanta, u kterého uvedeme podrobné záznamy ze všech čtyř měření.

Pro vyhodnocení ankety použijeme sloupcové grafy, které vyjádří četnosti a koláčové grafy vyjadřující procenta.

## 4.4 Slovníček pojmů

Jumping má své vlastní názvosloví (viz tab. 3). Pro přehled uvádíme základní cviky a jejich názvosloví používané v lekci Jumping. V první části lekce se cvičí tzv. bez opory (tzn. bez použití řídítek), v druhé části lekce střídáme cvičení s oporou (s řídítky) a bez opory.

Tabulka 3 Slovníček pojmů

<b>Běh</b>	běh na místě
<b>Sprint</b>	intenzivní běh na místě se skrčováním přednožmo a střídavým předpažováním a zapažováním skrčmo
<b>Koleno</b>	skrčování přednožmo
<b>Špička</b>	lifting
<b>Tep</b>	střídavé skrčování přednožmo
<b>Nůžky</b>	opakované skoky do stoje rozkročného levou a pravou vpřed
<b>Pata</b>	střídavě stoj přednožný pravou a levou – pata na základně
<b>Předkopávání</b>	běh s předkopáváním přednožmo
<b>Kyvadlo</b>	střídavé poskoky s unožením poníž
<b>Zakopávání</b>	opakované skrčování přínožmo
<b>Rotace</b>	opakované poskoky v podřepu s protisměrnou
<b>Odskok</b>	ze stoje spojného poskokem do podřepu rozkročného a zpět
<b>Panáč</b>	ze stoje spojného odrazem obounož skok do stoje rozkročného, vzpažit a zpět
<b>Step</b>	ze stoje spojného střídavě pravou, levou „řuknout“ stranou
<b>Cross</b>	stoj na levé přednožný pravou dovnitř skřižmo
<b>Strana</b>	ze stoje spojného poskoky ze strany na stranu
<b>Přeskoky</b>	poskok z levé nohy na pravou s následným rychlým přešlapem levé a pravé nohy a naopak
<b>Dupání</b>	opakované poskoky v různé intenzitě

## 5 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Kapitola teoretická východiska je dělena na dvě části. První část je věnovaná Jumpingu, jako pohybové aktivitě, část druhá, se zabývá problematikou zatěžování odezvy organismu na zatížení aerobního typu a možnostmi monitorování srdeční frekvence v průběhu cvičební jednotky.

### **Jumping vznik a vývoj**

Jumping je ojedinělé cvičení v oblasti fitness. Svobodová (2010) uvádí, že jde o léty prověřený aerobní program realizovaný na patentovaných trampolínách. Jumping je určen pro širokou veřejnost. Cvičení doprovází motivující hudba a lekce vedou pouze odborně vyškolení instruktoři. Svobodová (2010) dále uvádí, že je Jumping ideální pohybovou aktivitou pro formování postavy.

Svobodová (2010) tvrdí, že Jumping působí velice kladně na všechny orgánové soustavy těla a řadí se mezi velmi účinné formy pohybových aktivit. Cílem programu Jumping je nabídnout efektivní a zábavný model cvičení pro všechny věkové kategorie. Podstatou cvičení jsou různé kombinace poskoků v pomalém nebo rychlém tempu, kombinace běhů a sprintů, balančních cvičení, cvičení s výrazem silových prvků a strečinku.

Svobodová (2010) mimo jiné uvádí, že k prvním oficiálním lekcím Jumping začalo docházet v roce 2000 v Táboře, pod vedením zakladatelů a držitelů ochranných práv Jany Svobodové a Tomáše Buriánka.

Svobodová a Buriánek v roce 2000 uvedli na trh program Jumping a založili první Jumping centrum v Táboře. V roce 2005 registrovali obchodní známku Jumping.

Od roku 2006 začali předávat získané zkušenosti a informace novým instruktorům Jumping ([www.jumping.cz](http://www.jumping.cz) [online]. 2009, 2011 [cit. 2012-07-9]).

Jumping zaštiťuje společnost JSTB International, s.r.o., která se zaměřuje na skupinové cvičení na patentovaných trampolínách. V posledních letech začala firma spolupracovat se zahraničními partnery se záměrem vstoupit na zahraniční trh, dnes má zastoupení ve Spojených státech amerických, Rusku, Španělsku, Itálii, Francii, Německu, Slovensku, Irsku, Rakousku, Polsku, Kuvajtu, Spojených Arabských Emirátech a v Izraeli ([www.jumping.cz](http://www.jumping.cz) [online]. 2009, 2011 [cit. 2012-07-9]).

Cvičení Jumping mohou poskytovat pouze fitness centra s autorizovaným označením Jumping a lekce mohou předcvičovat pouze lektoři s licenci Jumping (Svobodová, 2010).

Společnost JSTB International, s.r.o., si během svého působení vybudovala vlastní systém školení, které poskytuje nejen v ČR, ale i v zahraničí.

Existuje zde určitá hierarchie diplomů (viz tab. 4) základní diplom se nazývá JUMPING BASIC DIPLOM. Jedná se o základní školení, které instruktora naučí základním krokům a technikám Jumping.

Školení obsahuje jak teoretická východiska, tak praktické oblasti vedení lekcí Jumping.

Teoretická a praktická část obsahuje: vedení hodiny, pohybově hudební vztahy, stavba lekce, metodika a technika základních cviků na trampolíně, názvosloví, komunikace, strečink, základy správného statického a dynamického posilování, práce s tělem, rovnováhou, koordinace, první pomoc, komunikace a péče o klienty.

**Tabulka 4 Diplomy Jumping**

JUMPING BASIC DIPLOM	Základní školení, které naučí základním teoretickým znalostem a praktickým dovednostem.
JUMPING PÁRTY DIPLOM	Nadstavbové školení se zaměřením na Latinsko – americké rytmy a taneční kroky.
JUMPING BOOM! DIPLOM	Program BOOM je zaměřen na kombinaci kopů a úderů do válce, který je připevněn místo řídítek.
JUMPING KIDS DIPLOM	Školení, zaměřující se na specifika dětského věku. Cvičí se s využitím speciálních pomůcek. Motivuje děti ke cvičení formou her.
JUMPING ADVANCED DIPLOM	Navazuje na BASIC DIPLOM, zdokonaluje teoretické a praktické znalosti Jumping.
JUMPING CHRISTMAS DIPLOM	Speciální školení, které je zaměřeno na zábavné taneční choreografie s vánoční atmosférou.

Standartní lekce Jumping trvá přibližně 60 minut. Svobodová (2010) doporučuje zachovávat vždy stejnou strukturu lekce. Cvičenci by měli být dopředu seznámeni s obsahem lekce, po celou dobu cvičení dbát na zpevněné držení těla a korektní techniku prováděných poskoků.

Svobodová (2010) jednotlivé části charakterizuje, a to prostřednictvím jejich obsahu či přínosu, kdy doporučuje strukturu hodiny Jumping, složenou: ze zahřátí a protažení, aerobního bloku, zklidnění, posilování a závěrečné protažení.

1. Zahřátí a protažení – Svobodová (2010) tvrdí, že příprava a protažení pohybového a oběhového systému na následující zátěž je velmi důležitá, dostatečným protažením se snižuje riziko zranění. Doporučenou dobu rozcvičení autorka neuvádí.

2. Aerobní blok – Svobodová (2010) doporučuje v první části aerobního bloku cvičit bez opory (bez řídek), následně zařazovat cviky s oporou. V první části doporučuje hudbu v tempu 130 – 140 BMP (použití cviků: váha, špička, tep, běh, předkopávání, odskok, nůžky). Cviky řadíme od jednodušších po složitější, v druhé části doporučuje tempo 160 BMP.

3. Zklidnění – Svobodová (2010) uvádí, že v této části je vhodné použít hudbu tempa 130 až 140 BMP. Doporučuje postupně zklidňovat srdeční frekvenci a cvičit s nízkou intenzitou. Autorka dále uvádí, že by poloha hlavy neměla klesnout pod úroveň srdce.

4. Posilování - Svobodová (2010) doporučuje v této části posilovat zejména břišní a zádové svalstvo.

5. Závěrečné protažení – Svobodová (2010) uvádí, že závěrečné protažení by mělo mít logický postup, cviky by se měly provádět od shora dolů. Autorka doporučuje sladit protažení s hudbou.

Výše uvedená struktura, obsah lekce a další doporučení Svobodová vyžaduje od ostatních instruktorů Jumping. Ačkoli je Jumping považován za podobnou pohybovou aktivitu jako aerobik, jiní autoři mají odlišné názory na strukturu šedesáti minutové lekce. Rozdílné názory mají především v části rozcvičení, kdy Skopová a Beránková (2008) doporučují dobu trvání rozcvičení 7 minut. Tempo hudby doporučují v rozmezí 128 až 130 BPM. Autorky dále doporučují využívat základní kroky, které na sebe navazují. Jarkovská (2010) uvádí doporučenou dobu rozcvičení u šedesátiminutové minutové lekce 8 až 10 minut. Obdobnou délku doporučuje i Gómez (2009), a to přibližně 10 min.

Z pohledu tvorby a přínosu kondičních programů, které mohou být zaměřeny i na stimulaci aerobní zdatnosti, Bunc et al. (2006) uvádějí dobu rozcvičení v délce trvání od 5 do 15 minut.



Délka rozcvičení se musí přizpůsobit okolnostem i druhu pohybové aktivity, která bude následovat.

K funkci a cíli rozcvičení se vyjadřuje řada autorů. Jarkovská (2010) uvádí, že cílem rozcvičení je zahřát a rozhybat celé tělo, zlepšit pohyblivost velkých kloubů. Zvýšit srdeční frekvenci z klidové hodnoty 60 až 80 tepů za minutu na vstupní aerobní hodnotu 120 až 130 tepů za minutu. Autorka uvádí, že rozcvičením se nastartuje srdečně-cévní systém, zvýší se kapacita plic a organismus se připraví na další zátěž. Dle Skopové a Beránkové (2008) je rozcvičení důležité z několika důvodů, dochází k postupnému soustředění a pozornosti na cvičení, organismus se připravuje na vyšší intenzitu, dochází k efektivnímu přerozdělení krve k pracujícím orgánům, dochází k vyšší viskozitě svalů, postupně se zvyšuje srdeční frekvence a plicní ventilace. *„Rozcvičení je přípravou celého organismu na zvýšené pohybové zatížení účelně vybranými činnostmi s důrazem na předcházení poškození pohybového aparátu“* Bunc et al. (2006, s. 36). Autoři dále rozdělují obsah rozcvičení do čtyř částí. První částí je zahřátí, jde o lokomoci mírné intenzity. Ve druhé části autoři doporučují zařazovat cviky na aktivaci a protažení celého těla, doporučují střídat napětí a uvolnění částí těla v souladu s dýcháním. Ve třetí části autoři doporučují zařazovat cviky podporující držení těla a rovnováhu. Čtvrtou částí je protažení a mobilizace jednotlivých částí těla, svaly a vazivo se připravují na další zátěž. Cviky se provádí pomalu a lehce, pohyby jsou vedené, případně švihové. Postupně se zvyšuje rozsah pohybu až do krajní polohy. Před každým cvikem dbát na výchozí polohu (Bunc et al., 2006).

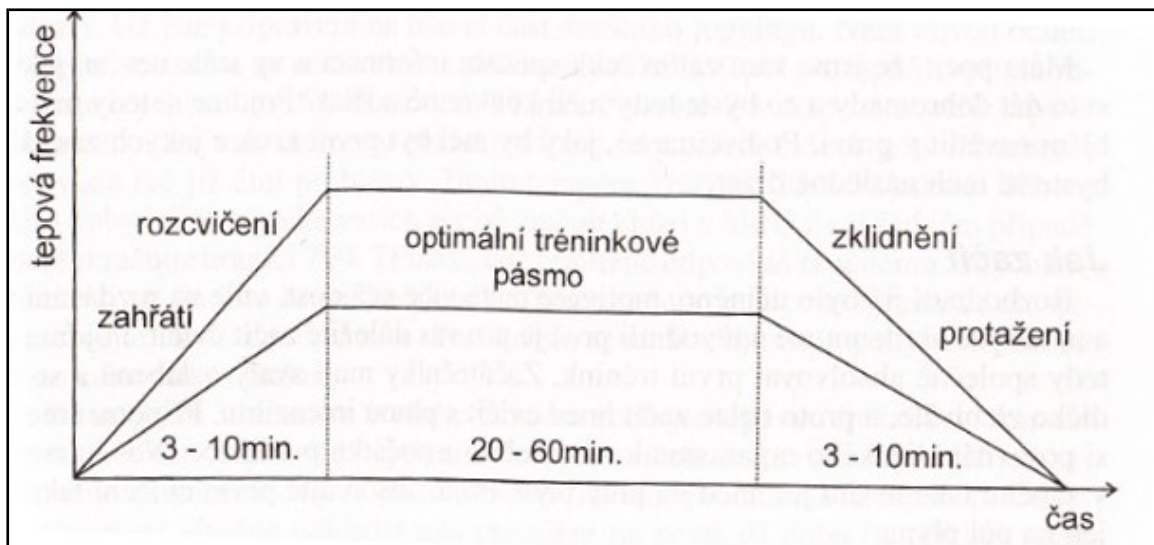
K obsahu aerobního bloku se vyjadřuje Macáková (2002) a Gómez (2009), kdy doporučují uspořádat pohyby do krátkých choreografií, déle doporučují řídit se logickou posloupností a postupovat od jednoduchých kroků po složité. Gómez (2009) doporučuje aerobní blok o délce trvání 45 minut. Skopová a Beránková (2008) aerobní část lekce nazývají hlavní částí. V hlavní části doporučují cvičení o délce 35 minut. Autorky se dále vyjadřují i k obsahu i závěrečné části lekce, kdy doporučují zařadit protahovací cvičení tzv. strečink. Strečink označují jako formu aktivní regenerace, jejímž prostřednictvím dochází k urychlení zotavných procesů.

Stackeová (2008) podporuje význam protahovacích cvičení tvrzením, že se v praxi, často setkává se zařazováním aerobní části na závěr cvičební jednotky. Podle autorky to může mít spíše negativní dopad, zejména na prodloužení doby regenerace. Macáková (2005), doporučuje zaměřit se i na protažení svalových skupin s tendencí ke zkracování. Z pohledu odezvy organismu cvičence hodnoceno prostřednictvím srdeční frekvence Jarkovská (2010)

doporučuje během závěrečného uklidnění snížit tepovou frekvenci až na klidovou hodnotu cca 70 až 80 tepů za minutu.

K průběhu cvičební jednotky se vyjadřuje i Soumar (1996), (viz obr. 2), autor rozděluje lekci na tyto tři části: zahřátí a rozcvičení, optimální tréninkové pásmo, zahřátí a protažení.

Obrázek 2 Struktura cvičební lekce



Další neoddělitelnou součástí Jumping je vhodnost hudebního doprovodu. Gómez (2009) klade na hudbu během aerobního cvičení velký důraz. Tvrdí, že je hudba jazykem, a řečí a představuje způsob uměleckého vyjádření. Autor dále uvádí, že při aerobním cvičení je hudba základním nástrojem, jelikož se cviky provádějí do jejího rytmu. Díky hudebnímu doprovodu je také cvičení zábavnější a více cvičence motivuje ke cvičení. „*Hudba má na člověka od nepaměti mocný citový vliv. Působí náladotvorně a ovlivňuje lidskou psychiku. Můžeme hovořit o pozitivním vlivu na psychiku člověka. Hudba musí tvořit celek a musí plynout v průběhu celé lekce*“ (Svobodová, 2010, s. 45). Dle Svobodové (2010) a Velínské (2004) není hudba pouhým zvukovým doprovodem, ale je základní stavební jednotkou celé lekce. Při Jumpingu je hudba velmi důležitým faktorem každé cvičební lekce. Těsný vztah pohybu a hudby charakterizuje specifika této aktivity. Úkoly a funkce hudby vychází z těchto základních funkcí: funkce regulační, funkce motivační (Skopová, Beránková, 2008).

Gómez (2009) upozorňuje na fakt, že se hudba skládá ze série jednotlivých dob, kdy základem je jedna doba. Doby se sdružují a tvoří hudební takty, dohromady tvoří pravidelné rytmické fráze. Existují také hudební bloky, které jsou tvořeny čtyřmi frázemi. Pomocí bloků

se vytváří sestavy pro aerobní cvičení, jestliže má jedna hudební fráze osm dob a na jeden blok připadají čtyři fráze, pak se jeden blok skládá z třiceti dvou dob. U Jumpingu i aerobiku je základní jednotkou pro výstavbu sestav třicet dva dob.

Hnízdil (2005) upozorňuje na důležité parametry hudebního doprovodu, jako je doba trvání, rytmika či styl hudby. Instruktor by měl mít v zásobě dostatečné množství skladeb v různých tempech. Skopová a Beránková (2008, s. 69) charakterizují tempo hudby jako: „*Rychlost střídání dob za časovou jednotku, nejčastěji za minutu. Je to vlastnost počítacích dob*“.

Hnízdil (2005) také doporučuje vybírat hudbu s pravidelným rytmickým půdorysem, hudbu s prvky gradace a kontrastu. Dále při výběru hudby upozorňuje na věkové složení klientů, kterému je výběr hudebního doprovodu nutné přizpůsobit.

Kravitz (1994) dodává, že ve svém výzkumu došel k závěru, že při hudbě s rychlejším tempem vykazují cvičenci větší míru úsilí. „*Při výběru hudby, musíme brát ohledy na věkovou skupinu klientů. Je-li na naší lekci tzv. od každého něco, je výběr hudby velice obtížný. Na své by si měl zpravidla přijít opravdu každý. Pro instruktora je důležitá zpětná vazba, tím se může řídit a pouštět hudbu, která bude klientům příjemná a bude je motivovat k větším fyzickým výkonům*“ (Svobodová, 2010, s. 45).

V rámci bezpečnosti je vhodné při cvičení Jumping používat kvalitní sportovní vybavení a to především důraz na kvalitní obuv. Z vlastní zkušenosti z pohledu cvičitelky Jumping doporučuji obuv běžeckou či obuv na aerobik. Každý cvičenec by si měl zvolit takovou obuv a oblečení, ve kterém se bude pohodlně, a nebude ho během cvičení nijak omezovat.

K problematice výběru vhodné obuvi se věnuje Formánek at al.(2003) a Gómez (2009), kdy upozorňují, že je vhodné používat pevnější obuv s kvalitním tlumením. Despeghel a Heufelder (2008) kladou důraz taktéž na kvalitní sportovní obuv, která při sportovní zátěži chrání vazy a klouby. Doporučují navštívit specializovanou prodejnu. V některých prodejnách mají k dispozici běžecký trenažér, který dokáže analyzovat běžecký styl, především došlap. Díky tomuto přístroji je možné vybrat opravdu ideální obuv.

Z pohledu zdravotního efektu cvičení, autoři považují Jumping za velice prospěšnou pohybovou aktivitu. Autoři dokonce tvrdí: „*Jumping je ideálním sportem pro formování postavy a skrývá mnoho unikátních výhod. Ze zdravotního hlediska blahodárně působí prakticky na všechny systémy lidského těla a tak se řadí mezi velmi účinné formy pohybových aktivit*“ (Svobodová, 2010, s. 5).

Svobodová (2010) dále uvádí, že cvičení Jumping je vhodné pro detoxikaci organismu a celkově zrychluje náš metabolismus. Dále, že Jumping velmi účinným způsobem stimuluje tok lymfatické tekutiny a autorka dodává přínos skákání, které zvyšuje tok lymfatické tekutiny až 25 krát. „*Skákání na trampolínách ovlivňuje každý orgán a je v přímém vztahu s účinností lymfatického a imunitního systému. Za předpokladu, že lymfatický systém správně funguje, odstraňuje toxiny ze všech tkání těla prostřednictvím dostatečného toku lymfatické tekutiny. Podobně jako kardiovaskulární systém je i lymfatický systém připojen ke každému orgánu v těle, ale jeho funkce je zcela odlišná. Lymfatický systém není připojen k srdci, proto se musí opírat o nějakou jinou činnost, která vytvoří nezbytný pohon, aby došlo k účinné cirkulaci*“ (Svobodová, 2010, s. 5).

Přínos cvičení můžeme hledat i v oblasti psychologie. V průběhu cvičení dochází k vyplavování endorfinů, které navozují pozitivní emoční naladění. Což je u některých cvičenců jeden z hlavních důvodů pohybové aktivity Spousta cvičenců vyhledává Jumping právě kvůli endorfinům (Stackeová, 2008). Hnízdil (2005), popisuje endorfin jako hormon způsobující euforii, která se přichází při dlouhotrvajícím úsilí. Doba trvání úsilí dále nespecifikuje.

Jak již bylo řečeno dle Svobodové (2010) je Jumping považován za aerobní aktivitu, i autoři jako Dovalil et al. (2009), Jarkovská (2005), Skopová a Beránková (2008) se k aerobním činnostem vyjadřují kladně.

Dle Skopové a Beránkové (2008) má aerobní cvičení pozitivní vliv na zdraví. Dochází při něm k rychlejšímu odbourávání odpadních látek, snižuje se hladina cholesterolu a dochází k výraznému úbytku tukové tkáně.

Podle Dovalila et al. (2009) jsou aerobní procesy metabolické reakce, při kterých se energie uvolňuje za přítomnosti kyslíku. Čím vyšší je intenzita cvičení, tím více kyslíku svaly potřebují.

Jarkovská (2005) popisuje aerobní cvičení jako dlouhodobé cvičení, které má vytrvalostní charakter. Zatěžuje výrazně srdeční a dýchací soustavu a vyžaduje velkou spotřebu kyslíku. Jarkovská (2005) uvádí, že při pravidelném cvičení se zlepšuje činnost zatěžovaných orgánů, které jsou poté schopny pracovat delší dobu s vyšší intenzitou.

Ostatní autoři Blahušová (2005), Ganong (1999) se k aerobním aktivitám vyjadřují také kladně. Uvádí následující tvrzení: Dochází k zesílení srdce a kosterních svalů. Zlepšuje se srdeční výkonnost a srdce může pracovat úsporněji. Průměrné srdce u zdravého jedince má klidovou frekvenci od 70 do 80 tepů za minutu, při pravidelném pohybu se srdeční frekvence

snižuje o 10 až 20 tepů za minutu. Pravidelné aerobní cvičení zvyšuje počet kapilár v těle, důsledkem je zlepšení výměny kyslíku a kysličníku uhličitého mezi buňkami a krví. U jedinců s vysokou fyzickou kondicí má krev zásobující srdce na výběr několik drah, které může využít. V případě srdeční příhody, bývá proces uzdravení u těchto jedinců rychlejší. Lepší kapilární systém, je také prevencí vzniku srdeční mrtvice. Díky aerobnímu cvičení dochází k poklesu krevního tlaku. Během cvičení se srdce stahuje častěji, tlačí větší množství skrze tepny. Pravidelným pohybem se udržuje elasticita tepen a snižuje se krevní tlak. Zlepšuje se také kapacita plic. Cvičení posiluje dýchací svaly. Průměrný cvičenec ventiluje asi 120 litrů vzduchu za minutu. Při pravidelném cvičení to je až 150 litrů za minutu. Vysoce trénovaný jedinec až 180 až 200 litrů vzduchu za minutu. Dále se zvyšuje produkce ATP. Buňky mají více energie, tuk se jednodušeji vyplavuje, ze zásobáren, mění se na energii, kterou tělo později využije. Zvýší se i množství HDL (high density lipoprotein – lipoprotein s vysokou hustotou), snížení LDL (low density lipoprotein – lipoprotein s nízkou hustotou). Vlivem aerobního cvičení se mění poměr těchto cholesterolů (Blahušová, 2005) a Ganong (1999).

### **Předpoklady instruktora Jumping**

Povolání instruktora klade velké požadavky na schopnost komunikace a schopnost vedení lidí. Důležitou součástí je schopnost empatie, autoreflexe a autoregulace. Na dobrých komunikačních schopnostech závisí úspěšnost instruktora při navozování vztahu s klientem. Instruktor musí mít výbornou vyjadřovací schopnost a musí být schopen pohotově reagovat jak verbálně, tak musí mít zároveň dobrou znalost neverbální komunikace (Stackeová, 2008). Instruktor během lekce Jumping komunikuje verbálně (slovy) a nonverbálně (gesty) tzv. cuening, za účelem řízení cvičenců. Názvosloví je realizováno prostřednictvím odvozené terminologie, která využívá mezinárodní terminologie, ale i české názvosloví (Macáková, 2002), (Gómez, 2009).

Gómez (2009) ve své knize upozorňuje na důležitost signalizace (cuening). Autor v signalizaci spatřuje nástroj komunikace, která je pro Jumping či aerobik potřebná k tomu, aby cvičenci porozuměli zprávě, jaký cvik bude následovat. Jedná se o soubor zpráv či signálů, podle kterých se cvičenci dozvědí, nejen jaké kroky budou následovat, ale také jakým způsobem nebo technikou je mají provádět.

Skopová a Beránková (2008) uvádí, že úkolem verbální komunikace je poskytovat: informaci, instrukci, inspiraci, motivaci a zpětnou vazbu. Do neverbální komunikace autorky zařazují:

odpočítávání začátku cvičení, směr pohybů, změnu pohybu, připojení práce paží, označení jednotlivých základních kroků.

Hyde (2002) upozorňuje na to, že kvalitní instruktor přichází na své lekce včas a připraven. Je schopen improvizace, do cvičení zapojuje stále nové prvky a mění hudbu. Doporučuje měnit cvičební lekce, aby hodiny neupadaly do stereotypu.

Obdobná doporučení prezentuje i Macáková (2002). Podle autorky by instruktor měl dodržovat přesnou dobu cvičení, náplň lekce se drží stanoveného programu a názvu. Je vhodné přicházet alespoň 10 min před začátkem lekce s vhodnou přípravou k vedení cvičební lekce. Před zahájením hodiny je vhodné představit se cvičencům a seznámit je s náplní lekce. Hudební doprovod přizpůsobit podle intenzity cvičení. Po skončení lekce instruktor zhodnotí celou cvičební jednotku. Skopová a Beránková (2008) doplňují, že instruktor by měl být vzorem cvičencům, vystupovat mile a usměvavě. Autorky také upozorňují na příjemnou úprava zevnějšku, účes. Doporučují také sledovat nové trendy v oblasti fitness, wellness, výživy, regenerace, z důvodů případných otázek.

## **Zatížení a odezva organismu na zátěž**

### **Intenzita cvičení**

Benson (2012), Dovalil (2009), Edwards (1993) popisují, že každé cvičení může být prováděno s různým stupněm úsilí. Stupeň úsilí je charakterizován stěžejním prvkem zatížení, který se označuje za intenzitu. Edwards (1993), Bunc et al. (2009) a Dovalil et al. (2009) ve svých publikacích uvádí, že intenzita se nejčastěji projevuje srdeční frekvencí, rychlostí pohybu, frekvencí pohybu, počtem provedených cviků v daném čase, popř. počtem opakování cviku. Intenzita se může také vztahovat k velikosti překonávaného odporu. Babor (2009) uvádí, že intenzita z fyziologického hlediska souvisí především s energetickým zabezpečením pohybu. Stupeň úsilí energetického zabezpečení se projevuje energetickým výdejem. Podle Škopka (2010) intenzita cvičení ovlivňuje délku cvičení. Čím vyšší je intenzita cvičení, tím kratší dobu je možné toto cvičení provádět. Aerobní zatížení lze realizovat při nižší intenzitě cvičení dlouhodobě. Soumar (1996) také upozorňuje, na fakt, že při zatěžování neplatí, čím více tím lepe. Toto je velmi důležité pro začátečníky, aby zpočátku cvičení nezvolili příliš vysoké tempo, tímto cvičením si spíše uškodí. Při cvičení by se měla volit taková intenzita, která dokáže vyvolat dlouhodobé změny v organismu. Zde často chybují začátečníci, kteří

jdou na Jumping poprvé. Začátečníci volí často hodiny pro pokročilé a během lekce mívají viditelné problémy. Vysokou intenzitu cvičení těžko zvládají.

Clark (2009) a Bunc et al. (2009) uvádí, že čím vyšší je intenzita zatížení, tím vyšší je i příslušná srdeční frekvence. Pro porovnání jednotlivých intenzit zatížení doporučují používat procenta maximální srdeční frekvence [% SF<sub>max</sub>]. Např. Doporučená intenzita vytrvalostního charakteru se pohybuje asi 85% SF<sub>max</sub>. Autorky Skopová a Beránková (2008) uvádí, že je důležité při cvičení aerobních aktivit umět se orientovat v zónách intenzity zatížení. Měřená srdeční frekvence dává zprávu o intenzitě zátěže.

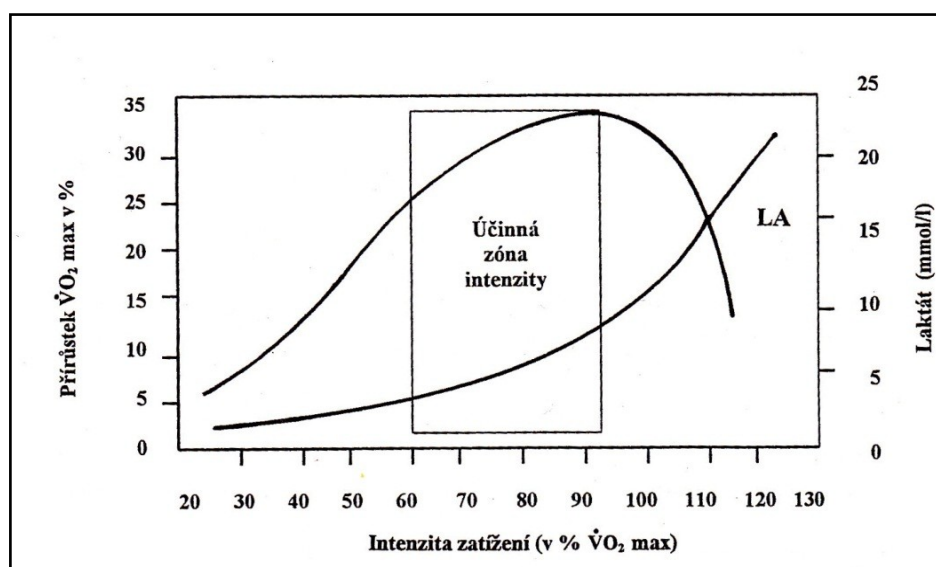
Dovalil et al (2009) a Fořt (2002) uvádí, že z poznatků z biochemie a fyziologie je patrné, že zdroje energie jejich resyntéza a způsob uvolňování energie se odvíjí dle stupně aktuálního úsilí během cvičení. Díky aktivaci těchto systémů se dokáže určit intenzita metabolismu, která odpovídá intenzitě cvičení.

Lze rozlišit nízkou až maximální intenzitu cvičení, to odpovídá energetickému krytí aktivity:

- maximální intenzita = anaerobní alaktátové krytí (ATP-CP)
- submaximální intenzita = anaerobní laktátové krytí (LA)
- střední intenzita = aerobně-anaerobní krytí (LA-O<sub>2</sub>)
- nízká intenzita = aerobní krytí

Dovalil et al. (2009), uvádí závislost přírůstku aerobního výkonu (v %) na aplikované intenzitě zatížení během tréninku.

Obrázek 3 Účinná zóna intenzity

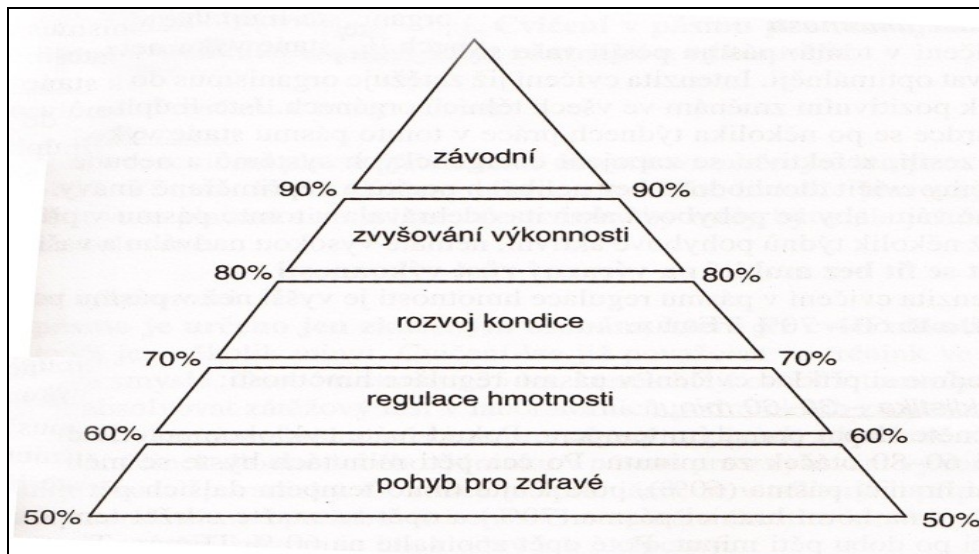


Soumar (1996) doporučuje začátečníkům cvičit v nízké intenzitě, při srdeční frekvenci v rozmezí 60 až 70%  $SF_{max}$ . Pokročilejším doporučuje pásmo v rozmezí 70 až 80%  $SF_{max}$ . Podle Skopové a Beránkové (2008) a Soumara (1996) je dobré rozdělovat intenzitu zatěžování z hlediska %  $SF_{max}$ . Autoři uvádí pět zón. První zónu označují jako zónu pohybu pro zdraví. Jedná se o velmi lehkou intenzitu, 50 až 60%  $SF_{max}$ , odpovídá to nejnižší intenzitě aerobního zatížení. Tato zóna se doporučuje především začátečníkům, seniorům a osobám se zdravotními problémy. Zóna pohybu pro zdraví udržuje úroveň zdatnosti. Jako druhou zónu autoři uvádí, zónu regulace hmotnosti. Tato zóna je charakteristická. Mírným zatížením, 60 až 70%  $SF_{max}$ , doporučená doba trvání 30 až 60 minut. Jde o lehkou až střední intenzitu. Zároveň se jedná o zónu na úrovni aerobního prahu. Tato zóna je dobrá pro udržení a k zlepšení zdravotně orientované zdatnosti, dále připravuje organismus na další zatížení. V této zóně dochází k největší redukci hmotnosti. Třetí zónou je zóna rozvoje kondice, autoři jí charakterizují jako zónu středního zatížení. Jedná se o střední zatížení, 70 až 80%  $SF_{max}$ , doporučená doba trvání 10 až 40 minut. V této zóně probíhají z větší části aerobní procesy, které přispívají k rozvoji vytrvalosti, tato zóna se nachází pod hranicí anaerobního prahu. Zóna pro rozvoj kondice je určena především pro pokročilé cvičence, kteří potřebují rozvíjet kondici a výkonově orientovanou zdatnost. Jako čtvrtou zónu uvádí autoři zónu zvyšování výkonnosti. V této zóně je zatížení vysoké, 80 až 90%  $SF_{max}$ , doporučená doba trvání je 3 až 10 minut. Jedná se o vysokou intenzitu zatížení, úroveň anaerobního prahu. Jsou zde zastoupeny aerobní procesy i procesy anaerobní. Tato zóna je určena zdatným cvičencům, není vhodná pro začátečníky či seniory. Jako poslední zónu uvádí autoři zónu závodní. Jedná se o velmi vysoké zatížení, 90 až 100%  $SF_{max}$ , doporučená doba trvání je méně než 5 minut. V převážné míře jsou zde zastoupeny procesy anaerobní. Tato zóna je vhodná pro stimulaci rychlostních schopností. Je určena skupině mimořádně zdatných a trénovaných jedinců, kteří se nacházejí na závodní úrovni.

Soumar (1996) rozděluje pracovní pásma do pěti skupin (viz obr. 4).

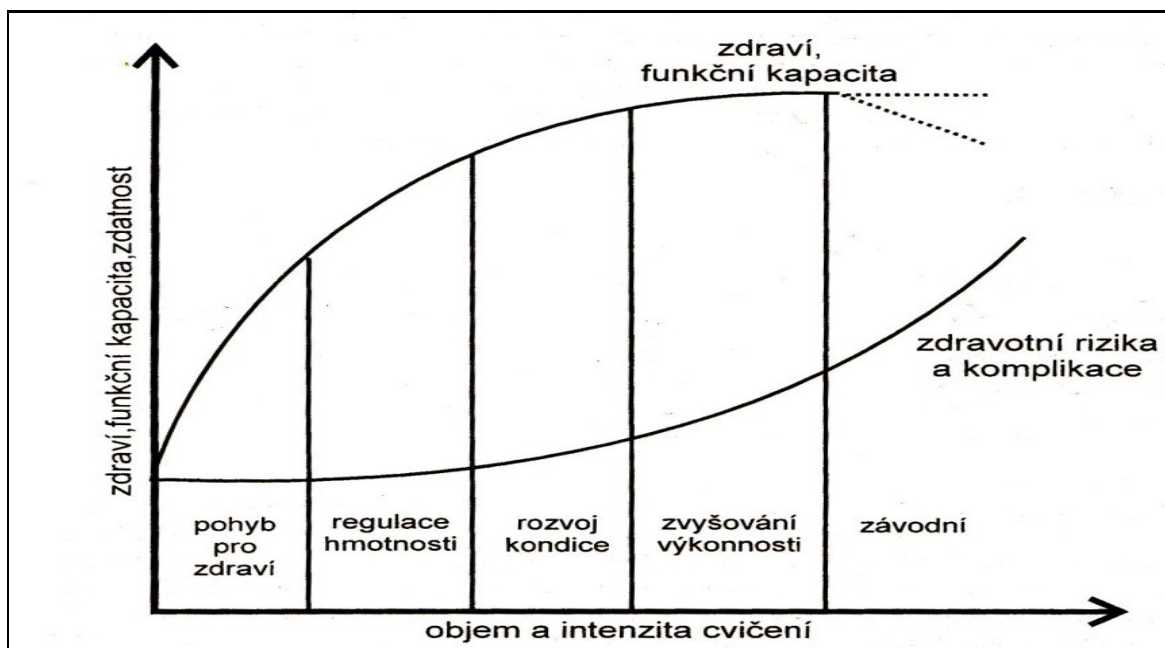


Obrázek 4 Pracovní pásma



K uvedenému vymezení pracovních zón autor uvádí vliv velikosti zatížení na zdraví (viz obr. 5). Se zvyšujícím se objemem a intenzitou cvičení se zvyšuje funkční kapacita a zdatnost.

Obrázek 5 Vliv velikosti zatížení na zdraví



Soumar (1996) dále uvádí doporučenou délku trvání pohybových aktivit v jednotlivých pracovních pásmech.

**Tabulka 5 Doporučená pracovní pásma a délka trvání**

Pásmo	% TF <sub>max</sub>	trvání aktivity	Efekt	Intenzita	příklad aktivity
<b>pohyb pro zdraví</b>	50-60	60 min a více	zrychluje metabolismus a spaluje tuky	Nízká	chůze- 10 km
<b>regulace hmotnosti</b>	60-70	30-60 minut	zvyšuje zdatnost srdce a plic vysoký výdej energie	Střední	jogging- 6 km
<b>rozvoj kondice</b>	70-80	10-30 minut	zlepšuje kondici	Vyšší	běh- 5 km
			ovlivňuje aerobní výkonnost		
<b>zvyšování výkonnosti</b>	80-90	5-10 minut	zvyšuje aerobní výkonnost	Vysoká	rychlý běh- 1,5 km
<b>Závodní</b>	90-100	1-5 minut	Kladný vliv na zdraví je sporadický	maximální	sprint- 400m

### **Způsoby produkce energie - energetické systémy během cvičení**

Lenhert et al. (2010), Dovalil et al. (2009) upozorňují na fakt, že jakákoliv pohybová aktivita zvyšuje nároky na energetické zabezpečení. Probíhá to cestou nervových a humorálních regulací, což vyvolává změny v různých orgánových soustavách.

Hnízdil (2005), Mommertová - Jauchová (2009), aj. uvádí dva energetické systémy aerobní (za přítomnosti kyslíku) a anaerobní (bez kyslíku), každý z nich využívá různé zdroje pro výrobu energie. Se zvyšováním intenzity zatížení srdeční frekvence roste a opačně, ukazuje to zároveň podíl aerobních a anaerobních procesů při zátěži (Dovalil et al., 2009).

Kuhn (2005) také uvádí, že pro všechny životní procesy, zejména pro zátěž je nutná energie. Ta se do těla dostává prostřednictvím výživy. Strava se v lidském těle rozkládá na několik jednotlivých složek, které jsou použity buď přímo ke stavbě tělu vlastních látek (svalstvo, zásobárna tuku), nebo jsou využívány v podobě chemické energie např. při tvorbě ATP (adenozintrifosfát) při látkové výměně ve svalech.

Blahušová (2005), Soumar (1996), Macáková (2002), Babor (2009) a Hnízdil (2005) uvádí, že energie je dodávána štěpením výživných látek. Tato energie se využívá především k produkci ATP, který je využit pro svalovou energii. ATP je přímým a prvotním zdrojem energie, vytváří se ze zásob cukrů, tuků nebo bílkovin a je pohotovostně uložen v organismu.

Při rozštěpením ATP (vzniká adenzindifosfát) a vytváří se energie, kterou využije svalová buňka ke stahu. Autoři dále ATP charakterizují jako látku, která se přímo účastní svalové kontrakce. Je jí v organismu pouze malé množství (pár desítek gramů) a její zásoby se vyčerpají již po několika vteřinách činnosti. Slouží jako pohotovostní zdroj energie pro krátkodobé aktivity s vysokou intenzitou (např. skoky, sprinty, hody).

Podle Dovalila et al. (2009) jsou hlavními energetickými zdroji makroergní fosfáty, tj. především ATP a CP (kreatinfosfát) a makroergní substráty, tj. živiny – cukry, tuky, bílkoviny. Pokud se nevyvíjí žádná tělesná práce, čerpání energie je rovnoměrné ze všech uvedených živin. Při intenzivní práci jsou hlavním zdrojem energie zejména cukry, při delší sportovní aktivitě stoupá energetický podíl tuků. Bílkoviny jsou ke krytí energetických potřeb použity jen v případě dlouhodobých extrémních výkonů, při déletrvajícím zatížení může být spojováno s přetrénováním.

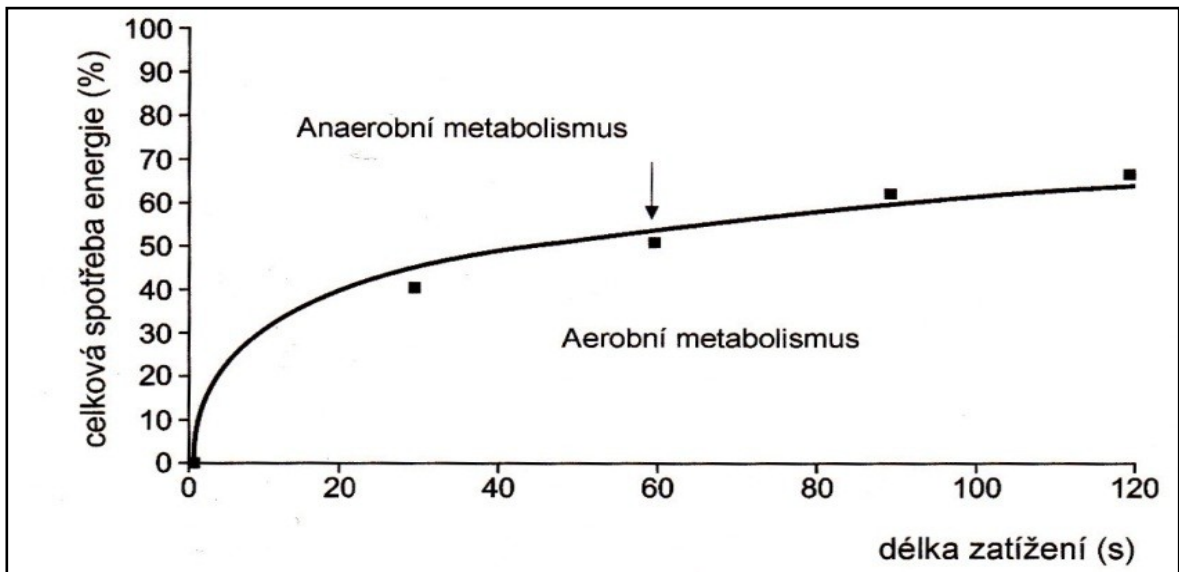
**Obrázek 6** Způsoby získávání energie



Formánek et al. (2003) a Dovalil et al. (2009) charakterizují aerobní procesy, jako metabolické reakce, hrazené převážně přeměnou cukrů a tuků za přístupu kyslíku, hladina laktátu zůstává nízká. Při anaerobních procesech je energetický požadavek zajišťován procesy ATP-CP nebo anaerobní glykolýzou.

Neumann (2005) uvádí vztah délky zatížení a celkové spotřeby energie (viz obr. 7).

Obrázek 7 Aerobní a anaerobní metabolismus



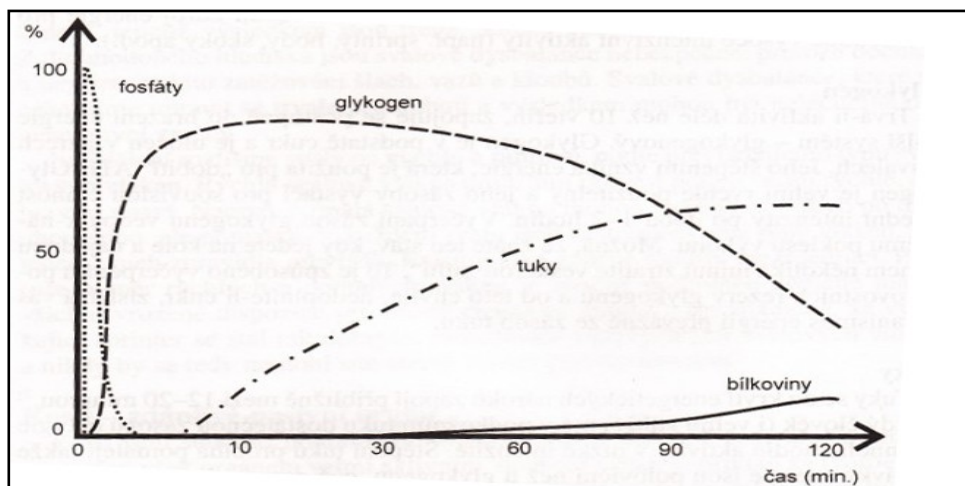
Blahušová (2005) uvádí využití různých druhů „paliva“ při aerobní a anaerobní činnosti (viz tab. 6).

Tabulka 6 Aerobní a anaerobní činnosti z hlediska využití paliva

	Aerobní činnost	Anaerobní činnost
Využitá palivo	Tuk, sacharidy	Sacharidy
Vedlejší produkt	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	Kyselina mléčná

Dle Soumara (1996) se jednotlivé energetické systémy vzájemně prolínají a nelze jednoznačně určit začátek a konec aktivace jednotlivých systémů (viz obrázek 8)

Obrázek 8 Zapojení energetických systémů dle Soumara (1996)



Skopová a Beránková (2008), Kuhn (2005), Neumann (2005) uvádějí, že uvolňovaná energie, kterou svaly potřebují k pokrytí pohybové aktivity, se uskutečňuje prostřednictvím tří vzájemně závislých a odlišných způsobů energetického krytí.

Dovalil et al (2009), Skopová a Beránková (2008) a Benson (2012) popisují tyto tři systémy:

- ATP-CP systém

Tento systém je anaerobním způsobem získávání energie z energeticky bohatých fosfátů. Během štěpení ATP se aktivuje reakce aktivující resyntézu ATP ze svalových zásob kreatinfosfátu (CP). Tato rezerva zdrojů je velmi krátká 5-15s práce s maximální intenzitou. Svalový výkon je vyšší, než je tomu u zbylých dvou způsobů energetického krytí.

- LA systém

Jedná se o další možnost obnovy ATP, v průběhu tohoto energetického krytí lze získat energii pouze anaerobním štěpením svalového glykogenu. Kyselina mléčná (laktát) je konečným produktem reakcí této anaerobní glykolýzy. Tento systém se uplatňuje při aktivitě prováděné téměř maximální intenzitou. Lze ji provádět delší dobu než u předchozího systému a to 1-2min.

- O<sub>2</sub> systém

Jde o poslední způsob krytí energie. Jedná se o aerobní štěpení cukrů, tuků a bílkovin. Oxid uhličitý a voda jsou konečnými produkty tohoto krytí. Tento způsob krytí je typický pro aerobní pohybové aktivity trvající od 3 minut až po několik hodin, a to ve střední intenzitě.

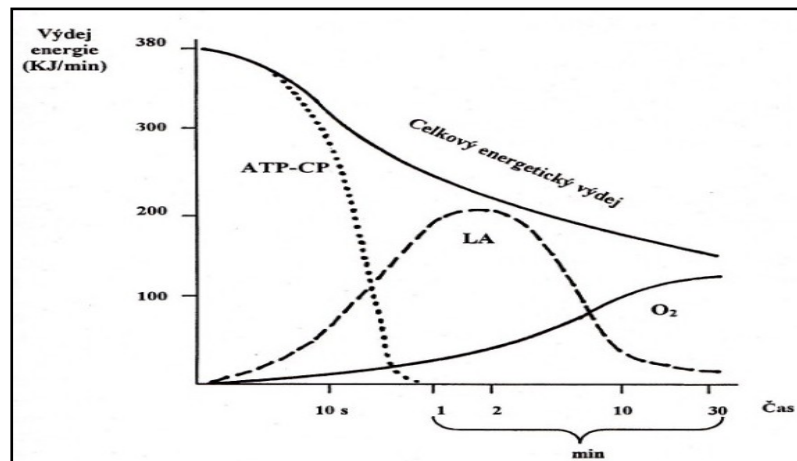
Dovalil et al. (2009) uvádí tabulku, vyjadřující aktivaci určitého energetického systému v závislosti na velikosti tepové frekvence.

**Tabulka 7 Vztah tepové frekvence a aktivace energetických systémů**

<b>Tepová frekvence (tepů za minutu)</b>	<b>Energetický systém</b>
do 150	O <sub>2</sub>
150-180	LA-O <sub>2</sub> (ANP)
přes 180	LA
-	ATP-CP

Heller a Pavliš (1998) uvádí průběh energetického výdeje a uplatnění jednotlivých systémů energetické úhrady ve svalu, v závislosti na době trvání zatížení.

Obrázek 9 Energetický výdej



### Kardiovaskulární systém a zatížení

Dle Mourka (2005), Rokyty et al. (2000), Trojena (1973), Havlíčkové (2003) a McAlpina (1975), je srdečně cévní systém, kde je hnací silou srdce a velmi složitý cévní systém. Vlastní funkčnost srdce je výsledkem pravidelného střídání kontrakce srdečního svalu (systola) a následujícího ochabování (diastola). Blahušová (2005) uvádí, že srdce je pumpa, která vede okysličenou krev až k pracujícím tkáním. Během tělesné zátěže svaly využívají kyslík mnohem rychleji, srdce tak musí pracovat rychleji a pumpovat více okysličené krve. Srdce je schopné se přizpůsobit zátěži svou vyšší srdeční frekvencí. Jumping využívá nejvíce tyto dva systémy. Srdečně - cévní neboli kardiovaskulární systém, který je úzce spojen s dýchacím systémem o souhrnně se označují jako kardio-respirační systém. Tento systém se podílí na řadě důležitých procesů, zajišťuje přísun živin do svalů, odvádí zplodiny látkové přeměny, podporuje termoregulaci, stálost vnitřního prostředí a další děje (Dovalil et al., 2009), Benson (2012), Havlíčková (1993) ve své publikaci uvádí, že odezva srdeční frekvence na fyzickou zátěž je podmíněna mnoha faktory. Jedním z nich je kardiovaskulární systém, který dodává kyslík a potřebnou energii svalům. Je třeba se soustředit, nejen na srdeční frekvenci, ale i na celkovou práci kardiovaskulárního systému jako celku, díky němu se do těla dostávají kromě kyslíku i zásobní látky.

Jednotlivé články kardio - respiračního systému vykazují během fyzické zátěže či tréninku řadu fyziologických změn. Dovalil et al. (2009) popisují, že se jedná o změny v krvi, jedná se

především o hodnoty hematokritu, tato hodnota se vlivem pohybové aktivity zvyšuje. Projevuje se to zhuštěním krve, které vzniká díky dehydrataci organismu (z nadměrného pocení). Dehydrataci organismu doprovází ztráta minerálů (sodík, hořčík, draslík aj.), která způsobuje bolesti a křeče. Autoři Soumar (1996) a Dovalil et al. (2009) dále popisují změny metabolické acidózy, která souvisí se zatížením anaerobního typu. Jedná se o zakyselení krve vlivem zvýšených hodnot kyseliny mléčné (laktátu), to způsobuje bolest svalů. Během pohybové aktivity také vznikají změny v krevním obraze, zvyšuje se počet červených i bílých krvinek. Dochází také ke změnám ukazatelů krevního oběhu, hlavním a nejčastějším ukazatelem je srdeční frekvence, kterou se zabýváme v následující kapitole.

Co se týče krevního tlaku (TK), jeho výše závisí na práci srdce, množství krve, cévnímu průsvitu, pohybové aktivitě aj. Normální hodnoty krevního tlaku jsou hodnoty kolem 120/80 torrů. Vlivem zatížení se krevní tlak postupně zvyšuje zejména tlak systolický (horní hodnota), diastolický tlak se zvyšuje jen mírně. Závisí na druhu pohybové aktivity. Při enormní zátěži mohou oba tlaky prudce klesat, což může vést ke kolapsu. Nejvyšší hodnoty krevního tlaku se vyskytují u cvičení se submaximální intenzitou (Dovalil et al., 2009).

Kuhn a kol. (2005) a Formánek et al. (2003) uvádějí, že velikost srdce je možné pravidelným sportováním podstatně zvětšit. Díky tomu se rozvíjí sportovní srdce. Např. vytrvalostním tréninkem se srdeční objem u netrénovaného člověka (který má srdeční objem okolo 800 ml) může více než zdvojnásobit. Uvádí se, že tréninkem zvětšené srdce se při snížení sportovní aktivity opět v průběhu několika měsíců zmenší. Funguje to stejně jako u svalů. V porovnání s normálním srdcem sportovní srdce podá stejný výkon, ale sportovní srdce přitom pracuje na daleko nižší srdeční frekvenci. Dokáže pracovat ekonomičtěji, jelikož spotřebovává méně kyslíku. Proto je vytrvalostní trénink žádoucí pro zdravé srdce. Kvalitní vytrvalci dosahují velikosti srdce o objemu 1.100-1.200 ml u mužů a 800-900 ml u žen.

### **Dýchací systém a zatížení**

Dovalil et al. (2009) uvádí, že dýchací systém je funkčně propojen s kardiovaskulárním systémem, podílí se na procesech dýchání a odvodu metabolitů (CO<sub>2</sub>). Na řízení kardiovaskulárního systému i dýchacího systému se podílí prodloužená mícha a centrální nervový systém.

Lehnert et al. (2010) a Dovalil et al. (2009) popisují informativní ukazatele dýchacího systému a to především: dechový objem, minutovou ventilaci plicní, vitální kapacitu, inspirační a expirační dechový objem, hodnoty spotřeby kyslíku.

O dechovém objemu a dechové frekvenci se autoři Dovalil et al. (2009) vyjadřují, že se se stupněm výkonnosti mění. U trénovaných osob se klidové dechové frekvence snižují a dochází ke zvýšení hodnot dechového objemu. Dechový objem se při pohybové aktivitě neustále zvyšuje, u trénovaných jedinců jde až o 70% jejich vitální kapacity. Autoři dále popisují vitální kapacitu, jedná se o kapacitu, kterou tvoří součet dechového objemu inspiračního a expiračního rezervního objemu. Hodnoty vitální kapacity mohou dosahovat až 7 litrů, záleží na stupni trénovanosti a typu sportu. Dalším důležitým ukazatelem je minutová ventilace plicní, kde závisí na velikosti dechového objemu a dechové frekvenci. V klidovém stavu jde o hodnoty kolem 8 l za minutu, při zátěži se hodnoty spotřeby kyslíku zvyšují na 30, 50 i více litrů (opět závisí na druhu sportovní disciplíny a délce).

Benson (2012) a Neumann (2005), popisují další velmi důležitý charakter a to  $VO_{2max}$  neboli největší množství kyslíku, které je jedinec schopný spotřebovat při cvičení s nejvyšší intenzitou. Obecně platí pravidlo, že čím je jedinec zdatnější, tím je jeho  $VO_{2max}$  vyšší. U normální populace se hodnoty  $VO_{2max}$  pohybují u žen kolem 35 ml/kg/min, u mužů jsou hodnoty vyšší kolem 45 ml/kg/min. U velmi trénovaných osob se mohou hodnoty maximální spotřeby kyslíku pohybovat až do výše 80 ml/kg/min. Neumann (2005) tvrdí, že rozvoj maximální spotřeby kyslíku je závislý na objemu zatížení a příslušné intenzitě.

Poslednímu ukazateli kterým se budeme zabývat je kyslíkový dluh, Benson (2012) a Heller (2005) a Dovalil et al. (2009) uvádí, že kyslíkový dluh charakterizuje anaerobní procesy. Kyslíkový dluh je vyjadřován nadspotřebou kyslíku po skončení cvičení anaerobního typu. Souvisí s hodnotou kyslíkového deficitu, který vzniká při anaerobním zatížení a projevuje se nepoměrem mezi potřebou a spotřebou kyslíku. Tyto hodnoty jsou u trénovaných osob kolem 15 až 18 litrů, u netrénovaných kolem 5 až 6 litrů. Ve chvíli kdy dojde k vyrovnání kyslíkového dluhu, současně začíná docházet k obnově energetických zdrojů organismu.

Dle Blahušové (2005) je při nízkointenzivní pohybové aktivitě jsou požadavky svalů na kyslík v normě. Při intenzivnější aktivitě musí srdeční frekvence a dýchání zvýšit příjem kyslíku. Jakmile je pohybová aktivita ukončena, svaly popotávku po kyslíku sníží, srdeční i plicní činnost se vrátí zpět do normálu.



Podle Formánka et al. (2003) je pro náš organismus stálý přísun kyslíku životně důležitý. Díky kyslíku, je možné přetvářet energii z jídla na energii potřebnou ke správnému fungování všech orgánů. Plíce, srdce, krevní oběh a krev zajišťují transport kyslíku v co největším množství především do svalů zajišťujících pohyb.

Dle Jarkovské (2010) je spotřeba kyslíku při pohybu výrazně vyšší. Výměna plynů, kyslíku a kysličníku uhličitého je dokonalejší, plíce pracují v celém rozsahu, dýchací svaly se šetří a samotné dýchání je vysoce kvalitní. Při jakémkoliv pohybu se prohlubuje výměna kyslíku mezi plícemi a krví. Čím více kyslíku tělo přijme, tím to je pro celý organismus lepší. Během cvičení je výhodnější spojit aktivaci s výdechem. Při výdechu se snižuje nebezpečné zadržování dechu, což negativně zatěžuje oběhový systém, navíc se cviky provedou technicky lépe.

Kuhn a kol. (1996) uvádí, že netréované dýchací svalstvo způsobuje píchání v boku v průběhu sportovní činnosti. K tomuto problému dochází při cvičení Jumping velmi často, pro cvičence je někdy obtížně skloubit skákání s dýcháním. Dochází pravděpodobně k nedostatečnému zásobení bránice krví, to se projeví určitým druhem svalové křeče v bránici. Píchavou bolest odstraníme klidným, pomalým, úplným vydechováním v mírném předklonu.

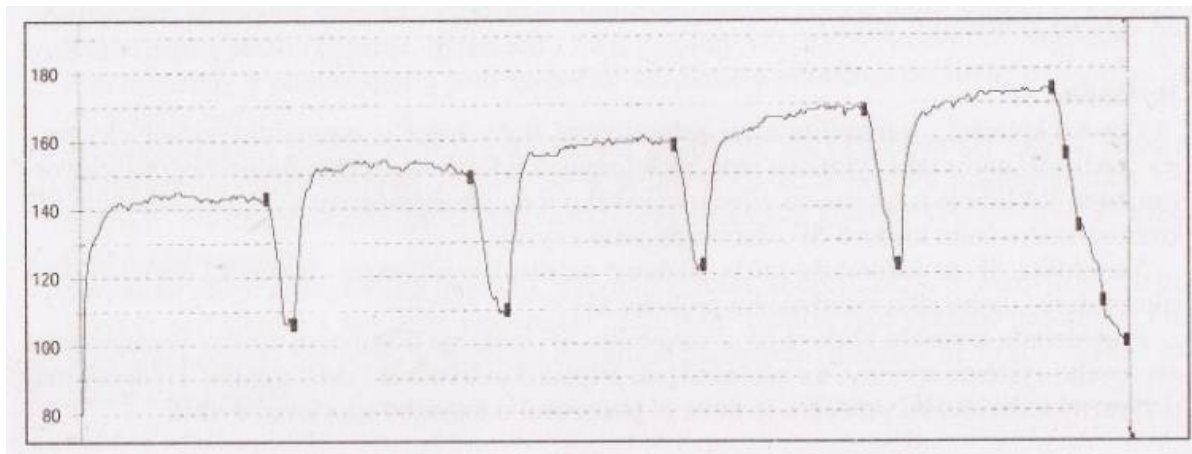
Jak již bylo řečeno, s intenzitou velice úzce souvisí srdeční frekvence, které se budeme věnovat v následující kapitole.

### **Srdeční frekvence jako ukazatel intenzity zatížení**

*„Srdeční frekvence je reprezentativní veličinou pro posouzení zatížení srdečně - oběhového systému. Srdeční frekvence 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, 2005, s. 68).*

Formánek et al. (2003) uvádí reakci srdeční frekvence na postupně zvyšovanou zátěž:

**Obrázek 10** Reakce srdeční frekvence



Srdeční činnost je řízena vegetativním nervovým systémem, který nám dává zpětnou vazbu, pokud nastanou jakékoliv změny v našem organismu. Jde o zvýšenou pohybovou činnost, psychický stres, onemocnění či o únavu. Charakter srdeční frekvence nám udává aktuální stav vegetativního systému (Formánek et al. 2003). Dle Plachety et al. (1999) je srdeční frekvence součástí hlavních kardiovaskulárních funkčních ukazatelů. U zdravých jedinců se zvyšuje se vzrůstajícím fyzickým zatížením lineárně až do submaximálních intenzit. Během hodnocení reakce srdeční frekvence se musí respektovat i pozice těla, znázorňují se rozdílné odezvy vstoje, vsedě a vleže. Dle Soumara (1996) se srdeční frekvence mění v závislosti na potřebách organismu, není konstantní, ale kolísá. Dovalil et al. (2009) uvádí, že srdeční frekvence je velmi ovlivnitelný ukazatel, reagující prostřednictvím stresových hormonů. Čím strmější je návrat srdeční frekvence při zotavení, tím je jedinec zdatnější.

### **Klidová srdeční frekvence**

Hodnota srdeční frekvence se odvíjí od věku, u novorozence je okolo 120 tepů za minutu, u dospělého kolem 70 tepů za minutu. Srdeční frekvence závisí významně na aktivitě sympatoadrenálního systému (tento systém zvyšuje srdeční frekvenci nad 80 tepů za minutu) a parasympatiku (tento systém naopak snižuje srdeční frekvenci pod 60 tepů za minutu) (Kohlíková, 2004). Dle Gregora et al. (1999) se srdeční frekvence zpomaluje ve spánku, vleže, vlivem parasympatiku a vlivem betablokátorů.

Dle Neumanna (2005), Hnízdila (2005), Soumara (1996), Formánka et al. (2003), Fráni et al. (2005), je klidová srdeční frekvence nejlépe zjistitelná ráno po probuzení. Škopek (2010) doporučuje ranní měření provádět 3 dny za sebou a výsledné hodnoty zprůměrovat. Dovalil et

al. (2009) považuje hodnoty klidové srdeční frekvence hodnoty pohybující se kolem 70 tepů za minutu, u dětí jsou tyto hodnoty vyšší.

Gregor et al. (1999) považují tepovou frekvenci u zdravých osob v klidu vleže v rozmezí 50 až 90/min, frekvence mezi 40 až 50/min však nepovažují za vzácnost u trénovaných sportovců nebo u osob s převahou parasymptiku. Při klidové tachykardii nad 90/min doporučují vždy pátrat po příčině (nervozita, rozrušení, teplota, tyreotoxikóza, plicní embolie, srdeční selhání, anémie, pravidelné tachyarytmie aj.)

Škopek (2010) popisuje klidovou tepovou frekvenci u netrénovaných jedinců okolo 65 až 75 tepy za minutu u mužů, u žen autor upozorňuje, že bývá asi o 6 tepů za minutu vyšší. Autor doporučuje pomocí klidové srdeční frekvence hodnotit naši trénovanost. Hnízdil (2005) uvádí hodnotu klidové srdeční frekvence u normální populace od 60 až 80 tepů za minutu, Soumar (1996) uvádí toto rozmezí mezi 50 až 70 tepy za minutu. U vrcholových sportovců se klidová hodnota po probuzení pohybuje kolem 40 i méně. Autoři se shodují, že klidová frekvence nás informuje o trénovanosti. Dovalil et al. (2009), Janssen (1999), upozorňují na vliv tréninku, zejména vytrvalostního, kdy se klidové hodnoty snižují (vagotonie či para sympatikotonie, tj. 35 tepů za minutu, někdy i hodnoty nižší). Opakem je sympatikotonie kde dochází ke klidovým hodnotám nad 80 tepů za minutu, vyskytuje se to u osob rychlostně trénovaných nebo jako příznak přetrénování.

Hnízdil (2005) uvádí, že ze znalosti klidové hodnoty rytmu srdce se dá vycházet při hodnocení přetrénování, dá se také včas odhalit blížící se nemoc. To v případě, že ranní hodnoty srdeční frekvence jsou vyšší, než je tomu obvykle.

Odlisný klidový puls je u dětí a mládeže, bývá vyšší zhruba o 10 tepů za minutu než je tomu u dospělých, u žen dosahuje hodnota klidové frekvence také vyšších hodnot, je to způsobeno rozdílnou velikostí srdce. Ženy mají menší srdce než muži. Ženské srdce musí fungovat rychleji, aby se srdce dostatečně zásobovalo krví. Jsou také dokázány rozdíly klidové frekvence mezi pohlavími i u výkonnostních a vrcholových sportovců (Neumann, 2005). Benson (2012) uvádí zajímavost, že klidovou srdeční frekvenci věk neovlivňuje. Fox (1999) uvádí v publikaci časopisu „European Heart Journal“ další zajímavost. Skutečnost, že riziko úmrtí při klidové srdeční frekvenci 90-99 tepů/min je až trojnásobně vyšší ve srovnání se srdeční frekvencí 60 a méně tepů/min.

Heller (2005) upozorňuje při měření srdeční frekvence na polohu těla, pokud si ji jedinci měří pravidelně, měli by zachovávat stejnou polohu těla. Srdeční frekvence se při změně polohy těla mění.

### **Maximální srdeční frekvence**

Soumar (1996) ve své knize maximální srdeční frekvenci popisuje jako maximální počet tepů za minutu, které je srdce schopno uskutečnit. Dovalil et al. (2009) uvádí, že maximální hodnoty tepové frekvence mohou dosahovat až přes 200 tepů za minutu. Dle Škopka (2010) Hnízdila (2005), Soumara (1996), Formánka et al. (2003) je maximální srdeční frekvence individuální hodnota, která závisí převážně na věku a pohlaví. Lester et al. (1968) uvádí, že vyšší hodnoty  $SF_{max}$  se vyskytují především u netrénovaných jedinců. Ekblom et al. (1968) naopak tvrdí, že maximální srdeční frekvence nebere v potaz stav trénovanosti ani organismu, s věkem klesá. Souvisí to i s tím, že starší sportující populace ztrácí rychlost. Maximální srdeční frekvence je třeba znát pro odvození pásem intenzit během zátěže.

Janssen (1999), Hnízdil (2005) a Neumann et al. (2005) dále uvádějí, že test maximální srdeční frekvence je nebezpečný pro netrénované jedince. Absolvování takového testu doporučuje pouze za doprovodu kvalifikovaného odborníka či lékaře. Soumar (1996) osobám starším 35 let nedoporučuje provádět test do maximální intenzity bez lékařského dozoru.

Edwards (1993), Gregor et al. (1999), autoři také v knize uvádějí, že hodnoty maximální srdeční frekvence jsou ovlivňovány řadou nejrůznějších faktorů. Kromě věku uvádějí především fyzickou kondici, nadmořskou výšku a druh zátěže. Kardiovaskulární onemocnění ji ovlivňuje jako jeden z mnoha uvedených faktorů. Vzhledem k tomu, že se zátěžové testy v současnosti provádějí téměř výhradně do maximální zátěže, ztratila hodnota maximální tepové frekvence pro praxi svůj smysl.

Soumar (1996) v knize uvádí metodu jak zjistit přesnou hodnotu maximální tepové frekvence. Touto metodou je test do maximální intenzity zatížení, při kterém se zvyšuje zatížení tak dlouho, až již organismus nemůže dál a nemůže pokračovat z důvodu úplného vyčerpání.

Orientační hodnotu maximální srdeční frekvence vypočítáme použitím několika vzorců, které vycházejí z principu, že s postupným věkem se hodnota maximální srdeční frekvence snižuje.

V literatuře existuje řada vzorců pro výpočet maximální srdeční frekvence. Kuhn (2005) uvádí, že maximální srdeční frekvence závisí na věku, pohlaví, teplotě, denní době a aktuálním psychickém a fyzickém stavu. Výpočet maximální srdeční frekvence je jednou

z možností řízení tréninku. Kuhn (2005), Soumar (1996), Placheta et al. (1999) uvádějí nejjednodušší vzorec pro výpočet  $SF_{max}$ , tj. maximální srdeční frekvence, a to:

$$SF_{max} = 220 - \text{věk (v rocích)}$$

Gregor et al. (1999) a Hederer (2006) tento vzorec neuznává, tvrdí, že jde o nesmírně hrubý odhad, který má pro praxi jen velmi limitovaný význam. Benson (2012) se vyjadřuje o vzorci  $SF_{max} = 220 - \text{věk}$  takto, autor uvádí, že u dvacetiletého člověka je díky růstu srdce  $SF_{max}$  snížena v průměru na 195 tepů/min. Právě po dvacátém roce dochází ke stárnutí organismu a vlivem toho se snižuje  $SF_{max}$  o jeden tep za rok. Benson (2012) tento vzorec také neuznává, autor dále uvádí, že se v posledních letech se debatuje o tom, že muži mají jinou  $SF_{max}$  než ženy. Vědci stále tuto věc prověřují, existuje zatím pouze shoda v tom, že ženy vykazují  $SF_{max}$  vyšší. Na základě toho autor uvádí vzorce respektující pohlaví sportovců, a to pro muže a pro ženy

$$(\text{muži}) : 202 - [0,55 \times \text{věk (roky)}]$$

$$(\text{ženy}) : 216 - [1,09 \times \text{věk (roky)}].$$

Dle Hederera (2006) je vzorec pro výpočet maximální srdeční frekvence následující,

$$210 - \frac{1}{2} \text{ věku} - 11\% \text{ tělesné hmotnosti v kilogramech}$$

$$+ 4 = \text{maximální pulz pro muže}$$

$$+ 0 = \text{maximální pulz pro ženy.}$$

Houdová (2012) ve své studii uvádí doporučení pro stanovení  $SF_{max}$ , autorka uvádí, že nejpřesnější stanovení  $SF_{max}$  se dosáhne zátěžovým testem do „maxima“. Tento způsob však není dostupný pro každého, proto také uvádí jednodušší způsob a to pomocí výpočtu dle následujícího vzorce ve tvaru:  $205,8 - (0,685 \times \text{věk})$ .

Hnízdil (2005) jako vzorec pro přibližný odhad maximální srdeční frekvence uvádí,

$$\text{muži: } 220 - \text{věk}$$

$$\text{ženy: } 226 - \text{věk.}$$

Neumann et al. (2005) uvádí orientační hodnotu maximální srdeční frekvence

$$SF_{max} = 220 - \text{věk} \pm 15 \text{ tepů/min.}$$

$$\text{Jones (1988) používá jiný postup a to: } SF_{max} = 210 - (0,65 \cdot \text{věk})$$

Winter et al. (1997) rozlišují vzorce pro výpočet  $SF_{max}$  u různých typů měření.

$$\begin{aligned}
SF_{\max} &= 186 - 0,36 \times \text{věk} \text{ (bicyklový ergometer vsedě, muži)} \\
&= 220 - 0,65 \times \text{věk} \text{ (bicyklový ergometr vsedě, ženy)} \\
&= 203 - 0,54 \times \text{věk} \text{ (běhátko, muži)} \\
&= 226 - 0,88 \times \text{věk} \text{ (běhátko, muži)}.
\end{aligned}$$

Další výpočty maximální srdeční frekvence jsou zveřejněné na internetu, kde doporučují výpočty podle následujících čtyř vzorců.

Výpočet pomocí vzorce 220 - věk u mužů a 226 - věk u žen. Jak už bylo řečeno, jedná se o nejčastější vzorec, zároveň je ale nejméně přesný.

Nová studie prováděná v Coloradu a uveřejnila tento vzorec  $SF_{\max} = 208 - 0,7 \times \text{věk}$ . (Při srovnání výsledků nové rovnice a rovnice tradiční se ukázalo, že u mladších jedinců tradiční rovnice (220 - věk) přeceníla tepovou frekvenci ve srovnání s nově získaným vzorcem, ročníkům kolem 40 poskytují stejné hodnoty a u starších lidí srdeční frekvenci podcenila. U sedmdesátiletých jedinců činí rozdíl obou rovnic přibližně 10 tepů/min.)

Muži:  $SF_{\max} = 214 - (\text{věk} \times 0.8)$ ; Ženy:  $SF_{\max} = 209 - (\text{věk} \times 0.7)$ . U mužů stanovuje tato kalkulace  $SF_{\max}$  výsledky, jež jsou prakticky totožné s variantou  $SF_{\max} = 220 - \text{věk}$ . Především u mladších žen, tato rovnice vykazuje v porovnání s  $SF_{\max} = 226 - \text{věk}$  hodnoty maximální srdeční frekvence poněkud nižší.

U posledního vzorce se bere v potaz i váha,  $210 - 1/2$  vašeho věku - 5% vaší váhy + 4 (pro muže). Tento výpočet je však pouze orientační (+-15tepů). Zejména u starších osob stanovuje tato metoda v porovnání s  $SF_{\max} = 220 - \text{věk}$  hodnoty výrazně vyšší.

([www.cyklistikakrnov.com](http://www.cyklistikakrnov.com) [online]. 2009, 2011 [cit. 2012-08-12]).

Na dalším internetovém portálu ([www.beh.sportsite.cz](http://www.beh.sportsite.cz) [online]. 2009, 2011 [cit. 2012-08-16]) uvádějí jiné typy vzorců pro výpočet maximální tepové frekvence. Doporučují používat přesnější vzorec pro stanovení maximální tepové frekvence (MHR), který byl uveřejněn v časopise *Medicine&Science in Sports&Exercise*:  $206,9 - (0,67 \times \text{věk})$ .

Ve světě se používají i další vzorce:

$$205.8 - (0.685 \times \text{věk})$$

$$206.3 - (0.711 \times \text{věk}), \text{ z University}$$

217 –  $(0.85 \times \text{věk})$ , z University z Indiany z Missouri

208 –  $(0.7 \times \text{věk})$ , Tanakova metoda

Autoři tvrdí, že mezi vzorci nejsou markantní rozdíly, doporučují však používat vzorec uveřejněný v časopise *Medicine&Science in Sports&Exercise*.

Jiní autoři doporučují použití vzorce  $206,9 - (0,67 \times \text{věk})$  v kombinaci s Karvonenovou formulí (podle finského lékaře), se dosáhne nejpřesnějších hodnot. Karvonenova formule totiž počítá i s maximální tepovou rezervou, tzn., že používá rozdíl mezi maximální a klidovou tepovou frekvencí.

Benson (2012) v knize doporučuje vyzkoušet ukázkový test k určení maximální srdeční frekvence ( $SF_{\max}$ ) při běhu. Autor doporučuje následující postup:

1. Najít vhodnou dráhu, doporučuje mírný kopec o délce 400 – 600m. (Test se musí absolvovat se sporttesterem).
  2. Zahřátí klusem o délce 0,8 až 1,6 km.
  3. Autor dále doporučuje běžet jedno kolo či jeden kopec nejrychleji, jak je to možné. V průběhu je důležité kontrolovat srdeční frekvenci.
  4. Následuje chůze či 2 minutový klus lehkým tempem, poté znovu opakovat běh a zaznamenat srdeční frekvenci.
  5. Znovu se zopakuje chůze či 2 minutový klus lehkým tempem, poté znovu opakovat běh.
- Konec tohoto třetího úseku zhruba odpovídá maximální srdeční frekvenci.

### **Faktory ovlivňující srdeční frekvenci**

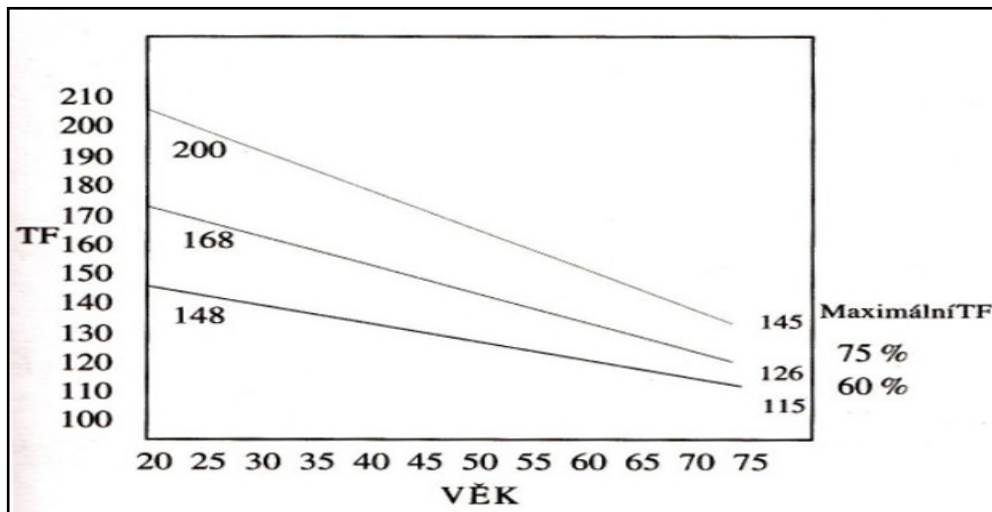
Existuje zde řada faktorů, které vedle sportovní zátěže ovlivňují srdeční frekvenci. Měly by se zohledňovat při posuzování srdeční frekvence.

Neumann et al. (2005) uvádí, že se jedná především o tyto faktory:

- Věk a pohlaví
- Velikost srdce
- Sportovní výkonnost
- Zdravotní stav

Blahušová (2005) uvádí graf vyjadřující vztah mezi věkem a srdeční frekvencí.

Obrázek 11 Pásmo srdeční frekvence v závislosti na věku



Formánek et al. (2005) upozorňují na vnější faktory ovlivňující srdeční frekvenci, které je třeba znát, pokud chceme zpětně hodnotit změny srdeční frekvence v tréninku či průběhu dne.

Jde o tyto faktory:

- Teplota a vlhkost: má velmi výrazný vliv na srdeční frekvenci. Pokud je teplota kolem 30 stupňů, teplota jádra může stoupnout, až o 3 stupně tzn., že srdeční frekvence může být vyšší o 10 až 20 tepů.
- Nadmořská výška: také vliv nadmořské výšky se projevuje zvýšením srdeční frekvence při zátěži i v klidu. Každý jedinec se adaptuje na změnu nadmořské výšky jinak, důležitou složkou je aktuální úroveň výkonnosti.
- Oblečení: záleží na materiálu, ty mají rozdílný vliv na zvyšování srdeční frekvence. Současné moderní materiály pomáhají pozitivně ovlivňovat srdeční frekvenci při zátěži.
- Příjem potravy: s příjmem potravy je také změny srdeční frekvence. Při stravě bohaté na sacharidy se zvýšení projeví 10 až 20 tepy za minutu.
- Psychické vlivy: při posuzování srdeční frekvence je důležité brát v úvahu především aktuální psychický stav (Formánek et al., 2003).

Placheta et al. (1999) upozorňují na to, že srdeční frekvence v průběhu času kolísá. Tyto fyziologické oscilace vznikají pod vlivem mnoha faktorů:

- Psychika

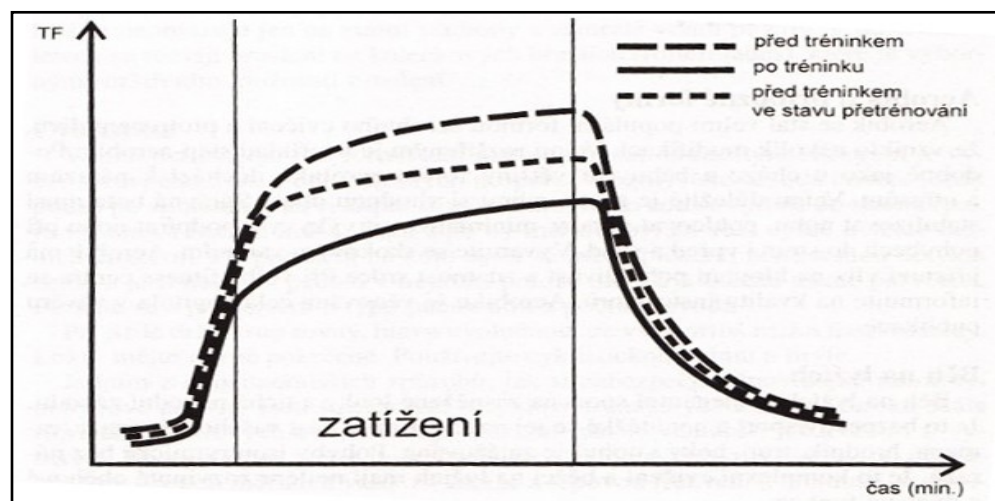


- Termoregulace
- Krevní plyny
- Krevní tlak
- Koncentrace hormonů

Fox (1999) ve své publikaci uvádí, že další změna variability srdeční frekvence může nastat poruchou kteréhokoli orgánu nebo systému, který se podílí na regulaci srdeční frekvence. Dle Salinger (2003) je monitorování variability srdeční frekvence v posledních letech považováno za nadějnou metodu sledování funkcí autonomního vegetativního systému. Během několika posledních let je možno zaznamenat nárůst publikací zabývajících se sledováním variability srdeční frekvence v průběhu zatížení, následného zotavení a další odpovědi vegetativního systému na předcházející zátěž.

Soumar (1996) uvádí závislost tepové frekvence na čase.

**Obrázek 12** Vliv přetrénování na tepovou frekvenci



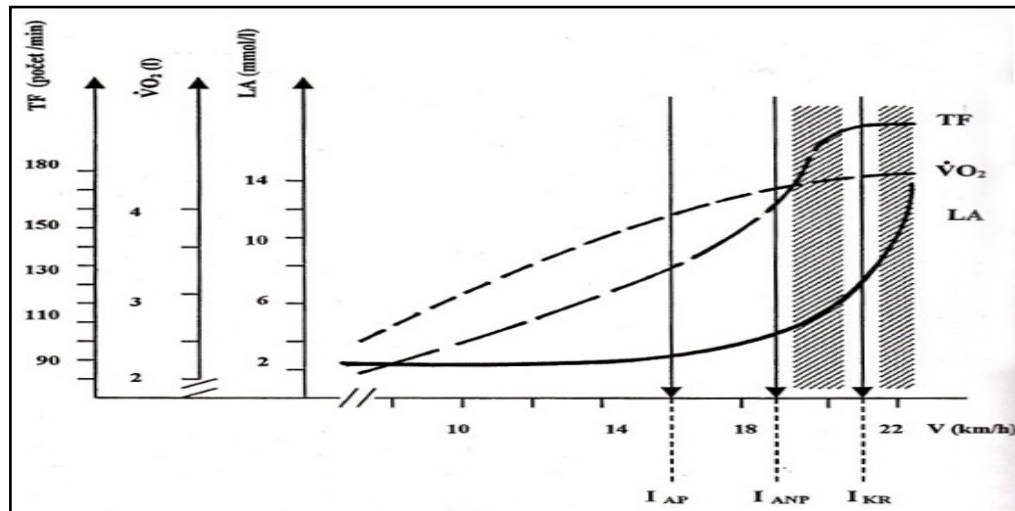
### Srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu

Wassermann et al. (1973), Keul et al. (1978), Kindermann et al. (1979) a Dovalil et al. (2009) charakterizují ANP (tj. anaerobní práh) jako nejvyšší intenzitu konstantního zatížení, při které k úhradě energetického požadavku nestačí pouze aerobní procesy, ale výrazně jsou zde zastoupeny procesy anaerobní. Celý systém látkové výměny zůstává ještě v dynamické rovnováze tvorby a utilizace laktátu. Dovalil et al. (2009) uvádí, že stanovení ANP umožňuje laboratorní funkční vyšetření se stupňovaným zatížením, může se využít terénních testů podle změn srdeční frekvence. U netrénovaných jedinců se ANP pohybuje v rozmezí 50 až 70%

$\dot{V}O_{2\max}$ , u trénovaných 80 až 90% i více. K hrubému odhadu se uvažuje o pásmu 85 až 90% maximální tepové frekvence.

Dovalil (2009) uvádí závislost tepové frekvence na zvyšující se intenzitě zatížení.

**Obrázek 13** Závislost srdeční frekvence, spotřeby kyslíku a produkci laktátu na zvyšující se intenzitě zatížení

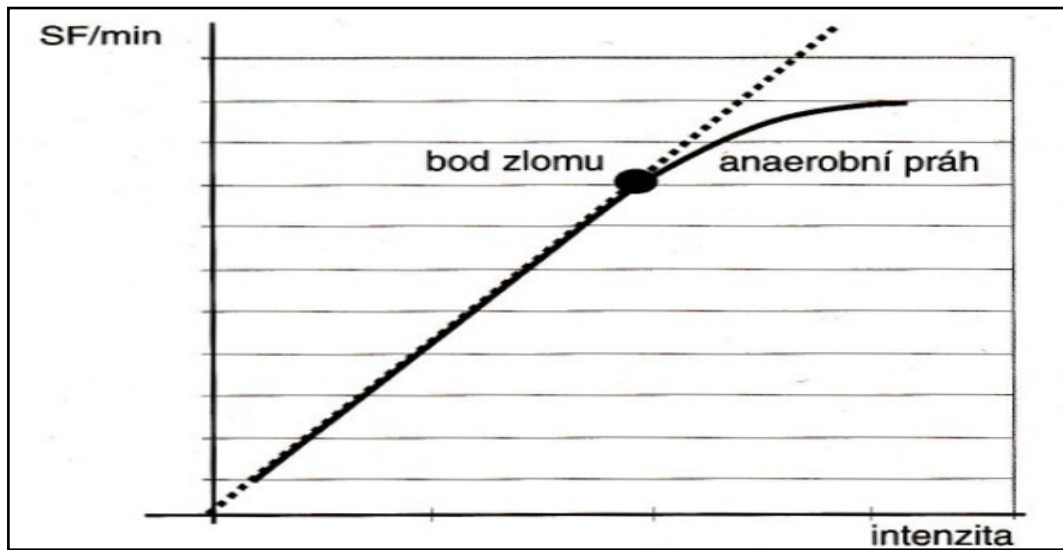


Skopová, Beránková (2008) uvádí, že při každé pohybové činnosti reaguje srdeční frekvence na rostoucí zátěž zvyšováním svých hodnot shodně se spotřebou kyslíku až do úrovně anaerobního prahu. Autorky anaerobní práh charakterizují jako zónu (80-90%  $SF_{\max}$ ), kdy vysoká intenzita zatížení má rozvíjející tréninkový efekt. Opakem je aerobní práh, jedná se o nízké zatížení (60-70%  $SF_{\max}$ ).

Formánek et al. (2003), na základě velkého počtu měření uskutečněných na FTVS UK, došli k závěru, že srdeční frekvence na úrovni anaerobního prahu u vytrvalostně trénovaných jedinců se nachází v rozmezí 88 až 93% maximální srdeční frekvence.

Hnízdil (2005) uvádí určení anaerobního prahu pomocí Conconiho testu, považuje to za nejjednodušší způsob. Tento test je založen na předpokladu, že vztah mezi srdeční frekvencí a intenzitou činnosti je do určité míry lineární a v oblasti anaerobního prahu se se zvyšováním intenzity již tolik nezvyšuje srdeční frekvence (viz obr. 14).

Obrázek 14 Conconiho princip



Kváčal et al. (1997) popisují, že aerobní práh získal v průběhu let velký význam pro diagnostiku stupně závažnosti řady vnitřních onemocnění. O zátěži na úrovni aerobního prahu prohlašují, že je nejučinnější pro vytrvalostní trénink jak sportovců, tak i netrénovaných osob. Autoři také doporučují zátěž na úrovni anaerobního prahu u rehabilitačních cvičení, u osob s ischemickou chorobou, obězních apod. Určení ANP se provádí dvěma metodickými přístupy- invazivním a neinvazivním.

### Uklidnění srdeční frekvence po cvičení

Hnízdil (2005), Javorka et al. (2008) uvádí, že rychlost s jakou se srdeční frekvence vrací k normálním hodnotám, je ukazatelem dobré kondice a trénovanosti srdce. „*Pokles srdeční frekvence po zatížení je také jedním z kritérií posuzování aktuálního stavu trénovanosti. Podle rychlosti poklesu SF můžeme usuzovat, jak náročný trénink byl*“ Formánek et al. (2003, s. 67). Kuhn et al. (2005) tvrdí, že čím rozvinutější vytrvalostní schopnost sportovce, tím lépe je organismus schopen se zotavovat po fyzické zátěži. Schopnost rychle se zotavit po velmi intenzivní zátěži se projeví v srdeční frekvenci. Dobře trénovaný jedinec je schopen relativně rychle po zátěži opět snížit srdeční frekvenci, jelikož zapojené svaly jsou schopny zotavení i s nižším množstvím dodávané krve. Díky tomu srdeční frekvence rychle klesá. Naopak svaly, které nejsou připraveny na zátěž, potřebují k regeneraci velmi dlouhou dobu, aby byly schopné zabezpečit dostatečné množství krve.

Soumar (1996) doporučuje změřit srdeční frekvenci bezprostředně na konci cvičení, cvičenci si zjistí, jak dlouho trvá, než srdeční frekvence klesne na 120 tepů za minutu. Samozřejmě

tato doba závisí na hodnotě srdeční frekvence na konci cvičení (čím je hodnota vyšší, tím je potřeba delší čas na uklidnění), tato okolnost by měla být zohledněna. Dle Havla et al. (2009) platí, že rychlý pokles srdeční frekvence po zátěži svědčí o vyšší zdatnosti srdce. Klesne-li srdeční frekvence na 120 tepů za minutu za méně než dvě minuty, jde o jedince v dobré kondici. Neklesne-li srdeční frekvence na 120 tepů za minutu ani za pět minut po skončení zátěže, svědčí to o velmi nízké zdatnosti nebo přetrénování. V krajním případě může jít o srdeční vadu.

Soumar (1996) dále uvádí, v případě měření rychlosti uklidnění po každém cvičení se získá poměrně přesná představa o náročnosti absolvovaného cvičení a také o aktuální formě cvičence. Cvičenci si tak lépe odhadnou velikost zatížení v následujících cvičeních.

Kuhn et al.(2005) uvádějí tabulku srdečních frekvencí 5 minut po skončení fyzické zátěže (u sportovců do 30 let).

**Tabulka 9 Srdeční frekvence po zátěži**

<b>Tep (pulsy/min)</b>	<b>Výkonnostní stupeň</b>
> 130	Špatný
130-120	Dostatečný
120-115	Uspokojivý
115-105	Dobrý
105-100	Velmi dobrý
< 100	Vynikající

Formánek et al. (2003) uvádějí tabulku, která hodnotí úroveň zotavení po náročném tréninku podle poklesu srdeční frekvence do 3-5 minut.

**Tabulka 10** Zotavná úroveň srdeční frekvence

SF 3-5 minut po tréninku	Úroveň zotavení
nad 130	špatná (nedostatečná)
130-120	Dostačující
120-115	Uspokojivá
115-105	Dobrá
105-100	velmi dobrá
Pod 100	vynikající (špičková úroveň trénovanosti)

### **Měření srdeční frekvence**

Dle Formánka et al. (2003) a Neumanna (2005), Soumara (1996), pro zjištění srdeční frekvence používáme dvě metody:

1. Ruční měření
2. Elektronické měření

Ruční metoda měření je desetiletými prověřená. Ručně lze tepovou frekvenci změřit pouze v klidu, je tedy nutné aktivitu přerušit. Pro ruční měření používáme místa na těle, na kterých tep bez obtíží nahmatáme. Vřetení tepna na zápěstí, přiložením čtyř prstů druhé ruky. Další možností nahmátnutí pulsu je na krkavici, jde o tepnu, která vede krev do hlavy. Tato metoda se používá zřídka, protože omezuje přívod krve do mozku ve chvílích velkého fyzického vypětí, může to vést k mdlobám či úplné ztrátě vědomí. Macáková (2002) doporučuje tepovou frekvenci měřit přiložením tří prstů na zápěstí, nebo přiložením celé dlaně v oblasti srdce (srdečního hrotu), jeden tep se rovná jednomu stahu srdce. Doporučuje počítat prvních patnáct sekund, výslednou hodnotu vynásobit čtyřmi. Dovalil et al. (2009) doporučuje měřit tepovou frekvenci nejčastěji na vřetení tepně, zápěstní tepně a na tepně spánkové. Kohlíková se shoduje s ostatními autory a doporučuje měřit tepovou frekvenci pohmatem na tepně zápěstní, vřetení či spánkové. Stejně jako Dovalil et al. (2009) upozorňuje také na nešvar, který se užívá v trenérské praxi a to informativní hodnocení tepu pohmatem krkavic. V této oblasti jsou uloženy receptory na změnu tlaku, při podráždění těchto receptorů dochází ke zpomalení frekvence v průměru o 5-6 tepů za minutu, u některých jedinců dokonce o 10 tepů za minutu.

Hnízdil (2005, s. 35) „*Nikdy neměříme tep na krku, neboť může dojít k omezení průtoku krve do mozku a tím pádem i k současnému zvýšení srdeční frekvence*“. Soumar (1996, s. 41) uvádí: „*Při zátěži se asi nejlépe měří tepová frekvence přímo přiložením dlaně pravé ruky na levou stranu hrudníku těsně pod prsty, kde jsou hmatatelné pohyby přímo srdečního hrotu*“. Kuhn a kol. (2005) také doporučují zjišťovat srdeční frekvenci palpačně na zápěstí či krku. Autoři se spíše přiklání k použití sporttesterů, pro větší přesnost. Pokud ho nemáme k dispozici, spočítáme počet tepů za 10 sekund a vynásobíme 6. Získaná hodnota je srdeční frekvence za minutu.

Dovalil et al. (2009) uvádí, že v diagnostice se srdeční frekvence měří buď poslechem na srdci uchem nebo fonendoskopem, či pomocí EKG (elektrokardiogram).

Gregor et al. (1999), Trojan (1999) v případě holterovského monitorování EKG uvádějí, že jde o dlouhodobou (většinou 24-48 hodinový) záznam elektrokardiogramu s následnou možností rychlého vyhodnocení pomocí počítače. Tato technika umožňuje sledování EKG křivky při různých aktivitách, při odpočinku, i ve spánku a detekovat tak případné patologické nálezy (především poruchy srdečního rytmu), které se při běžných kontrolách EKG nezachytí. Dovalil et al. (1999) v tréninku doporučují uplatnit různé typy sporttesterů.

Macáková (2005) také uvádí použití sporttesterů pro větší přesnost. Na sporttesterech doporučuje přednastavit pásmo tepové frekvence, ve kterém se chce sportovec pohybovat. Díky sporttesterům se toto pásmo lépe kontroluje. Kohlíková (2004) uvádí, že srdeční frekvence, se měří přímo na srdci pomocí přístrojů jako je sporttester nebo EKG.

Placheta et al. (1999) doporučují monitorování a záznam srdeční frekvence pomocí sporttesterů. Vyzdvihují jejich vysokou spolehlivost především při tělesném pohybu.

„*Sporttester je pomůcka pro řízení intenzity zatížení a zjišťování aktuálního stavu organismu*“  
Formánek et al (2003, s. 78).

Dle Formánka et al. (2003), jsou dnes sporttestery nezbytnou součástí ve vrcholovém tréninku, v dnešní době mají stále širší uplatnění i ve všech sportovních odvětvích.

Soumar (1996) charakterizuje sporttestery jako elektrodové měřiče, které měří přímo elektrické impulsy vznikající při srdeční frekvenci. Elektrodové měřiče obsahují elektrody, které se umísťují na hrudník.

Nejnámější elektrodové měřiče jsou vyráběny, finskou firmou POLAR ELEKTRO. Tato firma je v dynamickém vývoji technologie nejmodernější. S prvním typem sporttesteru přišla již v roce 1982. Sporttestery značky POLAR byly použity k měření srdeční frekvence v naší práci.

Neumann (2005) uvádí, že sporttestery POLAR jsou vhodné pro jakoukoliv činnost a jakoukoliv výkonnostní úroveň.

*„Výběr sporttesteru by se měl řídit jeho zamýšleným využitím, rekreačním sportovcům je určen jiný přístroj než vrcholovým sportovcům nebo pacientům“* Neumann (1998, s. 59).

Svoboda (2009) uvádí, že sporttestery POLAR dokáží znázornit úroveň fyziologického zatížení a intenzity, které jsou kladeny na organismus během pohybové činnosti. Srdeční frekvence je zobrazena v podobě číselného údaje, který udává počet tepů za min (tepy/min).

Sporttester komunikuje s počítačem díky obousměrnému infračervenému spojení. Záznamy lze jednoduše přehrát do počítače.

Hnízdil (2005) popisuje princip, na kterém sporttestery pracují. Sporttestery pracují na principu vysílače, který je uložen v plastovém hrudním pásu. Hrudní pás vysílá impulzy, které odpovídají aktuálnímu rytmu práce srdce. Vysílané impulzy vedou přímo do přijímače - do hodinek, které se nosí na zápěstí.

Soumar (1996) doporučuje sporttester před cvičením nastavit. Upozorňuje, že všechny modely pracují na stejném principu. Sporttestery mají spoustu funkcí, lze nastavit tréninkové zóny, spotřebované kilokalorie, výpočty srdečních frekvencí aj.

## 5.1 Souhrn

Jumping se v posledních letech zařadil mezi velmi vyhledávané pohybové aktivity v oblasti fitness. Spolu s dalšími formami aerobních cvičení gymnastického charakteru se vyznačuje spojením hudby a pohybu. Pro samotné cvičení je využívána speciální malá trampolína, která je opatřena držadly. Obdobně jako u jiných druhů aerobiku i zde se setkáváme s tvrzením, že se jedná o pohybovou aktivitu aerobního typu. Vycházeli jsme z tvrzení, že je Jumping aerobní aktivita, ačkoliv doposud nebyl proveden žádný výzkum potvrzující či vyvracující toto tvrzení. Zakladatelé Jumping Buriánek a Svobodová charakterizují Jumping výhradně jako aerobní aktivitu, kdy za aerobní aktivity považujeme takové, které svojí intenzitou zatížení hodnotí prostřednictvím odezvy kardiovaskulárního systému, pohybující se v rozmezí 60 – 85 % maximální srdeční frekvence ( $SF_{max}$ ), (Skopová a Beránková, 2008).

K problematice klasifikace pohybových aktivit podle převažujícího typu zatížení se vyjadřuje řada autorů, Dovalil et al. (2009), Blahušová (2005) a Soumar (1996). Autoři se shodují, že podstatné pro určení typu zatížení je nejen intenzita cvičení, ale i způsob produkce potřebné energie pro pohyb. Aerobní aktivitu charakterizují jako aktivitu v rozmezí 60 až 75% maximální srdeční frekvence. Pro potřeby řešení naší práce jsme upravili uvedené rozpětí na úroveň 60% – 80% maximální srdeční frekvence.

O možnosti výpočtu maximální srdeční frekvence se zmiňuje řada autorů (Benson, 2012; Hnízdil, 2005; Houdová, 2012; Winker et. al., 1997). Uvádějí možnosti stanovené prostřednictvím laboratorních nebo terénních testů. Druhou možností je stanovit maximální srdeční frekvenci teoreticky, a to prostřednictvím výpočtu některé z nabízených variant Karvonenových rovnic a jejich úprav. Podle výsledků zveřejněných prací a jejich kritiky jsme se rozhodli v naší práci pracovat s rovnicí  $SF_{max;teor} = 206,9 - (0,667 * \text{věk})$ .



## 6 VÝSLEDKY

Kapitola výsledky je rozdělena do dvou částí. První část se týká vyhodnocení ankety, která je součástí přílohy (viz příloha 4). V druhé části jsou prezentovány výsledky měření odezvy kardiovaskulárního systému v průběhu cvičební lekce Jumping.

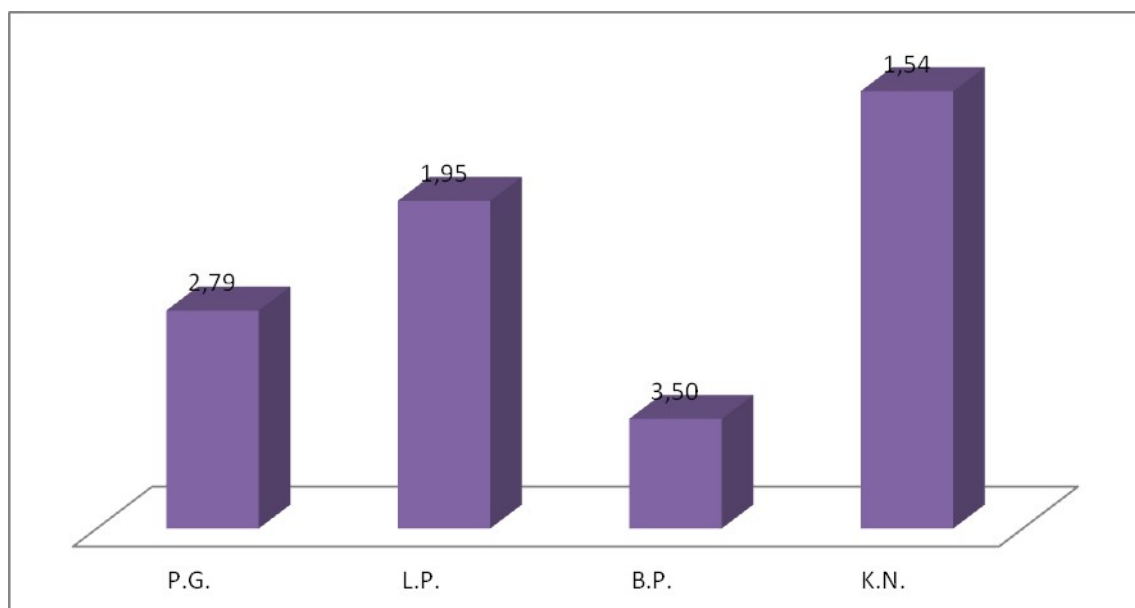
### 6.1 Výsledky ankety

Předmětem vyhodnocení výsledků je anketa (viz příloha 4). Účelem ankety bylo získat informace (názory či vztahy) od probandů, které se vztahují k vystupování, projevu či ke specifickým kompetencím instruktorů Jumping. Anketa pro nás má pouze informativní charakter. Anketu vyplnili pouze ti probandi, kteří absolvovali všechny čtyři lekce, jedině ti mohli objektivně posoudit všechny čtyři instruktory. Anketu vyplnilo 27 probandů. Jedenáct probandů, kteří se nezúčastnili všech měření, tj. že neabsolvovali lekci u každého ze čtyř instruktorů, nebyli do vyhodnocení ankety zahrnuti.

Vyhodnocení otázky č. 1. „Na základě vašeho subjektivního názoru ohodnoťte na škále 1 – 5 bodů (1 nejlepší; 5 nejhorší) instruktory.“

Podle subjektivního názoru dotazovaných probandů byl nejlépe hodnocen instruktor K. N. s celkovým průměrným hodnocením 1,54 (viz graf 1). Oproti tomu instruktor B. P. získal hodnocení nejhorší, a to známku 3,50.

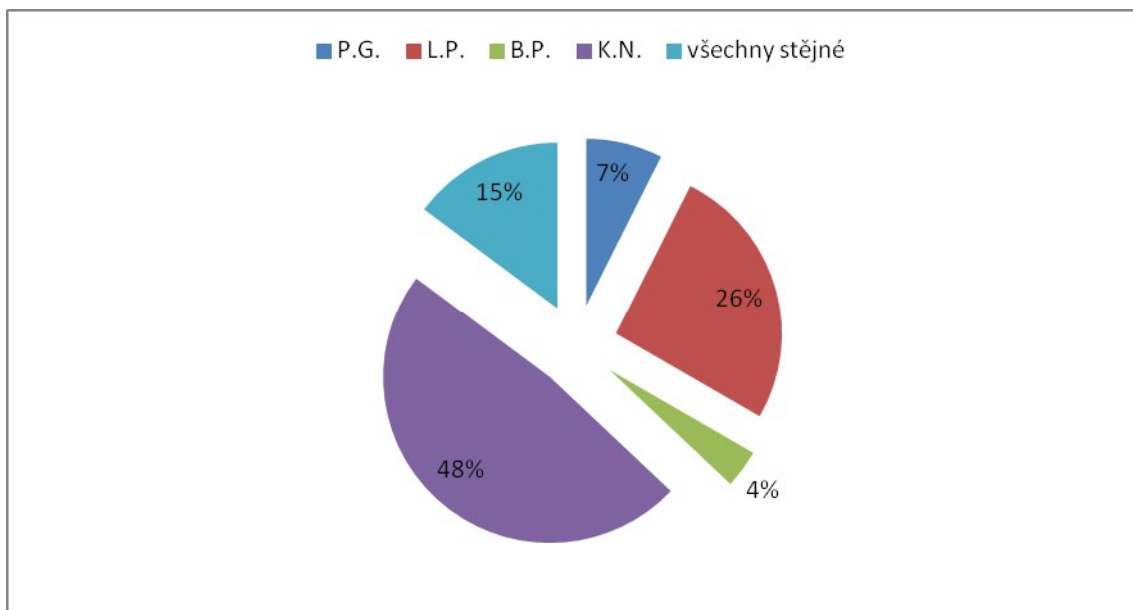
**Graf 1 Nejlepší instruktor**



Vyhodnocení otázky č. 2. „Která z absolvovaných cvičebních jednotek, byla pro vás nejvíce náročná?“

Téměř polovina probandů považovala lekci vedenou K. N. za nejnáročnější, pouhá 4% probandů vnímala za nejnáročnější lekci vedenou B. P.

**Graf 2 Nejnáročnější jednotka**

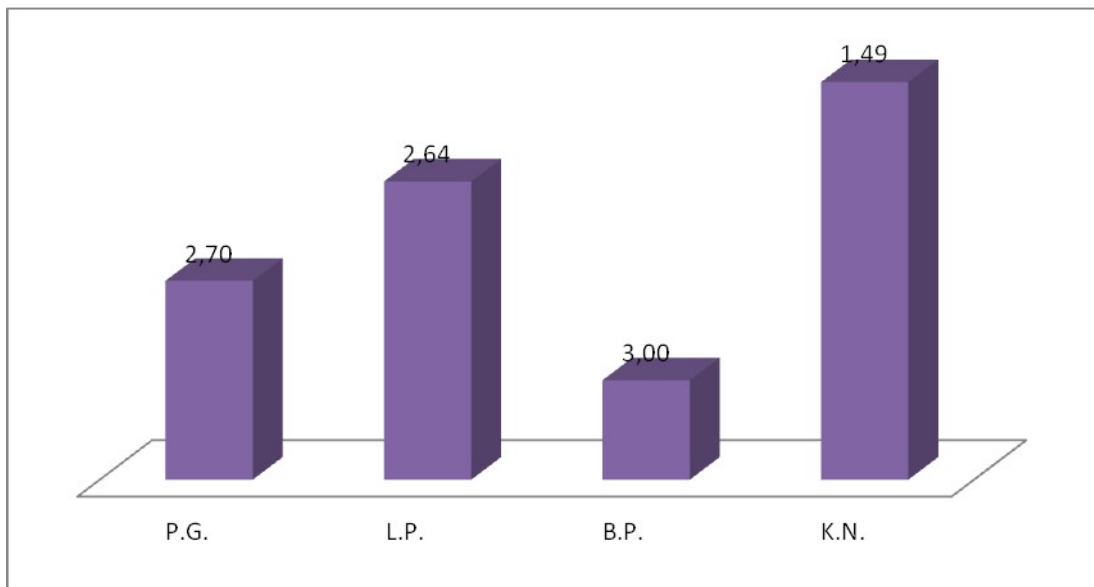


Vyhodnocení otázky č. 3. „V následující části ohodnoťte jednotlivé instruktory z hlediska jejich vedení a organizace cvičební jednotky:“

- a) Ohodnoťte na škále 1 – 5 (1 – nejlepší, 5 – nejhorší), zda instruktor použil dostatečné množství slovních instrukcí.

Na základě výsledků otázky 3 a. je opět nejlépe hodnocen instruktor K. N., a to známkou 1,49, jako nejhorší z hlediska slovní komunikace je považován instruktor B. P. s výsledným hodnocením 3,00.

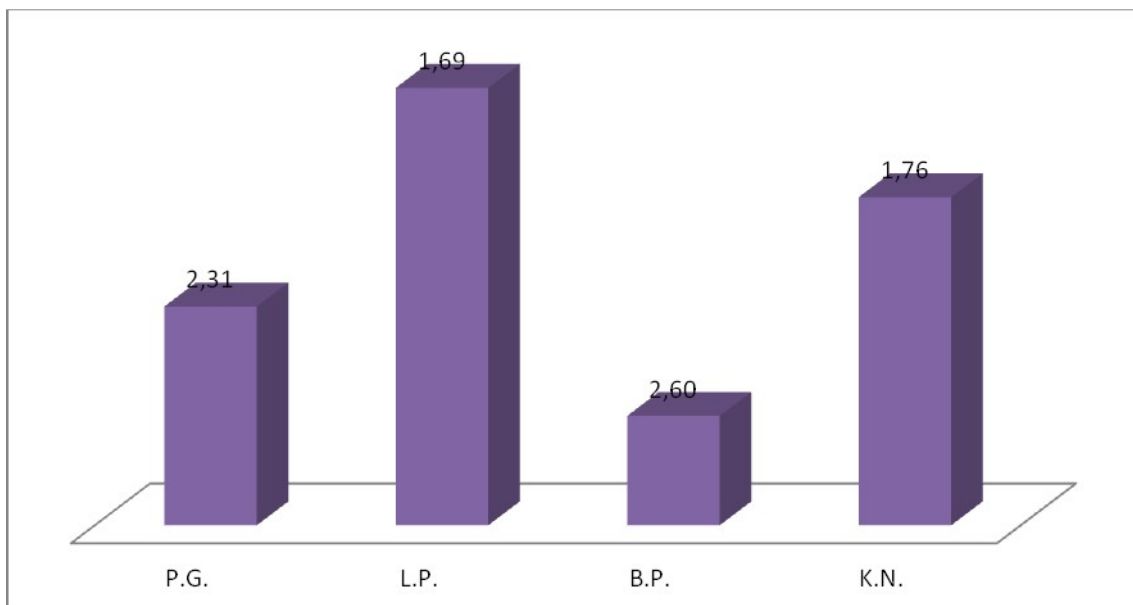
**Graf 3 Vedení a organizace lekce**



- b) Ohodnoťte na škále 1 – 5 (1 – nejlepší, 5 – nejhorší) zda instruktor, v průběhu cvičení, dostatečně používal nonverbální prostředky (gesta, pohyby paží atd.)

Nejlépe hodnoceným instruktorem na základě nonverbálních prostředků je instruktor L. P. s výsledným hodnocením 1,69. Instruktor B. P. používal nonverbální komunikaci nejhůře a to s hodnocením 2,60.

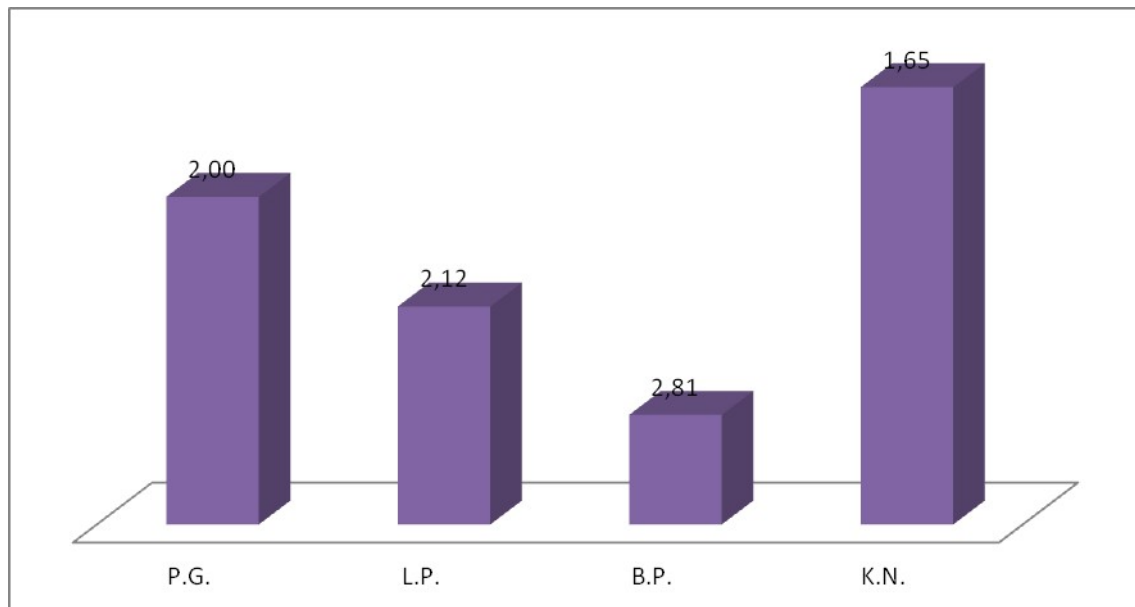
**Graf 4 Nonverbální komunikace**



- c) Ohodnoťte na škále 1 – 5 (1 – nejlepší, 5 – nejhorší) zda instruktor v průběhu cvičení dostatečně používal prostředků rytmizace pohybu (např. odpočítávání, tleskání, atd.)

Z hlediska rytmizace pohybu byl nejlépe hodnocen instruktor K. N. a to známkou 1,65, nejhůře byl opět hodnocen instruktor B. P. průměrnou známkou 2,81.

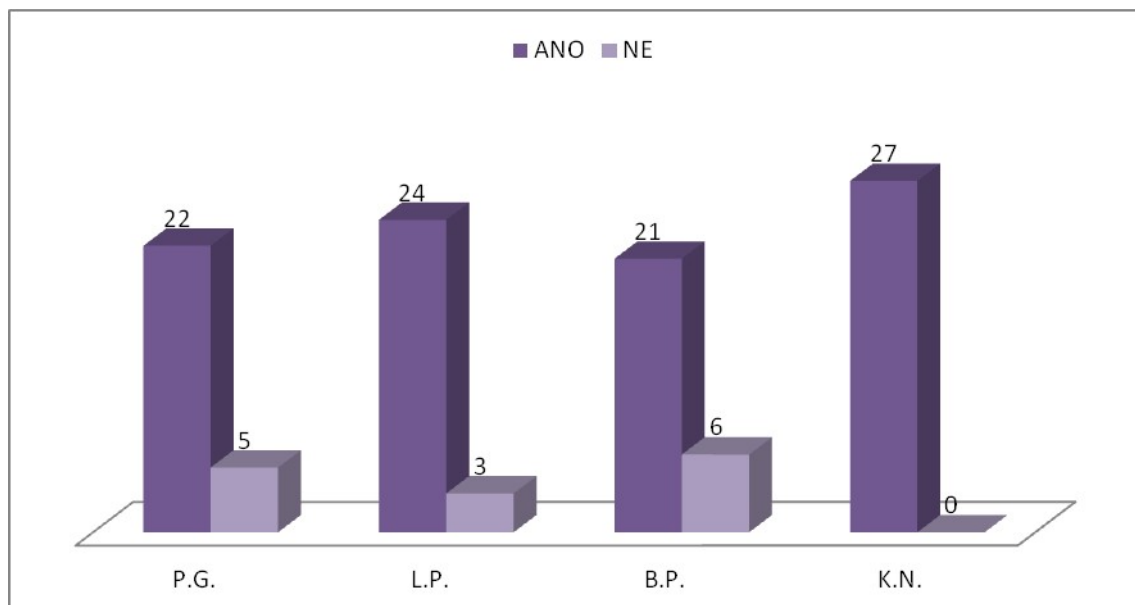
**Graf 5 Rytmyzace pohybu**



d) Motivoval Vás instruktor svým vystupováním a použitými prostředky ke cvičení?

Získané výsledky dokumentují, že nejlépe svým vystupováním a používanými prostředky ke cvičení motivoval cvičence nejlépe instruktor K. N.

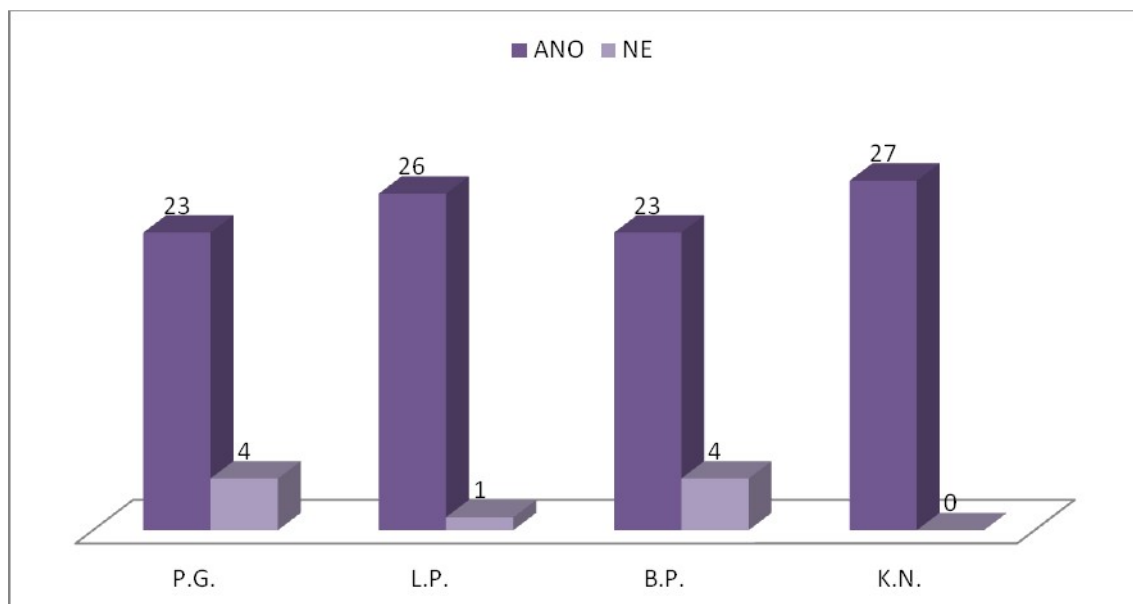
**Graf 3 Motivace**



e) Byl pro Vás pohybový projev instruktora dostatečně názorný?

Téměř všichni respondenti považovali projev instruktorů za dostatečně názorný.

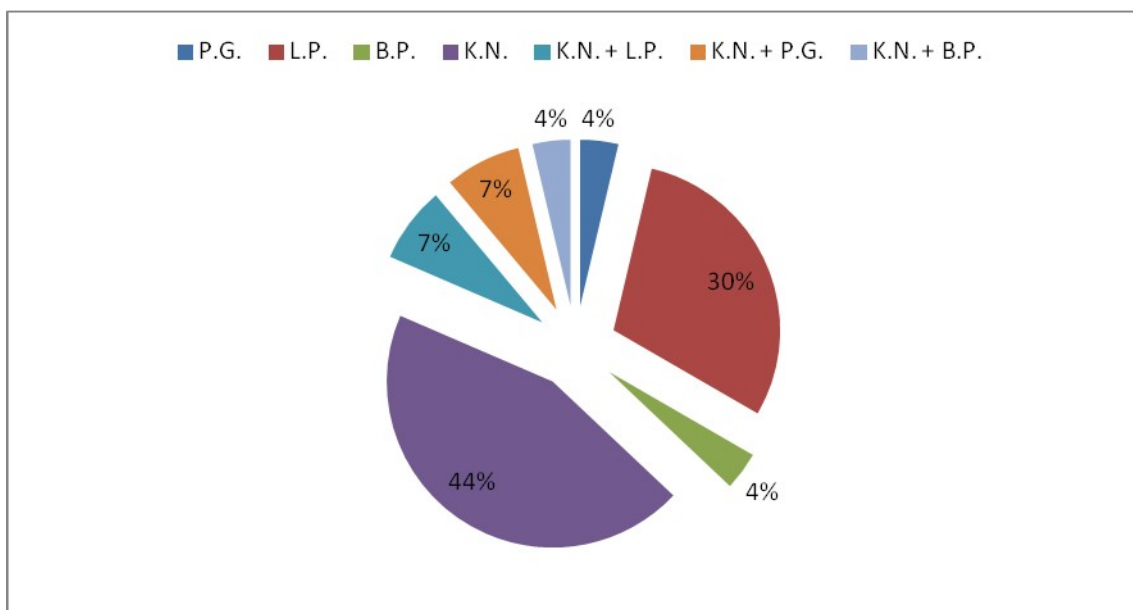
**Graf 4** Názornost pohybu



Vyhodnocení otázky č. 4. „V případě, že byste se rozhodli jít na komerční hodinu jumping, kterého instruktora byste zvolili a z jakého důvodu.“

čtyřicet čtyři % respondentů by opět navštívilo lekci Jumping, pod vedením instruktorky K. N. Respondenti nejčastěji uváděli důvody jako příjemné vystupování, dobrá nálada v hodině. Třicet % respondentů by navštívilo lekci cvičitelky L. P., respondenti si pochvalovali její přátelský přístup.

**Graf 5 Preferovaný inštruktor**



## 6.2 Výsledky měření srdeční frekvence

Kvantitativního měření se zúčastnilo 38 vybraných jedinců, ve věku 18 – 30 let. Probandi byli rozděleni do čtyř skupin na základě pohlaví a věku. Pracovali jsme s hodnotami SF min, SF max, SF průměr. Tyto hodnoty jsme měřili pomocí sporttesterů Polar typu RS800CX.

### 6.2.1 Hodnoty srdeční frekvence - ženy do 20 let

Z výsledků žen do 20 let vyplývá, že nejvyšší maximální SF vykazovaly cvičenky u instruktorky II. B. P. a to 190,44 tepů/min (viz tab. 11 až 14). U instruktorky I. K. N. max SF dosahovala 190,1 tepů/min.

Průměrná srdeční frekvence byla v rozmezí 154,22 – 159,90 tepů/min.

Tabulka 5 I. instruktor- K. N.

	K. N. min SF	K. N. max SF	K. N. průměrná SF	K. N. SD*
K. V.	78	183	152,65	23,66
M. N.	67	205	173,25	20,68
Z. M.	93	206	179,68	24,73
T. L.	83	184	155,31	17,36
L. B.	87	189	165,74	15,9
B. CH.	98	176	145,04	16,69
N. L.	91	184	151,72	19,94
S. R.	71	171	144,01	19,49
M. K.	81	198	170,23	19,98
P. L.	67	205	161,34	21,97
<b>celkový prům.</b>	<b>81,60</b>	<b>190,10</b>	<b>159,90</b>	

\*směrodatná odchylka

Tabulka 6 II. instruktor- B. P.

	<b>B. P. min SF</b>	<b>B. P. max SF</b>	<b>B. P. průměrná SF</b>	<b>B. P. SD*</b>
K. V.	84	193	153,4	23,26
M. N.	82	206	166,09	9,96
Z. M.	93	206	175,51	26,49
T. L.	69	183	153,69	21,93
L. B.	63	194	163,82	21,96
B. CH.	98	175	137,71	15,65
N. L.	90	187	148,67	21,03
S. R.				
M. K.	75	182	151,4	21,13
P. L.	100	188	155,02	21,88
<b>celkový prům.</b>	<b>83,78</b>	<b>190,44</b>	<b>156,15</b>	

Tabulka 7 III. instruktor- L. P.

	<b>L. P. min SF</b>	<b>L. P. max SF</b>	<b>L. P. průměrná SF</b>	<b>L. P. SD*</b>
K. V.	99	182	151,14	20,48
M. N.	72	201	162,48	8,15
Z. M.	125	210	180,28	20,64
T. L.	97	183	158,01	15,91
L. B.	80	194	165,25	15,57
B. CH.				
N. L.	92	170	136,67	17,19
S. R.	82	172	146,73	17,08
M. K.	76	185	149,07	20,92
P. L.	102	188	152,44	20,82
<b>celkový prům.</b>	<b>91,68</b>	<b>187,22</b>	<b>155,79</b>	



Tabulka 8 IV. instruktor- P. G.

	P. G. min SF	P. G. max SF	P. G. průměrná SF	P. G. SD*
K. V.	81	169	138,52	17,46
M. N.	65	204	168,1	10,58
Z. M.	121	201	172,82	19,77
T. L.	72	185	164,23	13,88
L. B.	87	190	164,03	17,82
B. CH.	107	168	137,72	12,07
N. L.	81	175	141,88	18,71
S. R.	58	168	124,35	27,68
M. K.	78	194	167,8	19,39
P. L.	97	193	162,71	20,67
<b>celkový prům.</b>	<b>84,70</b>	<b>184,70</b>	<b>154,22</b>	<b>17,80</b>

### 6.2.2 Hodnoty srdeční frekvence - ženy do 30 let

Z výsledků skupiny žen do 30 let vyplývá, že nejvyšší maximální SF byla naměřena při cvičení s instruktorkou I. K. N. a to 185,88 tepů/min a s instruktorkou III. L. P. 185,89 tepů/min (viz tab. 15 až 18). Průměrná srdeční frekvence byla v rozmezí 149,26 – 157,20 tepů/min.

Tabulka 9 I. instruktor- K. N.

	K. N. min SF	K. N. max SF	K. N. průměrná SF	K. N. SD*
Š. N.	79	185	155,61	20,08
T. N.	81	185	154,81	17,55
V. N.	98	191	166,6	20,44
P. F.				
M. S.	69	193	157,75	25,47
H. Č.	74	186	152,67	19,42
M. F.	76	189	159,04	19,56
M. CH.				
Š. H.	86	167	138,23	18,61
E. Ž.	105	191	172,85	15,69
<b>celkový prům.</b>	<b>83,50</b>	<b>185,88</b>	<b>157,20</b>	

Tabulka 10 II. instruktor- B. P.

	<b>B. P. min SF</b>	<b>B. P. max SF</b>	<b>B. P. průměrná SF</b>	<b>B. P. SD*</b>
Š. N.	79	185	155,61	20,05
T. N.	73	180	147,29	19,86
V. N.	95	192	166,41	20,54
P. F.	86	188	156,38	24,71
M. S.	74	193	154,95	25,62
H. Č.	74	182	156,16	19,64
M. F.	67	190	156,04	23,28
M. CH.	77	163	125,26	18,67
Š. H.	87	175	145,78	20,22
E. Ž.	79	190	161,07	20,83
<b>celkový prům.</b>	<b>79,10</b>	<b>183,80</b>	<b>152,50</b>	

Tabulka 11 III. instruktor- L. P.

	<b>L. P. min SF</b>	<b>L. P. max SF</b>	<b>L. P. průměrná SF</b>	<b>L. P. SD*</b>
Š. N.	74	193	150,23	24,11
T. N.	68	180	153,26	22,18
V. N.	99	192	161,9	22,69
P. F.	86	174	140,76	23,35
M. S.	86	191	149,75	23,27
H. Č.	80	183	152,21	19,59
M. F.	61	190	151,46	20,97
M. CH.				
Š. H.	89	178	132,8	17,48
E. Ž.	79	192	164,24	18,75
<b>celkový prům.</b>	<b>80,22</b>	<b>185,89</b>	<b>150,73</b>	

Tabulka 12 IV. instruktor- P. G.

	P. G. min SF	P. G. max SF	P. G. průměrná SF	P. G. SD*
Š. N.	52	199	156,83	26,83
T. N.	94	192	153,63	20,77
V. N.	94	184	159,39	18,43
P. F.	86	171	141,14	18,55
M. S.	77	186	155,22	20,17
H. Č.	59	173	143,82	19,61
M. F.	62	185	154,68	17,83
M. CH.	78	164	128,88	16,78
Š. H.	84	155	129,73	15,31
E. Ž.	86	199	169,26	13,46
<b>celkový prům.</b>	<b>77,20</b>	<b>180,80</b>	<b>149,26</b>	

### 6.2.3 Hodnoty srdeční frekvence - muži do 20 let

Z výsledků skupiny mužů do 20 let vyplývá, že max SF byla nejvyšší při cvičení s instruktorkou I. K. N. a to 195,67 tepů/min (viz tab. 19), oproti tomu u instruktorky III. L. P. byla max SF o 14,81 tepů/min a to 180,86 tepů/min (viz tab. 21).

Tabulka 13 I. instruktor- K. N.

	K. N. min SF	K. N. max SF	K. N. průměrná SF	s. d.
D. P.	114	201	173,26	16,81
O. N.	106	188	160,26	15,11
V. J.	93	184	158,02	16,69
O. N.	101	199	169,35	23,75
T. M.	64	201	170,13	20,03
M. M.				
K. Š.	103	201	163,2	19,46
P. L.				
<b>celkový prům.</b>	<b>96,83</b>	<b>195,67</b>	<b>165,70</b>	

Tabulka 14 II. instruktor- B. P.

	<b>B. P. min SF</b>	<b>B. P. max SF</b>	<b>B. P. průměrná SF</b>	<b>B. P. SD*</b>
D. P.				
O. N.	117	187	153,88	14,6
V. J.	78	169	138,56	16,27
O. N.	94	178	143,61	18,23
T. M.	52	183	149,6	18,91
M. M.				
K. Š.	70	196	148,26	22,98
P. L.				
<b>celkový průměr</b>	<b>82,20</b>	<b>182,60</b>	<b>146,78</b>	

Tabulka 15 III. instruktor- L. P.

	<b>L. P. min SF</b>	<b>L. P. max SF</b>	<b>L. P. průměrná SF</b>	<b>L. P. SD*</b>
D. P.	98	201	168,9	18,47
O. N.	82	172	144,86	15,02
V. J.	63	169	138,6	16,1
O. N.	87	182	143,53	21,14
T. M.	64	193	149,83	19,47
M. M.	87	158	131,55	13,16
K. Š.	93	191	159,06	19,22
P. L.				
<b>celkový prům.</b>	<b>82,00</b>	<b>180,86</b>	<b>148,05</b>	

Tabulka 16 IV. instruktor- P. G.

	<b>P. G. min SF</b>	<b>P. G. max SF</b>	<b>P. G. průměrná SF</b>	<b>P. G. SD*</b>
D. P.	96	188	155,6	18,84
O. N.	85	171	131,41	16,62
V. J.	82	177	137,73	19,54
O. N.	97	191	160,94	17,96
T. M.	53	188	144,15	24,11
M. M.				
K. Š.	99	197	157,38	16,8
P. L.				
<b>celkový prům.</b>	<b>85,33</b>	<b>185,33</b>	<b>147,87</b>	

#### 6.2.4 Hodnoty srdeční frekvence - muži do 30 let

Z výsledků skupiny mužů do 30 let vyplývá, že max SF vykazovali cvičenci u instruktorky III. L. P. a to v průměru 181,2 tepů/min (viz tab. 25). Průměrná srdeční frekvence se pohybovala v rozmezí 130,57 – 151,16 tepů/min (viz tab. 23 až 26).

Tabulka 17 I. instruktor- K. N.

	<b>K. N. min SF</b>	<b>K. N. max SF</b>	<b>K. N. průměrná SF</b>	<b>K. N. SD*</b>
J. H.	95	136	155,18	17,26
M. S.	81	177	145,54	20,24
M. R.	72	186	151,87	19,41
R. V.	61	168	140,16	18,94
R. P.	74	163	130,47	19,27
P. F.	75	181	152,81	19,51
P. Ž.	56	174	142,93	16,75
P. N.	116	190	168,48	15
D. P.	74	214	178,09	17,09
P. V.				
<b>celkový prům.</b>	<b>78,22</b>	<b>176,56</b>	<b>151,73</b>	

Tabulka 18 II. instruktor- B. P.

	B. P. min SF	B. P. max SF	B. P. průměrná SF	B. P. SD*
J. H.	70	173	133,44	20,12
M. S.				
M. R.				
R. V.	63	170	140,47	19,65
R. P.	62	112	86,08	12,47
P. F.	85	170	128,88	18,35
P. Ž.	48	148	114,95	18,96
P. N.	119	193	167,39	17,21
D. P.				
P. V.	55	192	142,8	26,23
<b>celkový prům.</b>	<b>71,71</b>	<b>165,43</b>	<b>130,57</b>	

Tabulka 19 III. instruktor- L. P.

	L. P. min SF	L. P. max SF	L. P. průměrná SF	L. P. SD*
J. H.	70	173	134,44	20,12
M. S.	98	178	146,92	16,28
M. R.	77	183	151,49	20,66
R. V.	80	175	146,84	16,22
R. P.	74	163	125,86	20,61
P. F.	98	182	157,49	17,8
P. Ž.	55	169	139,89	18,84
P. N.	136	203	177,65	15,21
D. P.	99	201	173,95	17,85
P. V.	105	185	157,11	19,55
<b>celkový prům.</b>	<b>89,20</b>	<b>181,20</b>	<b>151,16</b>	

Tabulka 20: IV. instruktor- P. G.

	<b>P. G. min SF</b>	<b>P. G. max SF</b>	<b>P. G. průměrná SF</b>	<b>P. G. SD*</b>
J. H.	79	178	144,99	16,34
M. S.	90	184	139,59	17,45
M. R.				
R. V.	68	169	137,28	17,84
R. P.	63	152	106,16	15,61
P. F.	68	183	152,57	21,16
P. Ž.	55	164	127	114,95
P. N.	107	190	164,49	20,03
D. P.				
P. V.				
<b>celkový prům.</b>	<b>75,71</b>	<b>174,29</b>	<b>138,87</b>	

## 6.3 Individuální kazuistiky

### ženy do 20 let

#### T. L. – instruktor K. N.

T.L. jedná se o devatenáctiletou probandku, která navštěvuje pravidelně komerční hodiny Jumping třikrát týdně. Od dětství sportuje. Během lekce pod vedením instruktorky K.N. dosahovala její minimální srdeční frekvence 83 tepů/min. Maximální srdeční frekvence při této lekci dosahovala 184 tepů/min. Během této lekce se probandka pohybovala v rozmezí střední až vysoké intenzity a vysoké až maximální intenzity. Průměrná srdeční frekvence pod vedením K.N. dosahovala hodnot 155,31 tepů/min.



datum: 23. 3. 2012

čas: 10:00

zóna1: 156-200

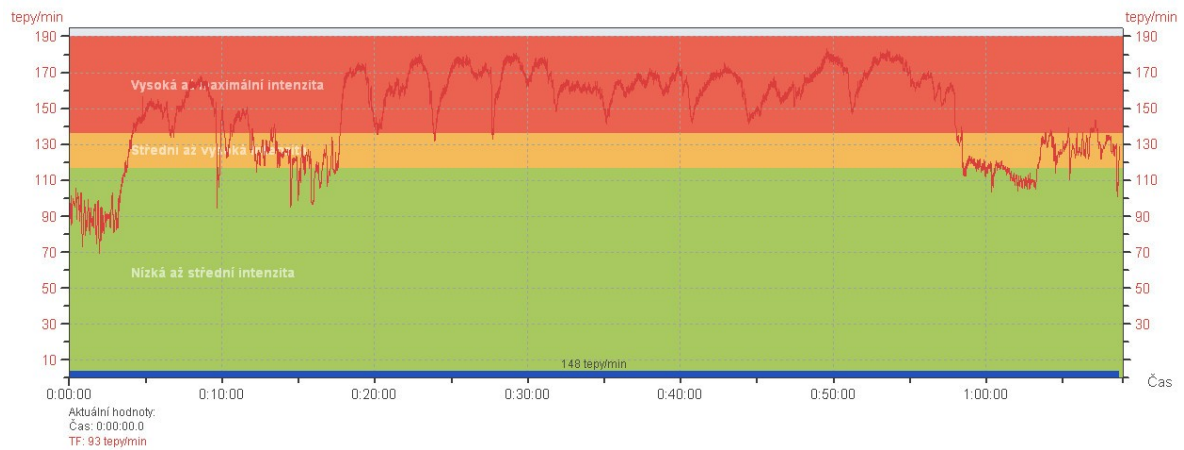
zóna2: 116-155

zóna3: 0-115

#### T. L. – instruktor B. P.

Pod vedením instruktorky B. P. měla tato probandka minimální srdeční frekvenci 69 tepů/min, hodnota maximální srdeční frekvence byla pod vedením instruktorky B. P. pouze o 1 tep/min vyšší než u instruktorky K. N. a to 183 tepů/min. Průměrná tepová frekvence byla také podobná a to 153,69 tepů/min.





datum: 1. 4. 2012

čas: 10:00

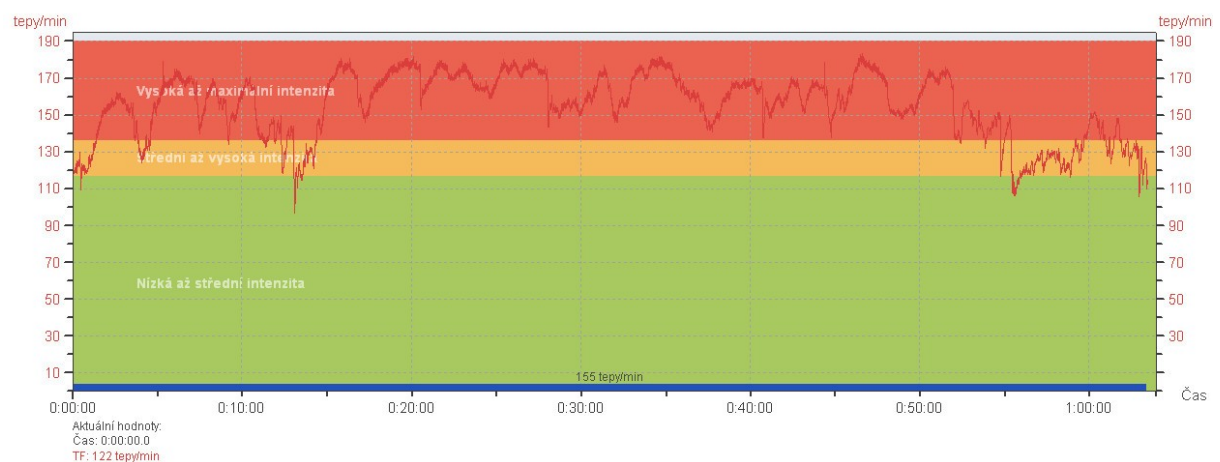
zóna1: 156-200

zóna2: 116-155

zóna3: 0-115

### T. L. -instruktor L. P.

Hodnoty srdeční frekvence pod vedením instruktorky L. P. se také významně nelišily, dosahovaly podobných hodnot. Minimální srdeční frekvence dosahovala 97 tepů/min, maximální srdeční frekvence byla stejná jako u instruktorky B. P. a to 183 tepů/min. Téměř celá lekce byla ve vysoké až maximální intenzitě.



datum: 27. 4. 2012

čas: 10:00

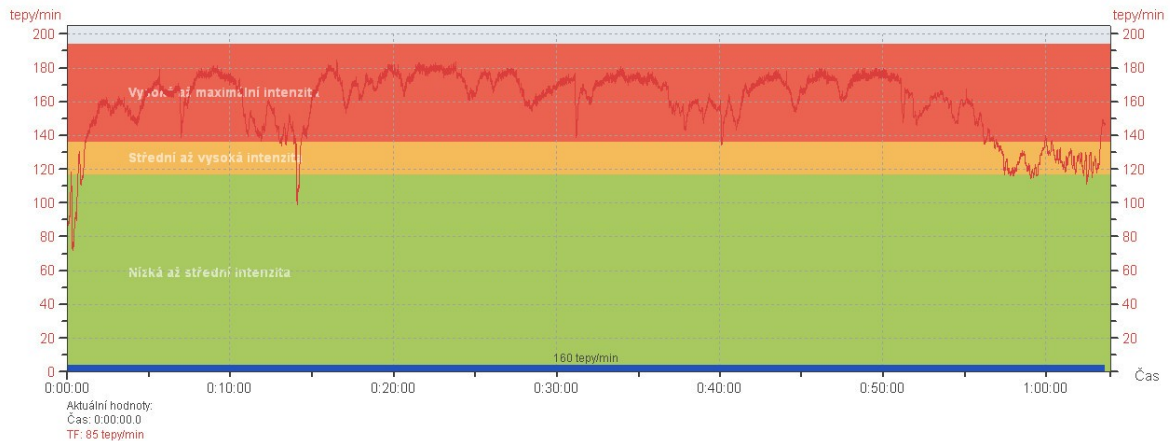
zóna1: 156-200

zóna2: 116-155

zóna3: 0-115

## T. L. – instruktor P. G.

Během poslední lekce, která byla vedená instruktorkou P.G., došlo k naměření velice podobných výsledků. Minimální srdeční frekvence byla 72 tepů/min, maximální srdeční frekvence dosahovala o 1 až dva tepy/min více než u ostatních instruktorek a to 185 tepů/min, průměrná srdeční frekvence byla také obdobná, dosahovala 154,22 tepů/min.



datum: 6. 5.2012

čas: 10:00

zóna1: 156-200

zóna2: 116-155

zóna3: 0-115

Ve skupině žen do 20 let, výsledky z měření dosahovaly velmi obdobných hodnot a to průměrné hodnoty minimální srdeční frekvence skupiny se pohybovaly v rozmezí 81,60 tepů/min až 91,68 tepů/min, průměrné hodnoty maximální srdeční frekvence skupiny se pohybovaly v rozmezí 184,70 až 190,44 tepů/min., průměrné hodnoty srdeční frekvence skupiny se pohybovaly v rozmezí 154,22 tepů/min až 159,90 tepů/min. Pod vedením instruktorky K. N. byl celkový průměr minimální tepové frekvence 81,60 tepů/min, hodnoty maximální srdeční frekvence skupiny byly 190,10 tepů/min, hodnoty průměrné tepové frekvence skupiny byly 159,90 tepů/min. Skupina žen do 20 let dosahovala během lekce vedené instruktorkou B.P. těchto hodnot, minimální hodnota srdeční frekvence 91,44 tepů/min, maximální srdeční frekvence dosahovala 190,44 tepů/min, průměrná srdeční frekvence skupiny byla 156,15 tepů/min. Během lekce vedené instruktorkou L.P. skupina dosahovala průměrných hodnot minimální srdeční frekvence 91,68 tepů/min, maximálních hodnot srdeční frekvence ve výši 187,22 tepů/min, průměrných hodnot srdeční frekvence ve výši 154,22 tepů za min. Během lekce vedené instruktorkou P.G. byly hodnoty minimální

srdeční frekvence skupiny ve výši 84,70 tepů/min, maximální srdeční frekvence ve výši 184,70 tepů/min.

### ženy do 30 let

#### T. N. – instruktor K. N.

Probandka T. N. reprezentující skupinu žen do 30 let je 23 let stará. Tato probandka navštěvuje lekce Jumping zhruba dvakrát týdně, od dětství pravidelně sportuje. Věnuje se především aerobiku, tvrdí, že Jumping je pro ni náročnější než aerobik. Během lekce vedené instruktorkou K. N. dosahovala následujících hodnot, minimální srdeční frekvence 81 tepů/min, maximální srdeční frekvence 185 tepů/min, průměrně bylo naměřeno 154, 81 tepů/min.



datum: 7. 4. 2012

čas: 10:00

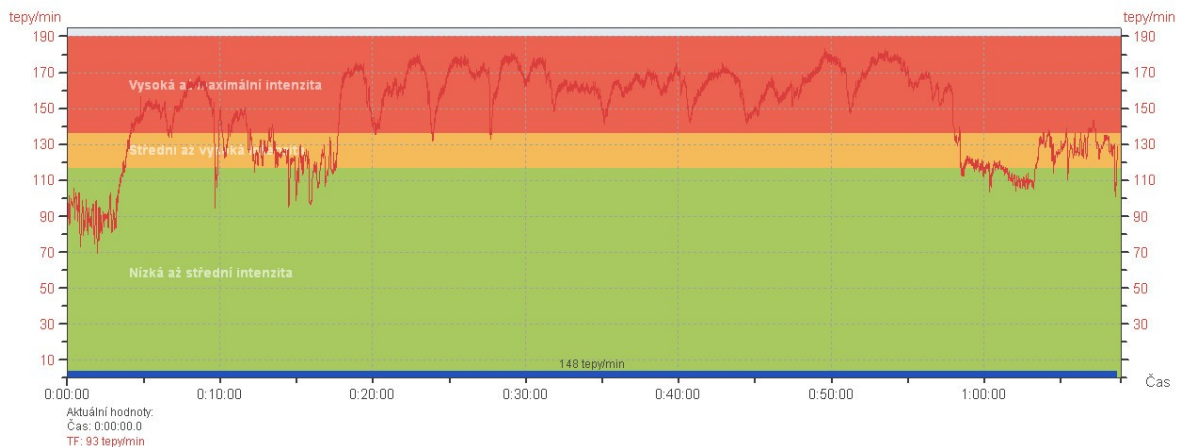
zóna1: 155-200

zóna2: 115-154

zóna3: 0-114

#### T. N. – instruktor B. P.

Během lekce, která byla vedená instruktorkou B. P., byly naměřeny následující hodnoty, minimální srdeční frekvence 73 tepů/min, maximální srdeční frekvence byla o pět tepů/min nižší než u instruktorky K. N. a to 180 tepů/min, průměrné hodnoty srdeční frekvence během lekce dosahovaly 147,29 tepů/min.



datum: 15. 4. 2012

čas: 10:00

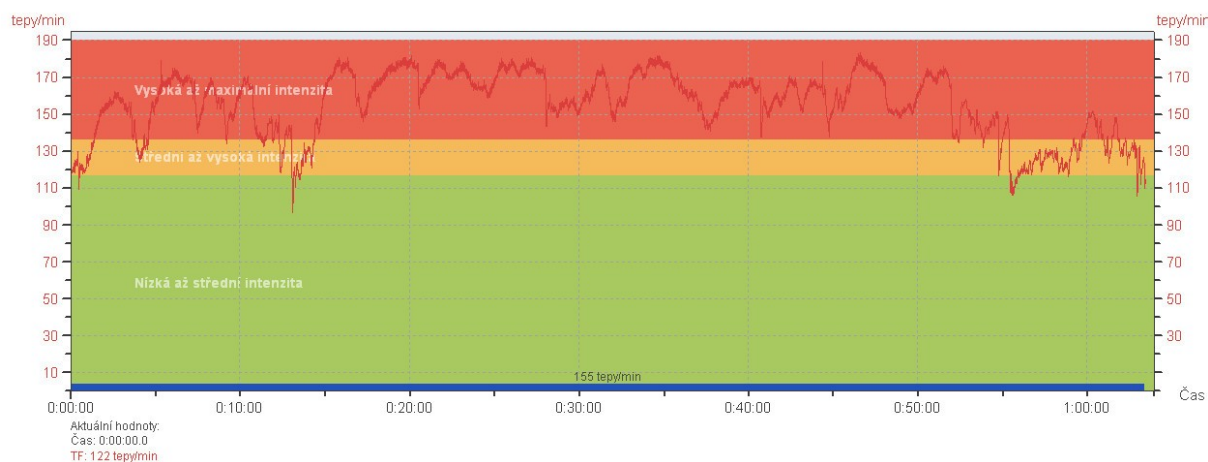
zóna1: 155-200

zóna2: 115-154

zóna3: 0-114

### T. N. – instruktor L. P.

Během lekce vedené instruktorkou L. P., nedošlo k výrazným odchylkám v měření. Srdeční frekvence opět dosahovala obdobných hodnot. Minimální srdeční frekvence během lekce byla 68 tepů/min, maximální srdeční frekvence byla stejná jako u instruktorky B. P. a to 180 tepů/min, průměrná hodnota srdeční frekvence byla 153,63 tepů/min. Probandka se pohybovala téměř celou lekci ve vysoké až maximální intenzitě.



datum: 15. 5. 2012

čas: 10:00

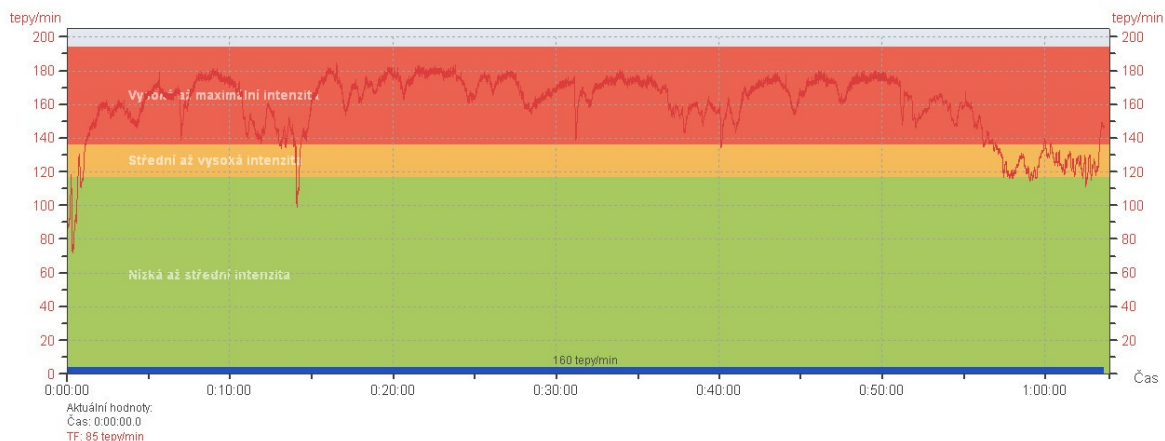
zóna1: 155-200

zóna2: 115-154

zóna3: 0-114

### T. N. – instruktor P. G.

Během lekce vedené instruktorkou P. G. byly naměřeny mírně vyšší hodnoty, minimální srdeční frekvence 94 tepů/min, maximální srdeční frekvence u této lekce dosahovala nejvyšších hodnot a to 192 tepů/min to je o 12 tepů/min více než u lekce vedené instruktorkou B. P. či L.P. Průměrné hodnoty srdeční frekvence byly 153,63.



datum: 8. 5. 2012

čas: 10:00

zóna1: 155-200

zóna2: 115-154

zóna3: 0-114

Ve skupině žen do 30 let dosahovaly výsledky obdobných hodnot, v této skupině se nevyskytla žádná výrazná odchylka. Průměrné hodnoty minimální srdeční frekvence skupiny byly v rozmezí 77,20 tepů/min až 83,50 tepů/min, průměrné hodnoty maximální srdeční frekvence byly v rozmezí 180,80 tepů/min až 185,89 tepů/min, průměrné hodnoty srdeční frekvence skupiny byly v rozmezí 149,26 tepů/min až 157,20 tepů/min.

### muži do 20 let

#### T. M. - instruktor K. N.

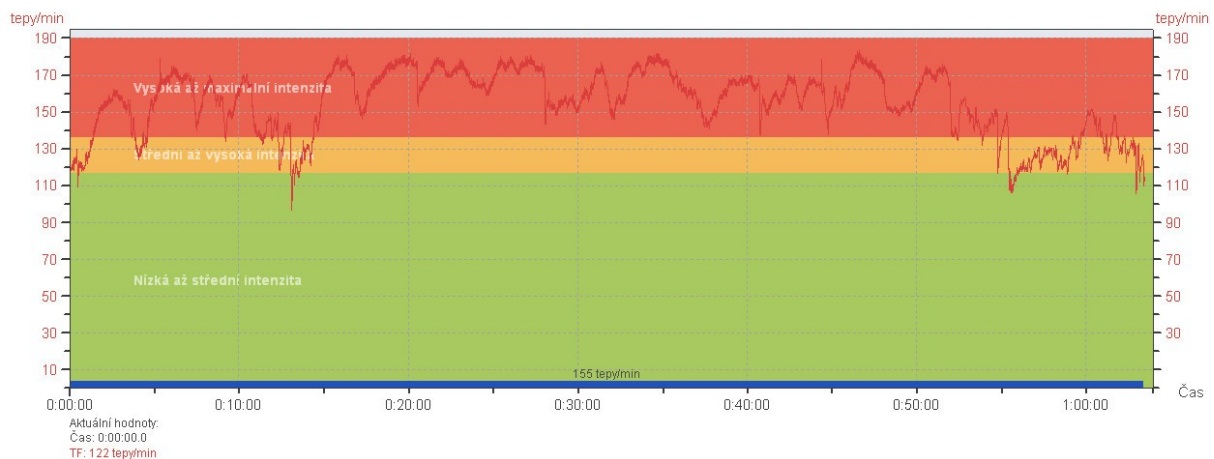
Probandovi, který reprezentuje skupinu mužů do 20 let je osmnáct let. Je to atlet, od dětství dělá atletiku vrcholově, jeho disciplínou je běh na 400m. Tréninky má čtyřikrát týdně. Jumping vyzkoušel pouze jednou před naším měřením. Během lekce vedené instruktorkou K. N. vykazoval tyto hodnoty, minimální srdeční frekvence ve výši 64 tepů/min, maximální srdeční frekvence dosáhla 201 tepů/min, průměrně se pohyboval ve výši 163,2 tepů/min.



datum: 8. 6. 2012  
čas: 10:00  
zóna1: 157-200  
zóna2: 117-156  
zóna3: 0-116

### T. M. - instruktor L. P.

Během lekce, která byla pod vedením instruktorky L.P., byly naměřeny nižší hodnoty než u lekce vedené instruktorkou K.N. Minimální srdeční frekvence byla 52 tepů/min, maximální srdeční frekvence dosáhla hodnot 183 tepů/min, průměrné hodnoty srdeční frekvence byly 149,6 tepů/min.

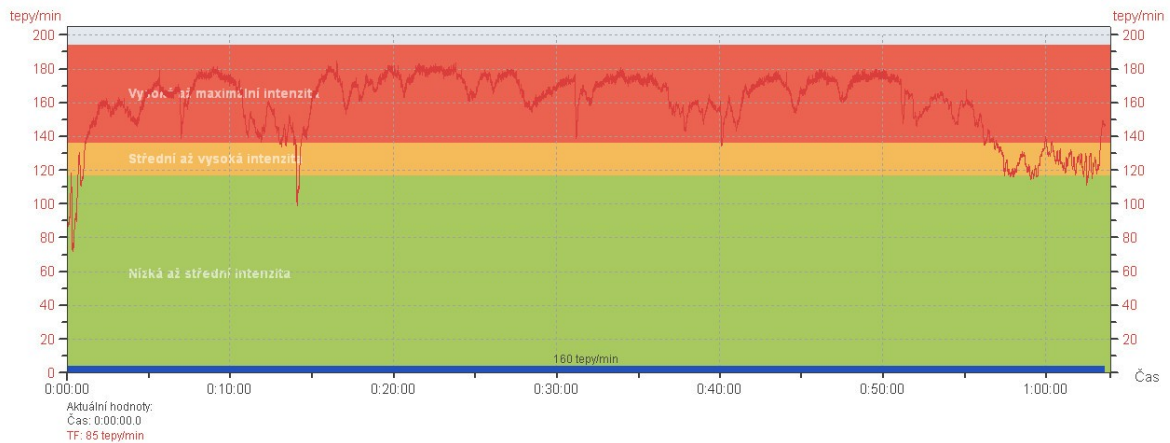


datum: 11. 6. 2012  
čas: 10:00  
zóna1: 157-200  
zóna2: 117-156  
zóna3: 0-116



## T. M. - instruktor P. G.

Během lekce, která byla vedena instruktorkou P. G., byly naměřeny tyto hodnoty, minimální srdeční frekvence byla 53 tepů/min, maximální srdeční frekvence dosahovala výše 188 tepů/min, průměrná hodnota byla 144,15 tepů/min.



datum:15. 6. 2012

čas: 10:00

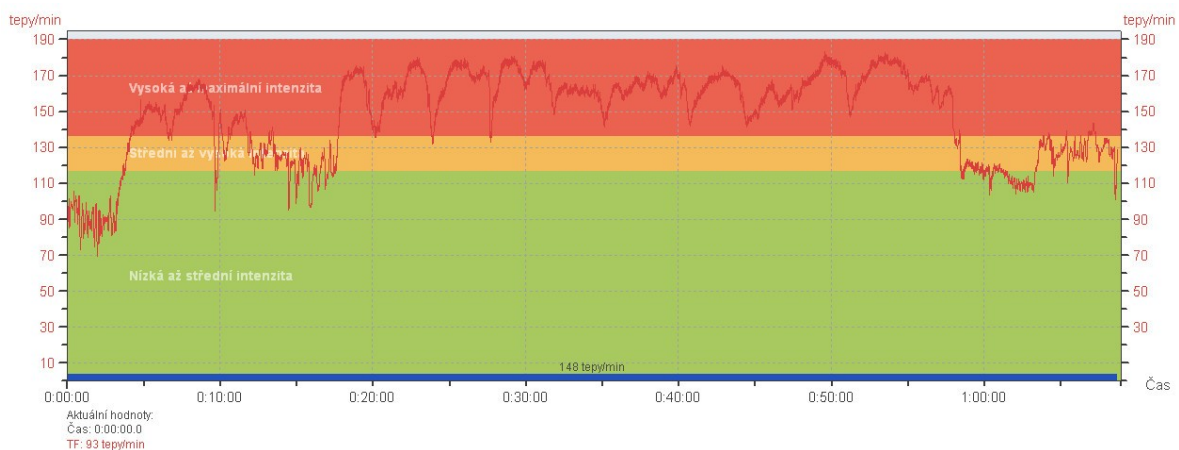
zóna1: 157-200

zóna2: 117-156

zóna3: 0-116

## T. M. – instruktor B. P.

Během lekce, která byla vedena instruktorkou B. P., byly naměřeny nejnižší hodnoty, minimální srdeční frekvence 52 tepů/min, maximální srdeční frekvence byla o 18 tepů/min nižší než u instruktorky K. N. a to 183 tepů/min.



datum:18. 6. 2012

čas: 10:00

zóna1: 157-200

zóna2: 117-156

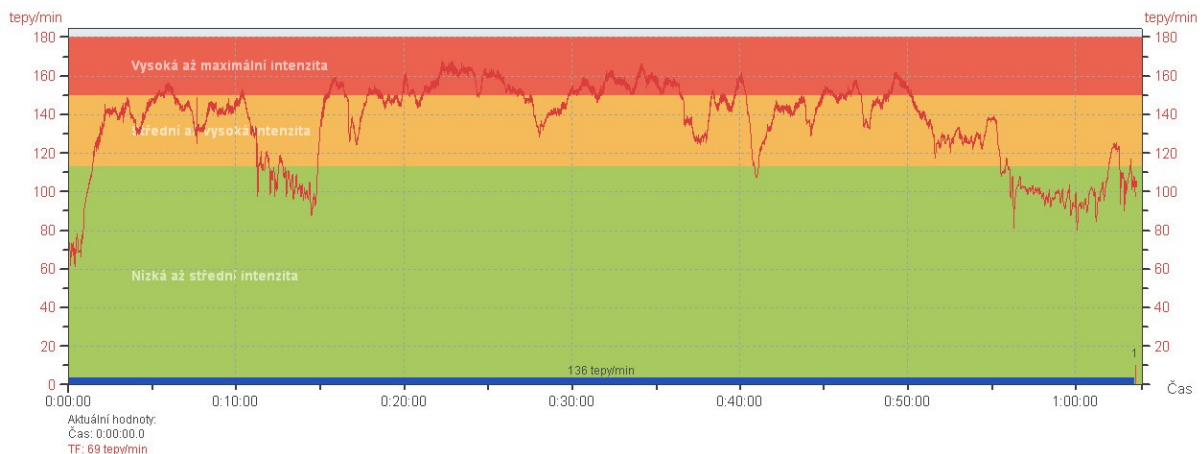
zóna3: 0-116

Ve skupině mužů do 20 let byly naměřeny průměrné hodnoty minimální srdeční frekvence v rozmezí 82,00 tepů/min až 96,83 tepů/min, průměrné hodnoty maximální srdeční frekvence skupiny byly v rozmezí 180,86 tepů/min až 195,67 tepů/min, průměrná hodnota srdeční frekvence skupiny byla v rozmezí 146,78 tepů/min až 165,70 tepů/min. V této skupině byly naměřené nejvyšší hodnoty maximální srdeční frekvence.

### muži do 30 let

#### R. V. - instruktor K. N.

Proband, který reprezentuje skupinu mužů do 30 let, je dvacet devět let starý. Do loňského roku hrál extraligu ve florbalu, nyní již závodně nehraje. Sportu se věnuje třikrát týdně, preferuje kolektivní sporty. Jumping zkusil poprvé až na našem měření. Během lekce vedené instruktorkou K. N. dosahovala minimální srdeční frekvence 61 tepů/min, maximální srdeční frekvence dosahovala 168 tepů/min, průměrně se pohyboval 144,15 tepů/min.



datum:22. 4. 2012

čas: 10:00

zóna1:151-200

zóna2: 113-150

zóna3: 0-112

#### R. V. - instruktor L. P.

V průběhu lekce vedené instruktorkou L. P. dosahovala hodnota minimální srdeční frekvence 80 tepů/min, maximální srdeční frekvence byla 175 tepů/min, průměrná srdeční frekvence byla 146,84 tepů/min

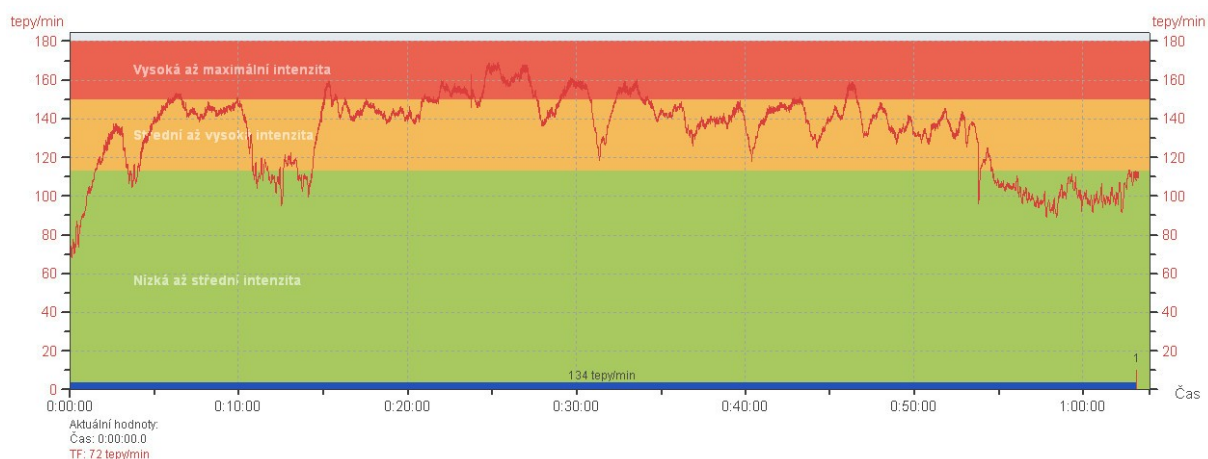




datum: 8. 5. 2012  
čas: 10:00  
zóna1:151-200  
zóna2: 113-150  
zóna3: 0-112

### R. V. - instruktor P. G.

Během lekce, která byla vedena instruktorkou P. G., byly naměřeny hodnoty minimální srdeční frekvence 68 tepů/min, maximální srdeční frekvence 169 tepů/min, průměrná srdeční frekvence o velikosti 137,28 tepů/min.

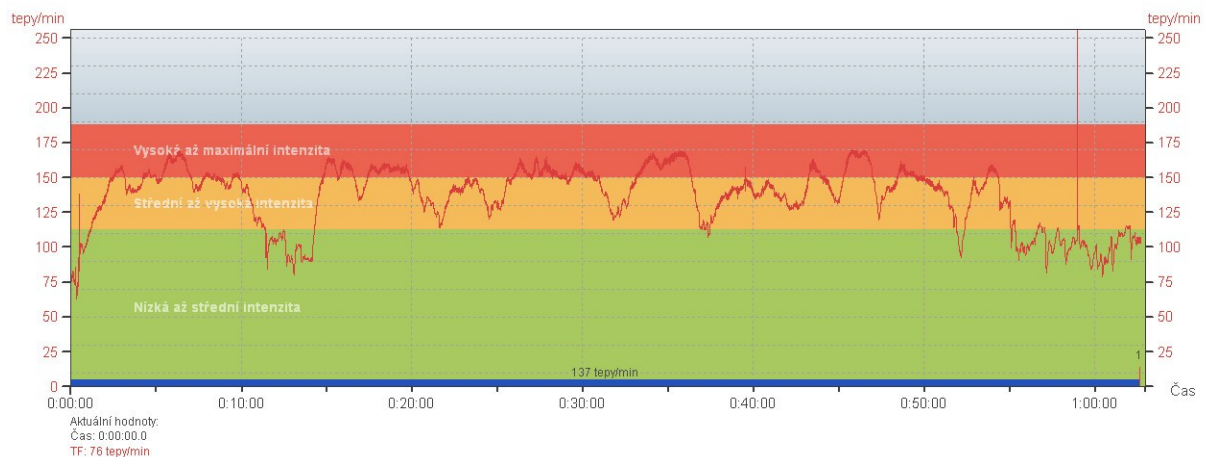


datum: 13. 5. 2012  
čas: 10:00  
zóna1:151-200

zóna2: 113-150  
zóna3: 0-112

### R. V. - instruktor B. P.

V lekci vedené instruktorkou B. P. byly naměřeny hodnoty minimální srdeční frekvence 63 tepů/min, maximální srdeční frekvence ve výši 170 tepů/min, průměrná srdeční frekvence 140,47 tepů/min.



datum: 17. 6. 2012  
čas: 10:00  
zóna1:151-200  
zóna2: 113-150  
zóna3: 0-11

Ve skupině mužů do 30 let byly naměřeny průměrné hodnoty minimální srdeční frekvence v rozmezí 71,71 tepů/min až 89,20 tepů/min, průměrné hodnoty maximální srdeční frekvence skupiny byly v rozmezí 165,43 tepů/min až 181,20 tepů/min, průměrné hodnoty srdeční frekvence skupiny byly v rozmezí 130,57 tepů/min až 151,73 tepů/min.

## 7 DISKUZE

Cílem našeho výzkumu bylo porovnat hodnoty srdeční frekvence při lekci Jumping o délce trvání šedesát dva minut. Zajímalo nás především, zda změna instruktora ovlivní průběh srdeční frekvence za předpokladu, že cvičební lekce byla totožná. Přepokládali jsme, že zde existuje možnost vlivu instruktora na změnu srdeční frekvence.

Našeho výzkumu se zúčastnila třiceti osmi členná skupina probandů ve věku 18 až 30 let. Probandi byli rozděleni do čtyř skupin dle pohlaví a věku.

Při měření jsme se snažili eliminovat všechny možné zdroje nepřesnosti měření na minimum. Jednotlivých měření se účastnila stejná skupina probandů, se stejnými čtyřmi instruktory, ve stejném prostředí a stejném čase, tím jsme se snažili eliminovat vliv prostředí.

Lekce probíhaly v průběhu března 2012 až června 2012, tím byl eliminován vliv únavy. Výběr a choreografie cviků byly jednoduché, bez složitých tanečních prvků, takže je dokázali bez problémů zvládnout i muži.

Je zřejmé, že některým nepřesnostem se vyhnout nedá, a to zejména aktuálnímu fyzickému a psychickému rozpoložení každého jedince. Bylo nutno brát v úvahu další aspekty, které srdeční frekvenci ovlivnily. Placheta et al. (1999), Formánek et al. (2003), Fox (1999) upozornili na faktory ovlivňující srdeční frekvenci, což může být především příjem potravy, psychika, aktuální psychické rozpoložení, únavu, termoregulace, krevní plyny, krevní tlak či koncentrace hormonů. Všechny tyto faktory hrály v našem výzkumu důležitou roli.

Instruktor sice byl v našem výzkumu stěžejní osobou, mohl ovlivnit průběh srdeční frekvence, ale museli jsme brát v úvahu výše uvedené faktory ovlivňující srdeční frekvenci.

Prostřednictvím vyhodnocené ankety jsme zjistili, že účastníci výzkumu hodnotili některé lekce jako fyzicky náročnější, přestože lekce byly stejné.

Probandi také rozdílně hodnotili úroveň jednotlivých lektorů (viz kapitola 6 výsledky).

Na základě naměřených dat nebyl s určitostí potvrzen vztah mezi změnou instruktora a dynamikou srdeční frekvence.

Svobodová (2010) ve studijních materiálech prezentuje Jumping výhradně jako aerobní typ pohybové aktivity. Díky naměřeným datům jsme toto tvrzení vyvrátili, tento typ pohybové aktivity z našich naměřených výsledků neodpovídá aerobní aktivitě, kdy za pohybovou aktivitu aerobního charakteru považujeme takovou aktivitu, která svým zatížením, hodnoceno prostřednictvím srdeční frekvence, se pohybuje v rozmezí od 60 do 85 % maximální srdeční frekvence. Je nutné brát v úvahu, zda sestavená lekce nebyla příliš náročná. Téměř všichni

účastníci výzkumu na základě rozhovoru zpětnovazebně lekci hodnotili jako velmi náročnou, v průběhu všech lekcí pociťovali vyčerpání a zvýšenou únavu.

Dále jsme díky naměřeným datům ověřili tvrzení několika autorů. Formánek et al. (2003), Soumar (1996), Dovalil et al. (2009) uvádí, že maximální srdeční frekvence s věkem klesá. Náš výzkum toto tvrzení potvrdil, zjistili jsme, že jedinci do 20 let především muži vykazovali vyšší maximální srdeční frekvenci oproti skupinám do 30 let, kde byly hodnoty maximální srdeční frekvence nižší. Ve skupině mužů do 20 let byly naměřeny průměrné hodnoty maximální srdeční frekvence v rozmezí 180,86 tepů/min až 195,67 tepů/min, u mužů do 30 let maximální srdeční frekvence pohybovala v rozmezí 165,43 tepů/min až 181,20 tepů/min.

Co se týče průměrných hodnot srdeční frekvence, tyto hodnoty se významně nelišily, u žen do 20 let byly průměrné hodnoty srdeční frekvence v rozmezí 154,22 tepů/min až 159,90 tepů/min. U skupiny žen do 30 let byly průměrné hodnoty srdeční frekvence v rozmezí 149,26 tepů/min až 157,20 tepů/min. U mužů do 20 let byly tyto hodnoty v rozmezí 146,78 tepů/min až 165,70 tepů/min, u skupiny mužů byly hodnoty průměrné srdeční frekvence v rozmezí 130,57 tepů/min až 151,733 tepů/min.

U některých testovaných jedinců jsme vyhodnotili rozdílné reakce srdeční frekvence, zejména v začátcích lekce, což mohlo být ovlivněno výše uvedenými faktory.

Výsledky se významně statisticky nelišily, je to dáno především stejnou hudební předlohou a stejnou cvičební lekcí, kterou všechny instruktorky striktně dodržovaly.

## 8 ZÁVĚR

Stanovený cíl a úkoly práce byly splněny. Jak některé závěry dříve realizovaných šetření u různých typů aerobiku ukazují, je velmi problematické pohybové aktivity tohoto typu označit za aerobní. Za aerobní aktivity považujeme takové, které svojí intenzitu zatížení hodnotí prostřednictvím odezvy kardiovaskulárního systému, pohybující se v rozmezí 60 – 85 % maximální srdeční frekvence ( $SF_{max}$ ), (Skopová a Beránková, 2008). Na položenou vědeckou otázku, zda Jumping svým obsahem odpovídá aerobní pohybové aktivitě? Na základě naměřených výsledků Jumping nepovažujeme za aerobní aktivitu. Z výsledků jednoznačně vyplývá následující tvrzení a to, že se jedná o pohybovou aktivitu anaerobního typu. Téměř všichni probandi se nacházeli v pásmu vysoké až maximální intenzity po celou dobu lekce (viz kapitola 6 Výsledky). Je nutné brát v úvahu fakt, že lekce mohla být sestavená příliš náročně. Pokud by byla zvolená jiná hudební předloha s pomalejším tempem, je pravděpodobné, že by se probandi nacházeli v pásmu nižší intenzity.

Na vědeckou otázku týkající se změny srdeční frekvence při změně instruktora odpovídáme, že se výsledky ze záznamů srdeční frekvence nijak významně nelišily, proto jsme toto východisko nepotvrdili.

Z výsledků ankety však vyplynulo, že probandi pocítovali jako fyzicky nejnáročnější lekce vedené instruktorkou K. N. a lekce vedené instruktorkou L. P.

Během našeho měření jsme tedy zjistili, že dochází k přetížení kardiovaskulárního systému.

## 9 Doporučení pro rozvoj praxe

Monitorování tělesného zatížení pomocí měření srdeční frekvence je v současné době velmi rozšířené, a to v souvislosti s dostupností spolehlivých monitorů. Monitor srdeční frekvence lze použít při jakémkoliv sportu. Během lekcí Jumping se sporttestery jeví jako velmi vhodná diagnostická pomůcka pro zjištění zatížení kardiovaskulární soustavy. Pro přesné odvození intenzit zátěžových pásem však doporučujeme zjištění individuálních hodnot  $SF_{klid}$  a  $SF_{max}$ . V dnešní době by se měly sporttestery stát součástí všech pohybových aktivit, jsou velice dostupnou pomůckou pro všechny sportovce. Je dobré, aby měl každý sportující jedinec přehled o své srdeční frekvenci během zatížení.

Pokud bychom chtěli, aby lekce Jumping odpovídala pohybové aktivitě aerobního typu, zvolili bychom hudební předlohu s pomalejším tempem. Struktura lekce byla sestavená, dle doporučení zakladatelů Jumping, kdy byla lekce rozdělena do doporučených pěti částí. Svobodová (2010) uvádí tuto skladbu lekce, kterou jsme během měření dodržovali.

1. Zahřátí a protažení – Svobodová (2010) tvrdí, že příprava a protažení pohybového a oběhového systému na následující zátěž je velmi důležitá, dostatečným protažením se snižuje riziko zranění. Doporučenou dobu rozcvičení autorka neuvádí.
2. Aerobní blok – Svobodová (2010) doporučuje v první části aerobního bloku cvičit bez opory (bez řídítek), následně zařazovat cviky s oporou. V první části doporučuje hudbu v tempu 130 – 140 BMP (použití cviků: váha, špička, tep, běh, předkopávání, odskok, nůžky). Cviky řadíme od jednodušších po složitější, v druhé části doporučuje tempo 160 BMP.
3. Zklidnění – Svobodová (2010) uvádí, že v této části je vhodné použít hudbu tempa 130 až 140 BMP. Doporučuje postupně zklidňovat srdeční frekvenci a cvičit s nízkou intenzitou. Autorka dále uvádí, že by poloha hlavy neměla klesnout pod úroveň srdce.
4. Posilování - Svobodová (2010) doporučuje v této části posilovat zejména břišní a zádové svalstvo.
5. Závěrečné protažení – Svobodová (2010) uvádí, že závěrečné protažení by mělo mít logický postup, cviky by se měly provádět od shora dolů. Autorka doporučuje sladit protažení s hudbou.

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BABOR, M. *Běháme pro zdraví: Správným tréninkem ke zdraví a kráse*. 1. vyd. Svojtka a Co., s. r. o., 2009. 96. s. ISBN 978-80-256-0220-1.
- BARTUŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: Karolinum. 2007.
- BENSON, R., CONNOLLY, D. *Heart rate training*. Running, Ltd., and Vermont Fit. 2012., ISBN 978-0-7360-8655-4.
- BLAHUŠOVÁ, E. *WELLNESS FITNESS*. Praha: Karolinum, 2005. 235. s. ISBN 80-246-0891-X.
- BURKE, E. *Precision heart rate training: For maximum fitness and performance*. 1998. 2. vyd. 230. s., ISBN 0880117702.
- BUNC, V. a kol. *Fit programy pro ženy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 228 s. ISBN 80-247-1191-5.
- CLARK, M. et al. *NASM Essentials of Personal Fitness Training*. 3. vyd. 2009. 184 s.
- DESPEGHEL, M., HEUFELDER, A., *Ran an den Bauch!*. GmbH Munchen, 2008. 143. s. ISBN 978-84-255-1720-4.
- DOVALIL, Josef a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009, 331. s. ISBN 978-80-7376-130-1.
- EDWARDS, S. *The Heart Rate Monitor Guidebook/ To Heart Zones Training*. VeloPress. 2001. 104. s., ISBN 1884737935.
- FOŘT, P. *Sport a správná výživa*. 1. vyd. Praha: Ikar, 2002, 350. s. ISBN 80-249-0124-2.
- FRÁŇA, P., et al. *Hodnocení variability srdeční frekvence, její klinický význam a možnosti ovlivnění. Farmakoterapie*, 2005, roč. 1, s. 375-377.
- FORMÁNEK J., HOŘIC, J. a kol., *TRIATLON: historie, trénink*. Praha: Olympia, 2003. ISBN 80-7033-567-X.
- GANONG, W. *Přehled lékařské fyziologie*, LANGE medical book, 1999. 681. s. ISBN 80-85787-36-9.
- GÓMEZ, R. *Aerobik a stepaerobik*. 1. vyd. 2009. 190. s. ISBN: 978-80-7360-855-2.
- HÁJKOVÁ, J. a kol. *Aerobik – soutěžní formy: kompletní průvodce tréninkem*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 188. s. ISBN 80-247-1311-X.
- HELLER, J. *Laboratory Manual for Human and Exercise Psysiology*. Prague: The Karolinum Press, 2005. 186. p. ISBN 80-246-0926-6.
- HOUDOVÁ, V., ČECHOVSKÁ, I. Srdeční frekvence jako indikátor pohybového zatížení ve vodě. *Česká Kinantropologie*, 2012, roč. 16, č. 3, s. 11-13.

- HYDE, CH., L. *Fitness instructor training guide*. 4. vyd. USA : Hund Publishing Company. 2002. 327 s. ISBN 0-7872-9293-1.
- HENDL, J. *Přehled statistických metod: Analýza a metaanalýza dat*. 1. vyd. Praha: Portál, 2009. 407. s. ISBN 978-80-7367-482-3
- HENDL, J. , *Kvalitativní výzkum: Základní metody a aplikace*. 1. vyd. Praha: Portál, 2005. ISBN 80-7367-040-2.
- HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže I: Obecná část*. Praha: Univerzita Karlova, 2003.
- HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže II: Speciální část - 1. vyd.* Praha: Univerzita Karlova, 1993.
- HELLER, J. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část - 3. vyd.* Praha: Univerzita Karlova, 1996.
- HNÍZDIL, J. *Spinning*. 1. vyd. Praha: Grada, 1995. 95. s. ISBN 80-247-0963-5.
- HEDERER, M. *Bodyforming: Posilování a strečink pro plnoštíhlé ženy*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2006. 94. s. ISBN 80-251-1201-2.
- JASSEN, P. *Lactate Threshold Training*. 1999. 361.s. ISBN 10-0736037551
- JAVORKA, K. et al. *Variabilita Frekvencie srdca: Mechanismy hodnotenie klinické využitie*. Martin: Osveta, 2008. 204. s. ISBN 978-80-8063-269-4.
- KEUL, J. a kol. *Die aerobe und anaerobe Kapazität als Grundlage für die Leistungsdiagnostik. Leistungssport*. In DOVALIL, Josef a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009, 331. s. ISBN 978-80-7376-130-1.
- KINDERMANN, W. a kol. The significance of the aerobic-anaerobic transition for the determination of work load intensities during endurance training. In DOVALIL, Josef a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009, 331. s. ISBN 978-80-7376-130-1.
- KVÁČAL, P., RADVANSKÝ, J., ČERMÁK, M. Určení anaerobního prahu ze spiroergometrických parametrů. *Med. Sport. Boh.*, 1998, roč. 7, č. 1, s. 14-19.
- KRAVITZ, L. *The effects of music on exercise*. *IDEA Today*, 1994, roč. 12, č. 9, s. 56-61.
- KUHN, K. *Richtig Ausdauertraining*. Blv Buchverlag., 2005. 127. s. ISBN 3405167329.
- LENHERT, M. *Trénink kondice ve sportu*. 1. vyd. Olomouc, 2010. 143. s. ISBN 978-80-244-261-3.
- MACÁKOVÁ, M. *Aerobik*. 2. vyd. Praha: Grada, 2002. 107. s. ISBN 80-247-0057-3.
- MCALPINE, W. *Heart and coronary arteries: An Anatomical Atlas for Clinical Diagnosis, Radiological Investigation and Surgical Treatment*. Springer – Verlag , 1975. 224. s. ISBN 3-540-06985-2.



- MOMMERTO VÁ – JAUCHOVÁ, P. *Nordic walking: Pro zdraví*. 1. vyd. Praha: Plot, 2009, 95. s. ISBN 978-80-86523-98-9.
- MOUREK, J. *Fyziologie Učebnice pro studenty zdravotnických oborů*, Praha: Grada. 204. s. ISBN 80-247-1190-7.
- NEUMANN, G. *Trénink pod kontrolou*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. 181. s. ISBN 80-247-0947-3.
- NEUMANN, G. a kol. *Successful endurance training*. Oxford: Meyer & Meyer Sport Ltd., 2000. 320 s. ISBN 1-84126-004-5.
- PLACHETA, Z. a kol. *Zátěžová diagnostika v ambulantní a klinické praxi*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-271-9, 276. s.
- ROKYTA, R. a kol. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Praha: ISV nakladatelství, 2000.
- SKOPOVÁ, M., BERÁNKOVÁ, J. *Aerobik : kompletní průvodce*. Praha: Grada, 2008. 208. s. ISBN 80-247-1746-8.
- SOUMAR, L. *Kondice a zdraví: průvodce aerobním cvičením*. Praha: Libra, 1996. 102 s.
- STACKEOVÁ, D. *Fitness programy teorie a praxe: Metodika cvičení ve fitness centrech*. 2. vyd. Praha: Galén, 2008, s. 209 s. ISBN 978-80-7262-541-3.
- SVOBODOVÁ, J. *JUMPING: BASIC DIPLOM*. 2010, 57.s.
- ŠIMEK, J. *Fyziologické hodnoty u člověka*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1981, 98. s. ISBN 08-097-81.
- ŠKOPEK, M. *Nordic walking*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 96. s. ISBN 978-80-247-3242-8.
- ŠTEJFA, M. a kol. 1. vyd. *KARDIOLOGIE*, Praha: Grada. 1995, ISBN 80-7169-110-0.
- TROJAN, S. *Tělověda*. 4. vyd. Praha: Avicenum, 1973, 208. s. ISBN 08-033-73.
- TROJAN, S. a kol., *Lékařská fyziologie*, 3. vyd. Praha: Grada, 1999, 612. s. ISBN 80-7169-788-5.
- TROJAN, S. a kol., *Lékařská fyziologie*, 3. vyd. Praha: Grada, 1999, 612. s. ISBN 80-7169-788-5.
- VELÍNSKÁ, L. *Aerobik : speciální učební text*. Praha : ČASPV, 2004. 62 s. ISBN 80-86586-13-8.
- WASSERMANN, K. *Anaerobic threshold and respiratory gas Exchange during exercise*. In 2000. 320 s. ISBN 1-84126-004-5.
- WASSERMAN, K. et al. *Principles of Exercise Testing and Interpretation*. 2.vyd. Philadelphia: Williams a Wilkins, 1994.480s.

ŽELEZNÝ, I. *Bodytrainer pro muže s břichem*. 1.vyd. Praha: Galén, 1995, 124. s. ISBN 80-240-0259-0.

### **Internetové zdroje:**

Www. jumping.cz. [online]. 2009, 2011 [cit. 2012-07-09]. Dostupné z:  
<http://www.jumping.cz/jumping/historie>

Www.cyklistikakrnov.com [online]. 2009, 2011 [cit. 2012-08-12]). Dostupné z:  
<http://www.cyklistikakrnov.com/forum/index.php>

Www.beh.sportsite.cz\_ [online]. 2009, 2011 [cit. 2012-08-16]). Dostupné z:  
<http://www.beh.sportsite.cz/treninkove-tipy-a-rady/menu>

Www.forum.behame.cz. [online]. [cit. 2012-09-01]. Dostupné z:  
<http://forum.behame.cz/topic/19/meric-tepove-frekvence/>

Www.megasport.sk. [online]. [cit. 2012-09-01]. Dostupné z:  
<http://www.megasport.sk/sporttester-polar-rs-400/>