

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

ANALÝZA INTENZITY ZATÍŽENÍ HRÁČEK 1. LIGY ŽEN VE FLORBALOVÉM  
UTKÁNÍ

Diplomová práce

(bakalářská)

Autorka: Jana Kozlovská, učitelství pro základní školy,  
tělesná výchova – společenské vědy se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Olomouc 2011

**Jméno a příjmení autora:** Jana Kozlovská

**Název bakalářské práce:** Analýza intenzity zatížení hráček ve florbalovém utkání

**Pracoviště:** Katedra sportu

**Vedoucí bakalářské práce:** Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2011

**Abstrakt:** Bakalářská práce je zaměřena na získání dat o změně srdeční frekvence při herním zatížení ve florbalovém utkání 1. ligy žen. Pro výzkumné šetření byly využity sporttestery značky Polar Team. Výzkumu se účastnilo 10 hráček prvoligového týmu TJ MEZ Vsetín průměrného věku 22 let. Měření probíhalo během měsíce března 2011 ve čtyřech ligových utkáních. Sledovány byly také antropometrické charakteristiky hráček a stav BMI indexu. Zabývala jsem se posouzením zatížení hráček během jednotlivých třetin a komparací intenzity zatížení na různých herních postech. Součástí práce je také porovnání intenzity zatížení mezi první ligou a extraligou v soutěžních utkáních florbalu žen.

**Klíčová slova:** srdeční frekvence, sporttester, florbal, intenzita zatížení, herní posty

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

**Author's first name and surname:** Jana Kozlovská

**Title of the master thesis:** The analysis of the intensity load players first league of women floorball

**Department:** Department of sport

**Supervisor:** Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

**The year of presentation:** 2011

**Abstract:** The bachelor thesis was aimed at obtaining data on changes in heart rate during the game loads in a floorball match first League of women. For research investigations have been used sport testers Polar Team. Research participated in 10 players of the team TJ MEZ Vsetín average age of 22. Measurements took place in March 2011 in four league games. The anthropometric characteristics of players and the state of the BMI index were also monitored. I have dealt with the assessment the load on players during the third and comparisons of the intensity of load on various game positions. The work also compared the intensity of the load between the first League and the Extra-league games in the competitive women's floorball.

**Keywords:** heart rate, sporttester, floorball, load intensity, playing positions

I agree the thesis to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí  
Mgr. Jana Bělky, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a řídila se  
zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 19. srpna 2011

.....

Velmi děkuji Mgr. Janu Bělkovi, Ph. D. za pomoc, cenné rady a připomínky při zpracování bakalářské práce.

## OBSAH

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 1 ÚVOD .....                                          | 8  |
| 2 SYNTÉZA POZNATKŮ .....                              | 10 |
| 2.1 Florbal .....                                     | 10 |
| 2.1.1 Florbalové vybavení .....                       | 11 |
| 2.1.2 Herní činnosti jednotlivce .....                | 11 |
| 2.1.3 Antropometrické ukazatele hráčů florbalu .....  | 13 |
| 2.1.4 Fyziologické aspekty florbalu .....             | 14 |
| 2.2 Sportovní trénink .....                           | 15 |
| 2.3 Sportovní výkon .....                             | 15 |
| 2.3.1 Herní výkon .....                               | 16 |
| 2.4 Charakteristika zatížení organismu .....          | 17 |
| 2.4.1 Energetické zabezpečení svalové činnosti .....  | 17 |
| 2.4.2 Intenzita zatížení .....                        | 18 |
| 2.4.3 Adaptace organismu na zatížení .....            | 20 |
| 2.5 Srdečně-cévní systém .....                        | 21 |
| 2.5.2 Změny srdeční frekvence při zatížení .....      | 22 |
| 2.5.2.1 Měření srdeční frekvence .....                | 22 |
| 2.5.2.2 Stanovení maximální srdeční frekvence .....   | 23 |
| 2.6 Psychologické aspekty působící na sportovce ..... | 24 |
| 2.6.1 Motivace ke sportovní aktivitě .....            | 24 |
| 2.6.2 Emoce .....                                     | 25 |
| 2.7 Osobnost trenéra .....                            | 25 |
| 3 CÍLE A ÚKOLY .....                                  | 27 |
| 3.1 Hlavní cíl .....                                  | 27 |
| 3.2 Dílčí cíle .....                                  | 27 |
| 3.3 Úkoly práce .....                                 | 27 |
| 3.4 Výzkumné otázky .....                             | 27 |
| 4 METODIKA .....                                      | 28 |
| 4.1 Charakteristika výzkumného souboru .....          | 28 |
| 4.2 Průběh vlastního výzkumu .....                    | 29 |
| 4.3 Výzkumné metody .....                             | 29 |
| 4.4 Statistické zpracování dat .....                  | 30 |
| 4.5 Analýza odborné literatury .....                  | 30 |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5 VÝSLEDKY A DISKUZE .....                                                    | 31 |
| 5.1 Rozbor morfologicko-funkčních parametrů hráček florbalu .....             | 31 |
| 5.2 Intenzita zatížení hráček v prvním utkání .....                           | 32 |
| 5.3 Intenzita zatížení hráček ve druhém utkání .....                          | 34 |
| 5.4 Intenzita zatížení hráček ve třetím utkání .....                          | 35 |
| 5.5 Intenzita zatížení hráček ve čtvrtém utkání .....                         | 37 |
| 5.6 Intenzita zatížení hráček během čtyř soutěžních utkání .....              | 38 |
| 5.7 Komparace zatížení hráček mezi prvoligovým a extraligovým týmem žen ..... | 40 |
| 6 ZÁVĚRY .....                                                                | 42 |
| 7 SOUHRN .....                                                                | 44 |
| 8 SUMMARY .....                                                               | 46 |
| 9 REFERENČNÍ SEZNAM .....                                                     | 47 |
| 10 PŘÍLOHY .....                                                              | 50 |

## 1 ÚVOD

*„Podstata hry není ve vítězství, ale ve hře samotné.“*

Jack London

Florbal zastává pozici nejrychleji se rozvíjejícího sportu v České republice. Nelze mu upřít doslova raketový nárůst oblíbenosti, a to především v mládežnických kategoriích. Jedná se o velmi dynamický sport s neustále se měnícím rytmem hry. V době, kdy mnoho tradičních sportů ztrácí příznivce, stává se florbal výbornou alternativou pro uplatnění a seberealizaci. Podle aktuálních statistik, které byly zveřejněny na internetových stránkách České florbalové unie, se florbal stal kolektivním sportem s druhou nejvyšší členskou základnou v České republice. V různých věkových kategoriích je registrováno 22 170 hráčů a počet zájemců o tento sport stále narůstá (Čfbu, 2011).

Mezinárodní florbalová federace má v současné době 48 národních členských organizací, celosvětově je florbal velmi oblíbeným sportem s počtem registrovaných hráčů kolem 300 000 a rekreačních hráčů více než 1 milion. S narůstajícím zájmem o tento sport souvisí také možnost zařazení do programu Olympijských her. V současné době byl florbal MOV zařazen mezi sporty, z nichž se posléze vybírají sporty do olympijského programu. Florbal také tímto krokem získává možnost zařadit se do programu dalších multisportovních akcí jako je Univerziáda nebo Světové hry (Čfbu, 2011).

Florbal je univerzální sport, nepřiliš náročný na vybavení a finanční prostředky. Může se jím zabývat téměř každý, což potvrzují i různé věkové kategorie od elévů, po veterány. Florbal je bez problémů dostupný také pro lidi s handicapem. Tento kolektivní sport se stal také běžnou součástí hodin tělesné výchovy a stále častěji vyplňuje volný čas dětí různých věkových kategorií. I když se při srovnání s tradičními kolektivními sporty jako je hokej, fotbal, házená, florbal řadí mezi mladé sporty, dokázal si vybudovat dobrou pověst a je stále žádanějším.

V České republice jsou všichni aktivní hráči florbalu registrováni pod Českou florbalovou unií, která organizuje celorepublikové soutěže. V předložené práci jsem se zaměřila na analýzu herního zatížení hráček 1. ligy žen týmu TJ MEZ Vsetín. Změna intenzity zatížení v soutěžním utkání se projevila zvyšováním srdeční frekvence. Tyto změny byly snímány pomocí sporttesterů značky Polar. Při vyhodnocení výsledků jsem se zaměřila především na stupeň intenzity zatížení během utkání florbalu, na komparaci

intenzity zatížení mezi obránci a útočníky, v neposlední řadě také na srovnání zatížení mezi prvoligovým a extraligovým týmem.

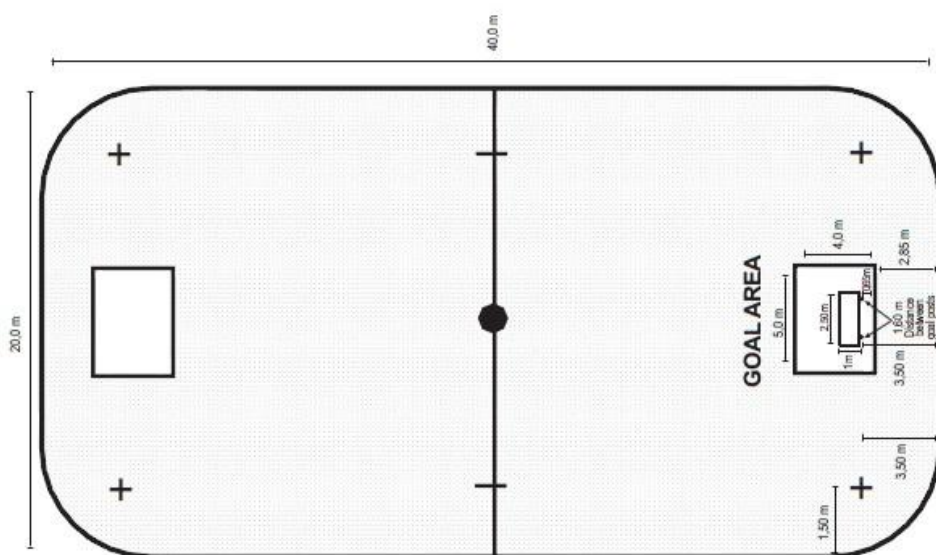
Naměřená data byla vyhodnocena a předána trenérům týmu TJ MEZ Vsetín a budou zohledněna v přípravě tréninkového plánu na nadcházející sezonu 2011/2012.

## 2 SYNTÉZA POZNATKŮ

### 2.1 Florbal

Florbal patří mezi kolektivní halové sporty, hraje se formou utkání mezi dvěma družstvy. Cíl hry spočívá v dosažení většího počtu branek, než dal soupeř při dodržení předepsaných pravidel. Tato pravidla jsou stanovena Mezinárodní florbalovou federací a jejich dodržování v utkání zajišťují nejčastěji dva rozhodčí (Skružný, 2005).

Florbal se hraje na tvrdém a rovném povrchu (parkety, tarket) o rozměrech obvykle 40 x 20 m, ohraničených mantinely s výškou 50 cm se zaoblenými rohy. Schematický tvar hřiště a důležitá místa na herní ploše jsou vyznačena na (Obrázku 1). Na hřišti jsou vyznačeny důležitá místa určená pro vhazování, dále středová čára a čáry vyznačující malé a velké brankoviště. V malém brankovišti, o rozměrech 1 x 2,5 m, se může pohybovat pouze brankář, hráči zde nesmí jakkoli zasahovat. Velké brankoviště je plocha 4 x 5 m, jedná se o prostor, kde se může brankář pohybovat při držení míčku. Branka má rozměry 160 x 115 cm (Čfbu, 2010).



Obrázek 1. Rozměry florbalového hřiště a brankoviště (Oksanen, 2007, 13)

### 2.1.1 Florbalové vybavení

Florbal nepatří mezi sporty příliš náročné na vybavení. Hráč florbalu potřebuje především hokejku, míček, kvalitní obuv a sportovní oblečení. Pro hráče v poli je nejdůležitější součástí výstroje hokejka. V dnešní době vyráběná z polykarbonových nebo karbonových vláken s různým designem. Používané materiály jsou velmi lehké a hokejka váží mezi 150 – 250g. Nejdůležitější vlastností hokejky je její délka, tvrdost shaftu (průhyb hole) a tvrdost čepele. Čepel je vyrobena z odlišného materiálu, než samotná hůl. Různé materiály dávají čepeli rozličné vlastnosti. Čepel musí být vždy přizpůsobena hře na pravou nebo levou stranu. Kromě hokejky nesmí při hře chybět lehký plastový děrovaný míček. Brankářská výstroj se skládá z přilby, vesty, kalhot, chráničů na kolena, chráničů na lokty, suspenzoru a sálových bot (Oksanen, 2007).

Hokejka, se kterou hráč nastoupí do utkání, musí nést označení IFF. Hokejky prochází speciálními zátěžovými testy, kdy se analyzují reakce materiálu při různých situacích. Pokud hokejka splňuje předepsané normy, je jí udělena certifikace IFF a může být použita v soutěžním utkání. Toto opatření bylo zavedeno především pro ochranu zdraví hráčů (Skružný, 2005).

### 2.1.2 Herní činnosti jednotlivce

V soutěžních florbalových utkáních proti sobě nastupují 2 družstva s různým počtem hráčů, obvykle 10 - 15. V poli společně hraje 5 hráčů, kteří se pravidelně střídají s hráči na lavičce. Na hřišti jsou hráči rozděleni a plní předem stanovené úkoly. Tradičně dělíme hráče florbalu na obránce, útočníky (střední útočník, křídlo) a brankáře, který má v týmu specifickou a nenahraditelnou roli (Paavilainen et al., 2010)

#### *Činnost hráče v poli*

Hráč v poli musí při hře prokázat určité dovednosti, které jsou označovány jako herní činnosti jednotlivce. Kvalita provedených individuálních dovedností se uplatňuje v týmovém herním výkonu. Pro nácvik herních činností jednotlivce je důležitý základní postoj, kdy má mít hráč mírně pokrčená kolena, zvednutou hlavu, ramena směřují dopředu, hokejka je držena oběma rukama (Obrázek 2). Dovednosti, které by se postupně měl každý hráč naučit, aby se mohl uplatnit ve hře, jsou: dribling, vedení míčku, přihrávka a zpracování míčku, uvolnění se s míčkem, střelba, clonění a dorážení (Kysel, 2010).

Činnosti hráče v poli dělíme na obranné a útočné. Rozdělení na hřišti je většinou na 2 obránce a 3 útočníky. Toto rozdělení je pouze rámcové a vychází především z taktiky daného týmu. Křídelní útočník se pokouší získat míček, je schopen uvolnit se do prostoru a střílet. Jedná se o hráče, kteří umí vycítit správnou příležitost, uvolnit se při hře 1 na 1 a gólově se prosadit. Střední útočník v podstatě vytváří hru. Je schopen rychlých rozhodnutí a tvůrčích přihrávek. Společně s obránci se výrazně podílí na obranné práci týmu a přebírá zodpovědnost za spolupráci celé pětice. Spojuje obranu s útokem a útok s obranou. Úkolem pětice hráčů na hřišti je především nedostat gól a vytvořit si šanci pro skórování, případně dát gól (Kaczmarczyk, 2006).



Obrázek 2. Základní útočné postavení (Paavilainen, 2007)

### *Činnost brankáře*

Brankář má v každém týmu velmi specifickou pozici. Často rozhoduje o výsledcích utkání, jedna jeho chyba může velmi negativně ovlivnit vývoj celého zápasu. Náročnost brankářské pozice je způsobena fyzickým, tak značným psychickým zatížením. Chyba hráče v poli se během utkání dá nějakým způsobem napravit, ale chyba brankáře téměř vždy znamená gól (Skružný, 2005).

Základní postavení brankáře, které vidíme na (Obrázku 3), je poklek. Kolena jsou roznožena přibližně v šíři ramen či trochu dále od sebe, špičky nohou opřené o zem se dotýkají, aby mezi nohama na zemi nebyla mezera pro míček. Brankář udržuje vzpřímenou polohu těla s těžištěm mírně vpředu (není v záklonu). Pánev je vždy zvednutá, „sezení na patách“ totiž značně omezuje brankáře v pohybu. Ruce jsou upaženy povýš či poníž dle stylu a individuální rychlejší reakce vzhůru či dolů (Zlatník, 2001).

Paavilainen et al. (2010) popisují pohyb gólmana v brankovišti. Brankář se pohybuje v brankovišti po kolenou a holeních za pomoci odrazů ze špiček nohou. Odrazy rukama jsou k přesunům používány především na delší vzdálenosti.

Mezi herní činnosti brankáře řadíme základní postoj a pohyb, chytání a případné vyražení míčků, činnost v přečíslení 1 na 1, činnost při hře za brankou, výhozy, činnost při standardních situacích. Kvalitní brankář by se měl vyznačovat pestrou chytací technikou, dobrou reakční rychlostí, má se jednat o hráče mentálně silného a odolného, který je schopen spolupracovat s celým týmem. Často bývá šestým hráčem při zakládání útoku (Skružný et al., 2008).



Obrázek 3. Základní postavení brankáře

### 2.1.3 Antropometrické ukazatele hráčů florbalu

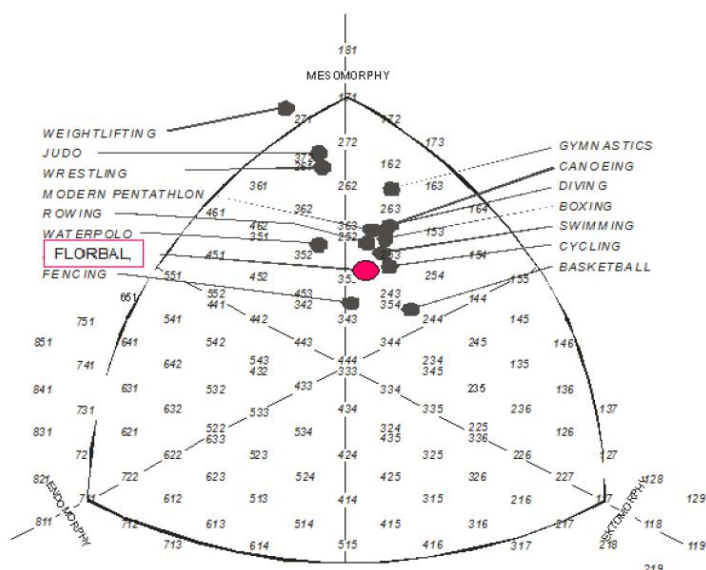
Pasanen et al. (2008) popisují základní somatotypy hráčů a hráček florbalu. Florbalem se zabývají hráči s různými antropometrickými parametry. V průměru mají muži výšku 180 cm, hmotnost 70-85 kg a 8-16 % tuku. Florbalistky měří průměrně 166 cm a váží 62 kg.

Grasgruber a Cacek (2008) uvádějí, že u nesportujících mužů se množství tuku pohybuje kolem 15 %, u žen 20-25%. Ideální hodnoty pro sportovní výkon jsou považovány hodnoty 5-10% u mužů a 14-18 % u žen.

Skružný (2005) zařazuje florbalisty mezi hráče s atletickými typy postav, spíše mezomorfního typu.

Zlatník (2001) upozorňuje na výjimky, kdy se nejčastěji na postu brankáře objevují hráči spíše s podsaditou postavou. Díky své tělesné konstituci zabírají větší prostor v brance a ztěžují soupeři skórování. Nevýhodou těchto hráčů však může být omezená rychlost pohybu.

Obrázek 4 znázorňuje somatotyp hráče florbalu. Tento údaj můžeme porovnat s ostatními sporty, které jsou zde uvedeny.



Obrázek 4. Somatotyp hráče florbalu (Rožnovský, 2010, 21)

#### 2.1.4 Fyziologické aspekty florbalu

Bernaciková, Kapounková, Hrazdára a Novotný (2010) popisují florbal jako sport, pro který je typická intervalová zátěž se střídáním intenzity. Intenzita zatížení při utkání bývá střední až maximální. Během sportovního výkonu převažuje anaerobní způsob krytí nad způsobem aerobním. Utkání trvá nejčastěji 3 x 20 minut čistého času, hráči během utkání pravidelně střídají. Průměrný čas strávený na hřišti se pohybuje v rozmezí 40 – 70 sekund, na střídačce pak 40-140 s. Délka zatížení závisí na herním postu hráče, a také na jeho výkonnosti, účasti v přesilovkách nebo při oslabení se zatížení hráče v utkání zvyšuje.

Jak uvádí Ondráček (2008) krátké úseky o maximálním zrychlení se střídají s mírným během, osobními souboji, přihrávkami a střelbou.

Tomanec (2010) poukazuje na výsledky měření, které proběhlo u hráčů Fortuna extraligy v roce 2008 pod vedením trenérů Skružného a Zlatníka. Výzkumného šetření se účastnilo více než 130 hráčů ze všech týmů Fortuna extraligy mužů a průměrné naměřené hodnoty  $VO_{2max}$  činily 52,70 ml/kg/min. Podle Dovalila (2002) můžeme srovnat naměřené hodnoty maximální spotřeby kyslíku ( $VO_{2max}$ ) s hráči fotbalu, basketbalu, házené nebo tenisu.

Jak zmiňují Cacek a Grasgruber (2008), ...,hlavním limitujícím činitelem  $VO_2$ <sub>max</sub> je výkon srdce a schopnost krevního oběhu transportovat kyslík.“

## 2.2 Sportovní trénink

V literatuře se objevuje mnoho charakteristik sportovního tréninku. To svědčí především o velkém množství informací, které se sportovním tréninkem souvisí a různém náhledu na danou skutečnost. Téměř každý autor klade důraz na jinou složku sportovního tréninku ve spojitosti s působením na sportovce.

Lehnert, Novosad, & Neuls (2001, 5) charakterizuje sportovní trénink „...jako dlouhodobý systémově řízený proces přípravy sportovce prioritně zaměřený na zvyšování sportovní výkonnosti ve zvolené sportovní disciplíně.“

Sportovní trénink považujeme za proces rozvoje výkonnosti sportovce či družstva, který je zaměřen na dosahování nejvyšších sportovních výkonů ve vybraném sportovním odvětví. Snaha o dosažení vysoké sportovní výkonnosti musí respektovat celkový zdravotní, sociologický, morální a kulturní rozvoj jedince (Jansa et al., 2009).

„Trénink je plánovitá a systematická realizace opatření (obsah tréninku a tréninkové metody) vedoucích k trvalému dosažení cílů (tréninkové cíle) ve sportu a prostřednictvím sportu (Hohmann, Lames, & Letzelter, 2010, 16).“

Lehnert et al., (2010) vymezují základní znaky sportovního tréninku. Důraz kladou především na vědeckost, dlouhodobost, vyhraněnou specializaci, soutěživost, dobrovolnost, vysokou tělesnou i psychickou náročnost. Obsah sportovního tréninku tvoří sociálně biologická adaptace, motorické učení a proces sociálně interakční.

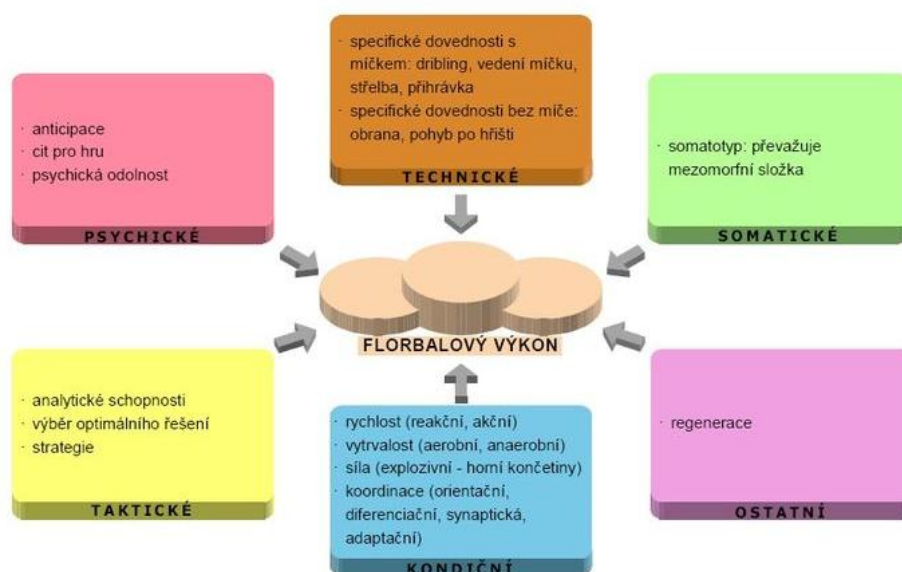
## 2.3 Sportovní výkon

Lehnert, Novosad, & Neuls (2001, 8) charakterizují sportovní výkon „...jako projev specializovaných schopností sportovce. Jeho obsahem je uvědomělá pohybová činnost zaměřená na řešení úkolu, který je vymezen pravidly jednotlivých disciplín, závodů, soutěží a utkání.“

Dovalil et al. (2002) poukazují na důležitost struktury sportovního výkonu a kladou důraz na systémový přístup k dané problematice. Sportovní výkon má tedy svoji strukturu, která se projevuje zákonitým uspořádáním a propojení sítí vzájemných vztahů. Sportovní výkon je ovlivněn několika základními faktory. Jedná se o faktory

somatické, kondiční, psychické, dále faktor techniky a taktiky. Strukturu herního výkonu ve florbalu přibližuje (Obrázek 6).

Mikačová (2008) popisuje florbal jako specifickou pohybovou činnost, která má všeobecné i specifické elementy. Upozorňuje na složitost struktury těchto elementů, která ještě nebyla dosud plně objasněna.



Obrázek 5. Faktory ovlivňující sportovní výkon ve florbalu (Bernaciková, Kapounková, Hrazdíra, & Novotný, 2010)

### 2.3.1 Herní výkon

Odvedený sportovní výkon je podmíněn a zcela závislý na sportovním odvětví a vybrané disciplíně. Sportovní výkony můžeme dělit podle různých kritérií – psychické a fyzické náročnosti, míry zatížení, způsobu uvolňování energie, převládající pohybové schopnosti (Lehnert, Novosad, & Neuls, 2001).

Choutka (1981) řadí mezi předpoklady maximálního herního výkonu pohybové schopnosti a jejich rozvoj, motivaci a sportovní dovednosti.

Ve sportovních hrách hovoříme o dvou základních kategoriích výkonu - týmový a individuální herní výkon.

**Individuální herní výkon** – jedná se o herní činnosti jednotlivce, ve kterých se projevují herní dovednosti, tedy učením získané předpoklady sloužící ke kvalitnímu provedení v herních situacích (Lehnert, Novosad, & Neuls, 2001).

Süss (2007) definuje individuální herní výkon jako výsledek působení různých podnětů na hráče v průběhu utkání.

**Týmový herní výkon** potom představuje výkon sociální skupiny, který je založen na individuálních herních výkonech podléhající vzájemnému působení. Pro hodnocení týmového herního výkonu slouží výsledek utkání, počet úspěšných a obranných akcí, počet získaných a ztracených míčů atd. (Lehnert, Novosad, & Neuls, 2001).

Süss (2007) upozorňuje, že důležité je sledovat nejen kvantitu v individuálních činnostech jednotlivce, ale zejména kvalitu vztahů mezi danými prvky.

## **2.4 Charakteristika zatížení organismu**

### **2.4.1 Energetické zabezpečení svalové činnosti**

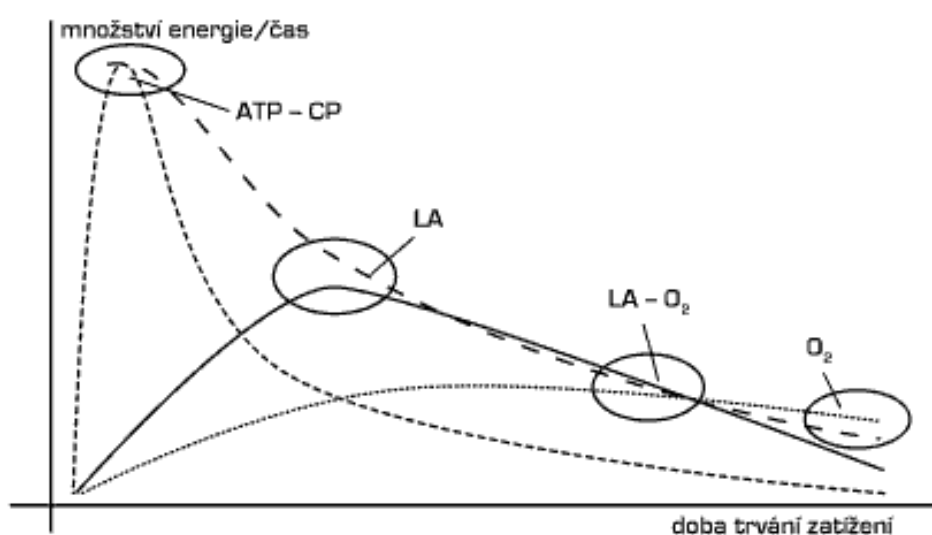
Hlavními zásobníky energie v lidském těle jsou makroergní fosfáty adenosinfosfát (ATP) a kreatinfosfát (CP) a makroergní substráty – cukry, tuky, bílkoviny. Tělo v klidu nebo při málo intenzivní práci čerpá energii víceméně rovnoměrně z výše uvedených živin. Intenzivní svalovou činností tělo spotřebovává především cukry. S narůstající délkou činnosti stoupá také spotřeba tuků. Bílkoviny jsou látky strukturního charakteru a jejich vyšší metabolismus při déletrvajícím zatížení může být spojen s přetrénováním (Dovalil et al., 2002).

Lehnert et al. (2010) popisují zapojování energetických systémů při pohybové činnosti, tyto procesy nám schematicky znázorňuje (Obrázek 5). V průběhu prvních dvou sekund maximální práce je výhradním zdrojem energie pro svalovou činnost tzv. ATP-CP komplex. Při pokračující práci maximální intenzity dochází k rychlému úbytku ATP-CP komplexu a kolem páté sekundy začíná převládat anaerobní štěpení sacharidových zdrojů (glykogenu a glukózy). Anaerobní glykolýza (LA-systém), jak štěpení sacharidových zdrojů odborně nazýváme, se několik dalších sekund drží téměř na stejné úrovni. Grasgruber a Cacek (2008) charakterizují rozklad glukózy, ze které vzniká pyruvát, ten je poté bez přístupu kyslíku odbourán na kyselinu mléčnou (resp. laktát a vodíkové ionty). Zvýšená koncentrace laktátu v krvi, okyseluje vnitřní prostředí,

což vyvolává bolest a únavu ve svazech a snižuje kvalitu přenosu nervových vzruchů (Perič & Dovalil, 2010).

Při přetrvávající vysoce intenzivní práci dochází do 60 - 75 sekund k vyrovnání příspěvku energie z anaerobního a aerobního systému (LA – O<sub>2</sub> systém). Po uplynutí 60 – 75 sekund dominuje jako zdroj energie pro svaly oxidace glukózy. Výstupními produkty této reakce jsou H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> a velké množství energie (38 molekul ATP) (Grasgruber & Cacek, 2008).

Podíly jednotlivých systémů na produkci energie byly vztaženy na podmínky maximální práce. Při nižší intenzitě zatížení bude klesat příspěvek anaerobního metabolismu a dříve se začne uplatňovat aerobní uvolňování energie ze sacharidů a mastných kyselin (Lehnert et al., 2010).



Obrázek 6. Zapojování energetických systémů a jejich přibližný podíl na produkci energie (Perič & Dovalil, 2010)

#### 2.4.2 Intenzita zatížení

Intenzitu zatížení charakterizujeme jako velikost úsilí, se kterým sportovec řeší daný pohybový úkol. Vynaložené úsilí bývá různého stupně od nízké až po úroveň hraniční. Každá pohybová činnost má základ v energetickém zabezpečení (Havlíčková, 1999).

Pojem intenzita zatížení je spojen především s výdejem energie. Vyšší intenzita pohybové činnosti znamená větší výdej energie za jednotku času a změnu energetického krytí. Existuje několik stupňů intenzity zatížení, při kterých se zapojují různé

energetické systémy. V (Tabulce 1) je znázorněna podrobná charakteristika pohybové činnosti podle intenzity metabolismu (Jansa et al., 2007).

Maximální intenzita je energeticky i funkčně spojena se systémem ATP-CP, jedná se o jednorázové pohyby nebo činnosti – střelba ve sportovních hrách. Submaximální intenzita je dosažena při aktivaci LA systému – střídání v ledním hokeji, florbalu, opakované přeběhy hřiště ve fotbalu. Střední intenzita zatížení je dána průběžným zapojením LA a O<sub>2</sub> systému – běhy na 3, 10 km. Při nízké (mírné) intenzitě zatížení dochází k aktivaci O<sub>2</sub> systému (Perič & Dovalil, 2010).

Tabulka 1. Funkční charakteristika pohybové činnosti podle intenzity metabolismu (Jansa & Dovalil, 2007, upraveno)

|                         | Maximální | Submaximální                                     | Střední krátká                           | Střední dlouhá                     | Mírná                              |
|-------------------------|-----------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Doba trvání             | 5 – 10 s  | 40 – 140 s                                       | 3 – 7 min                                | 7 – 180 min                        | 5 hod. a déle                      |
| Zdroje energie          | ATP, CP   | anaerobní glykolýza, ATP, CP, aerob. fosforylace | aerob. fosforylace (anaerobní glykolýza) | aerob. fosforylace glycidů, lipidů | aerob. fosforylace lipidů, glycidů |
| Dodávka energie         | sval      | sval, krev                                       | krev                                     | krev, zásobárny                    | zásobárny, krev                    |
| Oxidativně              | 5 %       | 10 – 30 %                                        | 50 %                                     | 60 – 90 %                          | 90 – 100 %                         |
| Neoxidativně            | 95 %      | 90 – 70 %                                        | 50 %                                     | 40 – 10 %                          | 10 – 0 %                           |
| SF (min <sup>-1</sup> ) | 170 - 190 | 180 - 220                                        | 170 - 190                                | 140 - 170                          | 100 - 130                          |

Pro vyjádření metabolického krytí, které má využití především v trenérské praxi, používáme termíny aerobní a anaerobní kapacita. Aerobní kapacita znamená celkový objem energie uvolnitelné oxidativním způsobem, tedy za přítomnosti kyslíku (Havlíčková, 1999).

Dovalil et al. (2002) udávají, že aerobní procesy jsou podmíněny schopností organismu přijímat kyslík z atmosférického vzduchu a dopravit jej do svalů, kde probíhá štěpení a resyntéza ATP. Se zvyšováním intenzity pohybové činnosti, roste také spotřeba kyslíku. Dochází ke zvyšování dechové frekvence a srdečního rytmu.

Aerobní práh nastává tehdy, přestává-li výhradně aerobní krytí. Je zde charakteristické zvýšení intenzity zátěže, při které se začíná zapojovat anaerobní krytí a vzniká laktát, jehož hladina dosahuje max. 2 mmol/l (Perič & Dovalil, 2010).

Anaerobní laktátová kapacita vyjadřuje celkovou energii uvolnitelnou neoxidativním štěpením cukrů (Havlíčková, 1999).

Anaerobní procesy se aktivují v okamžiku, kdy intenzita pohybu je tak velká, že organismus nestíhá dodat svalům potřebné množství kyslíku (Dovalil, 2002).

Anaerobní práh je taková intenzita zátěže (rychlost běhu, výkon na ergometru), kdy se k převážně aerobnímu způsobu krytí energetických požadavků organismu přidává a dále narůstá a postupně převládá způsob anaerobní. Důsledkem je zvýšená tvorba a kumulace kyseliny mléčné se zvýšením koncentrace vodíkových iontů. Hladina laktátu je 4 mmol/l a stále narůstá. Horní hranice laktátu v krvi je individuální a záleží především na trénovanosti jedince (Havlíčková, 1999).

#### 2.4.3 Adaptace organismu na zatížení

Při zatížení dochází v těle k různým reakcím, které jsou příčinou narušení stálosti vnitřního prostředí. Každá sportovní aktivita zapříčiňuje odlišné vnitřní zatížení organismu. Základní podmínkou pro účelné vedení sportovního tréninku je pochopení principu adaptace. Adaptační podněty jsou pohybové činnosti, které jsou vykonávané způsobem, že vyvolávají žádoucí změnu funkční aktivity člověka a tím trvalejší funkční, biochemické, morfologické a psychosociální změny organismu. Tyto podněty označujeme jako zatížení (Dovalil, 2002).

Lehnert, Novosad, & Neuls (2001) uvádí zásady adaptace, kdy velikost a rychlost adaptačního procesu závisí na síle, trvání, frekvenci opakování a na druhu adaptačního podnětu. Adaptační podněty dělíme na:

- Podprahové – podnět nevyvolává žádoucí adaptační změny, nenarušuje dynamickou rovnováhu vnitřního prostředí.
- Nadprahové – intenzita zatížení přesahuje možnosti organismu, narušená rovnováha se nestačí vyrovnat, může dojít k narušení organismu.
- Optimální – podnět nepřevyšuje funkční hranice systémů. Dochází k obnovení dynamické rovnováhy a zdokonalení regulačních mechanismů a jejich přizpůsobování.

Neumann, Phützner, & Hottenrott (2005) hovoří o čtyřech stupních adaptace – jedná se o změny pohybového programu, zvýšení energetických zásob, funkční optimalizaci nervosvalové činnosti a součinnost nadřízených funkčních center.

V odborné literatuře zabývající se sportovním tréninkem, často nacházíme pojem superkompenzace. Lehnert, Novosad, & Neuls (2001) charakterizovali superkompenzaci jako biologický základ adaptačního procesu, který zabezpečuje vznik tréninkového efektu.

Grasgruber a Cacek (2008) vysvětlují superkompenzaci z fyziologického hlediska, kdy při regeneraci svalů dochází k opakovanému kolísání glykogenových rezerv. Další trénink by měl být zahájen na vrcholu jedné ze superkompenzačních fází. Odhadování doby superkompenzace není jednoduché, navíc se mění v závislosti na obtížnosti tréninku a kvalitě regenerace.

## 2.5 Srdečně-cévní systém

Srdce a cévy společně vytvářejí oběhovou soustavu, která má za úkol zajištění stálosti vnitřního prostředí při měnících se metabolických podmínkách – homeostáza. Oběhová soustava tedy umožňuje zásobovat tkáně kyslíkem, živinami, vitaminy, odstraňuje zplodiny látkové přeměny, pomáhá udržovat acidobazickou rovnováhu a zajišťuje předávání informací pomocí hormonů. Srdce je dutý orgán, pracující jako tlakové čerpadlo. Pomocí dvou okruhů, malého (plicního) a velkého (tělního) oběhu rozhání krev do těla (Rokyta, 1999).

Činnost srdce a cévního systému je hodnocena různými ukazateli (srdeční frekvence, krevní tlak, minutový objem srdeční. Při pohybové aktivitě dochází ke značným změnám těchto ukazatelů, které se tak stávají důležitým diagnostickým činitelem při kontrole tréninkového efektu. Nejčastěji užívaným ukazatelem stavu srdečně-cévního systému je srdeční frekvence (Dovalil et al., 2002).

Pojmy srdeční a tepová frekvence jsou často chápány jako totožné. Mezi oběma pojmy však podle Arona (2011) existují základní rozdíly.

**Srdeční frekvenci (SF)** definujeme jako počet tepů za minutu, měříme ji pomocí fonendoskopu nebo EKG. V trenérské praxi využíváme různé typy sporttesterů. Srdeční frekvence je vyšší u žen než u mužů, kromě pohlaví ji také ovlivňuje životní styl, cvičení, stres, nemoc, zranění (Aron, 2011).

**Tepová frekvence (TF)** znamená změnu náplně tepen v důsledku činnosti srdce, jedná se o numerickou veličinu. Tlukot srdce je příčinou pulsu (tepu) v artériích. Když krev prochází tepnami, vzniká impuls, který můžeme měřit jako tepovou frekvenci (Aron, 2011).

Srdeční frekvence (SF) je na periférii hodnocena jako tepová frekvence (TF). Dynamiku změn srdeční frekvence můžeme pozorovat před, během i po výkonu (Havlíčková, 1999).

### 2.5.1 Klidová tepová frekvence

Klidová tepová frekvence představuje indikátor stavu vegetativního nervového systému, vypovídá o trénovanosti dětí i dospělých. Tepovou frekvenci měříme nejčastěji palpačně na zápěstí nebo na spánkové tepně. Klidové hodnoty TF se pohybují kolem 70 tepů za minutu, u dětí jsou tyto hodnoty vyšší. Vlivem především vytrvalostního tréninku se  $TF_{klid}$  snižuje, až k hodnotám tzv. vagotonie – jedná se přibližně o 35 tepů/min (Dovalil et al., 2002).

Tvrzník, Soumar, a Soulek (2004) uvádějí hodnoty klidové tepové frekvence pro netrénovaného člověka v rozmezí 70 – 80 tepů/min. Ženy mají hodnoty  $TF_{klid}$  asi o 10 tepů/min vyšší než muži.

Pravidelný sportovní trénink snižuje tepovou frekvenci u všech věkových kategorií, protože dochází k aktivaci parasympatického nervového systému, utlumuje se srdeční činnost, tím se snižuje srdeční a také tepová frekvence. Faktory ovlivňující klidovou tepovou frekvenci jsou věk a pohlaví, velikost srdce, sportovní výkonnost a zdravotní stav (Neumann, Pfützner, & Hottenrott, 2005).

Pokud srdce pracuje v průměru o 5-10 tepů/min rychleji oproti normálu, může to být signál začínající nemoci nebo nedostatečné regenerace (Tvrzník, Soumar, & Soulek, 2004).

### 2.5.2 Změny srdeční frekvence při zatížení

Srdeční frekvence reaguje na délku a intenzitu zatížení, je závislá také na intervalu odpočinku. Sledováním hodnot srdeční frekvence můžeme sledovat intenzitu a objem zatížení. Na základě sledování a analýzy zatížení můžeme poukazovat na úroveň funkční zdatnosti organismu (Olšák, 1997).

Tvrzník, Soumar a Soulek (2004) charakterizují maximální srdeční frekvenci jako individuální hodnotu, při které organismus již není schopen pracovat. Podstatným faktorem výrazně ovlivňující srdeční frekvenci je věk.

#### 2.5.2.1 Měření srdeční frekvence

Měření srdeční frekvence patří mezi nejjednodušší metodu, při které zjišťujeme reakci organismu na zatížení. Srdeční frekvenci měříme dvěma způsoby, jedná se o ruční měření na zápěstí tzv. palpační metoda, zde zjistíme tepovou frekvenci. Druhým

způsobem je měření pomocí sporttesterů. Měření pomocí sporttesteru má nesrovnatelné výhody oproti palpačnímu měření. Srdeční frekvence je snímána neustále, měření je přesnější. U ruční metody studie uvádějí chybu měření v rozmezí 5 – 10 % (Tvrzník, Soumar, & Soulek, 2004).

Neumann, Phützner, & Hottenrott (2005) popisují princip fungování sporttesteru. Měření srdeční frekvence pomocí sporttesterů je založeno na principu snímání elektrického potenciálu vznikajícího srdeční činností. Sporttester je složen ze dvou částí, hrudního pásu, který snímá pomocí elektrod elektrický potenciál, dekoduje a posílá ho do přijímače, který signál měří a vyhodnocuje. Tato data jsou přenesena do počítače a vyhodnocena přes softwarový program Polar Precision Performance. V tomto programu se zobrazuje záznam srdeční frekvence v podobě grafu.

Správně nastavené tréninkové zatížení je základním předpokladem k dosažení sportovních i osobních cílů. Sportovci, kteří používají sporttestery mají neustálou zpětnou vazbu o zatížení srdečně-oběhového systému a rozvoji kondice. Zlepšování výkonnosti má i velmi důležitý motivační faktor (Dovalil et al., 2002).

#### 2.5.2.2 Stanovení maximální srdeční frekvence

K přesnému stanovení maximální srdeční frekvence slouží pouze zátěžový test, který je prováděn ve specializovaných laboratořích – jedná se o testování na bicyklovém ergometru nebo běhátku (Olšák, 1997).

Z důvodu možného narušení tréninkového procesu a regenerace se v praxi často využívá odhadu maximální srdeční frekvence podle matematické rovnice. Pro stanovení přibližných hodnot maximální srdeční frekvence jsem si v této práci zvolila rovnici podle Gellish (2007), **SF max = 206,9 – (0,67 x věk)**. Tato rovnice se zdá být v současné době nejpresnější, podobné výsledky měření prezentují také Tanaka (2001), Whyte (2008) nebo Creek (2010), jejichž rovnice pro výpočet maximální srdeční frekvence jsou uvedeny v (Tabulce 2).

Tabulka 2. Rovnice pro výpočet maximální srdeční frekvence (Sporis et al., 2011)

|                      | Algorithm                                 | References                             |
|----------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|
| HR <sub>max220</sub> | HR <sub>max</sub> = 220 – Age             | Fox and Haskell <sup>4</sup>           |
| HR <sub>max206</sub> | HR <sub>max</sub> = 206.3 – (0.711 × Age) | Londeree and Moeschberger <sup>5</sup> |
| HR <sub>max217</sub> | HR <sub>max</sub> = 217 – (0.85 × Age)    | Miller et al <sup>9</sup>              |
| HR <sub>max207</sub> | HR <sub>max</sub> = 206.9 – (0.67 × Age)  | Gellish et al <sup>10</sup>            |
| HR <sub>max202</sub> | HR <sub>max</sub> = 202 – (0.55 × Age)    | Whyte et al <sup>11</sup>              |
| HR <sub>max208</sub> | HR <sub>max</sub> = 208 – (0.7 × Age)     | Tanaka et al <sup>13</sup>             |
| HR <sub>max205</sub> | HR <sub>max</sub> = 205 – (Age/2)         | Stevens Creek <sup>12</sup>            |

## 2.6 Psychologické aspekty působící na sportovce

### 2.6.1 Motivace ke sportovní aktivitě

Slepička, Hošek a Hátlová (2006) charakterizují motivaci jako shluky motivů významně ovlivňující jednání každého sportovce. Různé druhy motivů vytvářejí motivační strukturu, která se mění během života jedince. Rozdělujeme ji do čtyř hlavních období:

- 1) generalizace motivační struktury – mladý sportovec se zaměřuje na širokou škálu sportů, zajímají ho především prožitky a dobrý kolektiv.
- 2) diferenciací motivační struktury – zde si mladý sportovec vybírá sportovní odvětví již na základě úspěchu či neúspěchu. Zaměřuje se převážně na jeden sport. Základním motivačním prvkem se stává snaha uspět ve vybraném sportu. S tím souvisí také změna ve struktuře tréninku.
- 3) stabilizace motivační struktury – sportovec je již ovlivňován řadou motivů. Jedná se o motivy společenské a osobní se snahou dosáhnout vytyčených cílů.
- 4) involuce motivační struktury – sportovec si již uvědomuje hranice své výkonnosti. Důležité je osobní potěšení z pohybu. Pro toto období je hlavním motivem příjemný prožitek, ne snaha o dosažení maximálního výkonu.

Perič a Dovalil (2010) uvádějí, že motivace ovlivňuje aktivační úroveň sportovce, tedy nabuzení organismu. Stav velmi vysoké aktivační úrovně je provázen extrémně zvýšeným svalovým napětím. Opačným stavem je příliš nízká aktivace organismu, která se projevuje ochablostí, odevzdaností a apatií. Pro podání maximálního výkonu je nezbytná optimální aktivace, při níž je sportovec přiměřeně motivován.

Jansa et al. (2007) nás seznamují s pojmem výkonová motivace, která zahrnuje existenci dvou protikladných směrů. Jedním z nich je snaha dosáhnout úspěchu, druhým tendence vyhnout se neúspěchu. Sportovci zaměřeni na úspěch si vybírají soutěže se střední obtížností. Jejich práce je plánovitá a systematická. Sportovci, s tendencí vyhnout se neúspěchu, si budou vybírat buď činnosti velmi lehké, nebo velmi těžké, při kterých neúspěch nebude překvapením.

## 2.6.2 Emoce

Slepička, Hošek & Hátlová (2006) uvádějí, že z hlediska psychologického má sport emocionálně velmi silný náboj. Sportovní zážitky v člověku zanechávají silnou emoční vzpomínkovou epizodu, která má tendenci se často vybavovat. Časem podléhá vzpomínkové (věkové) idealizaci.

Výchovou je člověk tlačěn spíše k tomu, aby své emoce veřejně neprojevoval nebo je alespoň udržoval v určité společenské normě. Odborně tento stav nazýváme emoční implozi. Z hlediska psychohygieny má dlouhodobé potlačování emocí negativní účinky. Pro člověka je velmi důležité projevovat své emoce a právě sport mu tuto alternativu nabízí (Jansa et al., 2007).

## 2.7 Osobnost trenéra

Karczmarczyk (2006) upozorňuje na důležitost role trenéra v družstvu a vymezuje jeho základní úkoly. Trenérská práce je velmi náročná činnost, která vyžaduje velkou míru zodpovědnosti, schopností a dovedností. Trenér zodpovídá za sestavení týmu, nasazuje jednotlivé hráče do soutěžního utkání, připravuje tréninky. Trenérskou práci můžeme rozdělit do pěti základních částí – dohled nad průběhem tréninku, příprava týmu na utkání (jednotlivce na závody), starost o tým před utkáním, při utkání, hodnocení výkonu po utkání. Kvalitní trenér by měl mít dostatek teoretických znalostí o sportu, kterým se zabývá, také potřebuje znát problematiku sportovního tréninku, musí se zajímat o své svěřence a především o jejich rozvoj.

Ve sportovní praxi se setkáváme se třemi typy trenérských stylů. Martens (2006) rozděluje styly podle přístupu ke svěřencům na autoritativní, submisivní a kooperativní. Pro autoritativní styl (trenér – diktátor) je typická výrazná nadřazenost trenéra. O všem rozhoduje sám, nezajímá se o názory svých svěřenců. Trenéři se submisivním stylem

vedení (trenér – opatrovatel) dělají jen nezbytná rozhodnutí, minimálně zasahují do průběhu tréninku či utkání a dávají svým svěřencům pouze malé množství pokynů. Tito trenéři nemají dostatek schopností pro řízení nebo ani neví, jakým způsobem mají trénovat. Pozice takového trenéra bývá v týmu velmi slabá, spíše funguje jako opatrovatel družstva. Třetím trenérským stylem je kooperativní styl (trenér-učitel). Tito trenéři rozhodují společně se svými svěřenci. Jsou schopni nést zodpovědnost za celý tým, ale dávají možnost hráčům se i samostatně rozhodovat.

### 3 CÍLE A ÚKOLY

#### 3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem práce byla analýza intenzity zatížení hráček první ligy žen ve čtyřech soutěžních utkáních florbalu.

#### 3.2 Dílčí cíle

- Zjistit intenzitu zatížení hráček během utkání florbalu.
- Vypočítat hodnoty maximální srdeční frekvence ( $SF_{\max}$ ) hráček.
- Komparovat intenzitu zatížení hráček na jednotlivých herních postech.
- Komparovat intenzitu zatížení hráček v utkání extraligy a první ligy žen.
- Analyzovat odbornou literaturu

#### 3.3 Úkoly práce

- Zajistit výzkumný soubor a získat souhlas s provedením výzkumu.
- Zorganizovat informační schůzku a seznámit hráčky s principem měření srdeční frekvence a průběhem výzkumu.
- Získat antropometrická a funkční data hráček.
- Zajistit přístroje pro měření srdeční frekvence Polar na Katedře sportu FTK UP.
- Provést vlastní terénní šetření.
- Analyzovat získaná data.
- Prezentovat výsledky v tabulkách a grafech.

#### 3.4 Výzkumné otázky

1. Je intenzita zatížení ve sledovaných utkáních nad anaerobním prahem vyšší u útočníků než u obránců?
2. Snižuje se intenzita zatížení hráček v jednotlivých třetinách?
3. Je intenzita zatížení vyšší nad anaerobním prahem u hráček extraligy než u hráček první ligy žen?

## 4 METODIKA

### 4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumu se účastnilo 10 hráček prvoligového týmu TJ MEZ Vsetín na konci sezony 2010/2011. Týmu patřila téměř celou sezonu spíše spodní část tabulky.

V (Tabulce 3) je zaznamenána funkční a antropometrická charakteristika výzkumného souboru. Věkový průměr hráček činil 22 let, hmotnost 61 kg a výška 166 cm. Ze zjištěných antropometrických parametrů jsem vypočítala hodnoty BMI. Z hlediska zastoupení herních postů byla data získána od čtyř hráček na pozici obránců a šesti hráček na pozici útočníků.

Tabulka 3. Funkční a antropometrická charakteristika výzkumného souboru, (n = 10)

| Hráčka     | Herní post | Věk  | Hmotnost (kg) | Výška (cm) | BMI   | TF <sub>klid</sub><br>tepů/min | SF <sub>max</sub><br>tepů/min |
|------------|------------|------|---------------|------------|-------|--------------------------------|-------------------------------|
| Proband 1  | obránce    | 31   | 62,7          | 165        | 22,77 | 63                             | 186,13                        |
| Proband 2  | obránce    | 22   | 60            | 164        | 22,31 | 58                             | 202*                          |
| Proband 3  | obránce    | 17   | 59,6          | 163        | 22,21 | 65                             | 195,51                        |
| Proband 4  | obránce    | 18   | 50,2          | 160        | 19,53 | 62                             | 205*                          |
| Proband 5  | útočník    | 22   | 55            | 171        | 18,81 | 60                             | 192,16                        |
| Proband 6  | útočník    | 22   | 64,5          | 178        | 20,2  | 64                             | 192,16                        |
| Proband 7  | útočník    | 24   | 66            | 166        | 23,95 | 62                             | 190,82                        |
| Proband 8  | útočník    | 29   | 52,1          | 164        | 19,33 | 65                             | 192*                          |
| Proband 9  | útočník    | 22   | 73            | 165        | 26,81 | 56                             | 192,16                        |
| Proband 10 | útočník    | 19   | 69            | 163        | 25,97 | 66                             | 194,17                        |
| M          |            | 22,6 | 61,2          | 166        | 22,2  | 62                             | 194,2                         |
| SD         |            | 4,25 | 6,95          | 4,83       | 2,64  | 3,08                           | 5,23                          |

Vysvětlivky:  $SF_{max}$  – maximální srdeční frekvence,  $SF_{max} = 206,9 - (0,67 \times \text{věk})$

\* hodnota naměřená sporttesterem

M – aritmetický průměr

TF<sub>klid</sub> – klidová tepová frekvence

SD – směrodatná odchylka

BMI – Body mass index

## 4.2 Průběh vlastního výzkumu

Měření probíhalo v průběhu měsíce března 2011 ve čtyřech prvoligových utkáních žen. Na počátku výzkumu jsem oslovila hráčky týmu TJ MEZ Vsetín s nabídkou navázání spolupráce. Po kladném přijetí od trenérů i hráček jsem zorganizovala informační schůzku, na které byly přítomné hráčky seznámeny s principem fungování sporttesteru a průběhem celého výzkumu.

Z Katedry sportu FTK UP jsem si vypůjčila přístroje pro měření srdeční frekvence značky Polar a příslušenství sloužící k převedení naměřených dat do počítače. Všechny hráčky si vyzkoušely sporttestery na tréninku, aby se přesvědčily, že je přístroj nebude nijak omezovat při běhu nebo střelbě. Pro srovnání antropometrických a funkčních charakteristik jsem získala údaje o věku, výšce, hmotnosti a hodnotách klidové tepové frekvence. Hráčky si individuálně měřily hodnoty klidové srdeční frekvence palpační metodou po dobu tří dnů, vždy ráno ihned po probuzení. Ze zaznamenaných hodnot jsem vypočítala průměrnou klidovou tepovou frekvenci u každé hráčky. Hmotnost a výška hráček posloužila ke zjištění Body mass indexu (BMI).

Během výzkumného šetření byla odehrána čtyři ligová utkání, výsledky těchto utkání jsou uvedeny v (Tabulce 4).

Tabulka 4. Výsledky utkání

| Datum     | Čas   | 1. liga žen          | Výsledek utkání |
|-----------|-------|----------------------|-----------------|
| 5.3.2011  | 10:30 | Vsetín - Žďár n. S.  | 3:3             |
| 5.3.2011  | 15:30 | Vsetín - Moutěnice   | 11:3            |
| 20.3.2011 | 10:00 | Vsetín - Vítkovice B | 5:5             |
| 20.3.2011 | 14:00 | Vsetín - Psycho Brno | 2:3             |

## 4.3 Výzkumné metody

Pro měření srdeční frekvence jsem využila sporttestery značky Polar Team. Získaná data byla přenesena do počítače a analyzována pomocí softwaru Polar Precision Performance.

Z matematicky vypočítaných hodnot maximální srdeční frekvence jsem stanovila srdeční frekvence pro jednotlivé zóny zatížení. McInnes et al. (2008) rozdělili intenzitu zatížení při pohybové aktivitě do 6 zón. Důležitá je především hranice nad 85 %  $SF_{max}$ , která je ve sportovním tréninku považována za hranici anaerobního prahu, kdy dochází k vysoké intenzitě zatížení sportovce (Olšák, 1997).

Tabulka 5. Zóny intenzity zatížení (McInnes et al., 2008)

|                    | Zóna 1<br>(mírná<br>intenzita) | Zóna 1<br>(středně<br>nízká) | Zóna 1<br>(střední)         | Zóna 1<br>(středně<br>vysoká) | Zóna 1<br>(submaximální) | Zóna 1<br>(maximální<br>intenzita) |
|--------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| %TF <sub>max</sub> | <75 %TF <sub>max</sub>         | 76-80<br>%TF <sub>max</sub>  | 81-85<br>%TF <sub>max</sub> | 86-90<br>%TF <sub>max</sub>   | 91-95 %TF <sub>max</sub> | >95% TF <sub>max</sub>             |

Následně jsem data převedla do programu Microsoft Excel a analyzovala hodnoty srdeční frekvence v čase stráveném na hřišti v jednotlivých třetinách i během celého utkání.

SF<sub>max</sub> byla vypočítána z matematické rovnice dle Gellishe (2007),  
 $SF_{max} = 206,9 \times (0,67 \times \text{věk})$ . V případě, že hodnoty naměřené sporttesterem byly vyšší, než hodnota ze vzorce, jako SF<sub>max</sub> byla stanovena hodnota ze sporttesteru. Tato situace nastala ve třech případech.

**4.4 Statistické zpracování dat**

V práci byla použita deskriptivní statistika (aritmetický průměr, absolutní četnost a směrodatná odchylka). Data jsem vyhodnotila v programu Microsoft Excel, výsledky jsem interpretovala v přehledných tabulkách a grafech.

**4.5 Analýza odborné literatury**

Informace jsem čerpala především z databáze univerzitní knihovny UP v Olomouci, dále také Vědecké knihovny v Olomouci. Nejnovější poznatky z oblasti florbalu jsem získala především z databáze elektronických zdrojů UP Olomouc. Procházela jsem také sborníky z konferencí, odborné časopisy, bakalářské a diplomové práce, které se zabývaly problematikou florbalu. Použila jsem také odborné informace, které byly přístupné na internetových stránkách. Veškeré použité zdroje jsou uvedeny v referenčním seznamu.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

### 5.1 Rozbor morfologicko-funkčních parametrů hráček florbalu

Tabulka 6. Základní statistická charakteristika souboru

| Sledované parametry | M     | Min  | Max | SD   |
|---------------------|-------|------|-----|------|
| Věk                 | 22    | 17   | 31  | 4,25 |
| Hmotnost            | 61    | 50,2 | 73  | 6,95 |
| Výška               | 166   | 160  | 178 | 4,83 |
| TF <sub>klid</sub>  | 62    | 58   | 66  | 3,08 |
| SF <sub>max</sub>   | 194,2 | 186  | 205 | 5,23 |

*Vysvětlivky - M - aritmetický průměr*

*Min - minimum*

*TF<sub>klid</sub> – klidová tepová frekvence*

*Max - maximum*

*SD - směrodatná odchylka*

*SF<sub>max</sub> – srdeční frekvence maximální*

V (Tabulce 6) jsou zaznamenány základní statistické charakteristiky testovaného souboru hráček týmu TJ MEZ Vsetín. Průměrné hodnoty hmotnosti a výšky testovaných hráček odpovídají výsledkům, které prezentují Pasanen et al. (2008), tedy průměrná výška hráček florbalu je 166 cm a průměrná hmotnost 62 kg.

Tabulka 6 také zobrazuje průměrný věk hráček, který činil 22 let a hodnoty klidové tepové frekvence, která byla měřena samotnými hráčkami, se pohybovala v rozmezí 58-66 tepů za minutu. Tvrzník, Soumar a Soulek (2004) uvádějí hodnoty klidové tepové frekvence běžné netrénované populace v rozmezí 70 - 80 tepů za minutu, u žen je tato hodnota asi o 6 tepů/min vyšší. Z naměřených hodnot tedy vyplývá, že hráčky pravidelně sportují.

Tabulka 7. Přehled zařazení hráček podle BMI do stanovených kategorií, (n = 10)

|                  |              | Frekvence výskytu |    |
|------------------|--------------|-------------------|----|
| Kategorie        | BMI          | n                 | %  |
| Normální rozmezí | 18,5 - 24,99 | 8                 | 80 |
| Nadváha          | 25 - 29,99   | 2                 | 20 |

Celkově osm sledovaných hráček, jak uvádí (Tabulka 7), se nacházelo v rozmezí normálních hodnot BMI. Dvě hráčky byly zařazeny do kategorie nadváha. Vzhledem k tomu, že se jednalo o hodnoty, které pouze mírně překračovaly normu, můžeme stanovit, že se jednalo o mírnou nadváhu. Jak uvádí Chadimová (2010), ...příčinou

vyšší hmotnosti může být navíc větší množství svalové hmoty a ne nezdravý životní styl.“

Mikačová (2010) potvrzuje, že tělesné proporce ve florbalu často determinují motorické činnosti. Poukazuje na uplatnění hráček s robustnějšími postavami především při přihrávkách za pohybu, hře 1 na 1 a obranných činnostech.

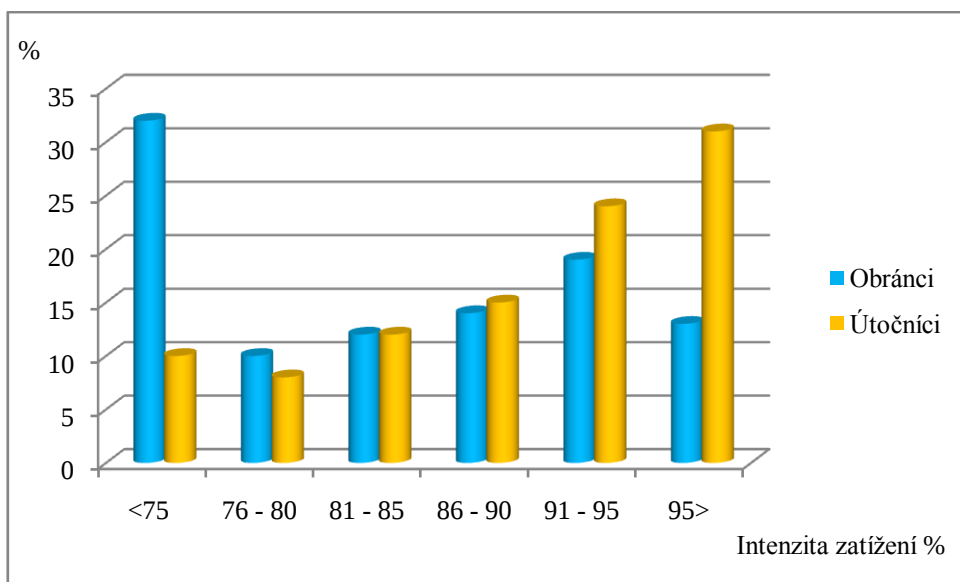
5.2 Intenzita zatížení hráček v prvním utkání

Tabulka 8. Intenzita zatížení hráček v prvním utkání

| Hráčka     | Hodnota SF |            |            |        |
|------------|------------|------------|------------|--------|
|            | 1. třetina | 2. třetina | 3. třetina | Celkem |
| Proband 1  | 160        | 163        | 158        | 160,3  |
| Proband 2  | 150        | 150        | 140        | 146,7  |
| Proband 3  | 159        | 163        | 159        | 160,3  |
| Proband 4  | 157        | 159        | 159        | 158,3  |
| Proband 5  | 177        | 174        | 164        | 171,7  |
| Proband 6  | 171        | 176        | 171        | 172,7  |
| Proband 7  | 154        | 158        | 158        | 156,7  |
| Proband 8  | 161        | 164        | 167        | 164    |
| Proband 9  | 169        | 174        | 170        | 161,3  |
| Proband 10 | 158        | 158        | 168        | 161,3  |
| M          | 161,6      | 163,9      | 161,4      | 161,33 |
| SD         | 7,85       | 7,99       | 8,6        | 7      |

*Vysvětlivky – M – aritmetický průměr  
SD – směrodatná odchylka*

V (Tabulce 8) jsou zaznamenány průměrné hodnoty srdeční frekvence při herním zatížení během jednotlivých třetin a také celkové herní zatížení během utkání. Tabulka také znázorňuje statistické hodnoty aritmetický průměr a směrodatnou odchylku. U sedmi hráček byly naměřeny nejvyšší průměrné hodnoty srdeční frekvence během druhé třetiny. To odpovídá průběhu zápasu, protože hráčky musely dorovnávat nepříznivý stav utkání, kdy prohrávaly 1:3. Zvýšenou aktivitou ve druhé třetině skóre srovnaly. Během třetí třetiny byly hodnoty srdeční frekvence ve třech případech vyšší, než ve druhé třetině. Tato situace byla naměřena u 3 obránců ze 4, což plně odpovídá tomu, že třetina byla odehrána spíše na obranné polovině, proto se obránci dostali do vyššího herního zatížení.



Vysvětlivky: % - vyjádření času stráveného na hřišti v jednotlivých zónách intenzity zatížení

Obrázek 7. Komparace intenzity zatížení obránců a útočníků během prvního soutěžního utkání

Obrázek 7 prezentuje výsledky komparace intenzity zatížení obránců a útočníků během prvního ligového utkání. Hráčky v útoku se téměř 2/3 zápasu pohybovaly v zónách vyšších než 85 %  $SF_{max}$ . Z toho vyplývá, že zápas byl odehrán ve vysokém tempu. Vysoká intenzita zatížení souvisela především se stylem hry, kdy útočící hráčky musely bojovat o míčky a také dorovnávat nepříznivý stav utkání. Střídání hráček probíhalo poměrně nepravidelně, což znamená, že některé hráčky zůstaly na hřišti déle.

Hráčky na pozici obránce se téměř polovinu zápasu pohybovaly pod 80% hranicí  $SF_{max}$ , což podle McInnese (2008) znamená středně mírnou až nízkou intenzitu zatížení. Během třetí třetiny se 3 hráčkám v obraně výrazněji zvýšila srdeční frekvence, musely odolávat submaximálnímu až maximálnímu zatížení. Bylo to způsobeno především zvýšenou obrannou činností a snaze o ubránění remízového výsledku při častých útočných akcích soupeře.

5.3 Intenzita zatížení hráček ve druhém utkání

Tabulka 9. Intenzita zatížení hráček ve druhém utkání

| Hráčka     | Hodnota SF |            |            |        |
|------------|------------|------------|------------|--------|
|            | 1. třetina | 2. třetina | 3. třetina | Celkem |
| Proband 1  | 159        | 156        | 159        | 158    |
| Proband 2  | 147        | 149        | 152        | 149    |
| Proband 3  | 158        | 156        | 155        | 156    |
| Proband 4  | 153        | 159        | 146        | 153    |
| Proband 5  | 161        | 160        | 157        | 160    |
| Proband 6  | 169        | 163        | 149        | 160    |
| Proband 7  | 153        | 150        | 148        | 150    |
| Proband 8  | 162        | 165        | 160        | 162    |
| Proband 9  | 164        | 168        | 163        | 165    |
| Proband 10 | 156        | 151        | 155        | 154    |
| M          | 158,2      | 157,7      | 154,4      | 156,7  |
| SD         | 5,98       | 6,17       | 5,3        | 4,96   |

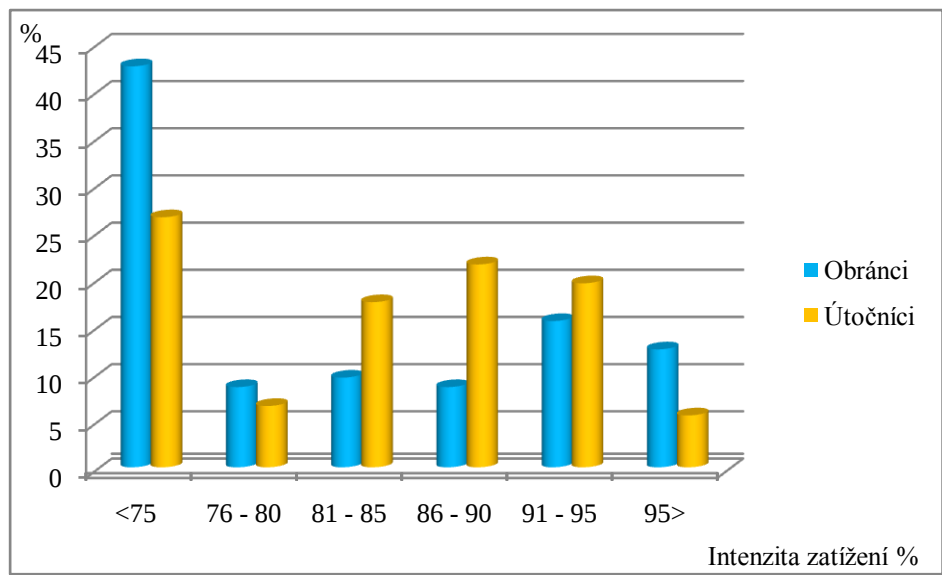
*Vysvětlivky – M – aritmetický průměr  
SD – směrodatná odchylka*

Průměrné hodnoty srdeční frekvence se ve srovnání s prvním zápasem snížily asi o 5 tepů/min. V 1. lize žen je nastavený turnajový systém, během jednoho dne se odehrají dvě utkání. Druhé utkání bylo odehráno po třech hodinách času na regeneraci. Únava z prvního zápasu se jasně projevila na snížení výkonnosti v zápase druhém. Snížené hodnoty tepové frekvence byly také zapříčiněny nižší kvalitou soupeře a velmi dobrou produktivitou. V polovině druhé třetiny bylo v podstatě rozhodnuto o osudu zápasu, jelikož hráčky týmu TJ MEZ Vsetín vedly šestibrankovým rozdílem. Bez většího zvýšení úsilí náskok stále rostl, až do konečného stavu 11:3. Soupeř nebyl příliš kvalitní a dokázal konkurovat pouze první třetinu, kdy jak ukazuje (Tabulka 9), mělo 6 hráček nejvyšší průměrnou srdeční frekvenci. S přibývajícím počtem branek soupeřky prakticky rezignovaly a hráčky týmu TJ MEZ Vsetín nemusely vynakládat velké úsilí, aby překonaly brankářku soupeře a s poklidem dovedly utkání do vítězného konce.

Nízkou intenzitu zatížení dokumentuje také (Obrázek 8), ve kterém je srovnáno zatížení útočníků a obránců. Hráčky v obraně se pohybovaly téměř 45% zápasu v zatížení pod 75 % SF<sub>max</sub>, což je nízká hodnota. Jejich průměrná tepová frekvence byla 150 tepů/min. Ve 13 % pobytu na hřišti se dostaly i k hodnotám nad 95 % SF<sub>max</sub>, což

bylo způsobeno především vyšším zapojováním obránců do útočné aktivity družstva a zkoušením nových taktických variant při zapojování celé pětice do útoku.

Hráčky v útoku nemusely podstupovat mnoho osobních soubojů a bojovat o míček, proto se nejčastěji pohybovaly v zónách od středně vysoké do submaximální intenzity zatížení. Maximální intenzity zatížení dosáhly v 6 % času stráveného na hřišti.



Vysvětlivky: % - vyjádření času stráveného na hřišti v jednotlivých zónách intenzity zatížení

Obrázek 8. Komparace intenzity zatížení obránců a útočníků během druhého soutěžního utkání

5.4 Intenzita zatížení hráček ve třetím utkání

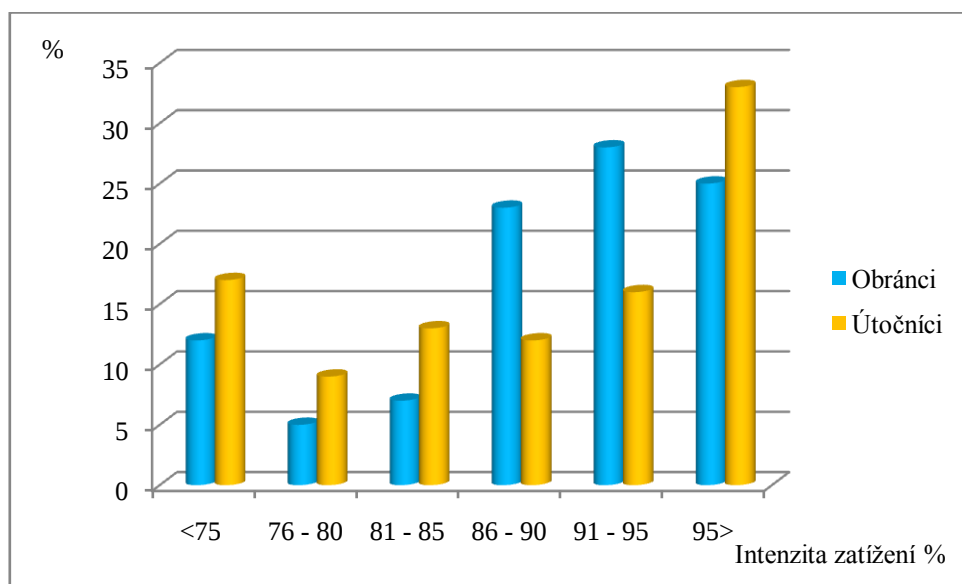
Tabulka 10. Průměrné hodnoty srdeční frekvence hráček během třetího utkání

|           | Hodnota SF |            |            |        |
|-----------|------------|------------|------------|--------|
| Hráčka    | 1.třetina  | 2. třetina | 3. třetina | Celkem |
| Proband 1 | 157        | 163        | 165        | 161,7  |
| Proband 2 | 172        | 175        | 177        | 174,7  |
| Proband 3 | 169        | 184        | 172        | 175    |
| Proband 4 | 150        | 169        | 175        | 164,7  |
| Proband 5 | 167        | 171        | 165        | 167,7  |
| Proband 6 | 158        | 165        | 173        | 165,3  |
| Proband 7 | 169        | 174        | 176        | 173    |
| Proband 8 | 163        | 173        | 172        | 169,3  |
| Proband 9 | 167        | 174        | 170        | 170,3  |
| M         | 163,6      | 172        | 171,7      | 169,1  |
| SD        | 6,8        | 5,8        | 4,1        | 4,4    |

Třetí utkání se od dvou předchozích lišilo především tím, že nastoupilo pouze devět hráček do pole. V obraně se střídaly 3 hráčky, v útoku se hrálo klasicky na 6 hráček – 2 střední útočníci, 4 křídla. Proti TJ MEZ Vsetín nastoupil vedoucí tým tabulky Vítkovice B, kde některé hráčky mají také extraligové zkušenosti, což se projevilo především v držení míčku a kontaktnější hře. Hráčky TJ Mez Vsetín celý zápas dotahovaly, dokonce až třígólový náskok soupeřek. Průměrné hodnoty srdeční frekvence se pohybovaly v rozmezí od 150 – 184 tepů/min, jak vidíme v (Tabulce 10). Během druhé třetiny byla naměřena nejvyšší průměrná hodnota srdeční frekvence všech hráček 172 tepů/min.

Podle měření hodnot srdeční frekvence se hráčky v obraně nacházely až 76 % času na hřišti v zatížení nad hranicí anaerobního prahu. Výsledky obrany také ovlivnil fakt, že hráčky nemohly pravidelně střídat a musely na hřišti vydržet i dvojnásobek času, než na které jsou běžně zvyklé.

Hráčky v útoku se pohybovaly v 61 % času stráveného na hřišti v zóně nad hranicí anaerobního prahu, což značí vysokou intenzitu zatížení.



*Vysvětlivky: % - vyjádření času stráveného na hřišti v jednotlivých zónách intenzity zatížení*

Obrázek 9. Komparace zatížení útočníků a obránců během třetího soutěžního utkání,

5.5 Intenzita zatížení hráček ve čtvrtém utkání

Tabulka 11. Průměrné hodnoty srdeční frekvence hráček během čtvrtého utkání

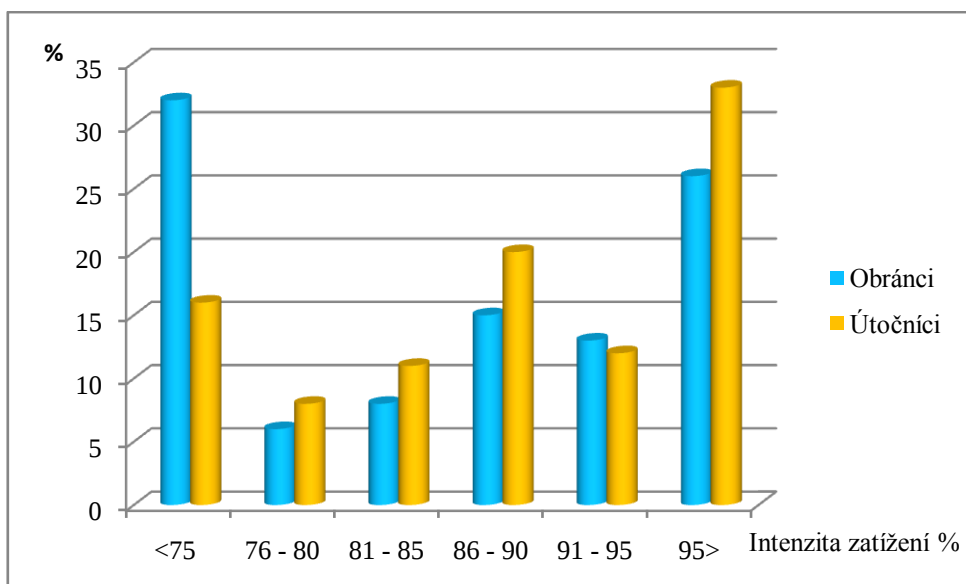
| Hráčka    | Hodnota SF |            |            |        |
|-----------|------------|------------|------------|--------|
|           | 1. třetina | 2. třetina | 3. třetina | Celkem |
| Proband 1 | 166        | 169        | 168        | 167,7  |
| Proband 2 | 157        | 171        | 159        | 162,3  |
| Proband 3 | 158        | 162        | 176        | 165,3  |
| Proband 4 | 168        | 163        | 169        | 166,7  |
| Proband 5 | 154        | 166        | 163        | 163,8  |
| Proband 6 | 158        | 164        | 166        | 162,7  |
| Proband 7 | 155        | 172        | 167        | 164,7  |
| Proband 8 | 165        | 168        | 173        | 168,7  |
| Proband 9 | 174        | 171        | 175        | 173,3  |
| M         | 161,7      | 167,3      | 168,4      | 166,1  |
| SD        | 6,4        | 3,5        | 5,3        | 3,3    |

*Vysvětlivky – M – aritmetický průměr  
SD – směrodatná odchylka*

Posledním zápasem ligové sezony 2010/2011 byl zápas s týmem Psycho Brno. Jednalo se o soupeře, který se po celou dobu soutěže pohyboval ve střední části tabulky.

Pět hráček týmu TJ MEZ Vsetín mělo nejvyšší průměrné hodnoty srdeční frekvence až během třetí třetiny. V prvních dvou třetinách hráčky vstřelily 2 góly a dlouho držely příznivý výsledek. Soupeřky se z rychlých protiútoků snažily vyrovnat, což se jim podařilo během třetí třetiny. Dokonce se dostaly do vedení 3:2. Vsetín se pokoušel srovnat stav utkání, a proto výrazně zvýšil herní tempo, což se projevilo na zvýšení hodnot srdeční frekvence téměř u všech hráček. Průměrné hodnoty srdeční frekvence byly nejvyšší během třetí třetiny, což ukazuje (Tabulka 11).

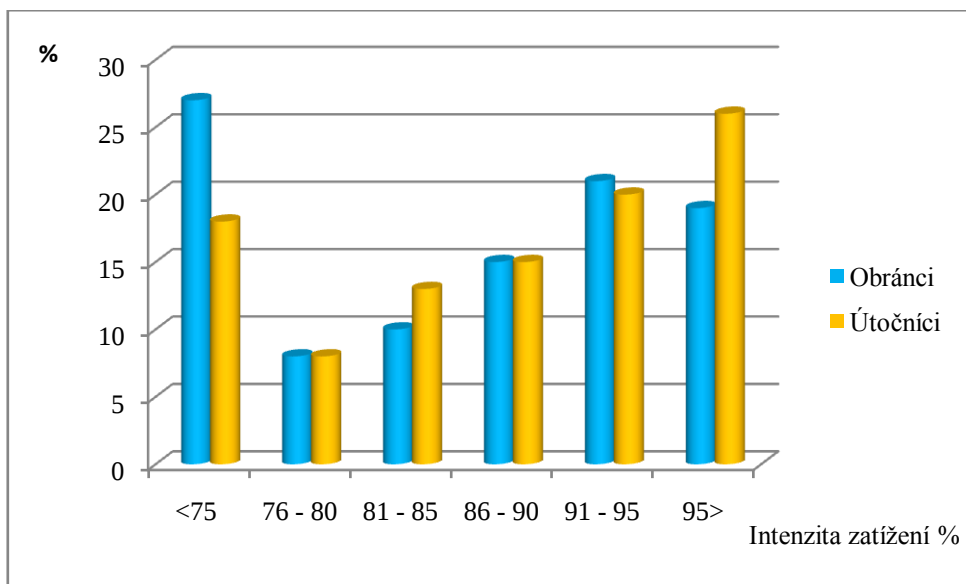
Na (Obrázku 10) pozorujeme výrazné zatížení útočníků, kteří se pohybovali 32 % hry, v zóně nad 95 %. Zatížení obránců je způsobeno hrou pouze na tři obránce a také snahou o zabránění soupeře z rychlých protiútoků, kterou se v poslední třetině soupeř prezentoval.



Vysvětlivky: % - vyjádření času stráveného na hřišti v jednotlivých zónách intenzity zatížení

Obrázek 10. Komparace zatížení útočníků a obránců během čtvrtého soutěžního utkání

## 5.6 Intenzita zatížení hráček během čtyř soutěžních utkání

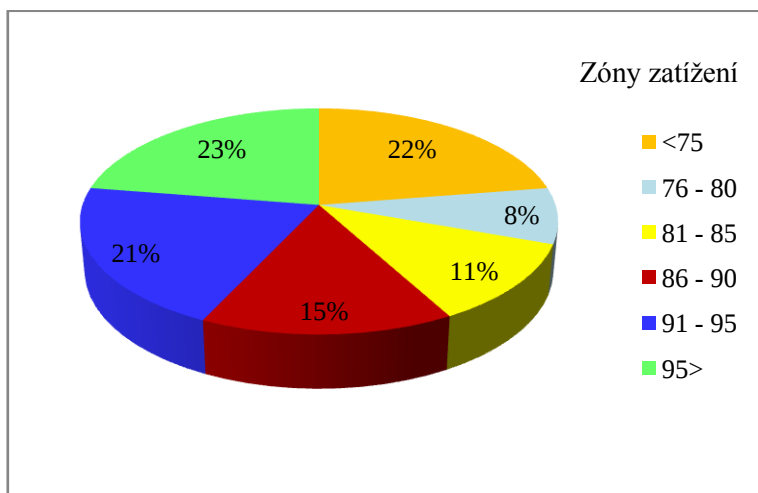


Vysvětlivky: % - vyjádření času stráveného na hřišti v jednotlivých zónách intenzity zatížení

Obrázek 11. Komparace intenzity zatížení obránců a útočníků během čtyř soutěžních utkání

Během čtyř soutěžních utkání jsem sledovala různé soupeře a zajímavý herní vývoj. Každé utkání, kdy byla pomocí sporttesterů měřena srdeční frekvence se vyvíjelo odlišně, což se projevovalo i na různém stupni zatížení hráček. Z celkového porovnání naměřených dat mezi obráncem a útočníkem vyplývá, že vyššímu zatížení musely

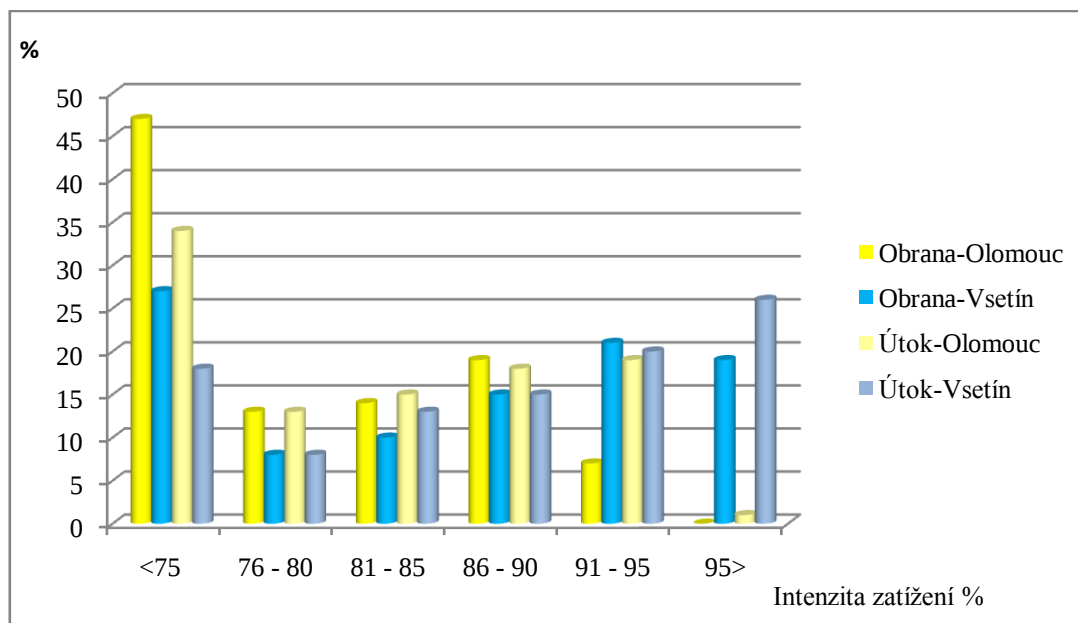
nejčastěji odolávat hráčky na pozici útočníka. Tomanec (2010) uvádí ....„každá pozice, ať už je to brankář, obránce nebo útočník je fyzicky jinak náročná.“



Obrázek 12. Intenzita zatížení hráček během čtyř soutěžních utkání, celkové výsledky

Obrázek 12 znázorňuje celkové zatížení všech hráček během čtyř ligových utkání. Hráčky se 59 % času aktivní hry na hřišti pohybovaly v hodnotách srdeční frekvence nad 85 %  $SF_{max}$ , z toho 15 % ve středně vysokém zatížení, 21 % v submaximálním a 23 % v maximálním zatížení. Zbývajících 41 % času stráveného na hřišti se nacházely v zónách pod 85 %  $SF_{max}$ , které podle McInnese et al. (2008) klasifikujeme jako zatížení střední až mírné intenzity.

## 5.7 Komparace zatížení hráček mezi prvoligovým a extraligovým týmem žen



Vysvětlivky: % - vyjádření času stráveného na hřišti v jednotlivých zónách intenzity zatížení

Obrázek 13. Porovnání intenzity zatížení obránců a útočníků 1. ligy a extraligy žen

Obrázek 13 porovnává intenzitu zatížení u obránců a útočníků extraligového týmu FBS Olomouc a prvoligového týmu TJ MEZ Vsetín. Toto srovnání je však pouze orientační, jelikož hráčkám FBS Olomouc byla měřena srdeční frekvence pouze ve dvou utkáních. Pro srovnání jsem použila data získaná a vyhodnocená Rožnovským (2010).

Hráčky týmu FBS Olomouc na pozici obránce se ve 47 % odehraného času pohybovaly v zóně pod 75 %  $SF_{max}$ . Druhá nejčastější zóna byla v 19 % zápasu, 86 – 90 %  $SF_{max}$ . Dalších 27 % odehraného času na hřišti se bránící hráčky pohybovaly v rozmezí 76 – 85 %  $SF_{max}$ . Nad zónu 95 %  $SF_{max}$  se žádná z bránících hráček nedostala.

Hráčky týmu TJ MEZ Vsetín na pozici obránce se po 26 % odehraného času nacházely v zóně pod 75 %  $SF_{max}$ . V 20 % odehraného času se pohybovaly v rozmezí 91 – 95 %  $SF_{max}$ . Dokonce se ve 20 % odehraného času pohybovaly nad hranicí 95 %  $SF_{max}$ .

Hráčky FBS Olomouc na postu útočníka se 34 % odehraného času nacházely v zóně pod 75 % své  $SF_{max}$ . Ve zbývajících zónách bylo pozorováno poměrně rovnoměrné zastoupení kolem 15 – 19 %. Hráčky se 38 % odehraného času pohybovaly v zóně nad 85 %  $SF_{max}$ , což značí vysokou intenzitu zatížení.

Při porovnání s naměřenými hodnotami hráček TJ MEZ Vsetín je výsledek poměrně překvapující. Útočící hráčky se pouze v 16 % odehraného času pohybovaly v zóně pod 75 %  $SF_{max}$ . Nejvíce zastoupené zóny u těchto hráček byly mezi 91 – 95 % a nad 95 %  $SF_{max}$ , kdy 19 a 25 % odehraného času se hráčky pohybovaly v této zóně.

Z celkového srovnání dvou týmů vyplývá vysoké herní zatížení hráček florbalu v obou ligových soutěžích. U obou týmů se nejvyšší intenzita zatížení projevila u útočníků, což vyplývá především z přidělených úkolů, které jednotlivé posty na hřišti zastávají a také na zvolené taktice. Výsledky měření potvrzuje také Ondráček (2008) ..., „fyzilogické nároky kladené na hráče se poněkud liší v závislosti na postavení hráče družstvu (útočník, obránce, brankář) a na stylu hry.

Předpoklad, že vyšší soutěž znamená také vyšší zatížení hráček se nepodařilo prokázat. Tato situace mohla být způsobena hned několika faktory. Jedná se především o to, že hráčky FBS Olomouc odehrály zápasy s velmi těžkými soupeři, které patří ke špičce českého florbalu v ženské kategorii. S tím souvisí také jejich styl hry, kdy většinu zápasu ovládají míček a nepustí soupeře ke hře. Oba zápasy skončily s poměrně nepříznivým výsledkem, což tým celou sezonu se držící na konci tabulky musel předpokládat. Tento velký rozdílový výsledek nemotivoval hráčky ke zvýšení aktivity. Roli mohlo hrát také rozdělení zatížení mezi více hráček, protože Olomouc má širší herní kádr.

Dalšími příčinami mohl být také fakt, že Vsetín odehrál poměrně vyrovnaná utkání, kdy jeden gól mohl rozhodnout o výsledku celého zápasu, a proto měly hráčky stále motivaci k aktivní hře. Jelikož se hráčky TJ MEZ Vsetín pohybovaly ve spodní části tabulky, potřebovaly každý zápas bodovat, aby se udržely v soutěži, což se také projevilo na naměřených hodnotách.

## 6 ZÁVĚRY

Z výsledků výzkumného šetření vyplývá vysoká intenzita zatížení při ligových utkáních florbalu žen. Při srovnání herních postů jsem pozorovala vyšší intenzitu zatížení u útočníků. Získané údaje o funkčních a antropometrických charakteristikách jsem využila pro ucelený popis výzkumného souboru. V práci byly stanoveny 3 výzkumné otázky. Po kompletní analýze čtyř ligových utkání jsem dospěla k následujícím zjištěním:

1. Je intenzita zatížení ve sledovaných utkáních nad anaerobním prahem vyšší u útočníků než u obránců?

Intenzita zatížení ve čtyřech soutěžních utkáních byla v zóně nad 85 %  $SF_{max}$ , tedy nad hranicí anaerobního prahu vyšší u útočníků než u obránců. Je to způsobeno především rozdělením úkolů na hřišti a herní taktikou.

2. Snižuje se intenzita zatížení hráček v jednotlivých třetinách?

Nebylo potvrzeno, že by počet třetin snižoval intenzitu zatížení hráček. Intenzita zatížení se odvíjela především od průběhu zápasu, tedy záleželo na průběžném výsledku, a také na stylu hry soupeře.

3. Je intenzita zatížení vyšší nad anaerobním prahem u hráček extraligy než u hráček první ligy žen?

Při srovnání naměřených výsledků jasně převládá vyšší intenzita zatížení nad hranicí anaerobního prahu u hráček prvoligového týmu. Toto je poměrně překvapivé zjištění, při předpokladu, že intenzita zatížení v utkání vyšší ligy, má být také vyšší.

Může to být způsobeno velkou kvalitou soupeře, proti kterým FBS Olomouc zápasy sehrál. Výsledky měření také ovlivnilo rozložení zatížení mezi více hráček, jelikož FBS Olomouc má k dispozici širší herní kádr.

Hráčky TJ MEZ Vsetín neustále bojovaly o výsledek, pouze v 1 zápase vyhrály výraznějším rozdílem. Výsledky výzkumu také poukazují na velkou vyrovnanost první ligy žen, kdy tým z předposledního místa nemá problém hrát s vedoucím týmem soutěže. Analýza naměřených dat také ukazuje na nevyrovnanost extraligy, kdy tým na

konci tabulky v podstatě není schopen, více než jednu třetinu konkurovat týmům na předních místech tabulky extraligy žen a prohrává výrazným rozdílem.

## 7 SOUHRN

Souhrnné zpracování bakalářské práce odpovídá stanoveným cílům. V předložené bakalářské práci jsem se zaměřila na měření a hodnocení intenzity zatížení ve florbalovém utkání 1. ligy žen. Součástí práce je také zhodnocení funkčně-morfologických parametrů hráček a porovnání naměřených dat s extraligovým týmem žen FBS Olomouc.

Práce je členěna na část teoretickou a empirickou. Teoretická část shromažďuje informace z širokého okruhu oborů, vybírá nejnovější poznatky a dává je do souvislostí tak, aby byly využitelné v praxi. Velký důraz je kladen na oblast týkající se především sportovního tréninku, florbalu, zátěžové fyziologie a způsobu měření srdeční frekvence.

Výzkumný soubor tvořilo 10 žen prvoligového týmu TJ MEZ Vsetín, měření probíhalo v průběhu měsíce března, tedy na konci soutěžního období sezony 2010/2011. Jelikož se hráčky TJ MEZ Vsetín pohybovaly ve spodní části tabulky a hrozil jim sestup do nižší soutěže, zápasy v závěrečné části sezony odehrály s velkým nasazením, což se také projevilo na výsledcích měření.

Pro měření hodnot srdeční frekvence jsem použila sporttestery Polar Team a vyhodnocení jsem prováděla pomocí softwaru Polar Precision Performance. Průměrné hodnoty srdeční frekvence byly zařazeny do zátěžových pásem podle McInnese et al., (2008). Pro výpočet základních dat byla využita deskriptivní statistika v programu Microsoft Excel. K stanovení hodnot maximální srdeční frekvence sloužil vzorec podle Gellishe (2007). Vypovídající výsledky jsem prezentovala v přehledných tabulkách a grafech.

Během florbalového utkání první ligy žen dochází k vysokému zatížení hráček, kdy se probandky během čtyř soutěžních utkání pohybovaly v 59 % odehraného času nad hranicí 85 %  $SF_{max}$ , tedy nad hranicí anaerobního prahu. Při porovnání intenzity zatížení obránců a útočníků, jsem pozorovala v průměru o 6 % vyšší zatížení u útočníků v zóně nad 85 %  $SF_{max}$ . Hráčky na pozici útočníků se častěji (o 10 %) pohybovaly v maximální zóně zatížení. Průměrná srdeční frekvence hráček se nacházela při zatížení během čtyř utkání v rozmezí 146 – 176 tepů/min. Hráčky FBS Olomouc během utkání překonávaly mnohem nižší zatížení, než hráčky týmu TJ MEZ Vsetín.

Výsledky práce určitě zasluhují další pozornost a bude jim věnována i navazující diplomová práce, která na tuto bakalářskou práci naváže a významně ji rozšíří. Naměřená data a celkové hodnocení práce bude předáno trenérům týmu TJ Mez Vsetín

a věřím, že pomůže k zefektivnění tréninku, zvýšení kondice a výkonů hráčů v následujících sezonách.

## 8 SUMMARY

Total treatment of bachelor thesis arises from the set objectives. In the proposed bachelor thesis I have focused on measuring and assessing the intensity of the load in the first floorball League of women. The work also assess functional-morphological parameters and comparing the measured values with the floorball team of women FBS Olomouc.

The thesis is divided into a theoretical and an empirical part. The theoretical part deals with a summary of existing knowledge about the sports training, floorball, stress physiology and methods of measuring heart rate.

The research sample consisted of 10 women TJ MEZ Vsetin, measurements were carried out during the month of March, at the end of the season 2010/2011. As the players TJ MEZ Vsetin moved at the bottom of the table and threatened them with a descent to a lower division, in the final matches of the season took place with great effort, which is also reflected in the results of measurements.

To measure the values of heart rate Polar Team sport testers I used. I conducted using the software Polar Precision Performance the evaluation

Average values of heart rate were included in the load bands according McInnese et al. (2008). To calculate the basic values were used descriptive statistics in Microsoft Excel. The determination of values of maximum heart rate formula was used by Gellish (2007). During the floorball matches of women a high load of players was found. Players of floorball were in the 59 % time of match around anaerobic threshold. It shows big game load. When comparing the intensity of load defenders and attackers, I watched on average 6% higher load with the attackers in the zone above 85%  $SF_{max}$ . Players on the position of the attackers were more likely (10%) in the zone of maximum load. Average heart rate players moved under load over four games ranging from 146 to 176 beats / min. FBS Olomouc players during the game have broken much lower load than team players TJ MEZ Vsetin.

These findings merit further attention and they will be paid the subsequent diploma thesis, that will establish and significantly expand my bachelor thesis. Measured dates and overall assessment of this work will be forwarded to the coaches and I believe that it serves to improve streamlining and improving fitness training for the next season.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Aron (2011). *Difference Between Heart Rate and Pulse Rate*. Retrieved 24. 5. 2011 from the World Wide Web: <http://www.differencebetween.com/difference-between-heart-rate-and-vs-pulse-rate/>
- Bernaciková, M., Kapounková, K., & Novotný, J. (2010). *Fyziologie sportovních disciplín - florbal*. Retrieved 15. 3. 2011 from the World Wide Web: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-florbal.htmlclanek=5643>
- Čfbu (2010). *Pravidla florbalu a jejich výklad podle oficiálních mezinárodních pravidel florbalu*. Retrieved 28. 2. 2011 from the World Wide Web: [http://www.cfbu.cz/redakcni\\_system/static\\_html/souteze/Pravidla\\_CZ\\_2010.pdf](http://www.cfbu.cz/redakcni_system/static_html/souteze/Pravidla_CZ_2010.pdf)
- Čfbu (2011) *Olympijský cíl florbalu je o velký kus blíže*. Retrieved 18. 7. 2011 from the World Wide Web: [http://www.cfbu.cz/redakcni\\_system/index.php?clanek=5646](http://www.cfbu.cz/redakcni_system/index.php?clanek=5646)
- Čfbu (2011). *Florbal se stal druhým největším kolektivním sportem v ČR*. Retrieved 7. 4. 2011 from the World Wide Web: [http://www.cfbu.cz/redakcni\\_system/index.php?](http://www.cfbu.cz/redakcni_system/index.php?)
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Frömel, K. (2002). *Kompendium psaní a publikování v kinantropologii*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Gellish, R. L., Goslin, B. R., Olson, R. E., McDonald, A., Russi, G. D., & Moudgil, V. K. (2007). Longitudinal Modeling of the Relationship between Age and Maximal Heart Rate. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39 (5), 822-829. Retrieved 17. 5. 2011 from SPORTDiscus with Full Text database on the World Wide Web: <http://search.ebscohost.com>
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Havlíčková, L., Bartůňková, S., Dlouhá, R., Melichna, J., Šrámek, P., & Vránová, J. (1999). *Fyziologie tělesné zátěže I. (obecná část)*. Praha: Karolinum.
- Chadimová, J. (2010). *Komparace zatížení hráčů plážového volejbalu a plážové házené*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Choutka, M. (1981). *Sportovní výkon*. Praha: Olympia.
- Jansa, P. et al. (2007). *Sportovní trénink*. Praha: Q-art.
- Karczmarczyk, R. (2006). *Florbal-učebnice nejen pro trenéry*. Brno: Computer Press.

- Kysel, J. (2010). *Florbal - kompletní průvodce*. Praha: Grada Publishing.
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Martens, R. (2006). *Successful Coaching* (3rd ed.). Champaign IL: Human Kinetics.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (2008). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387-397. Retrieved 20. 5. 2011 from SPORTDiscus with full text database on the World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=11&hid=8&sid=2c455ebf-b8ad>
- Mikačová, M. (2008). *Sledování herního výkonu ve florbale*. Rigorózní práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.
- Neumann, G., Pfützner, A., & Hottenrott, K. (2005). *Trénink pod kontrolou* (A. Tvrzník, Trans.). Praha: Grada Publishing. (Original work Publisher 2000)
- Oksanen, J. (2007). *Floorball youth start up kit*. Retrieved 3. 2. 2011 from the World Wide Web: [http://www.floorball.org.au/pdf/Floorball\\_Youth\\_Start\\_Up\\_Kit.pdf](http://www.floorball.org.au/pdf/Floorball_Youth_Start_Up_Kit.pdf)
- Olšák, S. (1997). *Srdce-zdravie-šport: využitie sledovania srdcovej frekvencie v športe a pri pohybovej aktivite pre zdokonalenie aktívneho zdravia*. Moravany nad Váhom. Raval.
- Ondráček, L. (2008). *Tréninkový plán florbalistů v přípravném období zaměřený na zlepšení rychlosti, výbušnosti a práce dolních končetin*. Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno.
- Paavilainen, A., Koh, E., Bruun, M., & Liljelund, J. (2010). *Learn, Start, Play - Learning the game, starting up the organisation and playing in different ways*. Retrieved 12. 3. 2011 from the World Wide Web: <http://windows3.salibandy.net/Materiaalit/learn-start-play.pdf>
- Pasanen, K., Parkkari, J., Kannus, P., Rossi, L., Palvanen, M., Natri, A., & Järvinen M. (2008). Injury risk in female floorball: a prospective one-season follow-up. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18, 49-54. Retrieved 13. 3. 2011 from SPORTDiscus with Full Text database on the World Wide Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=419be477-f7a4-406e-abc9-3f299c948280%40sessionmgr114&vid=3&hid=110>
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing.
- Rokyta, R. et al. (1999). *Fyziologie*. Praha: ISV nakladatelství.

- Rožnovský, L. (2010). *Zatížení hráček při utkání florbalu*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Skružný, Z. et al. (2005). *Florbal*. Praha: Grada.
- Skružný, Z. et al. (2008). *Florbalový brankář*. Praha: Čfbu.
- Slepička, P., Hošek, V., & Hátlová, B. (2006). *Psychologie sportu*. Univerzita Karlova v Praze: Karolinum.
- Sporis, G., Vucetic, V., Jukic, I., Omrcen, D., Bok, D., & Custonja, Z. (2011). How reliable are the equations for predicting maximal heart rate values in military personnel? *Military medicine*, 146 (3), 347-351. Retrieved 22. 7. 2011 from Academic Search Complete with full text database on the World Wide Web:  
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=17876205-e239-467f-bb48-878370fec5c8%40sessionmgr104&vid=5&hid=110>
- Süss, V. (2006). *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha: Karolinum.
- Tomanec, F. (2010). *Vztah kondiční a technické přípravy k soutěžnímu výkonu ve florbalu*. Diplomová práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno.
- Tvrzník, A., Soumar, L., & Soulek, I. (2004). *Běhání*. Praha: Grada Publishing.
- Zlatník, D., Vancl, K., Beneš, L., Černý, P., Ďarmek, P., Harapát, P., Kafka, T., Rambousek, T., Skružný, Z., & Zítka, M. (2001) *Florbal – učebnice pro trenéry* (2nd ed.). Praha: ČOS.

## 10 PŘÍLOHY

Příloha 1. Záznam srdeční frekvence během 2 soutěžních utkání

