

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

„SMALL SIDED GAMES“ V TRÉNINKU FLORBALU U DRUŽSTVA MUŽŮ FBC  
HOLEŠOV – PILOTNÍ STUDIE  
Diplomová práce  
(magisterská)

Autor: Daniel Mikeška, magisterský studijní program – prezenční studium

Aplikovaná tělesná výchova

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Olomouc 2014

**Jméno a příjmení autora:** Daniel Mikeška  
**Název diplomové práce:** „Small sided games“ v tréninku florbalu u družstva mužů FbC Holešov – pilotní studie  
**Pracoviště:** Katedra aplikovaných pohybových aktivit  
**Vedoucí diplomové práce:** Mgr. Jan Bělka Ph.D.  
**Rok obhajoby:** 2014

**Abstrakt:** Diplomová práce je zaměřena na „small sided games“ tedy malé formy průpravných her, které se řadí k současným moderním tendencím sportovního tréninku. Praktická část práce se zabývá hodnocením herního výkonu (vnějšího a vnitřního) zatížení v malých formách průpravných her u hráčů florbalu. Výzkumný soubor se skládal z hráčů FbC Holešov hrající třetí nejvyšší ligu v České Republice. Výsledky jsou porovnány se zahraniční literaturou.

**Klíčová slova:** „small sided games“, florbal, Borgova škála, srdeční frekvence, laktát

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

**Name and surname of author:** Daniel Mikeška  
**Name of graduation theses:** Small sided games in floorball team FbC Holesov men´s category during training process – pilot study  
**Workplace:** Department of Adated Physical Activities  
**Head of thesis:** Mgr. Jan Bělka Ph.D.  
**Year of defence:** 2014

**Abstract:** The thesis is focused on small sided games which are one of the modern trends of sports training. The practical part deals with the evaluation of game performance (external and internal) loads in small forms introductory games for players of floorball. The research group consisted of players FbC Holešov playing third highest league in the Czech Republic. The results are compared with foreign literature.

**key words:** small sided games, floorball, Borg scale, heart rate, lactate

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

Diplomová práce byla vypracována v souladu s dlouhodobým záměrem  
Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením  
Mgr. Jana Bělky, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a  
dodržel zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 29.5. 2014

Děkuji Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování diplomové práce. Rád bych také poděkoval vedení a hráčům FbC Holešov za umožnění měření a získání dat pro zpracování diplomové práce.

## OBSAH

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>2 PŘEHLED POZNATKŮ</b> .....	<b>11</b>
2.1 „Small sided games“ (SSG).....	11
2.2 Charakteristika florbalu.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.2.1 Florbal je již druhým největším kolektivním sportem v České Republice .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.2.2 Systém řízení florbalu.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.2.3 Stručná pravidla hry .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.2.4 Výstroj a vybavení .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.3 Herní činnosti jednotlivce.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.3.1 Herní činnosti hráče v poli – útočné .....	20
2.3.2 Herní činnosti hráče v poli – obranné .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.3.3 Činnosti brankáře .....	22
2.4 Herní výkon .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.4.1 Definice herního výkonu .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.4.2 Individuální herní výkon.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.4.3 Týmový herní výkon .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.5 Zátížení ve sportu.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.5.1 Intenzita zatížení .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.5.2 Objem zatížení .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.5.3 Frekvence zatížení .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.5.4 Srdeční frekvence .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.5.5 Měření a analýza dat srdeční frekvence.....	30
2.5.6 Adaptace organismu při zátěži .....	31
2.6. Energetický metabolismus.....	32
2.7. Fyziologické zvláštnosti a aspekty florbalu .	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.8 Zatížení hráčů v utkání florbalu .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.9 Borgova škála.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
2.10 Laktátová analýza a její význam.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
<b>3 CÍLE</b> .....	<b>40</b>
3.1 Hlavní cíl.....	41
3.2 Dílčí cíle.....	41

3.3 Úkoly práce .....	41
-----------------------	----

3.4 Výzkumné otázky .....	42
<b>4 METODIKA .....</b>	<b>43</b>
4.1 Výzkumný soubor .....	43
4.2 Metody získávání a sběr dat.....	44
4.3 Organizace šetření a vlastní popis výzkumu .....	44
4.4 Monitoring srdeční frekvence .....	46
4.5 Hodnocení subjektivního vnímání námahy pomocí Borgovy škály .....	46
4.6 Měření koncentrace krevního laktátu .....	46
4.7 Zjištění vnějšího zatížení pomocí monitorovacího systému miCoach společnosti Adidas .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
4.8 Statistické zpracování dat.....	48
4.9 Analýza odborné literatury.....	49
<b>5 VÝSLEDKY .....</b>	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
5.1 Rozbor morfologicko-funkčních parametrů hráčů florbalu .....	50
5.2 Analýza vnitřního zatížení hráčů z hlediska srdeční frekvence .....	51
5.3 Analýza vnitřního zatížení hráčů z hlediska hodnot krevního laktátu .....	52
5.4 Komparace rozdílu mezi subjektivním vnímáním zatížení pomocí Borgovy škály a objektivní hodnotou srdeční frekvence .....	53
5.5 Analýza vnějšího zatížení hráčů florbalu .....	55
<b>6 DISKUZE.....</b>	<b>58</b>
<b>7 ZAVĚRY .....</b>	<b>60</b>
<b>8 SOUHRN.....</b>	<b>62</b>
<b>9 SUMMARY .....</b>	<b>63</b>
<b>10 REFERENČNÍ SEZNAM .....</b>	<b>64</b>



## 1 ÚVOD

Mezi sportovní hry brankového typu můžeme zařadit i florbal, který je předmětem této diplomové práce společně s malými formami průpravných her. Florbal už si za svou dobu působení v České Republice vybojoval své jisté postavení a dokonce v počtu registrovaných hráčů předskočil takové sporty: jako jsou hokej, házená, basketbal nebo volejbal. Řadí se tedy na druhou pozici nejrychleji se rozvíjejícího sportu (ČFbU, 2011). Stále a stále přibývá nových talentů a dochází k zakládání nových klubů na celé florbalové mapě. Ač se to nezdá, tak se nadále těší obrovské oblíbenosti v mládežnických kategoriích, výkonnostních soutěžích, ale i na prosté rekreační úrovni. Jedná se o velmi dynamický sport s neustále se měnícím rytmem a tempem hry, který nepotřebuje velké náklady na provoz či žádné nadměrné vybavení. Snad jen míček a florbalová hůl spolu s vhodným prostorem a brankami stačí k tomu, aby upoutal pozornost dětí, zabavil dnešní mládež a oslovil širší veřejnost. I pro svou jednoduchost, nápaditost a zároveň atraktivitu i další atributy se florbal v České republice zabydlel.

Není tajemstvím, že Mezinárodní florbalová federace má zájem o to, aby florbal pronikl do programu Olympijských her. V nedávné době byl florbal MOV zařazen mezi sporty, z nichž se později vybírají sporty do olympijského programu. Dokonce se hovoří o florbalu, jako o ukázkovém sportu na nejbližších OH. Není již ani novinkou, že florbal patří do programu Univerziád. Úspěchem je jistě i dostupnost florbalu pro jedince s handicapem. Tento kolektivní sport je také nedílnou součástí hodin tělesné výchovy napříč spektrem všech stupňů škol.

V posledních letech patří k tendencím sportovního tréninku zařazení tzv. „small sided games“. Tyto malé formy průpravných her hrají významnou roli pro zkvalitnění technicko-taktických dovedností. Záměrem diplomové práce byla možnost realizace vysoce preferované tréninkové metody u hráčů florbalu a zjištění vnějšího a vnitřního zatížení. Jedním z aspektů pro realizaci této práce byla možnost poskytnutí dat získaných během měření pro vlastní účely trenérům a třeba i na jejich základě zlepšit daný tréninkový proces družstva FbC Holešov.

Praktická část zahrnuje výsledky o naměřené průměrné srdeční frekvenci, o průměrné překonané vzdálenosti, o průměrných hodnotách krevního laktátu a o

získaném subjektivním hodnocení intenzity zatížení během malých forem  
průpravných her.

## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 „Small sided games“ (SSG)

Ve sportovním tréninku se jedná o malé formy průpravných her s určitými obměnami a čítající situace, se kterými se hráči běžně setkávají v soutěžních utkáních. V jednotlivých hrách se mění pouze počet hráčů, hrací plocha či hrací čas. Hry nejsou většinou tak strukturované jako kondiční trénink, ale už si dokázaly získat značnou popularitu a jsou ve velké míře využívány po celém světě. Své místo mají se při tréninku mladších jedinců jako zlepšení jejich speciálních dovedností, které souvisejí s intenzitou zatížení. Jsou také využívány také u starších jedinců, kde tyto hry mají vliv především na zlepšení aerobní kapacity (McCormick et al, 2012).

„Small sided games“ vycházejí z tzv. street fotbalu, kdy se na nejbližším dostupném trávníku či hřišti sešel menší počet nadšenců s cílem zahrát si fotbal (McCormick et al, 2012). SSG byly poprvé použity v tréninku ve strukturovanější formě kolem roku 1970 v Nizozemí a poté v Austrálii. Názory autorů se však liší. Někteří naopak tvrdí (Casamichana & Castellano, 2010), že počátek této metody tréninku se datuje okolo roku 1960. V některých zemích, např. Skotsko, jsou již dlouhou dobu SSG jedním z preferovaných způsobů sportovní mládeže, především fotbalistů.

Význam „small sided games“ dokumentují záměry a cíle, které vyplývají z kontextu původního určení dvou hlavních okruhů realizace didaktického procesu, tj. tréninkového procesu a utkání. Utkání, s jakkoli modifikovanými pravidly, jsou cílovým prostředkem a výrazem snažení v tréninkovém procesu. Naproti tomu se „small sided games“ stávají jedním z prostředků, jak požadovaného cíle dosáhnout. V případě průpravných her se nejedná o nic jiného než o nácvik nebo o trénink činností v herně soutěžních podmínkách (McCormick et al, 2012).

Podstata SSG je postavena na pedagogických a vývojových trendech sledujících aktuální dění. V dnešní době jsou SSG využívány především v žákovských kategoriích s cílem zlepšit jejich technicko-taktické dovednosti a také je zde snaha o dosažení větší participace na hře. Samotnou intenzitu SSG lze ovlivnit širokou paletou způsobů, např. různým počtem hráčů, změnou velikosti

hrací plochy, hrací dobou, hrou bez brankáře nebo aktivní trenérskou motivací (McCormick et al, 2012).

Hlavní důraz ve většině „small sided games“ je kladen na udržování vysokointenzivního zatížení, které se nám snaží navodit atmosféru jako při klíčových momentech v utkání. Cílem z hlediska zatížení je se co nejvíce přiblížit hodnotám v utkání a to jak velikostí, tak i strukturou, proto je analýza výkonu hráčů v utkání nezbytná pro vhodnou manipulaci se zatížením v tréninkovém procesu. Intenzitu během výkonu poté můžeme sledovat a měřit např. monitory srdeční frekvence, koncentraci laktátu v krvi či Borgovou škálou vnímané námahy (Hill-Hass et al., 2009).

Organizace, počet hráčů a velikost hrací plochy by měla vycházet z intenzitního profilu výkonu hráče v utkání, tedy z malých herních forem, které obsahují činnosti vysoké intenzity (sprinty, zrychlení, přesuny v obranném postavení) střídané s činnostmi nízké intenzity (chůze, běh, zastavování). Při plánování herní přípravy je důležité vzít v úvahu nejenom průměrné hodnoty funkčních parametrů výkonů hráčů, ale i hodnoty krajní. Tento průměr funguje jako základ pro tréninkovou jednotku, která se v rámci krajních hodnot může měnit (Taylor, 2004).

„Small sided games“ neobsahují samá pozitiva, ale objevuje se zde i jedno negativum, které se však neprojevuje směrem k hráčům, ale spíše k organizaci tréninku, který právě obsahuje „small sided games“. Tím negativem je vysoká organizační náročnost tréninku, tzn., že trénink musí být účelně naplánovaný dopředu, aby byla zachována jeho plynulost. Jedním z možných negativ může být u některých cvičení vyšší náročnost na počet asistentů, pomůcek a vybavení (Taylor, 2004).

Hlavními přednostmi využívání SSG jsou (McCormick et al, 2012):

- zlepšení aerobní kapacity jedinců,
- rozvoj technicko-taktických dovedností,
- podpora útočné hry,
- zvýšený počet interakcí mezi jedinci,
- častější souboje 1 na 1,
- někdy také motivace.

Již provedené výzkumy (Taylor, 2004) hovoří o tom, že by se určitý typ „small sided games“ měl objevit v každém tréninku napříč spektrem všech věkových kategorií, včetně dospělých jedinců. Různí autoři se již zabývali analýzou malých forem průpravných her zejména ve fotbale, házené a basketbale a z těchto výzkumů vychází i náš výzkum cílený na florbal (McCormick et al., 2012; Casamichana & Castellano, 2010).

Pro upřesnění například v roce 2009 byl uskutečněn výzkum, kde cílovou skupinou byli hráči basketbalu. Přičemž jejich průměrný věk se pohyboval okolo 15,5 let. Za pomoci sportesteru Polar Team System a Polar Electro Finland jim byla zjištěna hodnota srdeční frekvence, která se v průběhu měření pohybovala u hry 3x3 okolo 87% SFmax a u hry 4x4 okolo 83% SFmax (Sampaio, Abrantes & Leite, 2009). Další výzkum proběhl u hráčů malé kopané. Jednalo se o obézní chlapce, kde průměrný věk byl  $10.7 \pm 1.2$  let, výška  $1.47 \pm 0.08$  m a body mass index  $48.8 \pm 8.4$  kg. Při rychlosti 2,5 km/h byla srdeční frekvence  $106 \pm 14$  tepů/min, při rychlosti 4,0 km/h byla srdeční frekvence  $115 \pm 15$  tepů/min, při rychlosti 5,5 km/h byla srdeční frekvence  $137 \pm 17$  tepů/min a při rychlosti 7,0 km/h byla srdeční frekvence  $174 \pm 16$  tepů/min (Toh, Guelfi, Wong & Fournier, 2011). Součástí výzkumu, který proběhl u 34 hráčů malého kopané, bylo zjistit rozdíly mezi hrou 3x3 a hrou 6x6. Průměrný věk hráčů byl  $13 \pm 0.9$  roků, průměrná výška  $1.65 \pm 0.06$  m. U hráčů, kteří hráli 3x3 byla průměrná maximální intenzita srdeční frekvence  $87.6\% \pm 4.77\%$  SFmax a u hráčů hrajících 6x6  $82.8\% \pm 3.22\%$  SFmax (Katis & Kellis, 2009).

## 2.2 Charakteristika florbalu

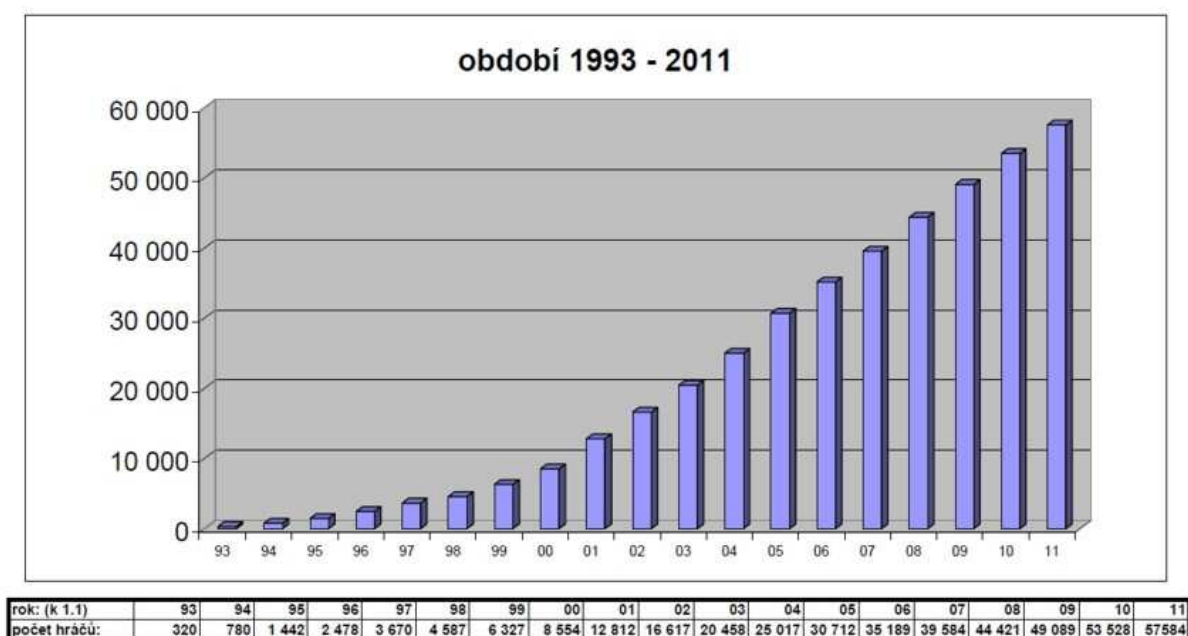
Florbal je bez pochyby v současnosti jedním z nejdynamičtější se rozvíjejících sportů u nás. Je dokonce tak populární, že pomalu vytlačuje některé z tradičních sportů. Za dobu svého působení v České Republice si získal srdce čím dál většího počtu registrovaných hráčů. Jedná se o zajímavý, dynamický sport podobný hokeji, ovšem s tím rozdílem, že se hraje v hale se speciálními certifikovanými mantinely. Florbal je sportovní hra brankového a míčového typu, pro kterou jsou ustanoveny mezinárodně platná pravidla. Na vymezeném hřišti se potkávají dva soupeři, jejichž cílem je dopravení plastového míčku pomocí

florbalových holí do soupeřovy branky. Samozřejmě je tato hra omezena časem (Martínková, 2009; Skružný, 2005).

### 2.2.1 Florbal je již druhým největším kolektivním sportem v České Republice

Dle oficiálních statistik, které byly zveřejněny již v roce 2011, se florbalu splnil velký cíl a stal se druhým největším kolektivním sportem v České republice. Dle dostupných údajů se florbalu podařilo předstihnout lední hokej a posunout se mezi kolektivními sporty na druhou pozici hned za nedostižný fotbal ([http://www.cfbu.cz/redakcni\\_system/index.php?clanek=5643](http://www.cfbu.cz/redakcni_system/index.php?clanek=5643), ČFbU, retrieved: 17. 3. 2014, Florbal se stal druhým největším kolektivním sportem v ČR).

Vývoj členské základny České florbalové unie



Obrázek 1. Vývoj členské základny České florbalové unie a jeho hodnoty ([http://www.cfbu.cz/redakcni\\_system/index.php?clanek=5643](http://www.cfbu.cz/redakcni_system/index.php?clanek=5643), ČFbU, retrieved: 17. 3. 2014, Florbal se stal druhým největším kolektivním sportem v ČR).

### **2.2.2 Systém řízení florbalu**

Tak jako každý jiný sport má i florbal jsou vlastní mezinárodní federaci (IFF). International Floorball Federation vznikla v roce 1986 ve Švédsku a je největší florbalovou organizací vůbec. Mezi první členské země se řadí Švédsko, Finsko a Švýcarsko. To jsou zároveň i největší florbalové velmoci tohoto sportu, ke kterým se dnes může počítat i Česká republika. IFF registrovala na začátku nového tisíciletí 22 členských zemí a více než 3000 klubů a oddílů. Navíc během let počet florbalových zemí neustále roste. Česká republika vstoupila do IFF v roce 1992 společně s Ruskem a Německem. Mezi země, kde florbal začíná mít své pevné místo v tamním sportu, se počítá i Mongolsko, Irán, Nepál a mnohé další. Evropský pohár, mistrovství světa mužů, žen, juniorů i juniorek zastřešuje také IFF (Skružný, 2005; Kysel, 2010). Současnou vizí IFF pro druhou dekádu 21. století je mít přes 100 stálých členů, které pořádají své vlastní národní šampionáty a 5 kontinentálních konfederací. Dlouhodobým cílem je i prosazení florbalu do programu Univerziády a také do programu Světových her, případně Olympijských her v roce 2020 (ČFbU, 2014).

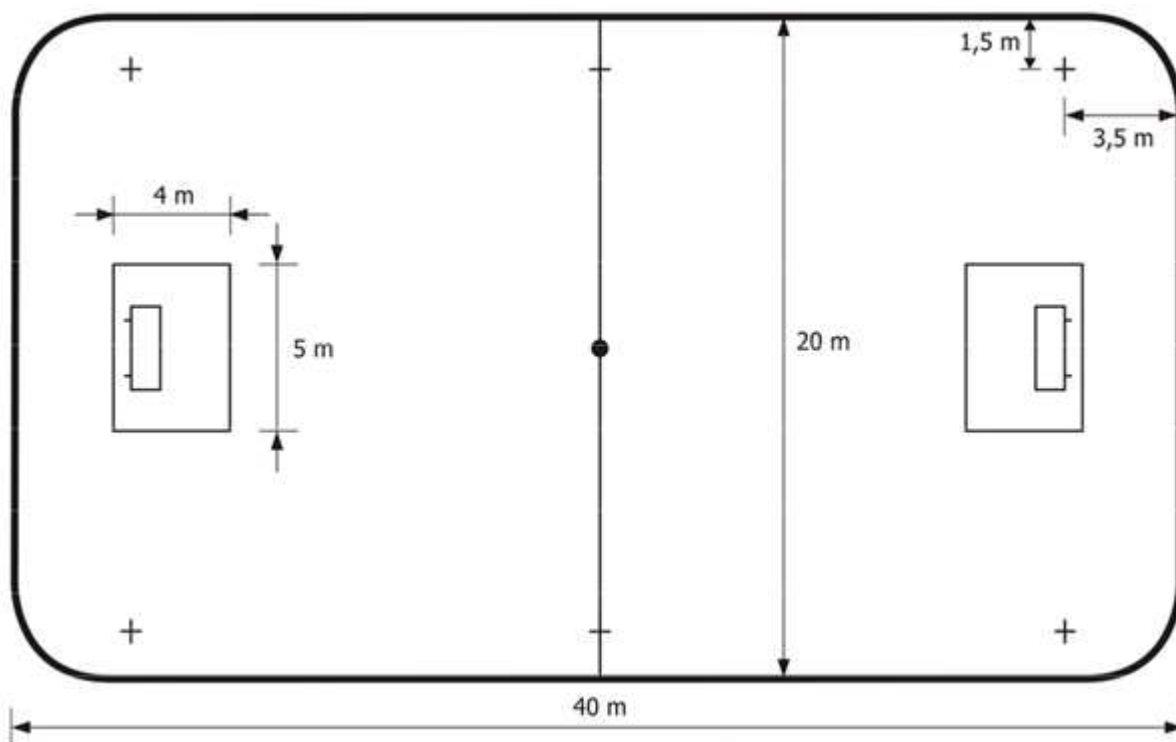
V České republice je florbal řízen Českou florbalovou unií (ČFbU), která sídlí v Praze. Dalšími podskupinami jsou sekretariáty v rámci krajů, které se spojují do dvojic a společně pořádají své soutěže jako například zlínská liga, jihomoravská liga, olomoucká liga, atd. Nejvyšší (celostátní) soutěže řídí ČFbU, kterých je celkem 25 celostátních, mezi které samozřejmě patří i ty nejsledovanější - AutoCont extraliga, Extraliga žen a 1. liga mužů. Česká Florbalová Unie také každoročně pořádá Pohár ČFbU a podílí se na mezinárodních turnajích. Soutěžní sezóna probíhá od září do dubna (ČFbU, 2011).

### **2.2.3 Stručná pravidla hry**

Stejně tak, jako vznikaly nové florbalové federace a vzrůstal počet registrovaných hráčů, procházela a stále procházejí vývojem i pravidla florbalu. Při založení IFF v roce 1986 vznikla první verze oficiálních pravidel. Se vstupem dalších a dalších federací do IFF s sebou nese různé modifikace, se kterými se pokoušejí jednotlivé uskupení hrát. Vývoj florbalu postupuje neuvěřitelně kupředu

a tím se mění i pravidla, vždy je snaha o nejlepší možné zkvalitnění hry. I v České republice prošla pravidla patrnými změnami. Zatím poslední úprava nastala v roce 2014. Ale nyní už jsou oficiální pravidla vydaná IFF platná pro všechny úrovně seniorských, juniorských i žákovských kategorií organizovaných ČFbU (Skrůžný, 2005; [https://www.cfbu.cz/redakcni\\_system/index.php?clanek=8117](https://www.cfbu.cz/redakcni_system/index.php?clanek=8117), ČFbU, retrieved: 18. 5. 2014, Od 1. července 2014 platí nová edice pravidel florbalu).

Rozměry hřiště jsou v rozmezí 40 metrů na délku a 20 metrů na šířku (s určitými tolerancemi). Je ohraničeno mantinely 50 cm vysokými. Branky jsou 160 cm široké, 115 cm vysoké, orientovány směrem do hřiště. Kolem brány jsou vyznačeny obdélníky velkých a malých brankovišť s rozměry 4 x 5 metrů resp. 1 x 2,5 metru. Na pomyslných prodloužených brankových čarách jsou 1,5 metru od mantinelu po obou stranách vyznačeny body pro vhazování. Podobně je tomu na středové čáře, celkem je tedy na hrací ploše sedm takových bodů. Mantinely i branky jsou opatřeny certifikační známkou IFF a jsou zde také zaznačeny i vymezené desetimetrové prostory pro střídání (Kysel, 2010).



Obrázek 2. Florbalové hřiště.

Florbal se hraje na dvacetiminutové třetiny čistým herním časem, přestávky k výměně stran jsou desetiminutové. Mladší a nižší kategorie či školní soutěže



mají utkání samozřejmě kratší, vše se řídí příslušnými pravidly dané soutěže. Každé družstvo má právo na jeden půlminutový time-out vyžádaný kapitánem nebo členem realizačního týmu za celé utkání a to i včetně prodloužení. V utkáních, která musí určit vítěze, se při nerozhodném výsledku nastavuje dalších deset minut hry s pravidlem o tzv. „zlatém gólu“. Pokud ani prodloužení neurčí vítěze, rozhodne pět sérií trestných střelení. Každé z družstev může využít až 20 hráčů uvedených v zápise o utkání, během hry smí být na hřišti pochopitelně pouze šest hráčů z toho jeden brankář. Pro zahájení utkání je nebytný počet 5 + 1. Střídání probíhá hokejovým způsobem (kdykoli v průběhu hry v libovolném počtu tak, aby byl zachován stálý počet hráčů v poli). Veškerá střídání by měla probíhat ve vymezeném desetimetrovém prostoru u střídaček. Každý tým má svého kapitána označeného páskou. Všichni hráči v poli jsou povinni mít patřičně očíslované tričko, trenýrky i štulpny. Brankáři mají odlišnou barvu dresu než hráči a jsou jim předepsány dlouhé kalhoty. Hráči nesmí hrát s osobním vybavením, které by mohlo způsobit zranění (hodinky, řetízky, náušnice) Hokejky i míčky se používají po schválení IFF, úpravy kromě zkrácení jsou nepřipustné. U čepele se zahnutí povoluje do 3 cm (Karczmarczyk, 2006; Kysel, 2010).

Utkání řídí na hrací ploše dva delegovaní rozhodčí. Kteří jsou pro daná utkání delegováni příslušným orgánem pod záštitou ČFbU. Každý oddíl má povinnost nechat vyškolit určitý počet rozhodčích. Tímto se unie snaží zajistit jejich dostatek pro rozhodování utkání na všech úrovních. Rozhodčí se tak jako v jiných sportech rekrutují zpravidla z bývalých hráčů. Není ani výjimkou, že mezi rozhodčími jsou i stále aktivní hráči hrající nejvyšší soutěž. Jejich povinností je aplikovat pravidla, trestat přestupky vždy rovnocenným rozhodovacím právem. Mají rozdělenou kontrolu hřiště tak, aby jim nic podstatného neuniklo. Každé družstvo může mít na své střídačce kromě hráčů maximálně dalších pět osob jako realizační tým. Dalšími nezbytnými účastníky utkání jsou pořadatelé, časoměřič, zapisovatel a zdravotník. Tyto vyjmenované osoby zaručují bezproblémový průběh zápasu (Kysel, 2010).

Gól je uznaný tehdy, jestliže byl vstřelen správným způsobem a útočící družstvo se předtím nijak neprovinilo. Branka je potvrzena vhadzováním na středovém bodě. Ačkoliv se používá termín vhadzování, míček se nikam nehází, nýbrž spočívá na zemi. Hráči jej obklopí holemi a čekají na hvizd rozhodčího.

Pokud míček opustí vymezené hřiště, nastává rozehraní. Jakmile se družstvo dopustí malého přestupku, nařizují rozhodčí volný úder. Provedení rozehraní a volného úderu je totožné, vždy se provádí úderem hokejky a po něm se musí míčku dotknout jiný hráč (nelze si rozehrát sám sobě). Navíc soupeři nesmějí být v době rozehraní či volného úderu blíže než 3 metry včetně hokejek. Tak jako v každém jiném míčovém sportu i zde existují přestupky a tresty. Rozdělujeme je na přestupky trestané volným úderem, přestupky trestané dvouminutovým vyloučením, trestným střílením a při hrubém porušení pravidel se vylučuje na pět minut. Dále ve florbalu existuje desetiminutový trest pouze pro hráče (nikoliv pro tým). Nejvyšším trestem je vyloučení do konce utkání při udělení červené karty (ČK). Rozlišují se tři druhy závažnosti ČK podle následných trestů. ČK 1, ČK 2 a ČK 3. Udělení ČK 3 znamená zahájení disciplinárního řízení příslušnými orgány tedy ČFbU (Kysel, 2010).

#### **2.2.4 Výstroj a vybavení**

Veškeré schválené vybavení je označeno známkou IFF od společnosti SP, tzn. že výrobek prošel atestem a splňuje sportovní i technické požadavky. Zejména se testují mantinely, branky, míčky, hokejky i masky. Florbalových míčků existuje celá řada, ovšem mezi ty kvalitní se počítají jen certifikované. Parametry míčků jsou už delší dobu neměnné. Průměr 72 mm, váha 23 gramů a 26 děr, každá o průměru 10mm dovolují hráčům vystřelit míček rychlostí až kolem 200 km/h. Oficiální barva je bílá, s nástupem televizních přenosů se začala požívat i vanilková. Ovšem každý rok se „móda“ barvy míčků mění. Florbalové hole, které prošly atestem, nesmějí být těžší než 380 gramů. Rozdělujeme je podle pozice držení spodní ruky na levé a pravé. Dále délka hole je sice dána určitými tabulkami výrobců, ale záleží spíše na individuálních dispozicích a potřebách hráčů. Rozměry se pohybují od těch nejmenších 50 centimetrových až po největší 104 cm dlouhé hole. Dalším aspektem „florbalek“ je pružnost též tvrdost (flexe) udávaná v rozmezí 23 – 40 mm. Hůl je držena za omotávku (grip), která se vyměňuje podle stupně opotřebení. Poslední součástí hráčské hokejky je čepel vyrábějící se zpravidla ve třech základních provedeních tvrdosti: měkká, střední, tvrdá. Čepele bývají již předem vykrojené a částečně zahnuté, proto není třeba dalších úprav. Opět ovšem záleží na specifičnosti jednotlivého hráče. Zahnutí je

povoleno do tří centimetrů. Mezi další florbalové vybavení se řadí kvalitní halová obuv, potítka, čelenky a vaky na hole a další doplňky (Kysel, 2010).

Velkou specifičností se vyznačuje vybavení brankáře, které čítá masku, kalhoty dres, vestu, chrániče a suspensor (někdy i další zvláštnosti). Samozřejmě s postupným vývojem florbalu došlo i na vývoj brankářské výstroje. Dnes již by měla být pohodlná, dobře chránící, prodyšná a neměla by omezovat v pohybu. Nejdůležitější součástí je zřejmě maska, chránící hlavu a částečně krk a zároveň je také nejdražší. Nedílnou součástí výstroje je již speciální brankářské vybavení, jako jsou rukavice, brankářské boty, chrániče krku apod. (Kysel, 2010).



Obrázek 3. Florbalový míček, florbalová hůl, brankářská maska

### 2.3 Herní činnosti jednotlivce

Herní činnosti jednotlivce ve florbalu můžeme rozdělit pro hráče v poli a pro činnosti brankáře. Herní činnosti hráčů v poli se dále dělí na obranné a útočné. Ještě dříve než přejdu k jednotlivým činnostem, bych rád upozornil, že je samozřejmostí správné držení hole a základní postoj hráče. Obě tyto herní komponenty umožňují hráčům rychleji reagovat na jakékoliv vzniklé herní situace (Martínková, 2009; Kysel, 2010).

### 2.3.1 Herní činnosti hráče v poli – útočné

Driblink je základní dovednost hráče s cílem co nejlépe ovládat míček v nejtěsnějším kontaktu s čepelí tak, aby obránce nemohl odhadnout, co má útočící hráč v úmyslu. Rozdělujeme na hokejový a florbalový driblink. Při pohybu hráče s míčkem po hřišti rozlišujeme tři typy vedení míčku. Tažením, tlačáním a driblinkem. Účelem je co nejrychlejší a nejpřesnější pohyb s neustálou kontrolou míčku na holi. Důležité je také uvolňování s míčkem, což je útočná činnost, která umožňuje hráči získat nejvýhodnější pozici pro další činnost, ať už střelbu či přihrávku. Správné provedení nám získává potřebný náskok před soupeřem a poskytuje prostor pro zakončení útočné akce. Mezi způsoby uvolňování s míčkem se řadí driblink, obtočení, obhození či prohození protihráče. Zpracování míčku umožňuje hráči získat kontrolu nad míčkem. Naproti tomu přihrávání je činnost, při které hráč usměřňuje míček některému ze svých spoluhráčů, aby jej mohl zpracovat. Zpracovávání i rozdávání přihrávek je velmi důležitým aspektem pro založení útoků. Přihrávky se provádí po zemi (přímo, o mantinel) nebo vzduchem. Po zemi nebo vzduchem se přihrává švihem, přiklepnutím či úderem. Ještě můžeme přihrávky rozdělit na bekhendové a forhendové. K dalším důležitým útočným činnostem patří uvolňování bez míčku. Je to činnost, při které dochází k odpoutání od svého soupeře do výhodnějšího postavení umožňující převzetí přihrávky, odvrácení pozornosti protihráče a nebo existuje možnost střelby. Uvolňování většinou provádí více než jeden hráč, aby bylo možné co nejlépe přihrát vhodně postavenému hráči. K tomu dochází zejména změnou směru nebo rychlosti běhu (Karczmarczyk, 2006; Kysel, 2010).

Nejdůležitější útočnou činností jednotlivce je ovšem střelba. Při této činnosti se hráč snaží míček dopravit do branky soupeře a to švihem, přiklepnutím nebo úderem buď bekhendovou nebo forhendovou částí čepelí. Ve florbalu je velmi účinná střela zpoza těla tahem. Přiklepnutí se nejčastěji používá při střelbě prvním dotykem. Nejrazantnější střelba je střelba golfovým úderem, kdy dochází k maximálnímu prohnutí hokejky. Obrovské množství branek ve florbalových utkáních padá po dorážení a tečování míčku. Jedná se o doklepnutí střely vyražené brankářem nebo přímo o změnu směru dráhy letu míčku vystřeleného hráčem. Obě tyto situace jsou pro brankáře velmi ošidné a nebezpečné.

Nedílnou součástí útočných činností je i vhazování míčku. Jde o snahu získat míček na svou stranu po hvizdu rozhodčího. Vše záleží na rychlosti reakce, síle horních končetin a také na způsobu provedení (Karczmarczyk, 2006; Kysel, 2010).

### **2.3.2 Herní činnosti hráče v poli – obranné**

Obsazování hráče s míčkem je obranná činnost jednotlivce, při které se bránící hráč snaží buď přímo získat míček svým pohybem a přiblížením se k soupeři, nebo znemožnit útočnou akci soupeře a donutit jej k chybné či nepřesné rozehrávce. Obsazování se provádí pohybem a záměrným vytvářením tlaku na hráče s míčkem. Dělí se podle místa určení. Mnohem náročnější je obsazování hráče bez míčku. Je to obranná činnost, při které se soupeři zabraňuje převzetí míčku. Úspěšnost této činnosti je závislá na správném postavení hráčů a včasném přistupování k volným protihráčům. Čím jsou protihráči blíže vlastní brance, tím by mělo být obsazování důslednější a přesnější. Dost tady záleží na volných vlastnostech hráčů, jejich zodpovědnosti a koncentraci na danou situaci, ostatně jako u jakékoliv obranné činnosti. Obsazování hráče v prostoru a obrana prostoru je úzce spjata s obsazováním hráče bez míčku. Hráč se vhodným pohybem a činností snaží znesnadnit soupeřův útok či pohyb. Vždy by měl obránce ustupovat směrem k vlastní brance, tak aby měl protihráče před sebou a mohl včas zareagovat na vzniklou situaci. Při ideálním stavu se vždy obránce snaží vychýlit útočníka směrem ze středu k mantinelu, kde není tak velké ohrožení vlastní brány a také dochází ke zmenšení střeleckého úhlu. Ne vždy to však herní situace dovolují. Nedílnou součástí obranných činností je i blokování střel. Hráči se pomocí hokejky a pokleku snaží zabránit vystřelenému míčku proniknout do vlastní branky. Blokování se nejvíce využívá při bránění standardních situacích. Florbal v dnešní podobě už dávno není bezkontaktní sport, jak dříve bývalo zvykem. Prakticky při každém souboji v rohu či u mantinelu se využívá hry tělem. A o prostoru před brankou ani nemluvě. Proto se i s každým přibývajícím rokem setkáváme s vyšší četností zranění. Samozřejmě že vše probíhá v rámci pravidel. Existují však velké rozdíly v posuzování tvrdosti zákroků u nás a v zahraničí. Například nejvyšší švédská liga je pověstná svou tvrdostí a důrazem a zároveň je považována za nejlepší florbalovou soutěž na světě (Karczmarczyk, 2006; Kysel, 2010).

### **2.3.3 Činnost brankáře**

Stejně jako v jiných sportech majících brankáře je i ve florbalu postavení „makovaného muže“ odlišné od ostatních hráčů. Na rozdíl od hráčů v poli odehraje brankář většinou vždy celý zápas, pokud není střídán. Jsou na něj kladeny mnohem větší nároky, zejména po psychické stránce. Každá jeho chyba je obrovsky vidět a znamená jistý gól. Hráčovu nepozornost či zaváhání může napravit jiný spoluhráč nebo brankář (Karczmarczyk, 2006; Kysel, 2010).

Základním kamenem úspěchu je brankářský postoj. Přesněji řečeno je to spíše klek na obou kolenech s natáhlými nártý. Celá horní polovina těla je co nejvíce vypnutá směrem vzhůru, ovšem jen do té míry, aby to brankáři bylo příjemné a mohl včas a co nejrychleji reagovat na hrozící nebezpečí. Ruce jsou pokrčeny v loktech s dlaněmi poblíž hlavy. Tady velmi záleží na stylu každého brankáře. Stejně tak je to i s pohybem v brankovišti, chytáním a vyrážením střel, zmenšováním střeleckého úhlu, hrou za brankou, výhozy a zakládáním útoku (Karczmarczyk, 2006; Kysel, 2010).

## **2.4 Herní výkon**

Herní výkon charakterizujeme jako projev specializovaných schopností jedince v činnosti, zaměřené na určité řešení pohybového úkolu, který je vymezen pravidly daného sportovního odvětví či disciplíny (Choutka & Dovalil, 1991).

### **2.4.1 Definice herního výkonu**

Sportovní výkony se realizují ve specifických pohybových činnostech, jejichž obsahem je řešení úkolu, které jsou vymezeny pravidly příslušného sportu a v nichž sportovec usiluje o maximální naplnění předpokladů k výkonu. Lze rozlišit průběh činnosti a jeho výsledek. Znalost těchto parametrů sportovních výkonů znamená vyhledávat a shromažďovat četné dílčí informace, ale především se zajímat o souvislosti a pro účely sportovního tréninku je převádět do roviny didaktické, tj. zkoumat, co je podstatou výkonu, proč dochází jeho změnám, co má být obsahem tréninku a jak postupovat (Dovalil et. al.,2005).

Dovalil (2005) odvozuje z pojmu sportovní výkon pojem sportovní výkonnost, kterou charakterizuje jako schopnost sportovce podávat daný sportovní výkon opakovaně v delším časovém úseku na poměrně stabilní úrovni.

Táborský (2007, 22) uvádí: „Herní výkon je sportovním výkonem svého druhu ve sportovních hrách. Je dán průběhem a výsledkem specifické sportovní činnosti v ději hry. V systémovém pojetí je chápán sportovní výkon jako speciální druh chování sportovce ve specifických podmínkách sportovní soutěže.

Podle typu sportovní činnosti je nutné rozlišovat individuální a týmové sportovní výkony. Týmový výkon je sice podobně jako individuální založen na výkonech jednotlivce, respektive jednotlivců, ale jeho výsledná úroveň je dána především kvalitou vztahů (spolupráce-konkurence) uvnitř skupiny, včetně schopnosti jedinců podříditi svůj výkon výkonu celého týmu (Dovalil et al., 2005).

#### **2.4.2 Individuální herní výkon**

Individuální herní výkon můžeme definovat jako jev, který je tvořen všemi interakcemi hráče s jeho okolím v průběhu utkání. Jedná se tedy o více faktorový konstrukt, který nemůžeme určit přímo, ale jeho kvalitu můžeme odhadovat pomocí indikátorů (Süss, 2006). Süss (2006, 39) definuje IHV také jako „Systém jednotlivých výkonů ve všech herních dovednostech, realizovaných ve specifických podmínkách daného utkání a jejich vzájemných vazeb a tvoří zároveň subsystém v systému týmového herního výkonu“.

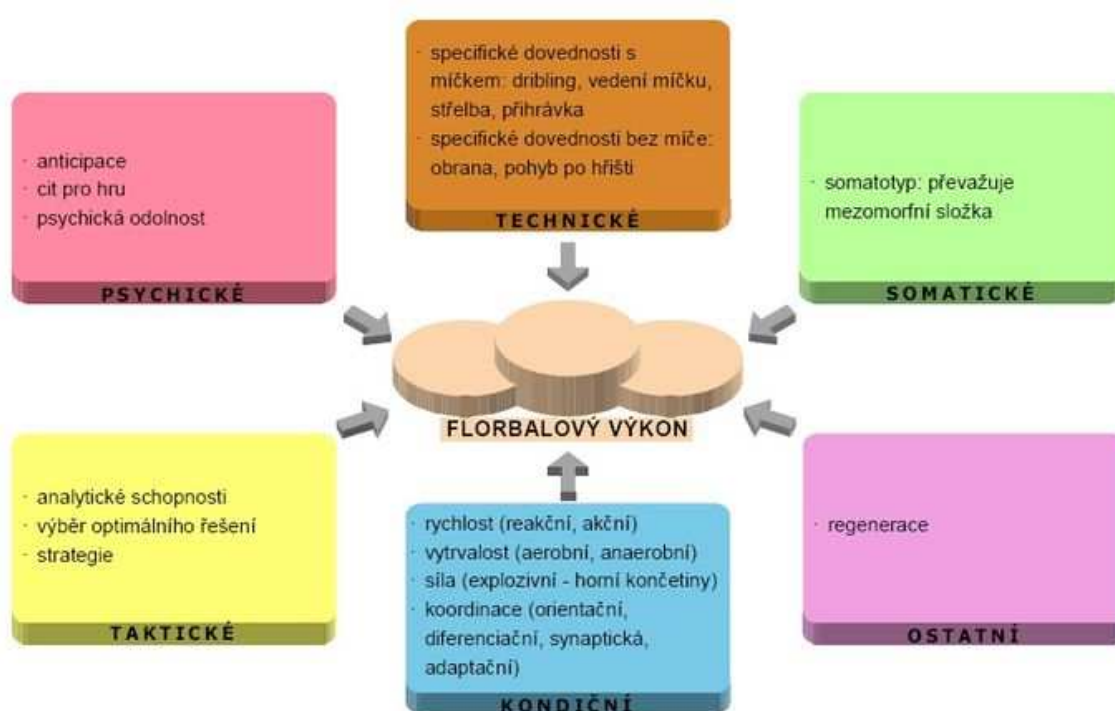
V teorii sportovních her je tento pojem chápán jako jednotlivé reakce hráče, které se navenek projevují jako herní činnost jednotlivce. V podstatě se dá říci, že většina herních činností jednotlivce ve florbalu lze dále rozdělit na jednotlivé dovednosti, které mohou na sebe navazovat a výkon v předcházející dovednosti může ovlivnit výkon v dovednosti následující (Karczmarczyk, 2006; Kysel, 2010).

#### **2.4.3 Týmový herní výkon**

Jednotlivé individuální herní výkony, které považujeme za prvky týmového herního výkonu, jsou tedy i zároveň subsystémy týmového herního výkonu. Ty jsou z hlediska systémového v interakci se systémem soupeře (respektive s individuálním herním výkonem soupeře). Vzájemnou interakcí mezi jednotlivými

subsystémy individuálního herního výkonu a jejich samostatnými vlastnostmi je tvořen systém týmového herního výkonu. Nelze se tedy dívat na týmový herní výkon jako na prostý součet jednotlivých individuálních herních výkonů, jak k tomu trenéři v praxi občas přistupují. Je nutný pohled nejen na kvantitu v jednotlivých individuálních herních výkonech, ale zejména na kvalitu jednotlivých vztahů mezi danými prvky a jejich vnitřních vlastností (Süss, 2006).

Süss (2006) definuje týmový herní výkon jako otevřený systém tvořený subsystémy IHV s jejich vzájemnými vztahy.



Obrázek 4. Faktory sportovního výkonu – florbál (Bernaciková M., Kapounková K., Novotný J. a kol., 2010)

## 2.5 Zatížení ve sportu

Zatížení je realizováno prostřednictvím tělesných cvičení, které volíme na základě příslušného sportu a požadavku na sportovní výkon. Provádíme ho podle určitých metod a je jedním z adaptačních podnětů tréninku. Velikost zatížení je v



tréninku třeba obměňovat a chápeme ji jako vícerozměrnou veličinu, která je vytvářena těmito charakteristikami zatížení: (Dovalil et. al.,2002, 88)

- intenzita cvičení,
- doba trvání cvičení,
- počet opakování cvičení,
- interval odpočinku mezi cvičením,
- způsob odpočinku.

„Pro velikost zatížení mají určující význam doba trvání a intenzita cvičení. Jejichvztah je nepřímo úměrný“ (Dovalil et al., 2002, 89).

Podle Slepíčky, Hoška a Hátlové (2006, 214) je zátěž chápána „jako námaha, jako adaptační podnět, jako náročná situace, kterou sportovec musí zvládnout“. Dále Slepíčka et al. (2006) uvádí obvyklé stresory jako např. napětí z očekávání (předstartovní stav, strach z riskování), opor protivníka a boj s překážkami, enormní námahu, zranění, bolest, ztrátu formy, porážku, ostudu aj. Obvyklé příznaky stresu dělí Slepíčka et al. (2006, 216) do tří skupin: organické, emocionální a behaviorální. Existuje ovšem i bezpočet dalších dělení.

Při měření tepové frekvence nastávají významné organické příznaky stresu, do kterých mimo jiné patří zadýchávání bez námahové příčiny nebo participace (srdce bije příliš silně, rychle a nepravidelně, vzhledem k aktuální námaze). Existují určité dva případy podmínek, kdy hodnota tepové frekvence úplně přesně neodráží míru úsilí sportovce, rozumí se tím situace vyvolávající strach nebo vzrušení. Emocionálně vypjaté situace jako např. vysoce soutěživá cvičení či utkání mohou krátkodobě zvýšit hodnotu tepové frekvence. Ta se vrací na svou původní úroveň podle toho, jak situace pokračuje nadále (Sharkey a Gaskill, 2006).

Zatížení ve sportu lze posuzovat z různých hledisek a úhlů. „Z fyziologického hlediska je významná intenzita zatížení, která vychází z intenzity metabolismu a její nepřímo úměrná doba trvání cvičení, které společně určují způsob převažujícího energetického hrazení, vytížení různých systémů organismu i limitující faktory výkonu“ (Jansa, Dovalil et al.,2007, 98).

### 2.5.1 Intenzita zatížení

Intenzita zatížení nám charakterizuje velikost úsilí, se kterým sportovec realizuje tréninkové cvičení. Přirozeně vynakládané úsilí může odpovídat různému stupni (nízká až hraniční úroveň). Během tréninku se používá podle potřeby cvičení nejrůznější intenzity, obvykle se hovoří o maximální, střední či nízké. Pro intenzitu neboli aspekt zatížení je ve sportu charakteristický stupeň úsilí, kterým je každá pohybová struktura prováděna. Aspekt zatížení se projevuje rychlostí pohybu, frekvencí, dále distančními parametry jako je výška a délka plus velikostí překonaného odporu (Perič & Dovalil, 2010).

Fyziologický základ intenzity je primárně ovlivněn energetickým zabezpečením cvičení. Protože pojem intenzita zatížení se primárně spojuje s výdejem energie, tak pohybová činnost vyšší intenzity znamená nejen větší energetický výdej na jednotku času, ale také mění se i způsob energetického zabezpečení, způsob jejich uvolňování a průběžná resyntéza (Perič & Dovalil, 2010). S vyšší intenzitou cvičení musí stoupat i intenzita energetického výdeje. Aktivace alaktátového, laktátového systému a zóny energetického krytí a jejich účast na příslušené pohybové činnosti, určuje intenzitu metabolismu, která odpovídá intenzitě cvičení (Dovalil et al., 1992).

Dovalil et al. (1992) kvantitativně rozlišuje nízkou až maximální intenzitu cvičení, což odpovídá i energetickému krytí činnosti:

- 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.

### 2.5.2 Objem zatížení

Objem zatížení představuje kvantitativní stránku tréninku či závodní činnosti. Zejména je dán trváním pohybové činnosti, popř. jejím opakováním a vyjadřuje se obecně ukazateli typu: počet tréninkových dnů, počet tréninkových jednotek, počet tréninkových hodin, dále počty soutěží (startů, závodů, utkání);

jako specifických ukazatelů se používá počtu kilometrů, počtu opakování (pokusy, prvky, sestavy, hody atd.) (Dovalil et al., 1992).

Zjednodušeně lze tedy říci, že objem zatížení při jakékoliv sportovní aktivitě lze definovat dobou trvání a počty opakování během cvičení (Dovalil et al., 1992).

Výše zmíněné charakteristiky vymezují zatížení jako adaptační podnět, a to v závislosti na druhu, síle a dobu trvání podnětu. Pokud budeme při tréninku používat tělesných cvičení jako zatížení, je vhodné zpřesnit (Dovalil et al., 1992):

- druh cvičení,
- intenzitu cvičení,
- délku cvičení,
- počet opakování,
- délku intervalu mezi cvičením,
- typ odpočinku v intervalech mezi cvičením.

Tyto charakteristiky se dají vyjadřovat dvojím způsobem. Prvním výše zmíněným zpřesněním tělesných cvičení a druhým, pomocí parametrů, které postihují zvýšení funkcí jednotlivých orgánů (např. zvýšenou srdeční frekvencí, spotřebou kyslíku, intenzitou energetického výdeje). Z toho pohledu lze zatížení rozdělit na vnitřní jako odezvu organismu nebo jeho systému na pohybovou činnost, a vnější, které se vztahuje k pohybové činnosti.

Pro velikost zatížení mají určující význam doba trvání a intenzita cvičení. Jejich vztah je nepřímě úměrný. Při určování objemu je důležité stanovit si intenzitu:

- je-li stanovena intenzita, maximální zatížení se naplňuje dobou cvičení (čím déle udržuje sportovec intenzitu, tím větší zatížení realizuje),
- je-li zvolena doba trvání, velkého zatížení dosáhne sportovec, pokud bude provádět cvičení co nejvyšší možnou intenzitou.

Proto je nezbytné upřesnit, o jaký typ zatížení se jedná. Zda jde o zatížení dosažené intenzitou nebo objemem cvičení a dále upřesnit, pokud jde o zatížení anaerobní alaktátové, anaerobní laktátové, smíšené nebo aerobní (Dovalil et al., 1992).

### 2.5.3 Frekvence zatížení

Frekvence zatížení nám udává četnost zátěžových podnětů (např. tréninkových jednotek) působících na organismus, které by na sebe měly navazovat s nepřilíš velkým časovým odstupem. Při všeobecném rozvoji zdatnosti by se pohybová činnost měla opakovat 3x až 4x týdně, při rozvoji trénovanosti by se měla pohybová činnost opakovat 4x až 6x za týden. Autoři se ovšem různí. Rozvoj trénovanosti můžeme zvýšit i dvou či více fázovými tréninky. Abychom předešli akutní únavě, je třeba vložit přestávky mezi tréninkovými podněty, při vícefázovém tréninku alespoň den přestávky a střídat tělesnou, technickou či taktickou přípravu. Otázka frekvence pak vychází z pojmu superkompensace (Dovalil et al., 1992).

Pojem superkompensace lze definovat jako zvýšenou úroveň energetického potenciálu v důsledku předcházející pohybové činnosti. Důležitými faktory superkompensace jsou štěpení energetického potenciálu při svalové práci a resyntéza energetických zdrojů ve fázi zotavení. Resyntéza vede nejenom k obnovení energetických zdrojů, ale také k převýšení výchozí úrovně energetických rezerv (ATP, CP, glykogen). Tím se z energetického hlediska vytvářejí lepší podmínky pro další činnost – intenzivnější nebo delší svalovou práci. Při krátkodobém zatížení nastupuje superkompensace samozřejmě rychleji než při déletrvajícím zatížení. (Dovalil et al., 1992).

Sobolová a Zelenka (1973) dále uvádějí, že superkompensace se z hlediska syntézy a resyntézy netýká pouze energetických zdrojů, ale také bílkovin. Při zvýšené syntéze svalových bílkovin dochází jeho hypertrofii srdečního a kosterního svalstva.

Ze superkompensace lze odvodit obecnou zákonitost, že rychlost energetických rezerv, velikost a trvání superkompensace závisí na intenzitě vyčerpávání zdrojů (funkcí), respektive na intenzitě a době trvání cvičení (Sobolová & Zelenka, 1973).

Z hlediska sportovního tréninku by měla tréninková jednotka začít právě ve fázi superkompensace, pozdější nebo předčasná aplikace nepovede k žádoucím výsledkům (Dovalil et al., 1992).

## 2.5.4 Srdeční frekvence

Srdeční frekvence (SF), zjednodušeně řečeno, charakterizuje činnost srdce. „Pro oscilaci mezi dvěma po sobě následujícími stahy, které zaznamenáváme a pojmenováváme jako R-R intervaly, se v praxi ujal název – variabilita srdeční frekvence“ (Pivnička, 2002, 20). Na periférii se potom projevuje jako tepová frekvence. Velikost tepové frekvence ukazuje míru reakce na změny v organismu. Pro určení jejich hodnot se používá měření palpační metodou na zápěstí nebo krkavici, dále měřením EKG, laboratorními či jinými testy. Dovalil et al. (2005) definuje SF „jako ukazatel zatížení, který je nejdostupnější a nejčastěji používaným prostředkem v praxi. Hodnoty se pohybují kolem 70 tepu/min v klidovém stavu“. Měří se ihned po probuzení nebo těsně před, v klidu nebo v leže na zádech zpravidla palpační metodou po dobu 60 sekund. Pochopitelně čím je jedinec trénovanější, tím je velikost jeho klidové srdeční frekvence nižší.

Naproti tomu maximální srdeční frekvence je hodnota maximálního počtu tepů za minutu, které je srdce schopno uskutečnit, s věkem klesá, obecně muži mají vyšší hodnotu než ženy, ovšem je to značně individuální. „Maximální srdeční frekvence je termín popisující frekvenci, jež může jedinec dosáhnout během maximální fyzické námahy“ (Michalec, 2008, 24). Jak už bylo zmíněno výše na maximální srdeční frekvenci má vliv zejména věk, ale i psychické rozpoložení sportovce a okolní podmínky (teplota, vlhkost, charakter počasí, diváci aj.). Mezi nejvšeobecnější výpočet maximální tepové srdeční frekvence se řadí vztah  $SF_{max} = 220 - \text{věk}$  (Karas, et. al., 2007). Tento výpočet je však označován jako nepřesný. Jeho odchylka se pohybuje v rozmezí až  $\pm 15$  tepů. V současnosti existují a jsou používány jiné vzorce, které vycházejí z dlouhodobých a podrobných výzkumů.

Například časopis *Medicine and Science in Sport and Exercise* (Gellish et al., 2007) zavedl pro zjištění maximální tepové frekvence vztah  $207 - (0,7 \times \text{věk})$ . Baběrád (2010) cituje podobné výsledky pocházející z amerických univerzit v Missouri a Indianě:  $206,3 - (0,711 \times \text{věk})$ , resp.  $217 - (0,85 \times \text{věk})$  pro ženy. V mé práci jsem použil vzoreček pro stanovení  $SF_{max}$ : pro muže  $214 - (0,8 \times \text{věk})$  publikovaném na českém internetovém serveru *behej.com* pro širokou veřejnost. Pro úplnost hodnoty vzorečku pro ženy jsou  $209 - (0,9 \times \text{věk})$ . Ovšem autoři

odávají, že vzorečky jsou nepřesné. „Věk totiž není jediným činitelem, který ovlivňuje SF<sub>max</sub>. Vliv zde hraje sportovní minulost nebo dědičné dispozice. Vzoreček nám tedy určí zhruba 90 procentní pravděpodobnost, že naše SF<sub>max</sub> se pohybuje v okolí hodnot, ke kterým jsme došli daným výpočtem.“

Tabulka 2. Monitorování tepové frekvence – zóny intenzity zatížení podle (McInnes at al., 2008)

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

Pohybovou aktivitu můžeme rozdělit podle mnoha hledisek a kritérií, za jedno z těchto dělítek se dá považovat hodnocení dle srdeční frekvence. Zvýšení srdeční frekvence je charakteristické pro změnu intenzity zatížení. Dovalil et al. (2005) rozděluje intenzitu na nízkou, střední, submaximální a maximální. Vlach (1998) zase přiřazuje jednotlivé hodnoty srdeční frekvence. Frömel, Novosad a Svozil (1999) pracují s procentuálním podílem maximální srdeční frekvence.

Tabulka 3. Charakteristika zatížení s využitím srdeční frekvence dle Dovalil et al. (2005), Vlach (1998) a Frömel et al. (1999).

Intenzita zatížení	Srdeční frekvence	% SF <sub>max</sub>
<b>Nízká</b>	do 130 tepů/min	60 – 70 %
<b>Střední</b>	130 – 170 tepů/min	70 – 85 %
<b>Submaximální</b>	nad 180 tepů/min	85 – 100%

### 2.5.5 Měření a analýza dat srdeční frekvence

Srdeční frekvence (SF) je objektivní fyziologický ukazatel pohybové aktivity. U zdravých osob stoupá s rostoucím fyzickým zatížením lineárně až do oblasti

submaximálních intenzit. Asi od úrovně 75 – 85 % maxima dochází k pozvolnému zpomalení vzestupu až na úroveň maximální TF (Placheta, Siegelová, Štejfa et al., 1999). Vzrůst TF, který provází vzestup příjmu kyslíku a minutového srdečního výdeje je ovlivněn nejen intenzitou zatížení, ale i emocemi hráče (Heller, 2005). Mezi další faktory ovlivňující tepovou frekvenci patří např. nedostatek spánku, nemoc, nervozita, okolní teplota nebo další stresory, které nemají svůj původ v pohybové aktivitě (povinnosti v práci, problémy v rodině aj.) (Sharkey a Gaskill 2006). Z koncepce intenzitních pásem tepové frekvence vychází analýza pohybového zatížení a jejími ukazateli jsou buď procenta maximální tepové frekvence nebo procenta tepové rezervy (Psotta, 2003, 19).

Do nedávné doby byla ke sledování srdeční frekvence používána výhradně palpační metoda, tzn. přiložením prstů ruky na tepnu. Která nám udává pouze orientační hodnotu. S příchodem moderní a vyspělé techniky, která se neustále posouvá kupředu, jsou v současnosti k dispozici prostředky přesného měření (monitorování) a také automatického vyhodnocování SF, to vše pomocí sporttesterů (Psotta, 2003).

### **2.5.6 Adaptace organismu při zátěži**

„Adaptace je obecný biologický děj, který představuje soubor biochemických, funkčních, morfologických a psychologických změn v organismu jako celku v jednotlivých orgánech; změny jsou vyvolány dlouhodobými a opakovanými změnami vnějšího prostředí“ (Dovalil et al., 1992, 11).

Dovalil et al. (1992) rozděluje adaptace do dvou skupin. Na adaptace specifické a nespecifické. Specifická adaptace se rovná přizpůsobení se na specifický druh podnětu, jako je např. zvyšování sportovní výkonnosti ve sportu. Onou specifickou podobou vnějších podmínek je sportovní trénink, ve kterém se záměrně stimulují adaptační procesy pomocí tělesných cvičení ve formě zatížení.

Opakováním pohybové činnosti dochází ke změně aktivity nejrůznějších orgánů a tkání. Nejvýraznější změny nastávají zejména v orgánech, na které jsou kladeny největší pohybové nároky při pohybové aktivitě. Nejenom opakování ale také specifická náročnost každé pohybové činnosti se odráží na adaptačních změnách organismu (Sobolová & Zelenka, 1973).

Z hlediska vnitřních adaptačních změn organismu je třeba ještě zmínit pohybovou soustavu. Tu lze rozdělit na dvě složky – aktivní a pasivní. Aktivní složka je tvořena svaly, pasivní část je tvořena kostmi, chrupavkami a vazivky. Obě tyto složky spolu vytvářejí nedílný pohybový komplex (Havlíčková et al., 2008).

Dále pak Havlíčková et al. (2008) zdůrazňuje, že aby nedocházelo k ochabování a ztrátě stažlivosti svalu, je pohyb nezbytně nutný. Bez pohybu by sval ztrácel svoji funkci a vývoj. Naopak tedy trénink působí pozitivně na funkční a morfologicko u hypertrofii svalu, spojené s nárůstem svalové hmoty.

Každý trénovaný sval obsahuje určitý počet vlásečnic, jejichž uspořádání se mění v závislosti na typu zatížení. Sobolová a Zelenka (1973) uvádějí, že trénovaný sval může obsahovat až dvojnásobek oproti svalu netrénovanému (98 vlásečnic/100 svalových vláken). Na pevnosti svalu se podílí nejenom dobré prokrvení, ale také syntéza bílkovin, obsah a množství energetických rezerv a procesy vedoucí k obnovení energetického potenciálu. Trénovaný sval oproti netrénovanému mnohem lépe kontrahuje, pracuje déle, vyvíjí větší sílu a rychleji regeneruje.

Seliger a Choutka (1982) dělí adaptační proces podle typu rozvoje pohybových schopností:

- adaptace rychlostní schopností,
- adaptace silových schopností,
- adaptace vytrvalostních schopností.

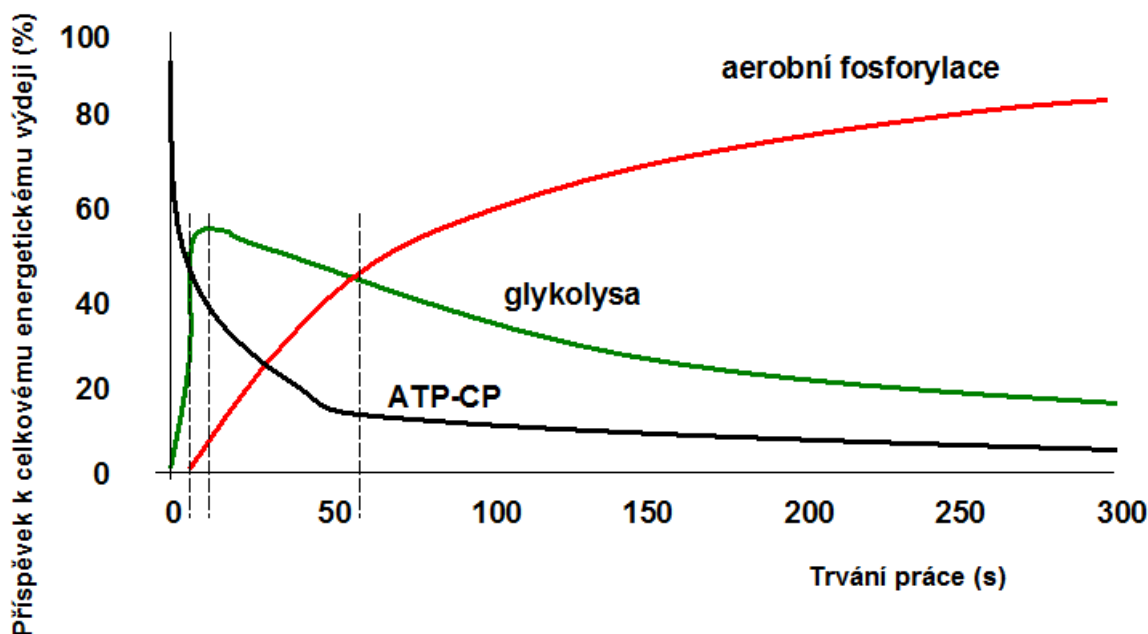
I přes svá specifika, rozvoj jedné schopnosti částečně ovlivňuje rozvoj ostatních.

## **2.6. Energetický metabolismus**

Jak již je známo, v lidském těle pracují tři typy svalových vláken. Kosterní (příčně pruhovaný), hladká svalovina a srdeční sval (specifický příčně pruhovaný). Kosterní sval vyžaduje pro svoji práci (kontrakci i relaxaci) energii, kterou získává z organické látky schopné vázat a uvolňovat určitá kvanta energie, adenzin trifosfátu, (ATP).(…) Tato obnova ATP (...) probíhá v závislosti na intenzitě a době trvání práce, v zásadě třemi způsoby, které se navzájem překrývají a doplňují (Jansa et al., 2007,93).



1. Regenerací ATP z kreatinfosfátu („ATP – CP systém“),
2. anaerobní glykolýzou („La – systém“),
3. aerobní fosforylací cukrů a tuků ( $O_2$  - systém).



Obrázek 5. Energetický výdej organismu v závislosti na době trvání svalové práce, zdroje obnovy ATP a jejich kapacita (Jansa et al., 2007,93).

První jmenovaný systém se využívá pro krátkodobé intenzivní výkony. Dodává energii v prvních pěti vteřinách pohybu a ve svalu nevzniká laktát.

„La – systém přebírá úlohu hlavního energetického krytí činnosti konané téměř maximální (submaximální) intenzitou a po delší dobu než postačuje uhradit ATP – CP systém“ (Dovalil et al., 2005, 58). Ne však na delší dobu než dvě minuty. „Při produkci energie anaerobní glykolýzou se ve svalu hromadí laktát a to i přes jeho rychlé vyplavování do krve a další metabolizaci v játrech a ledvinách, nepracujících svalech či srdci“ (Grasgruber a Cacek, 2008, 11). Pokles pH v důsledku disociace kyseliny mléčné způsobuje svalovou únavu.

Nejpomaleji se rozvíjí, ale nejúčinnější pro získání energie je proces aerobní fosforylace, tzn. rozklad glukózy a glykogenu za přítomnosti kyslíku. Při krátkodobém výkonu spoléhá organismus na oxidativní štěpení glukózy (cukrů), při déle trvajícím výkonu na rozklad volných mastných kyselin tedy tuků. Kyslík

nutný pro rozklad se dostává do svalů dýchacím a oběhovým systémem (Jansa et al., 2007). Při pohybové činnosti systémy nikdy nepůsobí izolovaně. V závislosti na době (a tedy i intenzitě) organismus aktivuje adekvátní systém, který převezme v danou chvíli hlavní energetické krytí. Nepřímá úměra mezi dobou trvání a intenzitou určuje jak způsob energetického hrazení, tak i další limitující faktory výkonu (viz. Tabulka 3).

Tabulka 4. Charakteristika zatížení podle intenzity metabolismu. Vybrané parametry z Jansa et al. (2007)

	Maximální	Submaximální	Středně krátká	Středně dlouhá	Mírná
Doba Trvání	Sekundy (5 – 10s)	Desítky sekund (40 – 140s)	Minuty (3 – 7 min)	Desítky minut (7 – 180 min)	Hodiny
Zdroje Energie	ATP - CP	Aerobní glykolýza (La- systém)	Aerobní fosforylace	Aerobní fosforylace tuků, cukrů	Aerobní fosforylace tuků, cukrů
SF (tep/min)	170– 190	180 – 210	170 - 190	140 – 170	100 – 130

Submaximální zatížení kombinuje zátěž rychlostně nebo silově vytrvalostního typu a je pro lidský organismus nejnáročnější. Schopnost vykonávat takový typ pohybové aktivity závisí na kapacitách a práci nervosvalového, dýchacího i oběhového systému. Naproti tomu při střední a mírné intenzitě limitují výkon člověka docházející zásoby energetických zdrojů a celková fyzická i psychická odolnost (Jansa et al., 2007).

## 2.7. Fyziologické zvláštnosti a aspekty florbalu

Jako každá pohybová činnost i florbal vyžaduje určité množství energie, všichni hráči připravující se k podání co možná nejlepšího výkonu musí svůj organismus přizpůsobit zvýšenému výdeji energie a obnovit ji co nejrychleji. Tento

proces bývá označován jako adaptace, což se řadí k hlavním cílů tréninkové procesu. Jak už bylo zmíněno, florbal je tedy energeticky velmi náročný sport brankového typu. Zatížení jednotlivých hráčů i postů se různí. Obránci, útočníci i brankář mají každý své specifické úkoly. Obecně se u všech ovšem dá říci, že při soutěžním utkání je zatížení charakteristické pravidelným střídáním výkonu maximální intenzity ve hře a odpočinku při střídání. Doba jednoho pobytu na hřišti během střídání se pohybuje mezi čtyřiceti sekundami až minutou a půl, při ideální stavu. Doba odpočinku je přibližně stejná za předpokladu, zda střídají dvě či tři kompletní pětice. V nižších soutěžích se setkáváme většinou se dvěma kompletními dvojicemi a naopak ve vyšších se třemi plus náhradníci. Samozřejmě pokud se v určitém družstvu střídají tři dvojice, doba odpočinku se prodlužuje (Karczmarczyk, 2006; Martínková, 2009).

Florbal je založen na acyklické (driblink s míčem, střelba) a cyklické (běhy) pohybové činnosti, hra klade vysoké nároky nejen na pohybové dovednosti, ale také na schopnosti kondiční a koordinační (především prostorová orientační schopnost), typické je časté přerušování fyzické aktivity s možností střídání jak při hře, tak i při přerušení. K pohybu po hřišti jsou zapotřebí především flexory a extenzory kyčelního a kolenního kloubu, hýžďové svaly a trojhlavý sval lýtkový a při vedení míčku, nahrávce a střele jsou nejvíce využívány deltové svaly, trojhlavý sval pažní a svaly předloktí (Karczmarczyk, 2006; Kysel, 2010).

## **2.8 Zatížení hráčů v utkání florbalu**

Zatížení hráčů či hráček v utkání florbalu již můžeme porovnávat a zjistit z provedených výzkumů, které byly součástí diplomových prací na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Například (Hainc, 2011) analyzoval pohybovou aktivitu u obránců a útočníků v utkáních florbalu, kdy obránci naběhali v průměru ze tří utkání 4298 metrů na jeden zápas a útočníci 4598 metrů. Výsledky bylo prokázáno srovnatelné fyzické zatížení, srovnatelná pohybová aktivita útočníků a obránců a taktické nedostatky během utkání. Přičemž výzkumný soubor tvořilo patnáct hráčů z toho šest obránců a devět útočníků. Průměrná váha hráčů byla 78,2 kilogramů, výška 179,7 centimetrů, věk 25,8 let a BMI 24,3. Na době stání se obránci a útočníci procentuálně podíleli 31,5%. V pohybu byli chůzí 10,1%, joggingem 21,2%, střední intenzitou běhu 16,6%,

vysokou intenzitou běhu 8,7% a maximální rychlostí běhu 11,9% času stráveného na hřišti. Z dalšího výzkumu vyplývá, že útočníci se nejčastěji pohybovali v běhu maximální intenzity 29,3%. Naopak nejméně ve stoji 3,4% a běhu vysoké intenzity 17,7%. Během střední intenzity se pohybují 25,7% času a během nízké intenzity 23,9% hrací doby. Obránci se nejčastěji pohybovali v běhu maximální intenzity 26,6% a během nízké intenzity 26,2%. Nejméně potom jako útočníci ve stoji 3,6% a běhu vysoké intenzity 17,5%. Během střední intenzity se pohybují 26,2% hrací doby. Výzkumný soubor tvořili hráči, jejichž průměrný věk byl  $22,29 \pm 2,14$  let. Průměrná výška byla  $178,88 \pm 7,5$  cm a průměrná váha  $77,88 \pm 10,13$ . Hodnota BMI byla v průměru  $23,27 \pm 1,67$  (Rožnovský, 2012). Pro srovnání bych ještě rád zmínil výzkum prováděný během florbalového utkání první ligy žen, kdy se hráčky během čtyř soutěžních utkání pohybovaly v 59 % odehraného času nad hranicí 85 % SFmax, tedy nad hranicí anaerobního prahu. Při porovnání intenzity zatížení obránců a útočníků, z výzkumu vyplývá v průměru o 6 % vyšší zatížení u útočníků v zóně nad 85 % SFmax. 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. Kdy sledovaný vzorek tvořilo 10 hráček, věkový průměr činil 22 let, hmotnost byla 61 kg a výška 166 cm (Kozlovská, 2011).

## 2.9 Borgova škála

Borgova škála je stupnice, na které vyznačujeme úroveň subjektivně vnímaných pocitů. Prostřednictvím receptorů přijímáme podněty z vnějšího či vnitřního prostředí, kvalitativně je porovnáváme a rozlišujeme. Každý podnět jsme schopni hodnotit tak, že mu na určité škále přiřadíme určitou hodnotu. Vnímání vnitřních podnětů, jako je srdeční frekvence, spotřeba kyslíku, produkce kysličníku uhličitého, plicní ventilace, hodnota laktátu nebo krevní tlak, lze využít i ve sportu. Přestože měření těchto fyziologických parametrů lze poměrně přesně provést pomocí přístrojů, je jejich vnímání (Čechovská & Dobrý, 2008) velmi významný indikátor.

Fyziologické reakce jsou v plánování a vyhodnocování tréninkového procesu důležitým faktorem, ale pohybovou aktivitu ovlivňuje i celá řada psychických proměnných. Proto spoléhat se pouze na ukazatele fyziologické, by

mohlo být velmi nebezpečné z důvodu možného přetížení či přetrénování (Čechovská & Dobrý, 2008). To potvrzují i Coutts, Rampinini, Marcora, Castagna a Impellizzeri (2009) či Little a Williams (2007), kteří doporučují RPE využívat v kombinaci s měřením srdeční frekvence pro určení intenzity zatížení ve fotbalu či futsalu.

Škálu lze ve sportu využít dvojím způsobem. Jako odhad či produkci. Při odhadu jedinec pouze ohodnotí vnímanou intenzitu zatížení na určené škále. Jde především o přesnost hodnocení pocitů přicházejících aferentní dráhou. V případě produkce jde o regulaci předem stanovené intenzity cvičení prostřednictvím pocitů. Jedná se o zpětnovazební činnost, jejíž přesnost je závislá na citlivosti celého reflexního oblouku. Předem stanovenou produkcí či odhadem se zabývali (Eston & Williams, 1988; Gearhart, 2007; Ozkan & Kin-Isler, 2007; Gros Lambert, Bendit, Grange & Rouillon, 2005).

Borgova škála je stupnice, kde nižší číslo značí menší intenzitu vnímání. Původní škála je ohraničena stupnicí od 6 do 20. Tato škála (RPE 6-20) je výhodná pro použití hodnocení vnímání srdeční frekvence tak, že vnímaná srdeční frekvence vydělená deseti odpovídá dané hodnotě na škále. Později Borg upravil škálu pro použití u klinické diagnózy. Škála (R10) byla využívána pro hodnocení dušnosti či bolesti. Následně se ukázalo, že pro její lepší názornost je vhodné tuto škálu využít i ve sportu. Gros Lambert a Mahon (2006) ji považují za vhodnou pro hodnocení hladiny laktátu. Nicméně tyto škály byly validní pouze pro dospělé.

Speciálně pro děti se vytvořily škály na bodové hranici 1-10. Tyto jsou graficky upraveny tak, aby byly pro děti zajímavé a srozumitelné. Podle druhu prováděné aktivity (step test, cykloergometr) jsou postavy graficky znázorněny tak, že je rozdělení škály pochopitelné i pro děti. Tato grafika bývá ještě často podpořena výstižným verbálním výrazem. U dětí dochází ke kognitivnímu vývoji, který ovlivňuje schopnost a přesnost vnímání. Podle Gros Lambert a Mahona (2006) je u dětí do 3 let využití Borgovy škály nereálné a zbytečné. Děti od 4 do 7 let jsou schopny hodnotit intenzitu stisku ruky, později tedy i srdeční frekvenci. Ve věku 8 až 12 let jsou schopny pomocí dětských stupnic hodnotit poměrně přesně srdeční frekvenci. U adolescentů lze využít i RPE 6-20, stále však jsou dětské stupnice přesnější. Dospělí již plně chápou stupnici RPE 6-20.

Tabulka 5. Borgova škála (Dobry, 2008).

15bodová škála	Popis stupňů	% SF max
6	bez námahy	50 - 60% SF max
7	extrémně malá námaha	50 - 60% SF max
8	velmi lehká námaha, lehká chůze	60 - 70% SF max
9	menší námaha	60 - 70% SF max
10	malá - rychlá chůze, velmi pomalý běh, snadná konverzace	70 - 75% SF max
11	poměrně větší	70 - 75% SF max
12	mírná námaha, snadný běh	70 - 75% SF max
13	poněkud větší námaha	70 - 75% SF max
14	větší, zvládnutelná námaha, zvýšené pocení	75 - 80% SF max
15	velká námaha, dýchání zrychlené	80 - 90% SF max
16	vysoká námaha	80 - 90% SF max
17	velmi vysoká námaha, velmi obtížné dýchání	90 - 94% SF max
18	extrémně velká námaha	95 - 100% SF max
19	téměř maximální námaha	95 - 100% SF max
20	vyčerpání	

## 2.10 Laktátová analýza a její význam

Měření laktátu v krvi patří mezi často užívané praktiky nepřímého posuzování intenzity tréninkového procesu, míry regenerace a druhu energetického metabolismu. Laktát, tedy sůl kyseliny mléčné, se ve svalu hromadí při produkci energie anaerobní glykolýzou a to i přes jeho rychlé vyplavování do krve a další metabolizaci v játrech a ledvinách (tam je použit při syntéze glukózy), dále v nepracujících svalech či v srdci (Grasgruber & Cacek, 2008). Je meziproduktem v procesu dodávání energie a je uvolňován prostřednictvím anaerobního laktátového metabolismu v okamžiku, kdy energie dodávána anaerobním alaktátovým a aerobním systémem začíná být nedostačující. Taková situace nastává na začátku určité pohybové aktivity, kdy kreatinfosfát (CP) je již vyčerpán a aerobní systém kvůli pomalému nástupu ještě není schopen dodat dostatek energie. Nebo pokud je během pohybové aktivity zátěž příliš vysoká, tak že aerobní systém dodávky energie dosáhne své maximální kapacity. Laktát se tvoří i za klidových podmínek. V klidu je tvořen v

základním množstvím ve svalech a zpětně i v malém množství jimi spotřebováván. Klidové hodnoty laktátu v krvi jsou v rozmezí 1,3-2 mmol-l-1 (Bielik, 2006). Výše uvedené hodnoty jsou v podstatě v souladu s Janssenem (2001), který uvádí 1-2 mmol-l-1. Množství laktátu v krvi 4 mmol-l-1 bývá považováno za hranici anaerobního prahu.

Laktát se k optimalizaci tréninku používal již od sedmdesátých let. Málo vědeckých výsledků a empiricky podložených důkazů pro optimální testovací protokol a výsledky v rozporu s pozorováním nebo zkušenostmi trenéra mělo za následek úpadek laktátového testování. V současnosti se však většina špičkových trenérů naučila porozumět skutečnému významu laktátových měření a považují laktátové testy za nezaměnitelnou pomůcku pro maximalizaci efektivity jejich tréninkových plánů (Janssen, 2001).

Použití laktátu k určení tréninkové intenzity tréninkových cvičení nám umožňuje spojit tyto intenzity s energetickými systémy, dodávajícími energii do svalů. Protože tréninkové intenzity založené na laktátu poskytují informace o tom, jak cvičení uvádí v činnost metabolický systém, je možné dát do souvislosti vyvolané tréninkové adaptace s metabolickými charakteristikami svalové činnosti během určitého tréninkového období. S odstupem času bude pak možné pomocí laktátových testů proniknout do biologických adaptací jednotlivého sportovce, které mohou být od tohoto tréninkového cvičení očekávány. Pro spolehlivou informaci z laktátových testů je důležité, aby pro vyhodnocení byla použita nejvyšší po-zátěžová koncentrace laktátu. U vysoko intenzivního zatížení je přechod laktátu do plazmy rychlejší než přechod laktátu do červených krvinek, tento poznatek vysvětluje, proč po krátkém vysoko-intenzivním zatížení dosahuje laktát maximálních hodnot až po několika minutách od skončení zatížení (Bielik, 2006).

Pro spolehlivé provedení je důležité odebrání arteriální krve. Přednostně se doporučuje z ušního lalůčku nebo ze špičky prstu. Pro popis a určení kondičního profilu je výchozím bodem, při používání laktátové analýzy pro optimalizaci tréninku laktátová křivka. Tu lze použít pro určení intenzity při dané hodnotě laktátu nebo obráceně, pro zjištění hodnoty laktátu pro danou rychlost (Coutts et al., 2009 ; Bielik, 2006).

## **3 CÍLE**

### **3.1 Hlavní cíl**

Hlavním cílem diplomové práce byla analýza vnitřního a vnějšího zatížení v malých formách průpravných her („small sided games“) u hráčů florbalu.

### **3.2 Dílčí cíle**

- Analýza srdeční frekvence při „small sided games“ ve florbalu.
- Analýza subjektivního vnímání intenzity zatížení při „small sided games“ ve florbalu.
- Analýza překonané vzdálenosti při „small sided games“ ve florbalu.
- Komparace objektivního ukazatele zatížení (srdeční frekvence) se subjektivním vnímáním zatížení.
- Zjistit odezvu organismu na zatížení pomocí naměřených hodnot laktátu.

### **3.3 Úkoly práce**

- Analyzovat odbornou literaturu.
- Zajistit výzkumný soubor a získat souhlas s provedením měření.
- Seznámit hráče s možnostmi, délkou a průběhem měření.
- Zorganizovat schůzku s hráči (proškolení ohledně sporttestrů, Borgovy škály a měření laktátu).
- Zajistit vhodné pomůcky (monitory srdeční frekvence, dotazníky s Borgovou škálou, senzory měření vzdálenosti a laktátoměr).
- Vypracovat a zjistit antropometrické a funkční data hráčů
- Realizovat vlastní šetření.
- Zpracovat a analyzovat získaná data



### **3.4 Výzkumné otázky**

1. Ve které ze tří „small sided games“ bude nejvyšší průměrná intenzita srdeční frekvence?
2. Budou se hráči v subjektivním vnímání zatížení celkově ve „small sided games“ spíše nadhodnocovat nebo podhodnocovat?
3. Ve které SSG překonají hráči největší vzdálenost?

## 4 METODIKA

### 4.1 Výzkumný soubor

Pro tuto diplomovou práci bylo zvoleno družstvo FbC Holešov hrající 3. ligu mužů – divize VI. Tým byl složen z hráčů, kteří podstoupili testování na vnější a vnitřní zatížení. Jednalo se o hráče pouze české národnosti. Diplomová práce byla také vypracována na požádání a zakázku trenérů družstva FbC Holešov (Jaroslav Fuksa a Daniel Mikeška). Z důvodu zájmu zjištění odezvy reakcí organismu na zátěž během tréninkového procesu. Výzkumného souboru se zúčastnilo 13 hráčů ve věku 18 – 39 let. Z důvodu specializace herních činností nebyli brankáři do měření zapojeni. Tréninkový objem výzkumného vzorku (n=13) byly 3 tréninkové jednotky týdně. Jedna tréninková jednotka trvala 90 minut. Průměrný věk výzkumného souboru byl  $23,8 \pm 5,8$  let, průměrná hodnota maximální srdeční frekvence byla  $191,5 \pm 12,5$  tepů/minutu, průměrná výška a hmotnost  $179,0 \pm 4,9$  cm respektive  $73,7 \pm 6,1$  kg a průměrný ukazatel BMI u hráčů byl  $23,0 \pm 1,5$  viz. tabulka č. 6.

Tabulka 6. Charakteristika výzkumného souboru

	<b>věk</b>	<b>SF max</b>	<b>váha (KG)</b>	<b>výška (cm)</b>	<b>BMI</b>
<b>proband 1</b>	18	187	61	171	20,9
<b>proband 2</b>	32	207	76	181	23,2
<b>proband 3</b>	21	185	74	179	23,1
<b>proband 4</b>	23	195	81	183	24,1
<b>proband 5</b>	28	163	72	174	23,8
<b>proband 6</b>	18	194	79	189	22,1
<b>proband 7</b>	19	191	75	176	24,2
<b>proband 8</b>	20	216	69	186	19,9
<b>proband 9</b>	23	189	82	181	25
<b>proband 10</b>	39	181	70	176	22,6
<b>proband 11</b>	22	204	69	174	22,8
<b>proband 12</b>	25	188	82	181	25
<b>proband 13</b>	22	190	68	176	22
<b>průměr/smodch</b>	$23,8 \pm 5,8$	$191,5 \pm 12,5$	$73,7 \pm 6,1$	$179,0 \pm 4,9$	$23,0 \pm 1,5$

Vysvětlivky:

**Proband** – jeden testovaný hráč

**Smodch** – směrodatná odchylka, jedná se o kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru.

**SFmax** – maximální srdeční frekvence (tep/min)

**BMI** – Body Mass Index.

Poměr mezi hmotností (kg) a druhou mocninou výšky (m).

## 4.2 Metody získávání a sběru dat

Při realizaci diplomové práce byly použity tyto uvedené výzkumné metody (Hendl, 2005):

- metoda pozorování: otevřené strukturované v umělé situaci, sběr dat jako účastník či pozorovatel – pozorování počtu přihrávek, střel, driblingu a gólů,
- metoda dotazování: hodnocení subjektivního pocitu, vnímání zatížení s využitím Borgovy škály,
- analýza dat: uchování a analýza získaných dat, kódování, poznámkování, měření vzdálenosti a srdeční frekvence.

## 4.3 Organizace šetření a vlastní popis výzkumu

Již delší dobu před vlastním zahájením měření jsem oslovil vedení klubu, trenéry a i samotné hráče, jestli bych mohl provést menší výzkum a zjistit jejich zatížení během soutěžního utkání, což byl také první krok. K získání souhlasu a zároveň kvalitních výsledků měření mi velmi pomohlo, že jsem sám byl členem týmu FbC Holešov, dokonce jedním z trenérů. To mi poskytovalo jistou výhodu. Veškeré náležitosti týkající se šetření jsem se hráčům pokoušel vysvětlit, odpovídal na jejich dotazy a snažil demonstrovat na vlastním příkladu. Také jsem zdůvodnil, proč jsem si právě monitorování a porovnávání zatížení v rámci „small sided games“ vybral za téma diplomové práce. Pro samotný výzkum byly vybrány tři tréninkové jednotky, ve kterých probíhalo testování. Tréninkové jednotky

spojené s testováním následovaly vždy v dvoutýdenních intervalech. Do testování bylo celkově zahrnuto 13 hráčů, kterým byl před samotným měřením vysvětlen účel, průběh i organizace výzkumu. Všichni testovaní hráči podepsali informovaný souhlas o zařazení do pilotní studie prováděné pod záštitou Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci (viz. příloha). Maximální intenzitu srdeční frekvence jsme měřili pomocí Yo-Yo intermitentního testu (YYIRT1) (Barbero & Castagna, 2007), který je založen na měření každého hráče individuálně (Krustrup, 2003). Měření bylo provedeno na hrací ploše určené pro florbal o rozměrech 40x20m. Většina hráčů již tento test znala, jelikož se používá jako kondiční test v průběhu sezóny. Průměrná intenzita srdeční frekvence se vypočítala z průměrné srdeční frekvence z průpravných her a byla individuálně stanovena na základě zjištěné maximální frekvence. Tento postup byl použit i u autorů Castagna et al. (2011); Sampaio et al. (2009); Aguiar et al. (2012); Casamichana & Castellano (2010). Žádný ze zmíněných autorů nepoužil k výpočtu maximální srdeční rezervu. Měření probíhala ve SH 1. ZŠ Holešov, kde tým pravidelně trénuje a hraje svá domácí mistrovská utkání. Každý hráč absolvoval ve třech měřených tréninkových jednotkách tzv. „small sided games“. Velikost hrací plochy byla při všech variantách stejná, 20m x 40m. Pravidla hry byla neměnná a podle oficiálních pravidel florbalu, to co se měnilo, byl pouze počet hráčů: 5:5, 4:4, 3:3 s brankářem na každé straně. Interval zatížení byl zvolen v poměru k intervalu odpočinku 4:3 stejně jako u autorů (Castagna et al., 2008b; Coutts et al., 2009; Rampinini et al., 2007), kteří se problematikou „small side games“ zabývají.

Předtím, než byla zahájena výzkumná část, hráči absolvovali úvodní část tréninkové jednotky, včetně důkladného protažení a zahřátí, která byla u všech třech testování stejná. Ještě před samotnou tréninkovou jednotkou byl všem hráčům rozdán sporttester značky Polar Team 2, pomocí kterého byla zaznamenávána srdeční frekvence.

Pohyb hráčů během her byl monitorován pomocí speciálních senzorů Adidas Micoach Speedpod. Během intervalu odpočinku, byl hráčům odebrán vzorek krve a pomocí přenosného laktátového analyzátoru Lactate scout naměřena hodnota laktátu. A také byli hráči požádáni o vyplnění dotazníku na hodnocení subjektivního vnímání zátěže – Borgovu metodu (každý měl jednu tužku a jeden

dotazník). Po skončení testování hráči odevzdaly sporttestery a vyplněné dotazníky. Poté celý tým absolvoval závěrečnou část tréninkové jednotky.

#### **4.4 Monitoring srdeční frekvence**

Srdeční frekvence byla zaznamenávána u všech testovaných hráčů během „small sided games“. Pro měření a vyhodnocení srdeční frekvence bylo použito:

- Polar Team 2,
- Software Polar precision performance,
- Microsoft Excel 2010,
- záznamový list.

Do samotného vyhodnocování vstupovala pouze doba intervalu zatížení, doba aktivní hry, tzn., že interval odpočinku nebyl do výsledku zahrnut. Naměřené hodnoty srdeční frekvence byly zpracovány v programu Polar precision performance. Do programu byly vloženy hodnoty srdeční frekvence na základě klasifikace Woollforda a Angoveho (1991) do tří zátěžových zón, > 85% (intenzita vysokého zatížení), 85-65% (intenzita středního zatížení) a < 65% (nízká intenzita zatížení).

#### **4.5 Hodnocení subjektivního vnímání námahy pomocí Borgovy škály**

Mezi významné indikátory skutečného stupně námahy při tréninku patří pociťovaná vnitřní bolest a napětí u jednotlivých hráčů. Pro hodnocení vnímání subjektivního pocitu námahy bylo použito dotazníkové šetření pomocí upravené patnáctibodové (6-20) Borgovy škály podle Dobrého (2008), který se jeví pro dospělé kategorie sportovců jako nejvhodnější.

Dotazník s patnáctibodovou škálou byl jednotlivým hráčům rozdán vždy po ukončení jednotlivé hry. Samotný význam Borgovy škály a princip záznamu do dotazníku byl všem testovaným vysvětlen před zahájením tréninkové jednotky. Označení vybraného pole bylo hráči provedeno vepsáním aktuální herní situace (např. 4:4), aby bylo při vyhodnocování jasné, ke které herní variantě se daný záznam vztahuje. Každý hráč vlastnil speciální dotazníkový list s Borgovou škálou, který byl označen číslem neseného sporttesteru a tudíž hráč prováděl pokaždé záznam do stejného listu se stejným označením.

#### **4.6 Měření koncentrace krevního laktátu**

Hladina laktátu v krvi byla průběžně měřena u hráčů vždy v průběhu intervalu odpočinku mezi jednotlivými průpravnými hrami. Laktátová analýza se běžně provádí a slouží jako ukazatel adaptace na zátěž. Dobře koreluje s vytrvalostním výkonem a určitým způsobem pomáhá s nastavením přesných tréninkových dávek zatížení. Spolehlivost měření krevního laktátu je v určité míře závislá na dostupnosti a kvalitě vybavení. Poměr laktátu v plazmě k laktátu v červených krvinkách je v klidu i po dobu fyzického zatížení téměř konstantní. Vyjimku tvoří pouze vysoce intenzivní zatížení, po dobu kterého je přechod laktátu do plazmy rychlejší než přechod do červenýchrvinek, což vysvětluje, proč po krátkém vysoce intenzivním zatížení dosahuje laktát maximálních hodnot v krvi až po několika minutách od jeho skončení (Bielik, 2006).

Vzorek laktátu (La) byl hráčům odebrán ke konci intervalu odpočinku (IO). Naměřené hodnoty byly pořízeny pomocí přenosného laktátoměru Lactate scout. K naměření hodnoty dochází enzymaticko-amperometrickou metodou, na základě které dojde k detekci La v kapilární krvi. Laktát ve vzorku je poté oxidován enzymem laktát oxidázy a v průběhu této redoxní reakce jsou elektrony přenášeny mediátorem k pracovní elektrodě. Výsledný proud odpovídá koncentraci La ve vzorku. Lactate scout vyžaduje vzorek krve 0,5 µL. Hodnota laktátu se zobrazí na displeji přístroje do 15 s (Tanner, Fuller, & Ross, 2010). Místem odběru vzorku byla špička ukazováku. Po naměření bylo místo vpichu dezinfikováno a zalepeno. Veškerá manipulace s krevním laktátem se neobešla bez použití ochranných rukavic. Při dalším měření byl vzorek odebrán z již „poraněného místa” nebo došlo k novému vpichu na jiném prstu horní končetiny. Naměřené hodnoty byly zapsány do záznamového formuláře. Sledovaným parametrem výzkumného souboru během laktátového měření byla maximální koncentrace krevního laktátu při hře 5:5, 4:4, 3:3.

#### **4.7 Zjištění vnějšího zatížení pomocí monitorovacího systému miCoach společnosti Adidas**

Pro zjištění hodnot vnějšího zatížení byl použit produkt společnosti Adidas miCoach Speed Cell PC/MAC, který zaznamenává dosažené vzdálenosti i čas. Čidlo zaznamenává všechny pohyby a za pomoci akcelerace měří všechny důležité výkonové ukazatele. Monitorovací systém po celou dobu tréninku zaznamenává nejen uraženou vzdálenost, ale hlavně průměrnou rychlost, maximální rychlost, počet sprintů, počet kroků, zrychlení a samozřejmě uběhnutou vzdálenost. Ta byla pro náš výzkum stěžejní. Krokové čidlo bylo na tkaničky připevněno před samotným začátkem malých forem průpravných her. Zařízení miCoach Speed Cell PC/MAC obsahuje USB konektor do osobního počítače. Monitorovací systém je kompatibilní s programem miCoach Manager, kde byla provedena analýza pohybu hráčů během „small sided games“. Předmětem sledování tedy bylo analyzovat uběhnutou vzdálenost jednotlivě ve hře 5:5, 4:4, 3:3 a samozřejmě z hlediska celkového počtu metrů. Pro objektivitu měření vzdálenosti pomocí miCoach uvádím výsledky, které v své studii zaznamenal Sean T. Miller (2012) – kde 18 pravidelně sportující mužů a žen (věk:  $28,83 \pm 1,90$ ; výška:  $168,72 \pm 1,86$  cm, tělesná hmotnost:  $62,19 \pm 2,58$  kg,  $VO_{2max}$ :  $54,36 \pm 1,15$  ml / kg / min) absolvovalo test ověření validity zařízení Adidas miCoach. Umístění čipů bylo na tkaničkách a později v mezipodešvu uvnitř boty. Výzkum byl prováděn na běžeckém pásu a nebyly zde zjištěny žádné signifikantní rozdíly v porovnání se skutečnými hodnotami. Navíc ani tyto výsledky nenaznačují rozdíl ve způsobu umístění druhu akcelerometru buď na tkaničkách, nebo uvnitř obuvi.

#### **4.8 Statistické zpracování dat**

V mé práci bylo použito deskriptivní statistiky zpracování dat pomocí výpočtů absolutní četnosti, aritmetických průměrů a procentuálních podílů hodnot a směrodatné odchylky. Dále jsem pro upravování výsledků použil Microsoft Excel zejména pro práci s tabulkami a vzorci. Nedílnou součástí je také Microsoft Word pro psaní textů. Pro analýzu pohybu hráčů během tréninkových jednotek zařazen program miCoach Manager. A samozřejmě pro práci se sporttestery v elektronické podobě byl využit program Polar Precision Performance.

## 4.9 Analýza odborné literatury

Hlavním úkolem analýzy literatury a dostupných zdrojů bylo zjistit informace o „small sided games“ (malé formy průpravných her), jejich významu a možnosti využití v tréninku a to zejména florbalu. Dále informace o faktorech majících vliv na intenzitu zatížení v těchto hrách. Úkolem bylo také zjistit informace o laktátu, jeho významu, měření a způsobu vyhodnocení. Informace o Borgově škále, způsobu jejího vyhodnocení a posléze najít vhodná data k porovnání vztahu srdeční frekvence (SF) a metodou hodnocení subjektivního vnímání zatížení s vlastním výzkumem. Předmětem hledání bylo nalézt studie zabývající se analýzou vnějšího zatížení ve sportovních hrách a způsoby jeho hodnocení. K získání informací do teoretické části práce byly prohledány i databáze knihovny a internetové databáze: Knihovna Univerzity Palackého v Olomouci SCHOLAR GOOGLE (<http://scholar.google.cz/>), PROQUEST (<http://search.proquest.com/>), EBSCO (<http://search.ebscohost.com/Community.aspx?authtype=ip&encid=22D731863C5635873796359632553E123683397323E333133403335338&ugt=723731763C165073786355632953E3226E36933735363C324E33313380335&lsAdminMobile=N>), MEDLINE (<http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.8.1a/ovidweb.cgi>). Ve zdrojích jsem vyhledával tato klíčová slova: small sided games, floorball, heart rate, laktát, Borgova škála, lactate scout. V referenčním seznamu je uvedena veškerá použitá literatura.



## 5 VÝSLEDKY

Účelem námi realizovaného výzkumu bylo analyzovat vnitřní a vnější zatížení hráčů florbalu ve třech tréninkových jednotkách u „small sided games“. Jako faktor vlivu vnějšího a vnitřního zatížení u „small sided games“ byl počet hráčů. Při měření nenastaly žádné komplikace, které by mohly výrazně ovlivnit výsledky měření. Výzkumného souboru se zúčastnilo 13 hráčů ve věku 18-39 let.

### 5.1 Rozbor morfologicko-funkčních parametrů hráčů florbalu

Tabulka 7. Základní statistická charakteristika souboru

Sledované parametry	M	Min	Max	Smodch
Věk	23,8	18	39	5,8
Hmotnost	73,7	61	82	6,1
Výška	179	171	189	4,9
SFmax	191,5	163	216	12,5
BMI	23	19,9	24,2	1,5

Vysvětlivky:

**M** - aritmetický průměr

**Min** – minimum

**Max** - maximum

**SFmax** – srdeční frekvence maximální

**Smodch** - směrodatná odchylka, jedná se o kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru.

V (Tabulce 7) jsou zaznamenány základní statistické charakteristiky testovaného souboru hráčů týmu FbC Holešov. Průměrné hodnoty hmotnosti a výšky testovaných hráčů odpovídají výsledkům, které prezentují Pasanen et al. (2008). V tabulce 7 můžeme také najít průměrný věk hráčů, který činil 23,8 let. Velmi zajímavé výsledky nám ukazují hodnoty maximální srdeční frekvence při minimu 163 tepů/minutu a maximu 216 tepů/minutu.

## 5.2 Analýza vnitřního zatížení hráčů z hlediska srdeční frekvence

Analýza vnitřního zatížení hráčů byla sledována pomocí hodnot naměřené srdeční frekvence. Ve třech tréninkových jednotkách „small sided games“ byla sledována srdeční frekvence a na základě toho byla vyhodnocována intenzita zatížení hráčů florbalu.

Tabulka 8. Tabulka hodnot srdeční frekvence v průpravné hře 5:5.

	Průměrná %SFmax	SF průměr
Aritmetický průměr	89,6	171,9
Smodch	5,7	15,1
Minimum	72	145
Maximum	97	192

Tabulka 9. Tabulka hodnot srdeční frekvence v průpravné hře 4:4

	Průměrná %SFmax	SF průměr
Aritmetický průměr	91,3	174,3
Smodch	5,4	12,7
Minimum	73	148
Maximum	98	200

Tabulka 10. Tabulka hodnot srdeční frekvence v průpravné hře 3:3.

	Průměrná %SFmax	SF průměr
Aritmetický průměr	91,7	174,7
Smodch	5,1	13,2
Minimum	83	155
Maximum	98	202

**Smodch** - směrodatná odchylka, jedná se o kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že intenzita zatížení v průpravných hrách byla nejvyšší ve hře 3:3, kdy dosahovala hodnoty 91,7 % SFmax (174,7 tepů/minutu). Naopak nejmenší intenzita zatížení byla ve hře 5:5, tedy 89,6 %

(171,9 tepů/minutu). Během všech tří typů „small sided games“ byla intenzita zatížení po celou dobu her v nejvyšší zóně zatížení (> 85 % celkového zatížení).

Z hlediska jednotlivých minimálních a maximálních hodnot % SFmax malých forem průpravných her jsme měřením zjistili, že při hře 5:5 byla minimální naměřená hodnota 72 % (145, tepů/minutu) a maximální hodnota 97 % (192 tepů/minutu). Ve hře 4:4 byla minimální naměřená hodnota 73 % (148 tepů/minutu) a maximální naměřená hodnota 98 % (200 tepů/minutu). V poslední hře 3:3 byla minimální hodnota 83 % (155 tepů/minutu) a maximální hodnota 98 % (202 tepů/minutu). Z naměřených hodnot je tedy zřejmé, že intenzita zatížení a s ní i srdeční frekvence, pravidelně stoupala v návaznosti na uspořádání her v pořadí 5:5,4:4,3:3. To vše v rámci průměrných hodnot procent maximální srdeční frekvence a průměrné hodnoty srdeční frekvence vyjádřené v tepech za minutu. Rád bych ještě upozornil na hodnoty směrodatných odchylek (15,1; 12,7; 13,2), které svědčí o variabilitě výzkumného souboru.

Nelze také opomenout, že průměrné intenzity srdeční frekvence se liší o necelé 2 procenta, takže z hlediska praktického využití výsledků není spatřen tento rozdíl jako věcně nevýznamný.

### 5.3 Analýza vnitřního zatížení hráčů z hlediska hodnot krevního laktátu

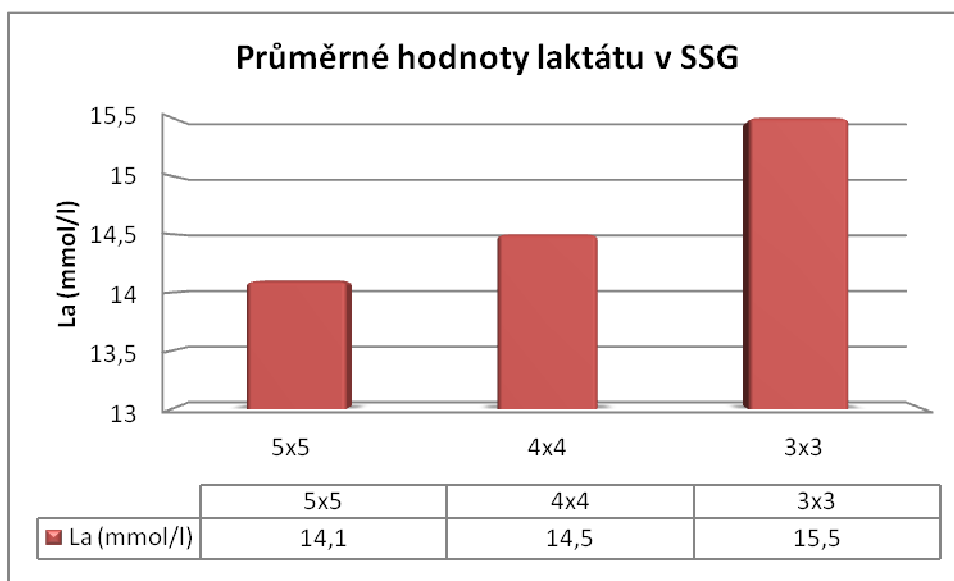
Hodnoty krevního laktátu byly naměřené u hráčů v průběhu tří tréninkových jednotek mezi jednotlivými malými formami průpravných her vždy po první minutě intervalu odpočinku.

Tabulka 11. Hodnoty krevního laktátu v malých formách průpravných her (v mmol/l).

Průpravná hra	5x5	4x4	3x3
Aritmetický průměr	14,1	14,5	15,5
Smodch	4,4	4,2	4,8
Minimum	6,2	9,8	7
Maximum	21,1	24,8	24,4

**Smodch** - směrodatná odchylka, jedná se o kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru

Obrázek 6. Naměřené průměrné hodnoty laktátu během „small sided games“.

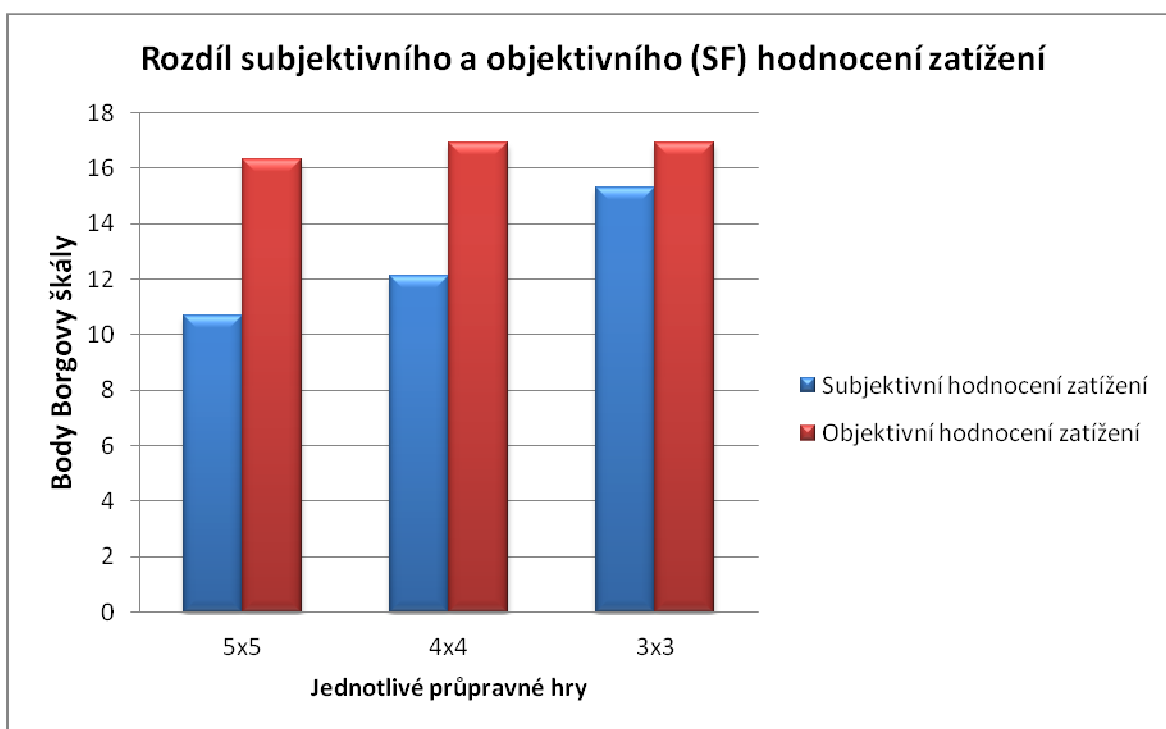


Z výsledků měření hladiny laktátu v krvi vyplývá, že průměrné hodnoty jsou si podobny u průpravných her 5x5 a 4x4. Kdy jednotlivé hodnoty laktátu se pohybovaly na úrovni 14,1 mmol/l resp. 14,5 mmol/l. Naproti tomu při hře 3x3 byla úroveň hodnoty krevního laktátu 15,5 mmol/l. Nemůžeme tedy říci, že by variabilita průměrných hodnot laktátu mezi jednotlivými malými formami průpravných her byla vysoká. Jednou ze zvláštností je, že nejvyšší hladina krevního laktátu byla naměřena v průpravné hře 4x4 (24,8 mmol/l). Nikoli ve hře 3x3 jak by se dalo přepokládat. Nejnižší hodnotu jsme pak pomocí přenosného laktátoměru zaznamenali u průpravné hry 5x5 (6,2 mmol/l). Výsledek je významný statisticky i prakticky. Ovšem vzhledem k malému výzkumnému souboru a četnosti měření, doporučujeme realizovat další podobná měření pro ověření praktické významnosti.

#### **5.4 Komparace rozdílu mezi subjektivním vnímáním zatížení pomocí Borgovy škály a objektivní hodnotou srdeční frekvence**

Získaná data pomocí subjektivního hodnocení zatížení byla rozdělena podle jednotlivých forem „small sided games“. V těchto malých formách průpravných her byly posuzovány rozdíly mezi subjektivním vnímáním zatížení pomocí Borgovy škály a objektivní hodnotou (SF).

Obrázek 7. Komparace subjektivního vnímání zatížení pomocí Borgovy škály a objektivní hodnotou srdeční frekvence.



Tabulka 12. Hodnoty zatížení v jednotlivých průpravných hrách podle Borgovy škály.

	5x5		4x4		3x3	
	Subjektivní	Objektivní	Subjektivní	Objektivní	Subjektivní	Objektivní
<b>Aritmetický průměr</b>	10,7	16,3	12,1	16,9	15,3	16,9
<b>Smodch</b>	2,5	1,4	2,1	1,6	2	1,2
<b>Minimum</b>	7	11	7	12	11	14
<b>Maximum</b>	15	18	16	19	19	19

**Smodch** - směrodatná odchylka, jedná se o kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru

V grafu můžeme jasně vyčíst, že se hráči ve všech průpravných hrách podhodnocovali. Dále je zřejmé, že čím víc ubýval počet hráčů, tím se rozdíl mezi subjektivními a objektivními hodnotami zmenšoval. K největšímu rozdílu během

měření mezi objektivní hodnotou zatížení a subjektivním hodnocením došlo u probanda 9 v průpravné hře 5x5, kde se jeho subjektivní hodnocení zatížení lišilo od objektivní hodnoty zatížení o 6 bodů. Přesný odhad, (rozdíl 0 bodů) mezi subjektivním hodnocením a objektivní hodnotou byl zaznamenán u probandů 2 a 7 ve hře 4x4 a dále u probandů 5, 7 a 11 ve hře 3x3. Nejvíce se hráči podhodnocovali v průpravné hře 5x5.

Naopak nejlepší odhad při hodnocení subjektivního pocitu námahy měli v průběhu průpravné hry 3x3. Jednotlivé rozdíly mezi objektivní hodnotou (SF) a subjektivním vnímáním zatížení v jednotlivých malých formách průpravných her byly – 5,6 bodů při hře 5x5, 4,8 bodů v rámci hry 4x4 a 1,6 u hry 3x3. Zajímavostí je, že průpravné hry 3x3 a 4x4 jsou si z hlediska rozdílu bodů velmi podobné. Ovšem zároveň průměrné hodnoty objektivního hodnocení srdeční frekvence u her 4x4 a 5x5 jsou prakticky totožné.

Tedy z daných výsledků lze odvodit několik zákonitostí. Jednou z nich je, že čím menší je počet hráčů na hrací ploše, tím přesnější je subjektivní a objektivní hodnocení zatížení. Další zákonitostí, která z výsledků vyplývá je, že čím vyšší je intenzita zatížení, tím přesnější je subjektivní odhad zatížení jednotlivých hráčů. Tyto námi odvozené zákonitosti korespondují s vědeckými pracemi, které se zabývají „small sided games“ s různým počtem hráčů v různých sportech, např. basketbal, házená či futsal (Castagna et al., 2011; Huráňová, 2014; Houdková, 2011).

## 5.5 Analýza vnějšího zatížení hráčů florbalu

Tabulka 13. Celková průměrná vzdálenost překonaná v jednotlivých malých formách průpravných her (v metrech).

Průpravná hra	5x5	4x4	3x3
<b>Aritmetický průměr</b>	458,3	437,8	454,7
<b>Smodch</b>	52,8	46,6	18,8
<b>Minimum</b>	395	376	435
<b>Maximum</b>	561	501	494

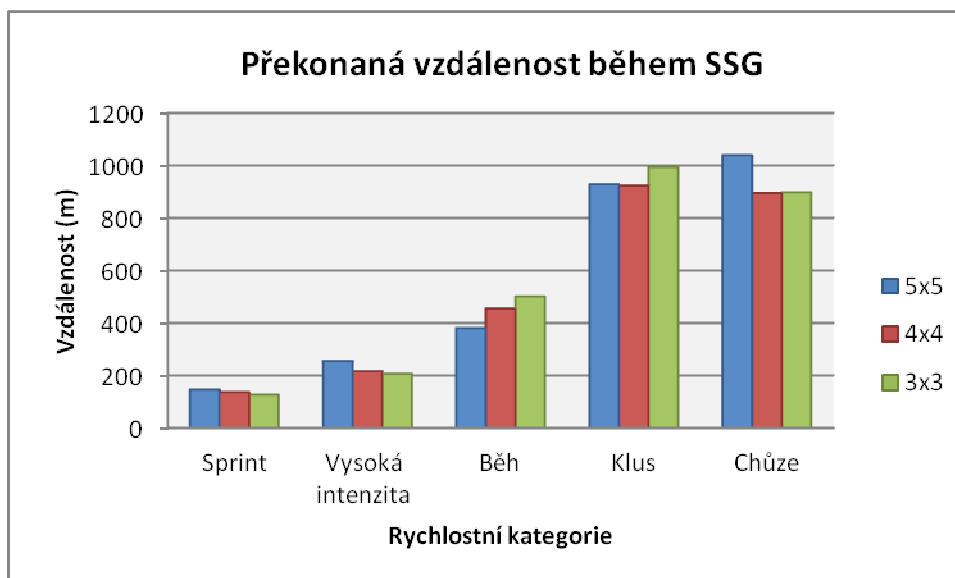
**Smodch** - směrodatná odchylka, jedná se o kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru

Získaná průměrná hodnota překonané vzdálenosti v průběhu jednotlivých malých

forem průpravných her byla 458,3 m ( $\pm 52,8$ ) u hry 5x5, kdy se zároveň jednalo o nejvyšší průměrný výsledek ze všech. Přibližně 437,8 m ( $\pm 46,6$ ) hráči v průměru překonali během průpravné hry 4x4. A nakonec hráči při hře 3x3 dosáhli průměrné vzdálenosti 454,7 m ( $\pm 18,8$ ). Největší vzdálenost (561 m) překonal proband 4 v průběhu průpravné hry 5x5. Nejmenší vzdálenost (402,6 m) překonal proband 1 ve hře 5x5.

Pro náš výzkum ze získaných výsledků nelze vyvodit žádnou zákonitost pro překonanou vzdálenost v závislosti na různém typu „small sided games“. Tím pádem překonání vzdálenosti v těchto případech závisí na jiných faktorech, než je např. počet hráčů, agility každého z hráčů, zvolená taktická varianta obranného systému (např. návrat do základního obranného zónového postavení, osobní obrana) a útočného systému každého týmu. Jednoznačným poznávacím znamením všech analyzovaných průpravných her byl přechod do rychlého útoku či proti útoku a s tím související rychlý návrat do obrany. Všechny průpravné hry proběhly pod dozorem trenérů, kteří svým slovním doprovodem hráče neustále motivovali a podporovali s cílem zvyšovat výkon každého z hráčů během každé z jednotlivých „small sided games“.

Obrázek 8. Komparace jednotlivých „small sided games“ (SSG) podle dosažené vzdálenosti v závislosti na jednotlivých rychlostních kategoriích.



Tabulka 14. . Překonané vzdálenosti v jednotlivých „small sided games“ (v metrech) z pohledu rychlostních kategorií.

	<b>5x5</b>	<b>4x4</b>	<b>3x3</b>
<b>Sprint</b>	147	137	127
<b>Vysoká intenzita</b>	255	216	206
<b>Běh</b>	381	455	502
<b>Klus</b>	928	924	995
<b>Chůze</b>	1039	895	898

Z výše uvedeného grafu nám vyplývá, že během „small sided games“ se hráči nejvíce pohybovali chůzí a to zejména ve hře 5x5. Co se týče hry 3x3 a 4x4 se hráči, tak se nejvíce hráči dokázali pohybovat klusem. Rychlostní kategorie běh byla zastoupena nejvíce v průpravné hře 3x3. Kategorie vysoké intenzity a sprintu jsou si velmi podobné v rámci porovnávání všech tří „small sided games“ z hlediska nejvyššího zastoupení při hře 5x5 a nejmenšího při hře 3x3. Nejméně dosažených metrů můžeme tedy vysledovat při průpravné hře 3x3 a to ať se jedná o kategorii sprint nebo kategorii vysoká intenzita. Tyto výsledky jsou v rozporu s logickými závěry, které by z toho měly vyplývat. Je to nejspíše zapříčiněno tím, že v tréninkové jednotce byla nejdříve zařazena hra 5:5, pak 4:4 a nakonec 3:3. Čímž je zřejmé, že ve hře 3:3 byli hráči již více unaveni a nemohli provést tolik sprintů nebo se již nedokázali pohybovat ve vyšší intenzitě běhu.



## 6 DISKUZE

Intenzita zatížení vyjádřená procenty maximální srdeční frekvence, hodnoty krevního laktátu, překonaná vzdálenost v rámci „small sided games“. Všechny tyto aspekty hodnotící vnitřní a vnější zatížení hráčů získané během provedeného měření nám mohou pomoci ke zlepšení technický, fyziologických a kondičních parametrů připravenosti hráčů.

Při srovnávání hodnotících parametrů analýzy intenzity zatížení v jednotlivých malých formách průpravných her jsme dospěli k tomu, že z hlediska průměrné srdeční frekvence byla nejvyšší hodnota u průpravné hry 3x3. Obdobného výsledku dosáhl při své studii Klusemann, Pyne, Foster a Drinkwater (2012), kdy během průpravných her v basketbalu byla také nejvyšší hodnota dosažena při nejmenším počtu hráčů, tedy 2:2 při polovičních rozměrech běžné hrací plochy. Jedná se o velmi pravděpodobné zjištění, zejména pokud přihlídneme k tomu, že hráči byli mnohem více zapojováni do hry, než tomu bylo například při klasickém počtu účastníků hry. Jones a Drust (2007) analyzovali vliv počtu hráčů na při „small sided games“ (4x4; 8x8) ve fotbalu z hlediska odpovědi srdeční frekvence. Výsledky bylo prokázáno, že počet hráčů nijak výrazně nezměnil odpovědi srdeční frekvence. V tom lze spatřit jistou podobnost s naším výzkumem, kdy největší rozdíl průměrné srdeční frekvence během průpravných her byl pouhé 2%. Ještě mnohem shodnější výzkum s naší prací se jeví měření Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Abt, Chamari, Sassi a Marcora (2012), kdy během malých forem průpravných her 5x5 ;4x4; 3x3 s přibližně stejnou velikostí hrací plochy docházelo k takřka totožnému vzestupu průměrné srdeční frekvence v návaznosti na počet zapojených hráčů.

Mezi překonanými vzdálenostmi v jednotlivých malých formách průpravných her byl výraznější rozdíl pouze u průpravné hry 4x4, kde hráči překonali nejmenší pohybovou vzdálenost. Naopak nejvíce se hráči se pohybovali v průpravné hře 5x5. Je to přirozený počet hráčů na hrací ploše dle pravidel, kde hráči již mají naučené pohybové vzorce výběru místa i z hlediska herních systémů. Tady se tedy poměrně lišíme od často používané fotbalové studie Hill-Haas, Dawson, Coutts a Rowsell (2009) – zde největší vzdálenost překonali hráči ve hře 4x4. Nejmenší překonaná vzdálenost byla naměřena při nejmenším počtu hráčů, v tomto případě se jednalo o malou formu průpravné hry 2x2. Vzhledem k věkové

kategorii hráčů (U-17) vysvětlují výše uvedení autoři tento fakt vlivem únavy a momentální nízkou aspirační úrovní jedinců. V uvedené studii se autoři zabývali i faktorem vlivu variability hrací plochy. V dnešní době už existuje solidní řádka studií ve sportovních hrách (fotbal, basketbal, házená) zabývajících se analýzou intenzity zatížení či pohybem (Clemente & Rocha, 2012; Barbero-Alvarez et al., 2008; Castagna et al., 2003; Tessitore et al., 2005; Castellano & Casamichana, 2010, Sampaio, Abrantes & Leite, 2009). Mnohem méně je však studií, které by analyzovaly vnější zatížení u hráčů u malých forem průpravných her.

Pokud hovoříme o nejvíce zastoupené rychlostní kategorii z hlediska největšího počtu dosaženým metrů, tak nám z výsledků měření vyplývá, že se hráči během hry 5x5 pohybovali nejvíce chůzí. Naproti tomu hráči v průběhu průpravných her 4x4 a 3x3 urazili nejvíce v rychlostní kategorii poklus. Tuto rychlostní kategorii ve futsalovém utkání uvádí jako nejvíce zastupenou i Barbero-Alvarez (2008). Výsledky zastoupení jednotlivých rychlostních kategorií vykazují intermitentní povahu zatížení. Nejvyšší zastoupení z hlediska dosažené vzdálenosti z doby strávené v rychlostní kategorii sprint bylo zaznamenáno u průpravné hry 5x5. V naší studii měli hráči mimo jiné subjektivně hodnotit jejich stupeň zatížení pomocí Borgovy škály. Nejlepší odhad své vlastní srdeční frekvence byl prokázán u průpravné hry 3x3, přičemž průměrná hodnota stupnice byla stejná jako u hry 4x4. Ve všech průpravných hrách docházelo u hráčů při hodnocení vnímání vlastního pocitu zatížení k podhodnocování. Nepřesný odhad subjektivního pocitu zatížení v porovnání s objektivním hodnocením zatížením (SF) naznačuje, že v tréninku florbalu u malých forem průpravných her nelze brát Borgovu škálu jako přímý ukazatel zatížení. Pro vyvrácení tohoto tvrzení ovšem raději doporučujeme provést další podobná hodnocení. Tendenci sportovců k podhodnocování zmiňuje i Dobrý (2008).

## 7 ZÁVĚRY

Cílem diplomové práce byla analýza ukazatelů vnitřního a vnějšího zatížení hráčů florbalu ve „small sided games“ (malé formy průpravných her) u družstva mužů FbC Holešov.

Naměřená intenzita zatížení v průpravných hrách byla nejvyšší ve hře 3:3, kdy dosahovala hodnoty 91,7 % (174,7 tepů/minutu). Naopak nejmenší intenzita zatížení byla ve hře 5:5, při hodnotě 89,6 % (171,9 tepů/minutu). Během všech tří typů průpravných her byla intenzita zatížení po celou dobu her v nejvyšší zóně zatížení (> 85 % celkového zatížení). Naměřené výsledky hladiny laktátu v krvi nám poukazují na to, že průměrné hodnoty jsou si podobny u průpravných her 5x5 a 4x4, tedy 14,1 mmol/l a 14,5 mmol/l. Jednou ze zvláštností je, že nejvyšší hladina krevního laktátu byla naměřena během průpravné hry 4x4 (24,8 mmol/l). Nikoli ve hře 3x3 jak by se dalo přepokládat.

Z dalšího zjištění diplomové práce je zřejmé, že čím víc ubýval počet hráčů, tím se rozdíl mezi subjektivními a objektivními hodnotami zmenšoval. K největšímu rozdílu během měření mezi objektivní hodnotou zatížení a subjektivním hodnocením došlo u probanda 9 v průpravné hře 5x5, kde se jeho subjektivní hodnocení zatížení lišilo od objektivní hodnoty zatížení o 6 bodů. Jinak z šetření výzkumného vzorku vyplývá, že u hodnocení subjektivního vnímání zatížení měli hráči ve všech malých formách průpravných her tendenci k podhodnocování se.

Mezi překonanými vzdálenostmi v jednotlivých malých formách průpravných her byl výraznější rozdíl pouze u průpravné hry 4x4, kde hráči překonali nejmenší pohybovou vzdálenost. Naopak nejvíce se hráči se pohybovali v průpravné hře 5x5 (458,3±52.8 m). Podle dosažených výsledků je tedy vhodné zařazení SSG do tréninku florbalu s intervalem zatížení 4min a intervalem odpočinku 4min, tak jako probíhal i samotný výzkum. SSG patří do kategorie intervalového tréninku, který je velmi důležitý nejen v tréninku florbalu, ale i v dalším sportovním odvětví.

V diplomové práci byly položeny tyto výzkumné otázky:

1. Ve které ze tří „small sided games“ bude nejvyšší průměrná intenzita srdeční frekvence?

**Odpověď:** Nejvyšší dosažená průměrná intenzita srdeční frekvence byla naměřena v průpravné hře 3:3, a to 91,7 % (174,7 tepů/minutu).

2. Budou se hráči v subjektivním vnímání zatížení celkově ve „small sided games“ spíše nadhodnocovat nebo podhodnocovat?

**Odpověď:** Hráči se v subjektivním hodnocení vnímání zatížení spíše podhodnocovali.

3. Ve které SSG překonají hráči největší vzdálenost?

**Odpověď:** Hráči překonali největší průměrnou vzdálenost v průpravné hře 5:5.

Limity práce:

- malý počet provedených měření,
- posloupnost průpravných her (3x3, 4x4, 5x5)
- herní kvalita výzkumného souboru.

## 8 SOUHRN

Práce charakterizuje herní výkon (vnější a vnitřní zatížení) hráčů florbalu ve třech tréninkových jednotkách u malých forem průpravných her. Pro určení faktoru vlivu variability počtu hráčů jsme zjišťovali fyziologické reakce a analyzovali pohybovou strukturu hráčů. Výzkumný soubor tvořili hráči družstva FbC Holešov. Jednotlivé kapitoly se věnují fyziologické charakteristice tréninku, morfolgicko-funkčním hodnotám hráčů florbalu a teoretickým poznatkům z oblasti sportovního tréninku a jeho nejnovějším tendencím. Jako dílčí cíle jsme si zvolili:

- Analýzu srdeční frekvence při „small sided games“ ve florbalu.
- Analýzu subjektivního vnímání intenzity zatížení při „small sided games“ ve florbalu.
- Analýzu překonané vzdálenosti při „small sided games“ ve florbalu.
- Komparaci objektivního ukazatele zatížení (srdeční frekvence) se subjektivním vnímáním zatížení.

Průměrný věk výzkumného souboru byl  $23,8 \pm 5,8$  let, průměrná hodnota maximální srdeční frekvence byla  $191,5 \pm 12,5$  tepů/minutu, průměrná výška a hmotnost  $179,0 \pm 4,9$  cm respektive  $73,7 \pm 6,1$  kg a průměrný ukazatel BMI u hráčů byl  $23,0 \pm 1,5$ . Z výzkumu bylo zjištěno, že naměřená intenzita zatížení v průpravných hrách byla nejvyšší ve hře 3:3, kdy dosahovala hodnoty 91,7 % ( $174,7$  tepů/minutu). Dále bylo prokázáno, že se hráči ve většině případů subjektivního hodnocení vnímání zatížení spíše podhodnocovali. To nás vedlo k závěru, že u sledovaného souboru nebyla Borgova škála vzhledem k výsledkům měření srdeční frekvence (SF) přesným ukazatelem zatížení.

Mezi překonanými vzdálenostmi v jednotlivých malých formách průpravných her byl výraznější rozdíl pouze u průpravné hry 4x4, kde hráči překonali nejmenší pohybovou vzdálenost. Naopak nejvíce se hráči se pohybovali v průpravné hře 5x5 ( $458,3 \pm 52,8$  m).

## 9 SUMMARY

The thesis characterizes gaming performance (inner and outer load) of floorball players in free training units concerning small-sided-games. To determine the factors influencing variability of players, we investigated the physiological responses and analyze the physical structure of the players. The research group consisted of team FbC Holešov.

Individual chapters are devoted to the physiological characteristics of the training morfolgicko-functional values floorball player and theoretical knowledge in the field of sports training and the latest trends. As a sub-goal, we have chosen:

- Analysis of heart rate during "small sided games" in floorball.
- Analysis of the subjective perception of intensity load during "small sided games" in floorball.
- Analysis of the distance covered in "small sided games" in floorball.
- Comparison of objective indicators load (heart rate) with the subjective perception of burden.

The mean age of the study sample was  $23.8 \pm 5.8$  years, mean maximum heart rate was  $191.5 \pm 12.5$  beats / minute, average height and weight of  $179.0 \pm 4.9$  cm, respectively  $73.7 \pm 6, 1$  kg and average BMI indicator for players was  $23.0 \pm 1.5$ . In research, we can found the measured about intensity of the load where was highest in game 3x3, when it reached the value of 91.7% (174.7 beats/minute). Furthermore, it was shown that the players in most cases subjective evaluation of the perception of the load rather undercut. This led us to the conclusion that the observed group was not Borg scale with respect to the results of measurements of heart rate (HR) accurate indicator of the load.

Among outdated distances in various forms small sided games was significant difference only for game 4x4 where players have overcome smallest physical distance. On the contrary, the longest distance players passed in game 5x5 ( $458.3 \pm 52.8$  m).

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Baběrád, P. (2010). *Maximální tepová frekvence a intenzita zatížení (přesnější verze)*. Retrieved 19.4.2014 from the World Wide Web: <http://beh.sportsite.cz/treninkove-tipy-a-rady/maximalni-tepova-frekvence-a-intenzita-zatizeni>.
- Barbero-Alvarez, J. C., Soto, V. M., Barbero- Alvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 63-73.
- Barbero, J., & Castagna C. (2007). Activity patterns in professional futsal players using global position tracking system. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(3), 208–209.
- Bielik, V. (2006). *Laktát - významný meziprodukt látkovej premeny*. *Telesná výchova a šport*, 16 (1), 29–31.
- Casamichana, D., & Castellano, J., (2010). Time–motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size, *Journal of SportsScience*, 28(14), 1615-1623.
- Castagna, C. et al. (2011). Physiological responses to ball-drills in regional level male basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 29(12), 132-133.
- Coutts, A. J. et al. (2009). Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 79-84.
- ČFbU (2011) Olympijský cíl florbalu je o velký kus blíže. Retrieved 20.5.2014 from the World Wide Web: [http://www.cfbu.cz/redakni\\_system/index.php?clanek=5646](http://www.cfbu.cz/redakni_system/index.php?clanek=5646). ČFbU (2011). Florbal se stal druhým největším kolektivním sportem v ČR. Retrieved 17.3.2014 from the World Wide Web: [http://www.cfbu.cz/redakni\\_system/index.php?](http://www.cfbu.cz/redakni_system/index.php?)
- ČFbU (2014). Od 1. července platí nová edice pravidel florbalu. Retrieved 18.5.2014 from the World Wide Web: [https://www.cfbu.cz/redakni\\_system/index.php?clanek=8117](https://www.cfbu.cz/redakni_system/index.php?clanek=8117).
- Dobry, L. (2008). Borgova škála subjektivně vnímané námahy a její využití. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 74(3), 37-45.
- Dovalil, J., et al. (1992). *Sportovní trénink (Lexikon základních pojmů)*. Praha: Univerzita Karlova.

- Dovalil, J., et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., et al. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Eston, R. et al. (1996). The use of Ratings of Perceived Exertion for exercise prescription in Patients Receiving beta-blocker therapy. *Sports Medicine*, 21(3), 176-190.
- Frömel, K., Novosad, J. a Svozil, Z. (1999). *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Frömel, K. (2002). *Kompendium psaní a publikování v kinantropologii*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Gellish, R. L., Goslin, B. R., Olson, Ronald, E., McDonald, Audry, Russi, Gary, D., Moudgil a Virinder, K. (2007). Longitudinal Modeling of the Relationship between Age and Maximal Heart Rate. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, (5), 822-829. (Electronic Version).
- Grasgruber, P. & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Hainc, R. (2011). *Analýza pohybu hráčů při florbalu*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Havlíčková, L., et al. (1999). *Fyziologie tělesné zátěže I.* Praha: Karolinum
- Havlíčková, L., et.al. (2008). *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část. 2.vydání*. Praha: Karolinum.
- Heller, J. (2005). *Laboratory Manual for Human and Exercise Physiology*. Praha: Karolinum.
- Hill-Haas, S. et al. (2009) Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regres in youth soccer players. *Journal of Strenght & Conditioning Research*, 23(1), 111-116.
- Houdková, P. (2013). *Intenzita zatížení v malých formách průpravných her u hráčů futsalu*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Huráňová, M. (2014). *Intenzita zatížení hráček v modifikacích v házené*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Choutka, M. (1981). *Sportovní výkon*. Praha: Olympia.
- Choutka, M. & Dovalil, J. (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia.
- Choutka, M. & Seliger, V. (1982). *Fyziologie sportovní výkonnosti*. Praha: Olympia.
- Jansa, P., Dovalil, J., et al. (2007). *Sportovní příprava*. Příbram: Q-art.
- Janssen, P. (2001). *Lactate Threshold Training*. Champaign: Human Kinetice



- Katis, A. & Kellis, (2009). Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8: 374-380.
- Karras, D., Chryssanthopoulous, C. a Diafas, V. (2007). Body fluid loss during four consecutive beach handball Matjes in high humidity and environmental temperatures. *Serbian Journal of Sport Sciences*, (1), 8-13. (Electronic Version).
- Karczmarczyk, R. (2006). *Florbal učebnice (nejen) pro trenéry*. Brno: Computer Press.
- Klusemann, M.J.; Pyne, D.B.; Foster, C. & Drinkwater, E.J. (2012). Optimising technical skills and physical loading in small-sided basketball games. *Journal of Sports Sciences*, 14 : 1463–1471.
- Kozlovská, J. (2011). *Analýza intenzity zatížení hráček 1. Ligy žen ve florbalovém utkání*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Krustrup, P. et al. (2003). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(2), 697-705.
- Kysel, J. (2010). *Florbal kompletní průvodce*. Praha: : Grada Publishing.
- Little, T., & Williams, A. G. (2007). Measures of exercise intensity during soccer training drills with professional soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2),367-371.
- Martens, R. (2006). *Úspěšný trenér*. Praha: Grada Publishing.
- Martínková Z. (2009). *Florbal - praktický průvodce tréninkem mládeže*. Praha: česká florbalová unie.
- McCormick, M. et al. (2012). Comparison of Physical Activity in Small-Sides Basketball Games Versus Full-Sided Games. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(4), 689-697.
- McClelland, D.C. (1953). *The achievement motive*. In: Nakonečný, M. (1997). *Motivace lidského chování*. Praha: Academia.
- McInnes at al. (2008). *Physiological responses to basketball*. Cambridge University Press.
- Michalec, T. (2008). *Intenzita zatížení při utkání v plážovém volejbale*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta Tělesné Kultury, Olomouc.

- Miller, S.T. (2012). "Validating the Adidas miCoach for estimating pace, distance, and energy expenditure during treadmill walking and running". *University of Texas, El Paso*.
- 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.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing.
- Pivnička, R. (2002). *Analýza tréninkového zatížení ve volejbale*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta Tělesné Kultury, Olomouc.
- Placheta, Z., Siegelová, J., Štejfa, M. et al. (1999). *Zátěžová diagnostika v ambulanci a klinické praxi*. Praha: Grada.
- Psotta, R. (2003). *Analýza intermitentní pohybové aktivity*. Praha: Karolinum.
- Rampinini, E. et al. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666.
- Rožnovský, L. (2012). *Analýza pohybu hráčů Bulldogs Brno na hřišti ve vybraných utkáních fortuna extraligy Florbalu mužů*. Diplomová práce. Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Sampaio, J., Abrantes C. & Leite N. (2009). Power, heart rate and perceived exertion responses to 3x3 and 4x4 basketball small side game. *Revista de Psicologia del Deporte*, 18: 463-467.
- Sharkey, B. J., & Gaskill, S. E. (2006). *Sport physiology for coaches*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Skrůžný, Z. et al. (2005). *Florbal*. Praha: Grada Publishing a.s.
- Slepička, P., Hošek, V., & Hátlová, B. (2006). *Psychologie sportu*. Praha: Karolinum.
- Slepička, P., Hošek, V., & Hátlová, B. (2009). *Psychologie sportu*. (2. vyd.). Praha: Karolinum.
- Sobolová, V., & Zelenka, V. (1973) *Fyziologie tělesných cvičení a sportu*. Praha: Olympia
- Süss, V. (2006). *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha: Karolinum.
- Táborský, F., et al (2007). *Základy teorie sportovních her*. Praha: Univerzita Karlova.

Tanner, R.K., Fuller, K.L., & Ross M.L. (2010). Evaluation of three portable blood lactate analyser: Lactate Pro, Lactate Scout and Lactate Plus. *European Journal of Applied Physiology*. 109(3), 551-559. Retrieved 5.3.2014 from EBSCO database on the World Wide Web:

<http://web.ebscohost.com/ehost/detail?vid=4&sid=931234d5-1a9f-4c34acbb922fa61d9695%40sessionmgr198&hid=113&bdata=Jmxhbmc9Y3Mmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=s3h&AN=50792766>.

Taylor, J. (2004). A tactical metabolic training model for collegiate basketball. *Strength and Conditioning journal*, 26(5), 22-29.

Tessitore, A., Meeusen, R., Pagano, R., Benvenuti, C., Tiberi, M., & Capranica, L. (2008). Effectives of Active Versus Passive Recovery Strategies After Futsal Games. *Journal of Strength and Conditioning Research*. (22)5, 1402-1412.

Toh, H. S. Guelfi, J. K. Wond, P. & Fournier A. P. (2011). Energy expenditure and enjoyment of small-sided soccer games in overweight boys. *Human Movement Science*, 30: 636–647.

Vlach, J. (1998). *Trénujeme plážový volejbal*. Ústí nad Labem: Pedagogická fakulty UJEP.

Woolford, S. & Agove, M. (1991) A comparasion of training techniques and game intensities for national level netball players. *Sport Coach*, 14, 18-21.

## 11 PŘÍLOHY

### Informovaný souhlas

#### Název studie (projektu):

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis akademického pracovníka pověřeného touto studií:

Datum:

Datum:

