

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

INTENZITA ZATÍŽENÍ V PRŮPRAVNÝCH HRÁCH U HRÁČŮ FOTBALU

Diplomová práce  
(bakalářská)

Autor: Michal Zimčík, Tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: Mgr. Radim Weisser

Olomouc 2017

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno a příjmení:** Michal Zimčík

**Název závěrečné práce:** Intenzita zatížení v průpravných hrách u hráčů fotbalu

**Pracoviště:** Katedra sportů Univerzity Palackého v Olomouci

**Vedoucí práce:** Mgr. Radim Weisser

**Rok obhajoby:** 2017

**Abstrakt:** Současné trendy sportovního tréninku fotbalu zahrnují malé formy průpravných her. Bakalářská práce se zabývá intenzitou vnitřního zatížení v závislosti na změně pravidel. Testovaní byli hráči z kategorie U16 týmu 1. FC Viktorie Píerov, hrající Moravskoslezskou dorosteneckou divizi.

**Klíčová slova:** fotbal, intenzita, zatížení, srdeční frekvence, small-sided games.

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

## **Bibliographic identification**

**Authors first name and surname:** Michal Zimčík

**Title of the thesis:** Intensity of load in small sided games for football players

**Department:** Department of Teaching Pysical Education

**Supervisor:** Mgr. Radim Weisser

**The year of presentation:** 2017

**Abstract:** Current trends in football training include small-sided games. The thesis focuses on the game performance loading intensity of football players in small sided games depending on the change of rules. The investigation was performed on the junior football players of 1. FC Viktorie Prerov, participants of the Moravian-Silesian junior division of the Czech Republic.

**Keywords:** football, intensity, load, heart rate, small – sided games.

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

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí pana Mgr. Radima Weissera. Uvedl jsem všechny použité literární a odborné zdroje a řídil se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci, dne 30.4. 2017

.....

Děkuji panu Mgr. Radimu Weisserovi za pomoc a cenné rady při zpracování této bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval vedení a hráčům 1. FC Viktorie Přešov za umožnění a realizaci měření a získání potřebných dat k bakalářské práci.

## OBSAH

1 ÚVOD .....	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ .....	9
2.1 Charakteristika fotbalu .....	9
2.2 Pohybová a fyziologická charakteristika fotbalového utkání .....	11
2.2.1 Pohybová charakteristika herního výkonu v utkání .....	11
2.2.2 Fyziologická charakteristika herního výkonu v utkání .....	13
2.3 Somatický a výkonnostní profil hráčů fotbalu .....	14
2.3.1 Aerobní výkonnost hráče .....	16
2.3.2 Anaerobní výkonnost hráče .....	17
2.4 Small-sided games .....	18
2.5 Srdeční frekvence a její měření .....	19
2.6 Intermitentní trénink .....	20
3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE .....	21
3.1 Hlavní cíl .....	21
3.2 Dílčí cíle .....	21
3.3 Úkoly práce.....	21
4 METODIKA.....	22
4.1 Charakteristika výzkumného souboru .....	22
4.2 Metody získávání a sběru dat.....	24
4.3 Popis vlastního výzkumu.....	24
4.4 Monitorování srdeční frekvence .....	27
4.5 Statistické zpracování dat.....	29
5 VÝSLEDKY A DISKUSE.....	30
5.1 Analýza vnitřního zatížení hráčů pomocí SF a zón IZ za změny pravidel .....	30
5.1.1 Analýza průpravné hry s přečíslením 3:2 .....	31
5.1.2 Analýza průpravné hry bez přečíslení.....	32
5.1.3 Analýza průpravné hry bez omezení doteků.....	33
5.1.4 Analýza průpravné hry s rozehrávkou od brankáře .....	34
5.1.5 Analýza průpravné hry na dva doteky .....	35
5.1.6 Analýza průpravné hry na dva doteky + rozehrávka od brankáře .....	36
5.2 Komparace intenzity zatížení.....	37

6 ZÁVĚR.....	39
7 SOUHRN .....	40
8 SUMMARY .....	41
9 REFERENČNÍ SEZNAM.....	42

## 1 UVOD

Téma bakalářské práce „Intenzita zatížení v průpravných hrách u hráčů fotbalu“ jsem si vybral, protože se aktivně věnuji fotbalu jako hráč. Sám jsem si vyzkoušel tréninkové jednotky v ligovém klubu, kde mi byla zaznamenávána srdeční frekvence, a proto jsem se chtěl o práci se sporttestery dozvědět více. Navíc poslední tři roky působím jako trenér u žákovské kategorie a tento výzkum by mi mohl dopomoci ke zkvalitnění tréninkového procesu a rozšíření mých vědomostí.

Fotbal se stal významným jevem nejen ve sportovním, ale i v globálním celospolečenském životě na celém světě. Týmová spolupráce u kolektivních sportů s sebou nese dimenzi přímého kontaktu se soupeřem, spoluhráči, míčem a pravidly ohledně faulů a dalších záležitostí v neustále se měnícím taktickém prostředí individuálních i skupinových útoků a obrany. Na rozdíl od některých individuálních sportů fotbal vyžaduje komplexní, intenzivní tělesnou a psychickou přípravu (Kirkendall, 2013).

Tzv. „small – sided – games“ neboli malé formy her jsou často zařazovány do sportovního tréninku. Tyto metody slouží ke zkvalitnění technicko-taktických dovedností. Objevují se v mnoha týmech od žákovských kategorií po mužské jak amatérských tak profesionálních týmů.

Na profesionální úrovni je i faktorem ekonomickým a politickým, může ale také sloužit jako vhodná forma aktivního odpočinku a zábavy v rámci rekreačních a rekondičních aktivit.

Ve druhé části mé práce se zabývám intenzitou vnitřního zatížení hráčů fotbalu v závislosti na změně pravidel. Ve fotbale jsou kladeny velké nároky na tvůrčí myšlení, procesy vnímání a orientaci ve složitých situacích. V tréninku se proto snažíme navodit podobné situace herním podmínkám. Trenér by proto měl mít znalosti pro sestavování tréninkového procesu a přípravy.



## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Charakteristika fotbalu

Fotbal neboli kopaná je kolektivní sport, při němž dvě družstva o 11 hráčích se snaží při zachování pravidel vstřelit soupeři co největší počet branek a současně jich co nejméně obdržet. Samotná hra se uskutečňuje v konkrétním utkání, které je charakterizováno určitým dějem a dodržováním objektivně platných pravidel. (Votík & Zalabák, 2000).

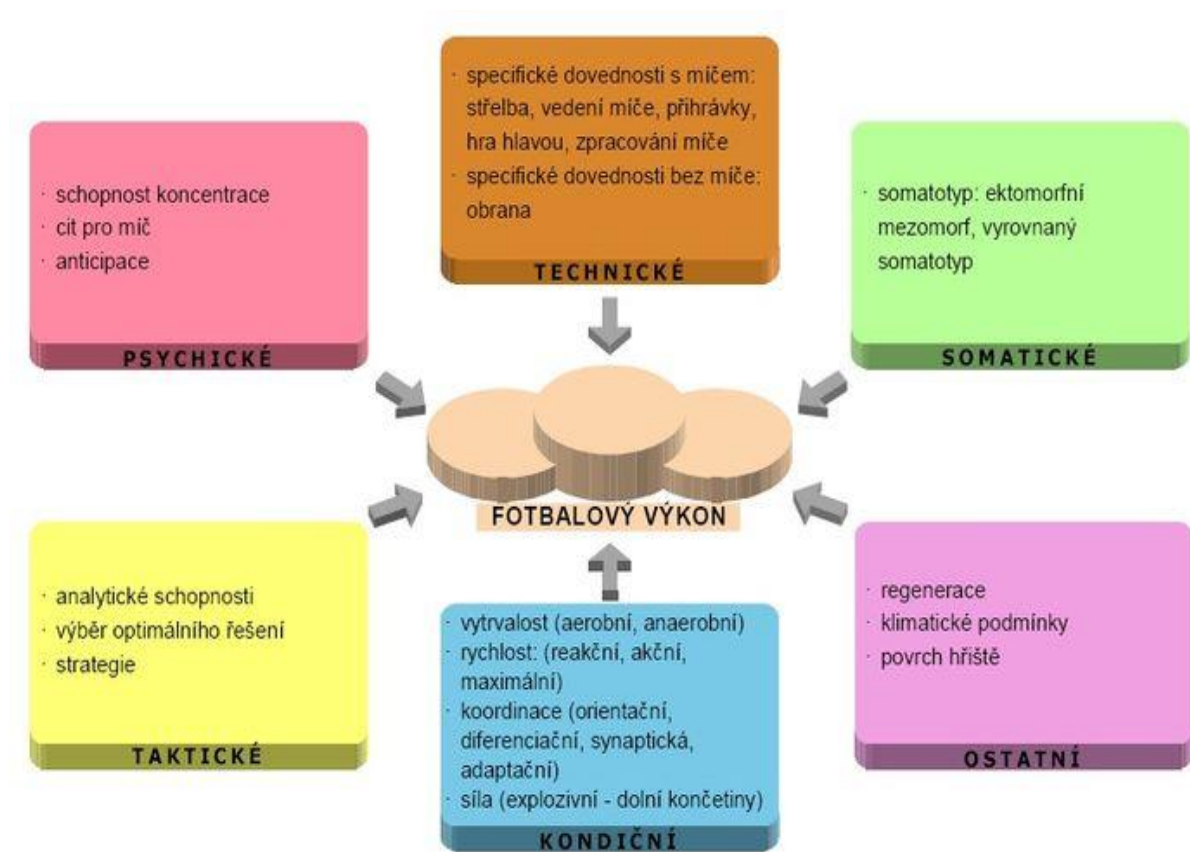
Utkání se hraje na dva poločasy o 45 minutách. Mezi oběma poločasy je 15 minutová přestávka. Za dobu zameškanou střídáním hráčů, zdržováním hry apod. může rozhodčí každý poločas prodloužit. Po dosažení branky rozehrává výkopem to mužstvo, které branku obdrželo. Hraje se na hrací ploše tvaru obdélníka. Délka musí být v rozmezí 90-120 m, šířka 45-90 m (Hora, 2009).

Hra není kontinuální, a proto se hráči nepohybují neustále. Během utkání rozlišujeme několik činností:

- stoj,
- chůze,
- klus,
- rychlý běh,
- sprint.

V průběhu hry dle Kirkendall (2013) provede fotbalista několik tisíc různých činností, které se mění každých 4-6 sekund. Hráči fotbalu musí být připraveni prakticky ze všech pohledů tělesné kondice. Typický dobře trénovaný fotbalista má poměrně značně rozvinuté pohybové schopnosti, přestože zpravidla v žádné z nich významně nevyniká. Dále uvádí, že průměrně uběhnutá vzdálenost v mužském profesionálním fotbale během utkání se pohybuje mezi 9 700-13 700 metry. V ženském profesionálním fotbale se jedná asi o 8000 metrů, ale existují záznamy prokazující, že některé ženy jsou schopny dosáhnout 10 kilometrů za utkání. Uběhnuté vzdálenosti se však liší podle postu hráčů na hřišti. Největší vzdálenost urazí střední útočník a záložník, následně záložníci a obránci hrající na křídlech a hrotový útočník.

Ve fotbale se střídají úseky, kdy má družstvo míč pod kontrolou a úseky, kdy není v držení míče. Z toho hlediska rozlišujeme ve hře dvě základní fáze – útočnou a obrannou. Tempo hry je ovlivněno právě frekvencí střídání útoku a obrany hrajících družstev – 120 až 160 krát za zápas (Kačáni, 2000).



Obrázek 1. Faktory sportovního výkonu – fotbal (Bernaciková, Kapounková, & Novotný, 2010).

## 2.2 Pohybová a fyziologická charakteristika fotbalového utkání

### 2.2.1 Pohybová charakteristika herního výkonu v utkání

Podle Kirkendall (2013) fotbalisté v sedmdesátých letech za utkání zdolali přibližně 8500 metrů.

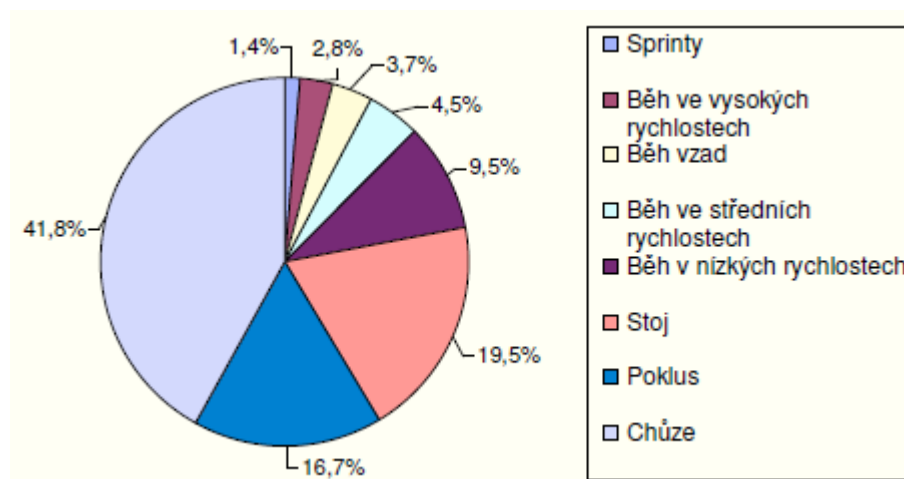
Dudarev (1975) tvrdí, že nejméně za utkání naběhá středový obránce, kolem 9000 metrů a nejvíce středový záložník, který se blíží k hranici 12 000 metrů.

Tabulka 1. Průměrné ukazovatele běžecké aktivity (Dudarev, 1975)

Post	Běžecká aktivita	
	Objem (m)	Čas (s)
Krajní obránce	8 700 - 9 700	70,9 - 77,7
Středový obránce	8 600 - 9 400	69,0 - 77,6
Středový záložník	9 700 - 11 800	79,9 - 81,9
Křídelní útočník	8 900 - 10 400	70,0 - 79,5
Středový útočník	9 700 - 10 800	70,6 - 81,0

Pro porovnání, výsledky posledních analýz utkání dokazují, že hráči v průběhu utkání překonají přibližně 9000 – 13000 metrů. Hráči středové řady absolvují přibližně 4800 – 5200 metrů chůzí, 3100 – 3700 m klusem, 2200 – 2800 m rychlým během a 900 – 1300 m sprintem. Délka sprintů se pohybuje kolem 16 – 30 m a je v utkání opakována 30 – 40krát. (Votík, 2003)

Během fotbalového utkání se hráči pohybují v různých intenzitách. Hráči navíc od normálního běhu také pracují s míčem, kdy je zapotřebí technicko-taktická vyspělost. Reilly (1997) ve své studii uvádí, že fotbalisté překonají vzdálenost 8 – 12 kilometrů, kdy celková činnost vysokou intenzitou tvoří 22 % z celkového zápasu. Vzdálenost překonána s míčem představuje 2 % z celkové vzdálenosti, hráč je v kontaktu s míčem 50x v průběhu zápasu.



Obrázek 2. Časový podíl jednotlivých intenzivních typů lokomoce a herní činnosti (Psotta et al., 2006, 11).

Výkon hráče v utkání charakterizuje střídavost (interminence) pohybového zatížení. Dochází ke střídání krátkých intervalů stoje, chůze, různých běhů s míčem či bez míče, obvykle trvajících 2-10 s. Fotbalový výkon dorostenců a dospělých hráčů se skládá z 900 – 1100 diskretních intervalů od činností méně intenzivní jako stoj, chůze a poklus po činnosti vysoce intenzivní – sprinty, souboje, výskoky. Dominantní činností fotbalisty je však střídání běhu a chůze. Činnost s míčem je prováděna po dobu 1-3 minuty (Psotta et al., 2006).

Tabulka 2. Model pohybové aktivity hráče v utkání (Psotta et al., 2006)

Lokomoční činnost bez míče	
9-15km vzdálenost překonaná chůzí a během v různých rychlostech a způsobech	
40-60 změn směru běhu spojených s brzděním a zrychlením	
6-20 obranných soubojů	
5-20 výskoků	
0-6 zvednutí ze země po pádu	
Činnost s míčem	
30x vedení míče, 140-220m vzdálenost překonaná vedením míče	
20-46 přihrávek	
0-4x střelba	
4-17x hra hlavou	
3-16x odehrání míče hlavou	

Pohybové schopnosti ovlivňují rychlost lokomoce, využití silových schopností ve hře, dynamiku, vytrvalost po celé utkání, koordinaci v diferencované technice, včasné a efektivním řešení herních situací (Fajfer, 1990).

### 2.2.2 Fyziologická charakteristika herního výkonu v utkání

Dle Holienka (2005) se intenzita pohybové činnosti projevuje ve specifických, krátkodobých a výbušných činnostech a ve fotbale podmiňuje úspěšný výkon jednotlivce i týmu. Svůj bioenergetický základ má v úrovni neoxidativní zóny metabolického krytí. Jeho kapacitu představují zásoby ATP (adenozintrifosfát) a CP (kreatinfosfát). Z fyziologického hlediska klade fotbal velké nároky na nervové a humorální regulační systémy. Důležitá pro hráče fotbalu je obnova zásob ATP – CP, které jsou vyčerpávány v průběhu utkání.

Zatížení v utkání rozvíjí především vytrvalost v rychlosti, výbušnou sílu svalů dolních končetin a koordinaci, převažuje aerobní energetická přeměna nad anaerobní. Ztráta hmotnosti po utkání činí 1 – 3 kg. Teplota těla se zvyšuje o 2° C. Průměrná tepová frekvence v průběhu utkání činí 165 – 175 tepů za minutu (Fajfer, 1990).

Tabulka 3. Fyziologické parametry hráče fotbalu (Bernaciková, Kapounková, & Novotný, 2010).

FYZIOLOGICKÝ PARAMETR			MUŽI
$\dot{V}O_2\text{max}$	maximální příjem kyslíku	[ml·min <sup>-1</sup> ·kg <sup>-1</sup> ]	55-65 61,0
SF <sub>max</sub>	maximální srdeční frekvence	[tepy·min <sup>-1</sup> ]	198
L <sub>amax</sub>	maximální koncentrace laktátu	[mmol·l <sup>-1</sup> ]	11
$\dot{V}O_2/SF$	tepový kyslík	[ml]	35
VC	vitální kapacita plic	[l]	5,5
		[% z průměrné populace]	
V <sub>max</sub>	maximální rychlost na běhátku	[km·h <sup>-1</sup> ]	18,5-19 16,7
ANP	úroveň anaerobního prahu	[% z SF <sub>max</sub> ]	
		[% z $\dot{V}O_2\text{max}$ ]	70-80 80,5
V <sub>ANP</sub>	rychlost na běhátku při anaerobním prahu	[km·h <sup>-1</sup> ]	14,5-15

### 2.3 Somatický a výkonnostní profil hráčů

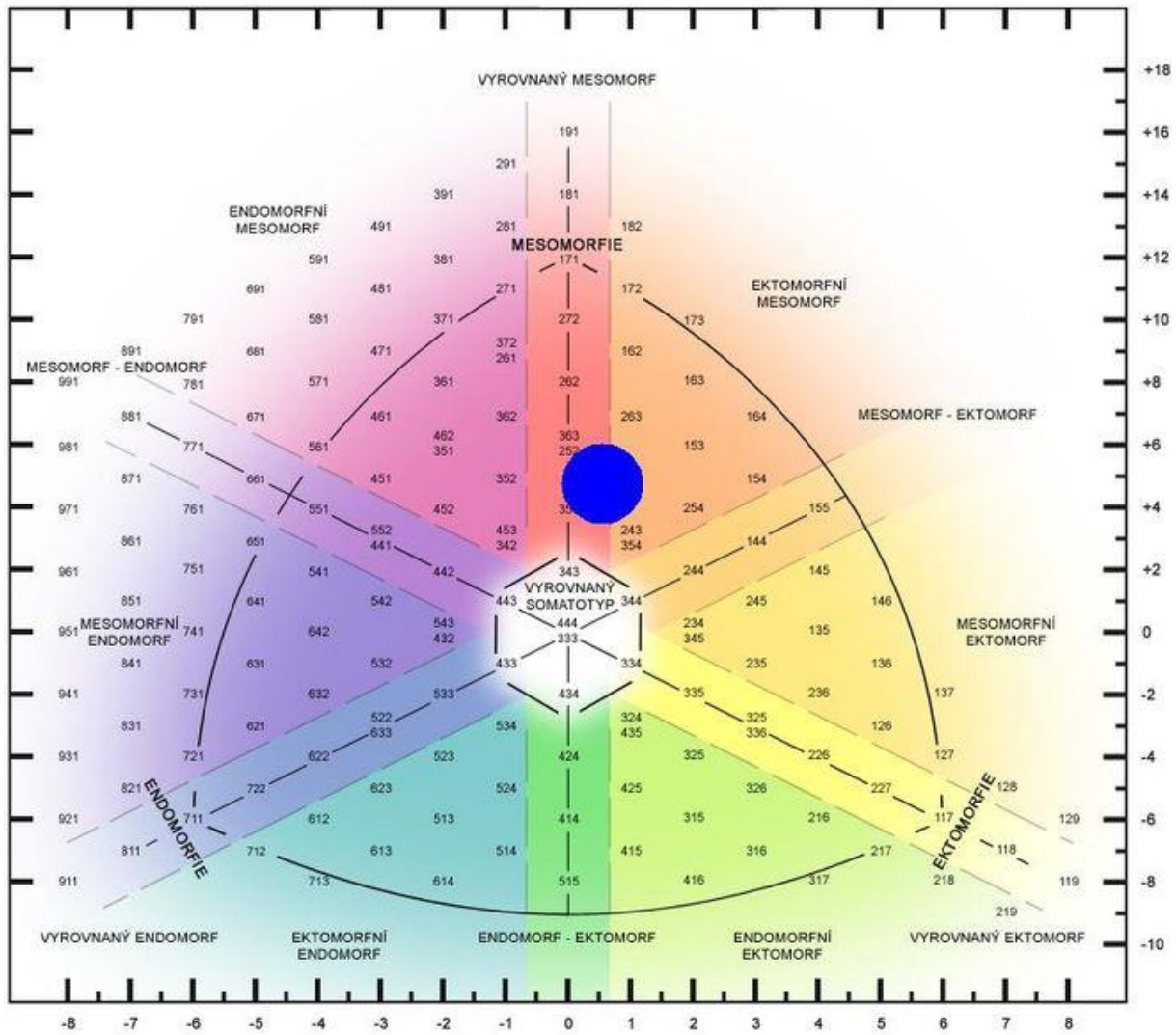
Běžně se mezi somatické charakteristiky sportovců řadí tělesná výška, tělesná hmotnost a tělesné složení. Ukazateli herního výkonu hráče v utkání jsou maximální srdeční frekvence ( $SF_{max}$ ), maximální spotřeba kyslíku ( $VO_{2max}$ ) a maximální spotřeba krevního laktátu ( $La_{max}$ ). Ve fotbale se uplatňují v hráčských funkcích hráči s různou tělesnou výškou v rozpětí 170 – 190 cm. Hráči vyšší tělesné výšky se uplatňují spíše na postech obránců, zatímco na postech středových hráčů spíše jedinci s nižší tělesnou výškou. Vyšší tělesná výška může být vhodná v některých herních situacích, zejména při odehrávání míčů ze vzduchu, hlavičkových soubojích, standartních situacích. V některých situacích se zvažuje tělesná výška i při výběru hráčů do týmů, či specifických funkcí (Psotta et al., 2006).

Vynikající fotbalisté mohou být jakéhokoliv vzrůstu. Hráči nižšího vzrůstu dokážou obvykle lépe ovládat míč. Vysocí hráči mají naopak výhodu při hlavičkových soubojích. Většina fotbalistů má průměrný nebo mírně nadprůměrný tělesný vzrůst s málo homogenními somatotypy (Cacek & Grasgruber 2008).

Tabulka 4. Somatická charakteristika (Grasgruber & Cacek, 2008).

SOMATICKÝ PARAMETR		MUŽI
Tělesná výška	[cm]	176-192 182
Hmotnost	[kg]	73-80 78,2
Procento tuku	[%]	6-7,3 <10
Somatotyp		2,5-5-3 2 - 5 - 2,5

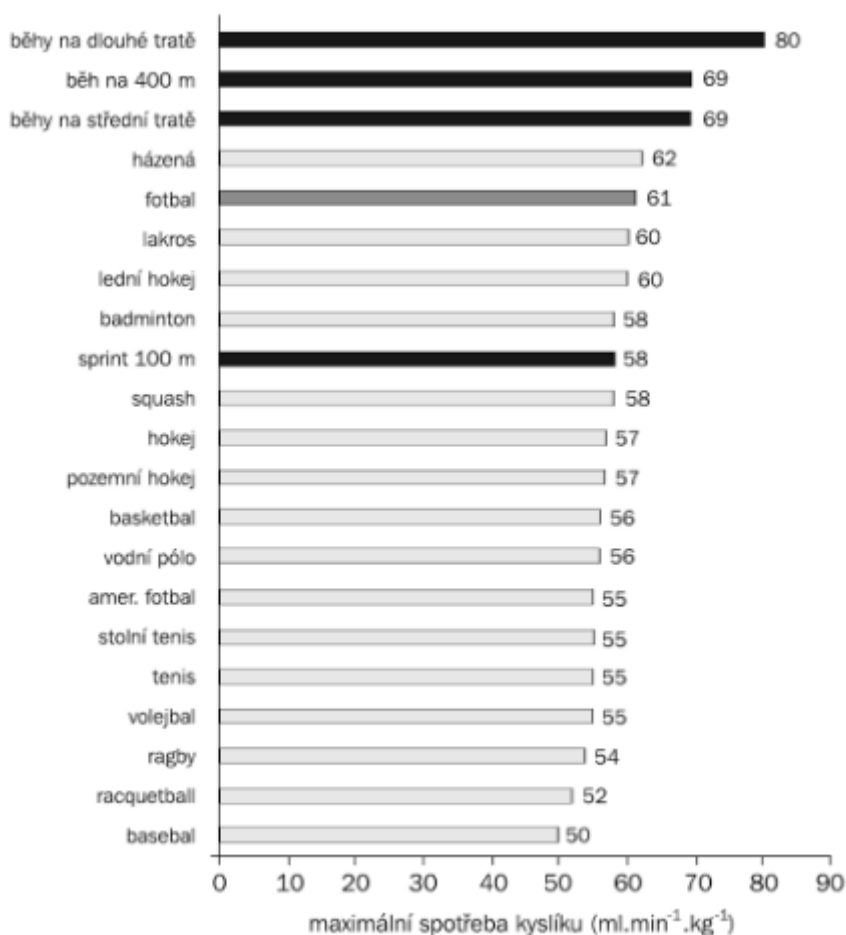
X = EKTOMORFIE - ENDOMORFIE  
 Y = 2 x MESOMORFIE - (ENDOMORFIE + EKTOMORFIE)



Obrázek 3. Somatograf fotbalistů (Bernaciková., Kapounková, & Novotný, 2010).

### 2.3.1 Aerobní výkonnost hráče

Aerobní výkonnost charakterizuje aerobní kapacita a maximální aerobní výkon. Ukazatelem je maximální spotřeba kyslíku ( $VO_{2max}$ ). Profesionální hráči fotbalu dosahují oproti netrénovaným relativně vysokých hodnot  $VO_{2max}$  ( $56-69 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ ). Podobné hodnoty najdeme u sprinterů na 100 m a 400 m, kteří jsou dlouhodobě adaptováni na rychlostně silové (vytrvalostní) výkony. Fotbalisté, ve srovnání s jedinci adaptovanými na vytrvalostní výkony jako běžci na střední a dlouhé tratě a běžci na lyžích, jak můžeme vidět na obrázku 4, dosahují výrazně nižší úrovně  $VO_{2max}$ . Přes zjevný posun k vyššímu tempu hry ve vrcholovém fotbale za posledních 30 let se aerobní výkonnost hráčů hodnocená  $VO_{2max}$  výrazně nezměnila (Psotta et al., 2006).



Obrázek 4. Maximální spotřeba kyslíku ( $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) u hráčů fotbalu – srovnání s elitními běžci (černé sloupce) a elitními sportovci ostatních sportů



Středoví hráči a krajní obránci, ve srovnání se středními obránci a útočníky, vykazují vyšší hodnoty  $VO_{2max}$ . Je to dáno vyššími nároky na celkový objem běžecké lokomoce, kdy se oba posty aktivně zapojují do obranné i útočné fáze. Studie také potvrzují, že středoví hráči a krajní obránci překonají za utkání vyšší celkovou vzdálenost ve srovnání s ostatními hráči (Psotta et al., 2006).

Dále podle Psotta et al. (2006) je průměrná spotřeba kyslíku v průběhu utkání 70-75 % maximální spotřeby kyslíku hráče a vypovídá tak o intenzitě zatížení okolo 5-10 % pod anaerobním prahem. Vzhledem k 90. min trvání utkání tento fakt odpovídá hodnotě srdeční frekvence 80-93 % maximální hodnoty, tedy se jedná o vysokou intenzitu zatížení.

Pro fotbalistu je zvlášť významný fakt, že aerobní trénink může mít pozitivní vliv na zotavovací schopnost v tzv. časně fázi zotavení (resyntéza makroergních fosfátů ATP a CP). Tato fáze obvykle probíhá 20-120 s po skončení akutního vysoce intenzivního pohybového zatížení.

U hráčů středního až vysokého stupně trénovanosti nemusí znamenat zvyšování aerobní kapacity organismu též zvyšování zotavovací schopnosti. Zvyšování zotavovací schopnosti potom více závisí na dostatečném množství podnětů pro zotavování – tedy cyklů: krátkodobé zatížení vysoké intenzity následované krátkodobým odpočinkem. Proto by se v aerobním tréninku fotbalisty měly výrazně uplatňovat intervalové metody s krátkými pracovními intervaly (Brandon, 2009).

### **2.3.2 Anaerobní výkonnost hráče**

Podle Psotta et al. (2006) hráči na elitní úrovni provádějí v utkání v průměru 30 až 90 sekund 1- 4 sekundové běhy vysoké až maximální rychlosti (elitní dospělý 17-30  $km \cdot h^{-1}$ ). Intervaly vysoké až maximální intenzity se střídají s intervaly běhu ve středních rychlostech (13-16  $km \cdot h^{-1}$ ) s dobou trvání obvykle 3-6 s a s intervaly činnosti nižší intenzity – stoje, chůze, poklusu a běhu v nižších rychlostech do 10 s. Obecně platí, že při opakovaných krátkodobých činnostech maximální intenzity se stává odpočinek kratším než desetinásobek intervalu zatížení nevyhovující pro dostatečnou resyntézu makroergních fosfátů – ATP (adenosintrifosfát) a CP (kreatinfosfát). ATP a CP jsou klíčovým zdrojem energie pro svalový výkon maximální intenzity do 5 s. Ukazatelem nedostatečného metabolického zotavení svalů kvůli časté realizaci intenzivních činností během utkání je zapojení anaerobního glykolytického (laktátového) metabolismu, kdy koncentrace laktátu v krvi se během utkání pohybuje v rozmezí 4-12  $mmol \cdot l^{-1}$  (mimořádně 15  $mmol \cdot l^{-1}$ )

## 2.4 Small-sided games

V tréninku je vhodné využívat herních podmínek, u kterých se mění velikost hřiště a počet hráčů. Tato konkrétní cvičení jsou známá jako small-sided games, které rozvíjejí aerobní kapacitu a jsou stejně účinné jako aerobní trénink nebo intervalový běh (Kalapotharakos et al., 2011).

Analýza fotbalového utkání ve studii Katis & Kellis (2009) ukázala, že hráč je v držení míče pouze 2 % z hrací doby. Ve zbylé době bez míče plní týmově taktickou strategii. Proto úspěch týmu závisí na schopnosti spolupráce hráčů v určité oblasti hrací plochy.

Intervalový trénink a kontinuální trénink jsou režimy používané ke zlepšení hráčské aerobní vytrvalosti. Intervalový trénink je charakteristický krátkým cvičením vysoké intenzity (80-95%  $VO_{2max}$ ), s následným nižším intervalem odpočinku. Naopak kontinuální trénink se charakterizuje jako druh fyzického úsilí, které zahrnuje činnost bez odpočinku. Proto se provádí po delší časové období v intenzitě zatížení 50-80%  $VO_{2max}$  (Köklü, 2012).

Při SSG dochází ke zlepšení speciálních herních dovedností, které souvisí s intenzitou zatížení. Snahou je vytvořit podobné herní situace, které hráči během hry absolvují a to snížením počtu hráčů, zkrácením hrací doby a zmenšením hrací plochy. V posledních letech díky novým technologiím došlo k velkému pokroku v podrobnějším zkoumání hráčů. Small-sided games slouží jako výborný kondiční simulátor, který má příznivé dopady na fyziologickou a motorickou úroveň (Casamichana & Castellano, 2010).

Small-sided games jsou v současnosti hodně probíraným tématem ve světě. Trenéři na všech úrovních fotbalu zařazují tyto metody do tréninkových jednotek a díky tomu vzniká více nových výzkumů. (Aquiari et al., 2012)

Výhodami využívání SSG jsou (McCormick et al, 2012):

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

Taylor (2004) tvrdí, že kvalitní trénink obsahující small-sided games vyžaduje perfektní naplánování. U některých cvičení je zapotřebí velký počet asistentů a vybavení, které v některých klubech chybí.

## 2.5 Srdeční frekvence a její měření

Srdce je sval, který s přibývajícím tréninkovou zátěží roste a sílí jako každý jiný sval. Srdce neustále pumpuje krev do svalů, aby zajistilo jejich obnovu a zotavení. Srdeční frekvence proto nepřímo informuje o stavu zotavení svalů. Pokud dochází k doplňování zásobních látek, váš metabolismus je zvýšený a srdce reaguje mírným zvýšením srdeční frekvence. Ranní měření srdeční frekvence může napovědět, zda se tělo ještě zotavuje z předchozího tréninku. Existují dva základní parametry srdeční frekvence - klidová ( $SF_{klid}$ ) a maximální srdeční frekvence ( $SF_{max}$ ). Maximální srdeční frekvence poukazuje, jak rychle a kolikrát za minutu je srdce schopné tepat. Klidovou srdeční frekvencí nám tepe srdce při odpočinku. Minimální srdeční frekvence ( $SF_{min}$ ) se nejlépe měří ráno po probuzení (Benson & Connolly, 2012).

Tabulka 5. Maximální srdeční frekvence a průměrná srdeční frekvence v jednotlivých sportech (Grasgruber & Cacek, 2008; Bernaciková, Kapounková, & Novotný, 2010; Houdková, 2011; Barbero-Alvarez et al., 2007)

SPORT	VOLEJBAL	BASKETBAL	HÁZENÁ	FOTBAL	FUTSAL
<b>SF</b>	118 - 175	169	165 - 180	<b>157</b>	176
<b>SF<sub>max</sub></b>	190	195	184	<b>198</b>	204

Podle Barbero – Alvarez et al. (2008) jsou hodnoty srdeční frekvence zařazeny do tří zátěžových zón > 85% (intenzita vysokého zatížení), 85-65% (intenzita středního zatížení) a < 65% (nízká intenzita zatížení) maximální srdeční frekvence. Naopak Köklü (2012) ve své studii u malých forem průpravných her použil čtyřzónovou klasifikaci < 75 % (zóna 1), 75 – 84 % (zóna 2), 85 – 89 % (zóna 3) a > 90 % (zóna 4).

Maximální srdeční frekvence ( $SF_{max}$ ) je těžko stanovitelná bez jakýchkoliv přístrojových pomůcek.  $SF_{max}$  může být získána i odhadem na základě vzorce pro věk jedince (Sampaio, Abrantes, & Leite, 2009).

Podle Bangsbo (2007) můžeme srdeční frekvenci měřit několika způsoby:

- palpačně na zápěstí nebo krku,
- pomocí sporttestru,
- elektrokardiogramem (EKG),
- laboratorním testováním.

Tabulka 6. Průměrné hodnoty SF v různých formátech malých forem fotbalu

<b>Formát</b>	<b>% SF<sub>max</sub></b>	<b>Zdroj</b>
<b>1:1</b>	75-80	Dellal et al., 2008
<b>2:2</b>	88-91	Hill-Haas et al., 2009
<b>3:3</b>	87-90	Rampini et al., 2007
<b>4:4</b>	85-90	Litle a Drust, 2008
<b>5:5</b>	82-87	Rampini et al., 2007
<b>6:6</b>	83-87	Hill-Haas et al., 2009

## 2.6 Intermitentní trénink

Dle Psotta (2003) je intermitentní trénink označení zátěžové činnosti s pravidelným střídáním pracovních intervalů prováděné konstantní nebo subjektivně maximální intenzitou a intervalů odpočinku.

Hlavní tréninkové efekty intermitentního tréninku Psotta (2003):

- zvýšení maximálního anaerobního výkonu, aerobní výkonnosti
- zlepšení nárazníkové kapacity
- zvýšení zotavovací schopnosti po akutním zatížení
- zlepšení ekonomiky běhu
- zvýšení hladiny glykolytických enzymů
- vyšší kardiopulsační zdatnost ve srovnání se souvislým cvičením při shodném energetickém výdeji
- vyšší redukce podkožního tuku

## **3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE**

### **3.1 Hlavní cíl**

Hlavním cílem bakalářské práce byla analýza herního výkonu z hlediska vnitřního zatížení na základě naměřených hodnot srdeční frekvence v malých formách průpravných her v zimním přípravném období u hráčů dorostenecké kategorie U16 týmu 1. FC Viktorie Přešov, hrající Moravskoslezskou dorosteneckou divizi.

### **3.2 Dílčí cíle**

- Analyzovat intenzitu zatížení v malých formách průpravných her na základě hodnot naměřené srdeční frekvence.
- Komparace vnitřní zatížení hráčů v závislosti na změně pravidel.

### **3.3 Úkoly práce**

- Prostudovat odbornou literaturu.
- Zajistit výzkumný soubor, obstarat souhlas s měřením
- Informovat hráče o účelu měření (Polar Systém, sportester).
- Zajistit antropometrické informace hráčů.
- Zajistit sporttestery.
- Zrealizovat vlastní měření.
- Zpracovat a analyzovat získaná data.

## **4 METODIKA**

### **4.1 Charakteristika výzkumného souboru**

Testovanou skupinu tvořili hráči 1. FC Viktorie Přerov, hrající Moravskoslezskou divizi dorostu. Hráči, u kterých bylo zkoumáno zatížení, jsou české národnosti ve věku od patnácti do šestnácti let.

Hráči absolvují čtyři tréninkové jednotky týdně, z nichž jedna trvá 90 minut. Není zde zahrnuta jedna hodina regenerace týdně a víkendová utkání. Pravidelně sehrají jedno utkání týdně, pokud není vložené či přeložené kolo. Někteří jedinci vypomáhají ve starší dorostenecké kategorii, takže jejich víkendová zátěž je vyšší než u ostatních. Průměrný věk hráčů byl 15,7 let, průměrná hmotnost 64,5 a průměrná výška 175,9 (Tabulka 7). K testování bylo osloveno 18 hráčů, z toho dva brankáři, kteří nebyli monitorováni kvůli specifčnosti zatížení. Testování dokončilo 12 hráčů.

Tabulka 7. Charakteristika sledovaného souboru hráčů 1. FC Viktorie Přešov

Hráč	Věk (roky)	Výška (cm)	Váha (kg)	SF <sub>max</sub>
Proband 1	16	180	82	185
Proband 2	16	176	58	203
Proband 3	15	187	81,2	198
Proband 4	16	170	63,2	200
Proband 5	15	166	66,1	201
Proband 6	14	181	65,3	195
Proband 7	15	177	66	204
Proband 8	16	173	60	195
Proband 9	16	163	51	196
Proband 10	16	169	58	210
Proband 11	16	185	70	190
Proband 12	16	174	60,1	188
Proband 13	16	163	47	185
Proband 14	16	180	67	193
Proband 15	16	188	70	206
Proband 16	15	182	67	197
<b>Průměr/SD</b>	<b>15,7 ± 0,6</b>	<b>175,9 ± 8,06</b>	<b>64,5 ± 9,23</b>	<b>196,6 ± 7,3</b>

*Vysvětlivky:*

SD – Směrodatná odchylka, jedná se o kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru

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

## 4.2 Metody získávání a sběru dat

Při realizaci práce a úkolů jsem použil níže uvedených metod (Hendl, 2005, 2008):

- metoda pozorování – sběr dat jako účastník jako pozorovatel,
- metoda interview – sběr dat pomocí dotazování probandů
- analýza dokumentů – virtuální data, osobní dokumenty, úřední dokumenty,
- analýza dat – uchování a analýza získaných dat, kódování a poznámkování.

## 4.3 Popis vlastního výzkumu

Nejprve proběhla schůze s trenéry a vedením 1. FC Viktorie Přerov o realizaci výzkumu a měření hráčů během tréninkové jednotky. Výzkum proběhl v rámci zimního přípravného období sezóny 2016/2017. Před zahájením testování byl hráčům vysvětlen průběh, účel a organizace během testování. Celkem bylo k účasti na testování osloveno 18 hráčů. 18 hráčů souhlasilo s podmínkami a účelem testování, včetně dvou gólmanů, kteří se zapojili do hry, ale nebyli měřeni, z důvodu specifčnosti zatížení. Testování ukončilo celkem 12 hráčů (probandů). Jejich data byla zpracována a dále v práci přenesena do grafů a tabulek. Čtyři hráči byli z testování vyřazeni, z důvodu chybného zaznamenávání dat způsobené špatným umístěním sporttesterů nebo jejich pádu.

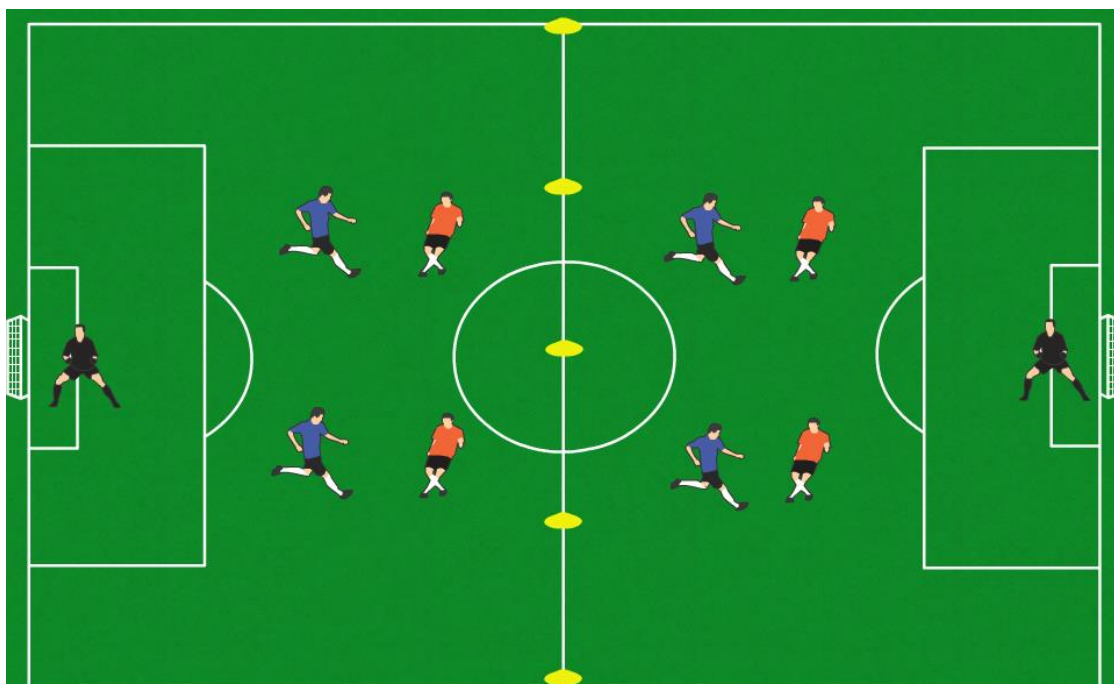
Měření probíhalo na umělé trávě v Přerově, kde klub celoročně nastupuje k utkáním i tréninkovým jednotkám. Z důvodu velké časové náročnosti bylo měření naplánováno a uskutečněno ve dvou tréninkových jednotkách. Obě tréninkové jednotky trvaly 70 minut. Počet hráčů byl 4v4 s brankářem na každé straně. Všechny přípravné hry probíhaly na hřišti o stejné velikosti, docházelo pouze k záměně pravidel. Podle zahraniční studie (Rampinini et al., 2007) byla stanovena konstantní velikost hřiště 24x36 metrů. Interval zatížení a odpočinku byl 1:1 a činil 3 minuty.

Podle zahraniční literatury „small – sided – games“ (Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri, & Coutts, 2011) byly v testování realizovány přípravné hry.

Před začátkem výzkumu se hráči v šatně rozdělili do družstev. Následně si nasadili sporttestery team Polar 2 a po přechodu na umělou travu provedli úvodní část tréninkové jednotky, v podobě rozběhání, protažení a krátkých kombinací s míčem. Po ukončení přípravných her hráči vyklusali a poté sundali sporttestery.

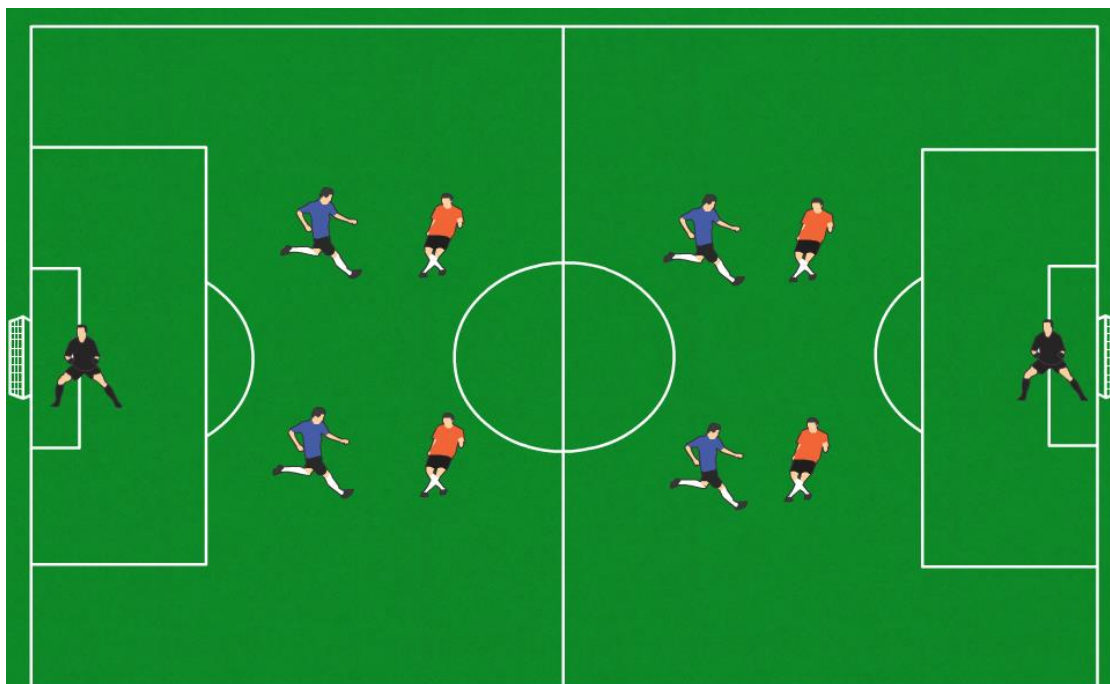


Data byla převedena do počítače softwarovým programem Polar Precision Performance a poté zpracována v programu Microsoft Excel 2007. Poté byla použita deskriptivní statistika ke zpracování dat, aby mohla být prezentována.



Obrázek 5. Malé formy průpravných her 4v4 s brankářem do přečíslení 3:2

K průběhu prvního testování (obrázek 5.) bylo postaveno jedno hřiště o rozměrech 24x36m. Hřiště se rozdělilo na dvě poloviny pomocí terčů. Do hry se zapojilo celkem 16 hráčů a 2 brankáři, z toho byly vytvořeny dva týmy po osmi hráčích (žlutá barva x oranžová barva) a následně dvě čtveřice v každé barvě. Hra probíhala bez omezení doteků. Intenzita zatížení byla nastavena v poměru 1:1, přesněji 3 minuty zatížení ku 3 minuty odpočinku. Hra byla rozdělena na 2 poločasy. V prvním poločase žlutá barva při přechodu do útočné i obranné fáze mohla přejít v přečíslení 3:2. Ve druhém poločase to samé zvýhodnění platilo pro barvu oranžovou.



Obrázek 6. Malé formy průpravných her 4v4 s brankářem

K realizaci druhého testování (obrázek 6.) bylo postaveno opět hřiště o stejné velikosti, tedy 24x36m. Počet hráčů i jejich rozdělení bylo podobné jako v předchozích malých formách. Intenzita zatížení byla nastavena v poměru 1:1, přesněji 3 minuty zatížení ku 3 minuty odpočinku. Hra byla rozdělena do čtyř průpravných her, v nichž docházelo ke změně pravidel a to následovně:

- 1. průpravná hra: bez omezení doteků,
- 2. průpravná hra: bez omezení doteků + po zakončení, vykopnutí míče z hřiště rozehrávka od brankáře,
- 3. průpravná hra: 2 doteky s míčem,
- 4. průpravná hra: 2 doteky s míčem + po zakončení, vykopnutí míče z hřiště rozehrávka od brankáře.

#### 4.4 Monitorování srdeční frekvence

Srdeční frekvence byla zaznamenána ve dvou tréninkových jednotkách. Pro zaznamenávání a vyhodnocení bylo použito:

- Polar team system 2,
- Software Polar precision performance,
- Microsoft Excel 2007,
- Stopky,
- Kalkulačka,
- Záznamový list.

Polar team system 2 je nástupcem již prověřeného Polar team systému, který zaznamenává srdeční frekvenci. Největší výhodou je absence náramkových hodinek. Model se skládá z externě zabudovaného přijímače a elastického popruhu s kovovými patenty, do kterých se přijímač připevňuje. K zaznamenávání srdeční frekvence (SF) dochází po připevnění. Další výhodou je, že pokud chceme monitorovat SF v průběhu tréninku, stačí jen dodatečně připevnit přijímač v době, kdy chceme SF měřit. Hráči mají na sobě pouze pásy, aniž by docházelo k monitorování. Pro optimální synchronizaci dat byl každému probandu přidělen očíslovaný přijímač. Po nasazení dochází stejně jako u předchozího modelu k zpětné vazbě formou zvukového signálu o zahájení měření. Záznam SF probíhá každých 5 sekund po celou dobu měření.



Obrázek 7. Ukázka dat po přetažení hodnot ze sporttesteru do počítače

Do vyhodnocování byly zahrnuty pouze hodnoty z doby intervalu zatížení, tj. aktivní hra. Po dobu intervalu odpočinku nebyla SF počítána. Pomocí softwarového programu Polar

Precision Performance byly hodnoty nahrány do počítače a zpracovány v Microsoft Excel 2007. Dále pak byla zjištěna četnost jednotlivých hodnot SF a zařazena do jednotlivých zón.

Maximální srdeční frekvence ( $SF_{max}$ ) je obtížně stanovitelná bez technických pomůcek. Lze ji získat odhadem na základě vzorce pro věk jedince (Sampaio, Abrantes, & Leite, 2009). Tyto metody jsou však nepřesné. Pro námi realizovaný výzkum byla  $SF_{max}$  získána pomocí zátěžových testů v laboratořích, které hráči absolvovali ve svém klubu na začátku sezóny 2016/2017. Data mi byla předána trenérem týmu pouze pro účely týkající se mého výzkumu.

Podle Barbero – Alvarez et al. (2008) byly hodnoty srdeční frekvence zařazeny do tří zátěžových zón > 85% (intenzita vysokého zatížení), 85-65% (intenzita středního zatížení) a < 65% (nízká intenzita zatížení) maximální srdeční frekvence.

V průběhu monitorování srdeční frekvence výzkumného souboru byl souhrn sledovaných parametrů následující:

- maximální srdeční frekvence,
- průměrná srdeční frekvence,
- maximální srdeční frekvence při hře 4v4
- procentuální podíl v jednotlivých zónách zatížení při konstantním počtu hráčů, ale změně pravidel hry.

Srdeční frekvence byla zaznamenávána pomocí čidla v hrudním pásu Systému Team Polar 2 v pěti sekundových intervalech. Po konci testování se pomocí počítače a programu Polar Precision Performance a Microsoft Office Excel získali data k prezentování. Rozcvičení, intervaly odpočinku a doba po ukončení malých forem her byly odstraněny.

## 4.5 Statistické zpracování dat

V práci byla použita deskriptivní statistika ke zpracování dat pomocí výpočtů absolutní četnosti, aritmetických průměrů, mediánů, funkce countif a procentuálních podílů hodnot v Microsoft Excel 2007. Výsledky jsou znázorněny a porovnávány v tabulkách a grafech.

<b>SFmax196</b>	1	2	3		1	2	3	
	>85%	85 - 65%	<65%		>85%	85 - 65%	<65%	
Pásmo	(>167)	(167-127)	(<127)	součet(Z)	%			součet
Bez omezení	289	73	0	362	79,8343	20,16575	0	100
Rozehrávka od brankáře	266	96	0	362	73,4807	26,51934	0	100
Dva doteky	302	60	0	362	83,4254	16,57459	0	100
Dva doteky + rozehrávka od brankáře	310	52	0	362	85,6354	14,36464	0	100
Přečíslení 3:2	262	133	148	543	48,2505	24,49355	27,256	100
Bez přečíslení	447	93	3	543	82,3204	17,12707	0,55249	100

Obrázek 8. Ukázka vyhodnocování deskriptivní statistikou u probanda č. 9

## 5 VÝSLEDKY A DISKUSE

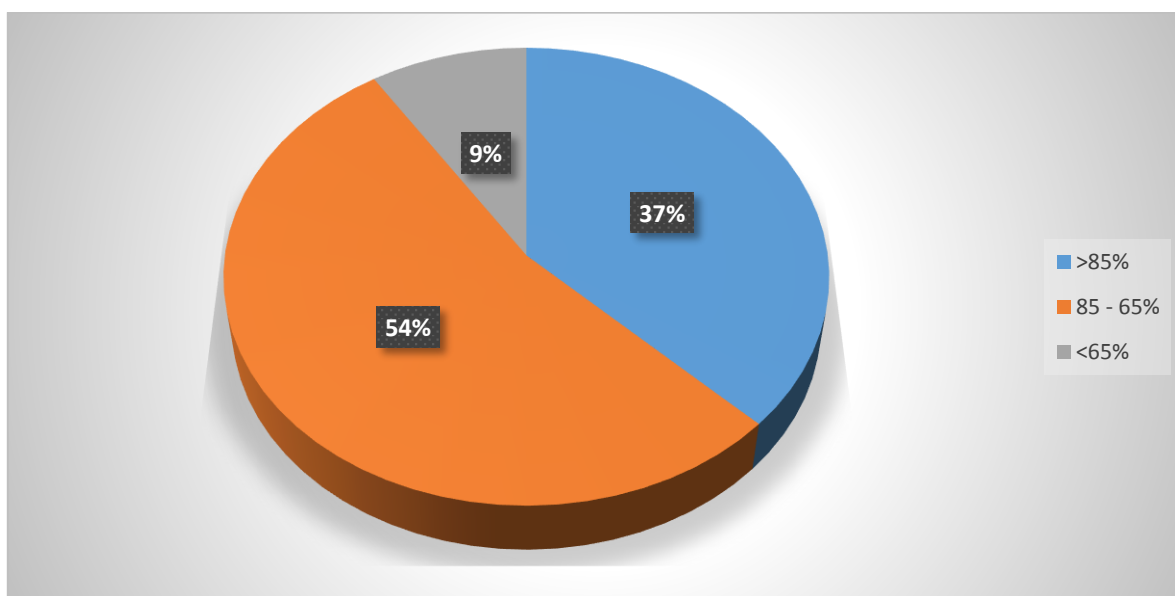
### 5.1 Analýza vnitřního zatížení hráčů pomocí SF a zón intenzity zatížení za změny pravidel

Monitorováním srdeční frekvence u hráčů fotbalu v malých formách průpravných her byly zaznamenány hodnoty srdeční frekvence. Na základě hodnot byla provedena analýza vnitřní intenzity zatížení.

Hodnoty byly naměřeny z výsledných 12 probandů (n=12) v průpravných hrách 4:4 se změnou pravidel. Průměrná srdeční frekvence se pohybovala kolem 153 tepů/minutu. Minimálně srdeční frekvence dosáhla hodnoty 107 tepů/minutu a maximálně se přiblížila až k 196 tepům/minutu. Nad hranicí aerobního prahu (>85%) se intenzita zatížení hráčů pohybovala v 37,2 % času hry. V 85 - 65%  $SF_{max}$ , tedy v zóně střední intenzity zatížení se hráči pohybovali v 53,6 % doby hry. V zóně nízké intenzity zatížení (<65%) byli hráči 9,2 % doby hry.

Tabulka 8. Analýza zatížení hráčů pomocí zón intenzity zatížení u všech průpravných her

	celková SF	$SF_{min}$	$SF_{max}$	SD
Průměr	162,4	107	196	44,94



Obrázek 9. Procentuální vyjádření průměrné doby strávené v jednotlivých zónách zatížení u všech průpravných her

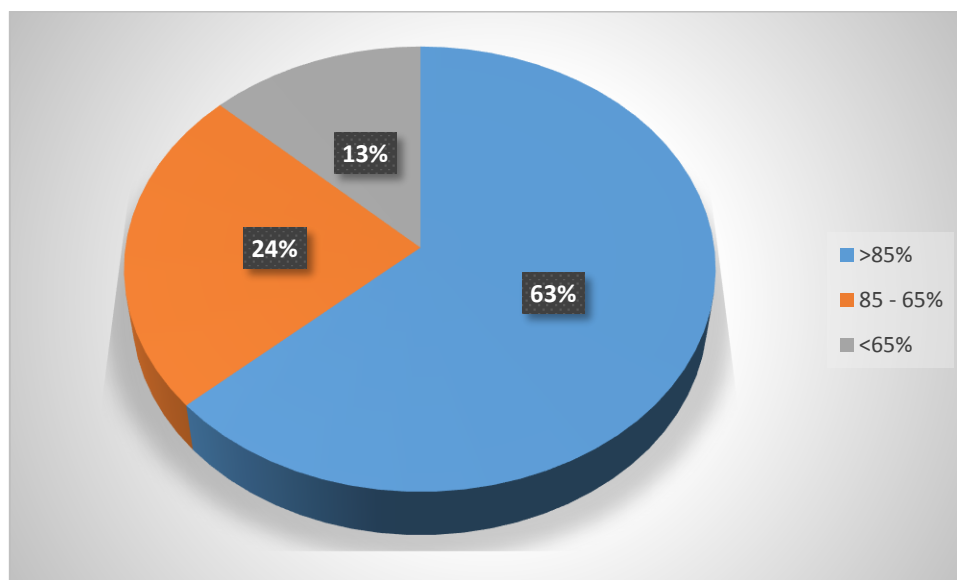
### 5.1.1 Analýza průpravné hry s přečíslením 3:2

V první průpravné hře malé formy 4:4 docházelo ke změně pravidel v podobě zvýhodnění jednoho týmu, který měl k dispozici o jednoho hráče navíc v útočné i obranné fázi, tedy 3:2. Hřiště mělo velikost 24x36m. Intenzita zatížení a odpočinku byla v poměru 1:1, 3 minuty interval zatížení a 3 minuty interval odpočinku.

V tabulce 9 je vyhodnocena průměrná srdeční frekvence, která se pohybovala kolem 162 tepů/minutu. Minimální průměrná srdeční frekvence dosáhla hodnoty 112 tepů/minutu a maximální se přiblížila až k 186 tepů/minutu. Nad hranici aerobního prahu (>85%) se intenzita zatížení hráčů pohybovala v 63 % doby hry. V 85 - 65%  $SF_{max}$ , tedy v zóně střední intenzity zatížení se hráči pohybovali v 23 % hry. V zóně nízké intenzity zatížení (<65%) byli hráči 13 % doby hry.

Tabulka 9. Analýza zatížení hráčů v průpravné hře s přečíslením 3:2

	celková SF	$SF_{min}$	$SF_{max}$	SD
Průměr	162,5	112,8	186,3	37,5



Obrázek 10. Procentuální vyjádření průměrné doby strávené v jednotlivých zónách zatížení u průpravné hry s přečíslením 3:2

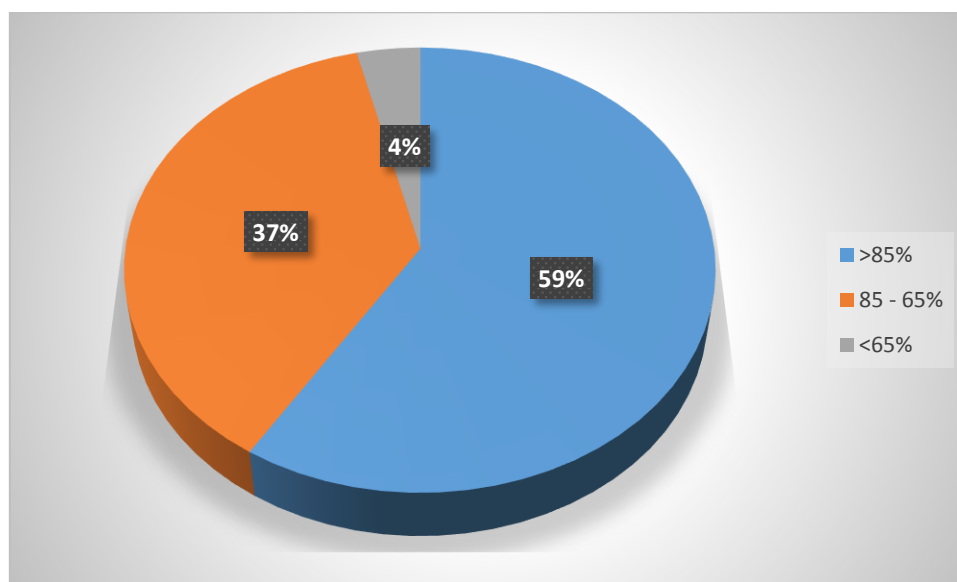
### 5.1.2 Analýza průpravné hry bez přečíslení

V druhé průpravné hře malé formy 4:4 docházelo ke změně pravidel v podobě oslabení jednoho týmu. Soupeř v útočné i obranné fázi mohl do přesílení 3:2. Hřiště mělo velikost 24x36m. Intenzita zatížení a odpočinku byla v poměru 1:1, 3 minuty interval zatížení a 3 minuty interval odpočinku.

Podle tabulky 10 se celková srdeční frekvence v průpravné hře bez přečíslení pohybovala kolem 169 tepů/minutu. Průměrná minimální srdeční frekvence byla 118 tepů/minutu a maximální dosáhla okolo 184 tepů/minutu. V 59 % doby hry se hráči pohybovali v intenzitě zatížení nad hranicí >85%, tedy nad hranicí aerobního prahu. Během 37 % času hry strávili v zóně střední intenzity zatížení (85 - 65%) a v zóně nízké intenzity zatížení (<65%) byli hráči 4 % doby hry.

Tabulka 10. Analýza zatížení hráčů v průpravné hře bez přečíslení

	celková SF	SF <sub>min</sub>	SF <sub>max</sub>	SD
Průměr	169,3	118,2	184,2	34,6



Obrázek 11. Procentuální vyjádření průměrné doby strávené v jednotlivých zónách zatížení u průpravné hry bez přečíslení



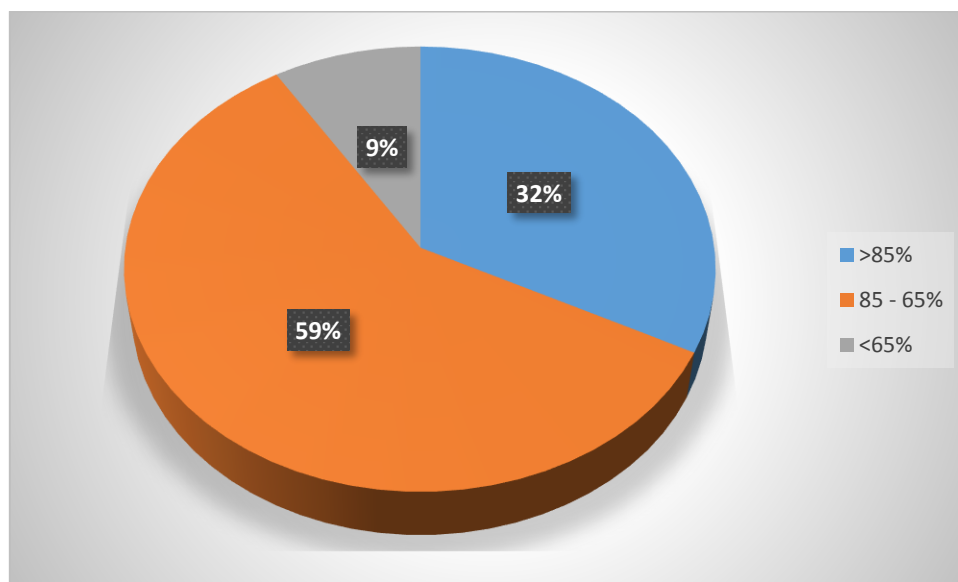
### 5.1.3 Analýza průpravné hry bez omezení doteků

Třetí průpravná hra malých forem 4:4 byla s úpravou pravidel bez omezení doteků pro obě hrající družstva. Hřiště mělo velikost 24x36m. Intenzita zatížení a odpočinku byla v poměru 1:1, 3 minuty interval zatížení a 3 minuty interval odpočinku.

Tabulka 11 poukazuje na to, že celková srdeční frekvence v průpravné hře bez omezení doteků se pohybovala kolem 169 tepů/minutu. Průměrná minimální srdeční frekvence byla kolem 123 tepů/minutu a maximální dosáhla okolo 183 tepů/minutu. V 59 % doby hry se hráči pohybovali v intenzitě zatížení nad hranicí >85%, tedy nad hranicí aerobního prahu. Během 32 % času hry strávili v zóně střední intenzity zatížení (85 - 65%) a v zóně nízké intenzity zatížení (<65%) byli hráči 9 % doby hry.

Tabulka 11. Analýza zatížení hráčů v průpravné hře bez omezení doteků

	celková SF	SF <sub>min</sub>	SF <sub>max</sub>	SD
Průměr	169,3	123,2	183,7	31,6



Obrázek 12. Procentuální vyjádření průměrné doby strávené v jednotlivých zónách zatížení u průpravné hry bez omezení doteků

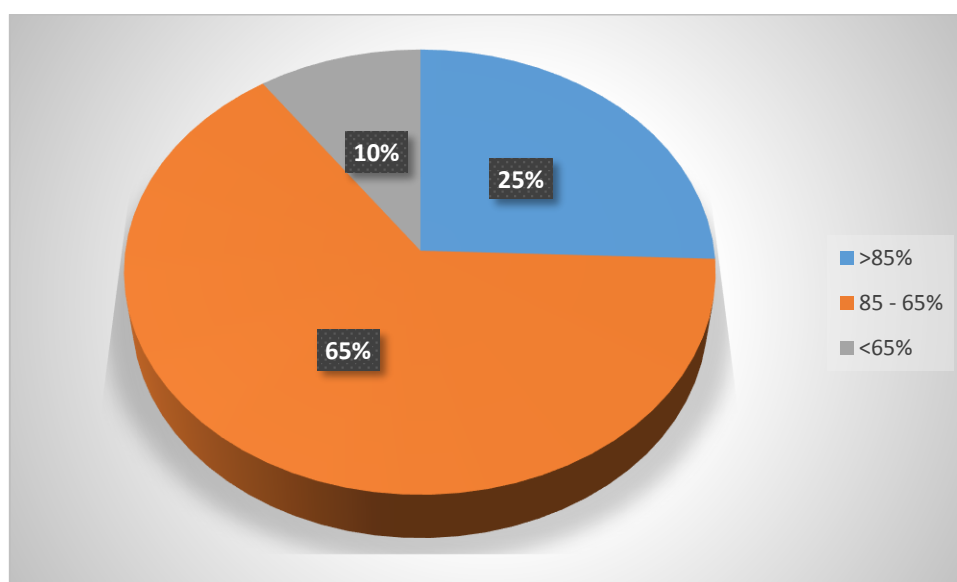
#### 5.1.4 Analýza průpravné hry s rozehrávkou od brankáře

Čtvrtá průpravná hra malých forem 4:4 byla s rozehráváním od brankáře. V této průpravné hře došlo ke zrušení zahrávání autových vhazování, rohových kopů a vše se rozehrávalo od brankářů týmu, který měl být v držení míče. Hřiště mělo velikost 24x36m. Intenzita zatížení a odpočinku byla v poměru 1:1, 3 minuty interval zatížení a 3 minuty interval odpočinku.

Průměr celkové srdeční frekvence se pohyboval kolem 158 tepů/minutu. Průměr minimální SF byl 116 tepů/minutu a průměr maximální SF dosáhl 177 tepů/minutu, což nám ukazuje tabulka 12. Jak můžeme vidět na obrázku 13, nad hranicí aerobního prahu (>85%) se intenzita zatížení hráčů pohybovala v 25 % doby hry. V 85 - 65%  $SF_{max}$ , tedy v zóně střední intenzity zatížení se hráči pohybovali v 65 % doby hry. V zóně nízké intenzity zatížení (<65%) byli hráči 10 % doby hry.

Tabulka 12. Analýza zatížení hráčů v průpravné hře s rozehrávkou od brankáře

	celková SF	$SF_{min}$	$SF_{max}$	SD
Průměr	158	116	177	31,2



Obrázek 13. Procentuální vyjádření průměrné doby strávené v jednotlivých zónách zatížení u průpravné hry s rozehrávkou od brankáře

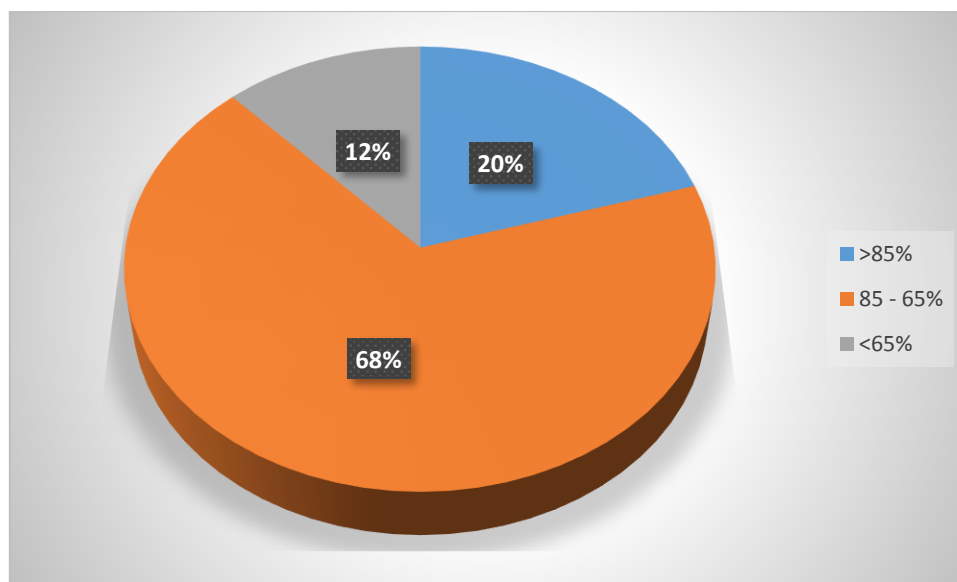
### 5.1.5 Analýza průpravné hry na dva doteky

Pátá průpravná hra malých forem 4:4 byla upravena pravidlem hry na dva doteky pro obě hrající družstva. Hřiště mělo velikost 24x36m. Intenzita zatížení a odpočinku byla v poměru 1:1, 3 minuty interval zatížení a 3 minuty interval odpočinku.

Podle tabulky 13 se celková srdeční frekvence v průpravné hře bez přechíslení pohybovala kolem 157 tepů/minutu. Průměrná minimální srdeční frekvence byla 123 tepů/minutu a maximální dosáhla okolo 174 tepů/minutu. V 20 % doby hry se hráči pohybovali v intenzitě zatížení nad hranicí >85%, tedy nad hranicí aerobního prahu. Během 68 % času hry strávili v zóně střední intenzity zatížení (85 - 65%) a v zóně nízké intenzity zatížení (<65%) byli hráči 12 % doby hry.

Tabulka 13. Analýza zatížení hráčů v průpravné hře na dva doteky

	celková SF	SF <sub>min</sub>	SF <sub>max</sub>	SD
Průměr	157,6	123,6	174,7	26,01



Obrázek 14. Procentuální vyjádření průměrné doby strávené v jednotlivých zónách zatížení u průpravné hry na dva doteky

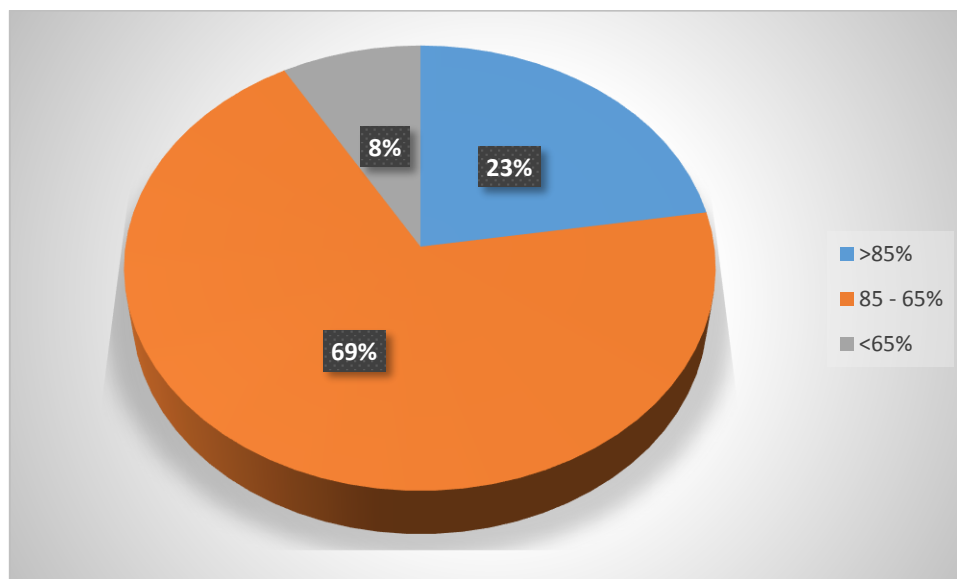
### 5.1.6 Analýza průpravné hry na dva doteky + rozehrávka od brankáře

V poslední šesté průpravné hře malých forem 4:4 jsme zkombinovali dvě předešlé hry na dva doteky a hru s rozehrávkou od brankáře. Hřiště mělo velikost 24x36m. Intenzita zatížení a odpočinku byla v poměru 1:1, 3 minuty interval zatížení a 3 minuty interval odpočinku.

Dle tabulky 14 byla průměrná srdeční frekvence 159 tepů/minutu. Průměrná minimální SF se pohybovala kolem 125 tepů/minutu a průměrná  $SF_{max}$  dosáhla 174 tepů/minutu. V 23 % doby hry se hráči pohybovali v intenzitě zatížení nad hranicí >85%, tedy nad hranicí aerobního prahu. Během 69 % času hry strávili v zóně střední intenzity zatížení (85 - 65%) a v zóně nízké intenzity zatížení (<65%) byli hráči 8 % doby hry.

Tabulka 14. Analýza zatížení hráčů v průpravné hře na dva doteky + rozehrávka od brankáře

	celková SF	$SF_{min}$	$SF_{max}$	SD
Průměr	159	125	174,5	25,31



Obrázek 15. Procentuální vyjádření průměrné doby strávené v jednotlivých zónách zatížení u průpravné hry na dva doteky + rozehrávka od brankáře

## 5.2 Komparace intenzity zatížení

Tabulka 15. Komparace intenzity zatížení průpravných her se změnou pravidel

PRŮPRAVNÁ HRA	ZÓNY	PRŮMĚR	MINIMUM	MAXIMUM	SD
Bez omezení doteků	pSF	169,3	123,2	183,7	31,6
	>85%	32	0	79,8	40,15
	85 - 65%	59	20,1	97	38,4
	<65%	9	0	45,7	24,2
Rozehrávka od brankáře	pSF	158	116	177	31,2
	>85%	25	0	83	42,5
	85 - 65%	65	16,5	97,8	40,9
	<65%	10	0	45,7	24
Dva doteky	pSF	157,6	123,6	174,7	26
	>85%	20	0	83,4	43,5
	85 - 65%	68	16,5	99,7	41,9
	<65%	12	0	53	27,78
Dva doteky + rozehrávka od brankáře	pSF	159	125	174,5	25,3
	>85%	23	0	85,6	44,3
	85 - 65%	69	14,3	100	43,39
	<65%	8	0	51,8	27,88
Přečíslení 3:2	pSF	169,3	118,2	184,2	34,6
	>85%	59	35,7	83	23,6
	85 - 65%	37	24	62	19,3
	<65%	4	0	27	14,5
Bez přečíslení	pSF	162,5	112,8	186,6	37,6
	>85%	63	37,3	93	27,87
	85 - 65%	24	1,8	62	30,4
	<65%	13	0	5	6,5

*Vysvětlivky:*

SD – Směrodatná odchylka, jedná se o kvadratický průměr odchylek hodnot znaku od jejich aritmetického průměru

pSF – průměrná srdeční frekvence

Komparací intenzity zatížení mezi jednotlivými měřeními v průpravných hrách, kde docházelo ke změně pravidel, bylo zjištěno, že nejvíce času v zóně nad hranicí aerobního prahu (>85%) strávili hráči v průpravné hře bez přečíslení, konkrétně 63 % času. Nejméně se v této zóně pohybovali hráči v průpravné hře na dva doteky (20%).

V zóně střední intenzity zatížení (85-65%) se nejvíce pohybovali hráči v průpravné hře na dva doteky + rozehrávka od brankáře a to v 69 % doby hry. Naopak nejméně času v této zóně strávili v průpravné hře bez přečíslení ve výši 24 %.

V zóně nízké intenzity zatížení (<65%) bylo naměřeno nejvyšší procento hráčům v průpravné hře bez přečíslení ve výši 13 %. Nejmenší procento potom bylo naměřeno v průpravné hře přečíslení 3:2, 4 % doby hry.

Tabulka 16. Komparace zón intenzity zatížení průpravných her se změnou pravidel

Průpravné hry	>85%	85 - 65%	<65%
Bez omezení doteků	32	<b>59</b>	9
Rozehrávka od brankáře	25	<b>65</b>	10
Dva doteky	20	<b>68</b>	12
Dva doteky + rozehrávka od brankáře	23	<b>69</b>	8
Přečíslení 3:2	<b>59</b>	37	4
Bez přečíslení	<b>63</b>	24	13

Z výsledků testování je patrné, že pokud chceme v tréninkové jednotce navodit zápasové situace ve vysoko intenzivním zatížení, tedy nad hranicí aerobního prahu, je vhodné použít formy malých průpravných her s přečíslením nebo oslabením.

## 6 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce byla analýza a komparace intenzity zatížení hráčů fotbalu v malých formách průpravných her o konstantním počtu hráčů (4:4) a konstantní velikosti hřiště (24x36m). Každá průpravná hra se lišila úpravou pravidel.

Naměřené průměrné hodnoty v jednotlivých zónách intenzity zatížení v jednotlivých průpravných hrách:

- Bez omezení doteků –	32% (>85%), 59% (85-65%), 9% (<65%),
- Rozehrávka od brankáře –	25% (>85%), 65% (85-65%), 10% (<65%),
- Dva doteky –	20% (>85%), 68% (85-65%), 12% (<65%),
- Dva doteky + rozehrávka o brankáře –	23% (>85%), 69% (85-65%), 8% (<65%),
- Přechíslení 3:2 –	59% (>85%), 37% (85-65%), 4% (<65%),
- Bez přechíslení –	63% (>85%), 24% (85-65%), 13% (<65%).

Na základě výsledků se hráči během testování v největší míře pohybovali v zóně střední intenzity zatížení (85-65%). Pouze ve dvou průpravných hrách převyšovala zóna vysoké intenzity zatížení (>85%) a to v přechíslení 3:2 a bez přechíslení.

## 7 SOUHRN

Práce se zabývala analýzou intenzity zatížení v průpravných hrách u hráčů fotbalu. Hlavním faktorem byl vliv změny pravidel průpravných her na intenzitu zatížení srdeční frekvence. Výzkumný soubor tvořili hráči dorostenecké kategorie týmu 1. FC Viktorie Přerov, hrající Moravskoslezskou Dorosteneckou Divizi.

V teoretické části se kapitoly zabývají charakteristikou fotbalu, pohybovou a fyziologickou charakteristikou utkání, somatickými a fyziologickými parametry fotbalistů, srdeční frekvencí a small-sided games.

V praktické části bylo hlavním cílem otestovat a analyzovat herní výkon z hlediska vnitřního zatížení na základě naměřených hodnot srdeční frekvence. Srdeční frekvenci jsme monitorovali pomocí sporttesterů Team Polar po celou dobu průpravných her. Měření bylo realizováno hráči 1. FC Viktorie Přerov v zimním přípravném období. Dílčím cílem byla komparace vnitřního zatížení hráčů v závislosti na změně pravidel.

Průpravné hry se změnou pravidel:

- hra bez omezení doteků,
- hra s rozehrávkou od brankáře,
- hra na dva doteky,
- hra na dva doteky + rozehrávka od brankáře,
- hra s přečíslením 3:2,
- hra bez přečíslení.

Získaná data jsme zpracovali a přenesli do tabulek a grafů k prezentaci. Porovnali jsme, které změny pravidel vedou k nejvyšším hodnotám zatížení srdeční frekvence.

Pomocí analýzy dat v hodnotách srdeční frekvence jsme zjistili, že hráči se nejvíce pohybují v zóně zátěže  $> 85\% SF_{\max}$  v průpravných hrách s přečíslením 3:2, v průměru 59 % času a v průpravné hře bez přečíslení, v průměru 63%. Z toho vyplývá, že průpravné hry malých forem s přečíslením nebo v oslabení jsou účinné pro navýšení aerobní vytrvalosti.



## 8 SUMMARY

The Thesis dealt with analysis of intensity in small-sided games at football players. Main factor was influence of changing rules in small sided games to intensity and heart rate. Research file was formed from adolescence players from 1. FC Viktorie Přeřov, which play Moravskoslezskou Dorosteneckou Divizi competition.

In teoretical part of the chapter is characteristic of football, motional and physiological part of match, somatic and physiological parameters of football players and their heart rate in small sided-games

In practical part was my main aim to test and analyze game performance from terms of internal loads based on measured values of heart rate. Heart rate was monitored with help of sport testers Team Polar for all time of small-sided games. Measurement was realised by 1. FC Viktorie Přeřov players in winter preseason. Partial aim was comparation of internal load in dependence of changing rules.

Small- sided games with change of rules:

- game without restriction of touches,
- game with play from goalkeeper
- game with two touches
- game with two touches + game with play from goalkeeper,
- game with renumbering 3:2
- game without renumbering

Gained data were processed and transfered to tables and graphs to presentation. We compared which change of rules lead to highest values of heart rate

Using analysis of datas in values of heart rates we discovered, that players are most in load zone  $> 85\% SF_{max}$  in small sided games with renumbering 3:2, in average 59 % of time and in small sided game without renumbering it is 63% in average. It follows that small-sided games with small amount of players with renumbering or smaller amount of players are effective for increasing aerobic indurance.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

Aquiar, M., Botelho, G., Lago, C., Macas, V., & Sampaio, J. (2012). A review of the effects of soccer small-sided-games. *Journal of Human Kinetics* 33, 103-113.

Bangsbo, J. (2007). *Aerobic and anaerobic training in soccer*. Copenhagen: Institute of exercise and sport sciences University of Copenhagen.

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. Retrieved 20. 12. 2016 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=8b21cd34-eb24-49ee-9426-24ee4ab53ae6%40sessionmgr4008&hid=4114>.

Benson, R., & Connoly, D. (2012). *Trénink podle srdeční frekvence*. (J. Vindušková, J., Linduška, V. Linduška, Trans.). Praha: Grada (Original work published 2011).

Bernaciková, M., Kapounková, K., & Novotný, J. (2010). *Fyziologie sportovních disciplín*. Retrieved 14.3.2017 from the World Wide Web: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-fotbal.html>.

Buzek, M., Altman, Z., Bunc, V., Bursová, M., Janák, V., Kocourek, J., Ledvinka, K., Máhrová, A., Plachý, A., Šafaříková, J., Šeflová, I., Valášek, L., & Zahálka, F. (2007). *Trenér fotbalu „A“ UEFA licence*. Praha: Olympia.

Brandon, R. (2009) *Peak Performance newsletter*. London: British Association of Sport, 115

Casamichana, D. & Castellano, J. (2010). Time – motion heart rate, perceptual and motor behaviour demand in small – sided soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sport Sciences*, 28(14), 1615-1623. Retrieved 14.3.2017 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=25&sid=8b21cd34-eb24-49ee-9426-24ee4ab53ae6%40sessionmgr4008&hid=4114>.

Coutts, A. J., Dawson, B., Hill-Haas, S. V., & Impellizzeri, F. M. (2011). Physiology of Small – Sided – Games Training in Football. *Sports Medical*, 41 (3), 199-220.

Dovalil, J., & Choutka, M. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.

Holienka, M. (2005). *Kondiční trénink vo futbale*. Bratislava: PEEM.

Hora, J. (2009). *Pravidla fotbalu*. Praha: Olympia

Houdková, P. (2013). *Intenzita zatížení v malých formách přípravných her u hráčů futsalu*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.

Fajfer, Z. (2009). *Trenér fotbalu mládeže (16-19 let)*. Praha: Olympia.

Fajfer, Z. (1990). *Kondiční trénink hráče kopané*. Brno: OPS Hodonín.

Forejt, K. (2014). *Intenzita zatížení v malých formách přípravných her u hráčů fotbalu*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.

Frank, G. (2006). *Fotbal – 96 tréninkových programů*. Praha: Grada.

Fromel, K. (2002). *Kompendium pro psaní a publikování v kinantropologii*. Olomouc: Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého.

Hendl, J. (2005, 2008). *Kvalitativní výzkum, základní teorie, metody a aplikace*. Praha: Portál.

Kačáni, L. (2000). *Futbal. Teória a prax hernej prípravy*. Bratislava, SPN

Kalapocharakos, V. I., Douda, H., Spassis, A., Tokmakidis, S. P., & Vonortas, G. (2011). Heart Rate Responses During Small – Sided Games. *Soccer Journal*, 3, 46-49.

Katis, A. & Kellis, E. (2009). Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 374-380. Retrieved 20. 12. 2016 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=8b21cd34-eb24-49ee-9426-24ee4ab53ae6%40sessionmgr4008&hid=4114>.

Kirkendall, D. T. (2013). *Fotbalový trénink: rozvoj síly, rychlosti a obratnosti na anatomických základech*. Praha: Grada.

Köklü, Y. (2012). A Comparison Of Psysiological Responses To Various Intermittent And Continuous Small-Sided Games In Young Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 31, 89-96.

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.

Novosad, J. et al.(1996). *Základy sportovního tréninku*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.

Psotta, R. (2003). *Analýza intermitentní pohybové aktivity*. Praha: Karolinum.

Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666. Retrieved 17.3.2017 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=9d1e7468-44a9-4698-a195-db9f89294af7%40sessionmgr4002&hid=4110>.

Reilly T. (1997) Energetics of high intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Sciences* 15, 257-63.

Sampaio, J., Abrantes, C., & Leite N. (2009). Power, heart rate and perceived exertion

response to 3x3 and 4x4 basketball small-sided-games. *Health sciences and Human Development*. 18, 463-467. Retrieved 15.3.2017 from EBSCO database on the World Wide Web:

<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=b0619ebb-c0c6-4cd6-8e45-f25a1dbcc610%40sessionmgr4005&hid=4110>.

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

Psotta, R., Bunc, V., Mahrová, A., Netscher, J., & Nováková, H. (2006). *Fotbal-kondiční trénink*. Praha: Grada.

Votík, J. (2001). *Trenér fotbalu „B“ licence*. Praha: Olympia.

Votík, J. (2003). *Fotbalový trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada Publishing.

Votík, J., & Zalabák, J. (2003). *Trenér fotbalu "C" licence*. Praha: Českomoravský fotbalový svaz - Oddělení vzdělávání trenérů.