

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

ZATÍŽENÍ HRÁČŮ FOTBALU V MALÝCH FORMÁCH PRŮPRAVNÝCH HER  
Diplomová práce  
(bakalářská)

Autor: Martin Kotůlek, tělesná výchova a sport  
Vedoucí práce: Mgr. Radim Weisser  
Olomouc 2016

## **Bibliografická identifikace**

**Jméno a příjmení autora:** Martin Kotůlek

**Název závěrečné práce:** Zatížení hráčů fotbalu v malých formách průpravných her.

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

**Vedoucí práce:** Mgr. Radim Weisser

**Rok obhajoby:** 2016

**Abstrakt:** Malé formy průpravných her se jak ve fotbale tak i celkově ve sportovním tréninku těší velké oblibě. Bakalářská práce se zabývá vlivem koučinku na vnitřní intenzitu zatížení u hráčů fotbalu v průpravné hře 4 vs 4. Výzkumný soubor tvořili hráči klubu FK Mohelnice, kteří jsou účastníky Moravskoslezské fotbalové ligy. Hodnocení naměřených výsledků vykazovalo patrné rozdíly mezi fyziologickými odpověďmi hráčů. Naměřené výsledky jsou porovnávány se zahraniční literaturou.

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

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

## **Bibliographic identification**

**Authors first name and surname:** Martin Kotulek

**Title of the thesis:** Intensity of load during football small – sided - games

**Department:** Department of Teaching Pysical Education

**Supervisor:** Mgr. Radim Weisser

**The year of presentation:** 2016

**Abstract:** Small sided games both in football and sports training enjoy great popularity. This thesis deals with the impact of coaching on the loading intensity level for football players in the preparatory Game 4 vs 4. Research group consisted of players the club FK Mohelnice who are participants in the Moravian-Silesian Football League. Evaluation of measured results showed noticeable differences between physiological answers players. The measured results are compared with foreign literature.

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

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. 2016

.....

Děkuji panu Mgr. Radimu Weissrovi za cenné rady a výpomoc při zpracování této bakalářské práce. Můj dík patří i trenérům a hráčům FK Mohelnice za vstřícnost a umožnění realizace měření.

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>PŘEHLED POZNATKŮ</b>	<b>9</b>
2.1	Fotbal a jeho současná charakteristika	9
2.2	Sportovní trénink	10
2.2.1	<i>Zatížení v tréninku</i>	10
2.2.2	<i>Koučink</i>	12
2.2.3	<i>Příprava před utkáním</i>	13
2.2.4	<i>Řízení hry během utkání</i>	13
2.2.5	<i>Pozápasové hodnocení</i>	13
2.3	Small -sided -games	14
2.3.1	<i>Počet hráčů</i>	15
2.3.2	<i>Velikost hrací plochy</i>	15
2.3.3	<i>Manipulace s velikostí hrací plochy a počtem hráčů současně</i>	15
2.3.4	<i>Modifikace pravidel</i>	16
2.3.5	<i>Interval zatížení a odpočinku</i>	16
2.3.6	<i>Odvolání brankářů</i>	16
2.3.7	<i>Koučink trenéra</i>	17
2.4	Srdeční frekvence	18
2.4.1	<i>Stanovení zátěžových zón na základě hodnot srdeční frekvence</i>	19
2.4.2	<i>Měření srdeční frekvence</i>	20
2.4.3	<i>Sporttester</i>	21
<b>3</b>	<b>CÍLE A ÚKOLY PRÁCE</b>	<b>23</b>
3.1	Hlavní cíl	23
3.2	Dílčí cíle	23
3.3	Úkoly práce	23
<b>4</b>	<b>METODIKA</b>	<b>24</b>
4.1	Charakteristika výzkumného souboru	24
4.2	Metody výzkumu	25
4.3	Popis realizace vlastního výzkumu	25
4.4	Monitoring srdeční frekvence	26
4.5	Statistické zpracování dat	28
<b>5</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE</b>	<b>29</b>

5.1	Analýza intenzity zatížení na základě hodnot srdeční frekvence v průpravné hře dle zvolených zón. ....	29
5.2	Analýza vnitřního zatížení hráčů v průpravné hře v závislosti na koučinku trenéra ....	31
5.2.1	<i>Analýza intenzity zatížení v průpravné hře s aktivním koučkem trenéra</i> .....	31
5.2.2	<i>Analýza intenzity zatížení v průpravné hře bez koučinku trenéra</i> .....	32
5.3	Komparace vnitřního zatížení hráčů v závislosti na faktoru koučinku.....	34
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>37</b>
<b>7</b>	<b>SOUHRN</b> .....	<b>38</b>
<b>8</b>	<b>SUMMARY</b> .....	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>REFERENČNÍ SEZNAM</b> .....	<b>41</b>
<b>10</b>	<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>44</b>

## 1 ÚVOD

Téma bakalářské práce „Zatížení hráčů fotbalu v malých formách průpravných her“ jsem si vybral, protože se fotbalu věnuji od 5 let jako hráč, tudíž je mi tohle téma velmi blízké. Zaměření a výsledky mé práce by mohly poskytnout trenérům informace o vlivu koučinku na úroveň zatížení jejich svěřenců a pomoci jim tyto poznatky následně aplikovat do tréninkového procesu.

V teoretické části naší práce jsme se zabývali fotbalovým prostředím, oblastí sportovního tréninku, zaměřili jsme se na vliv koučinku a jeho aplikaci v tréninkových jednotkách, nebo v samotném soutěžním utkání, charakterizovali v současné době velmi populární skupinu průpravných her využívanou ve fotbale, ale i v ostatních kolektivních sportech tzv. small side games a popsali srdeční frekvenci a její monitorování.

V praktické části jsme prostřednictvím sporttesterů sledovali úroveň zatížení v průpravné hře 4 vs 4 o velikosti hrací plochy 20 x 32 m. Rozložení fáze zatížení a odpočinku bylo 1:1, tedy 2 minuty byli hráči v zatížení a 2 minuty odpočívali. Vše probíhalo v jedné sérii, která obsahovala 6 her.

Naše měření probíhalo, jak výše uvádím na zmenšeném hřišti, jedná se o variantu průpravné hry, která se řadí do skupiny SSG. SSG jsou v dnešní době hojně využívány ve sportovním tréninku. Tyto malé průpravné hry jsou charakteristické prací ve vysokém tempu a neustálému kontaktu jak s míčem tak i protihráčem. Díky těmto aspektům slouží nejen ke zlepšení kondičních schopností, ale i technicko-taktických.

Hlavním myšlenkou naší práce bylo zjištění, zda má či nemá faktor koučinku vliv na vnitřní intenzitu zatížení. Důležitým parametrem sledování pro nás byla srdeční frekvence, jejíž pohyb jsme sledovali u 16 hráčů po dobu dvou tréninkových jednotek s tím rozdílem, že v druhé tréninkové jednotce jsme kouče nenechali zasahovat do hry. Naměřené výsledky jsme dále komparovali mezi sebou a také se studií která probíhala na stejné téma, ale pouze v dorostenecké kategorii.

Pro realizaci měření bylo kromě fotbalových pomůcek zapotřebí i sporttesterů, které bohužel klub FK Mohelnice neměl k dispozici. Můj dík tedy patří Katedře sportu Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci, která mi dané vybavení zapůjčila.



## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Fotbal a jeho současná charakteristika

Fotbal je kolektivní hra, které se účastní dva proti sobě hrající týmy o jedenácti hráčích (10 hráčů + 1 brankář). Hra probíhá na hřišti o velikosti 105 x 68 metrů. Hraje se 2 x 45 minut s 15 minutovou pauzou. Cílem hry je dopravit míč do brány soupeře. Vítězem je tým, který vstřelil více branek.

Podle Votík a Zalabák (2011) je fotbal sportovní, týmovou a brankovou hrou, která se řadí mezi nejoblíbenější sportovní hry v naší republice. Fotbal může být pro většinu lidí vhodnou formou zábavy a odpočinku. V profesionální sféře se však můžeme setkat s vlivy ekonomickými a politickými.

Kirkendall (2013) poukazuje na změny v současném fotbale v porovnání s fotbalem v 70. letech a to jak v oblasti rychlosti, tak i objemu zatížení. Uvádí zde, že v minulosti profesionální fotbalisté uběhli za soutěžní utkání kolem 8500 m. V současné době jsou dle Votík a Zalabák (2011) hráči schopni překonat za zápas, v závislosti na jejich postavení, přibližně 10 000 – 13 000 m. Proto je důležitá i fyzická připravenost hráčů. Dle Bangsbo (2007) je moderní fotbal hrou pro vysoce trénované atlety a fotbalista bez fyzické připravenosti nemůže v rámci dnešních požadavků provádět technicko-taktické požadavky hry. Hlavní změny oproti časům minulým vidí Bedřich (2006) v orientaci na míč, zvýšené herní improvizaci, kreativitu hráčů, ovládnutí prostoru a v rychlejších přepínáních hráčů z útočné fáze na obranu a naopak.

Fotbal je stále náročnější i z psychologické stránky. Hráč je nucen stále rychleji vyhodnocovat měnící se situace, pohotově reagovat a individuálně nebo týmově řešit herní úkoly (Votík & Zalabák 2011). Hráči na profesionální úrovni se musí vyrovnávat také s tlakem médií na jejich výkonost a také s tlakem zápasovým, jenž je způsobován myšlenkovými pochody hráčů před zápasem a v samotné hře. Proto mentální odolnost hraje důležitou roli v současném fotbale a může rozhodovat i zápasy.

## **2.2 Sportovní trénink**

Hohman, Lames a Letzelter, M. (2010) charakterizují trénink jako plánovitou a systematickou realizaci opatření (metody a obsah tréninku), které vedou k trvalému dosažení cílů ve sportu a jeho prostřednictvím.

Je to systémově řízený proces sportovní přípravy, jenž se zaměřuje na zvyšování sportovní výkonnosti ve vybraném sportovním odvětví. Úkolem sportovního tréninku je rozvíjet psychické a sociální předpoklady při současném osvojování a zdokonalování techniky a dovedností v daném sportu. Hlavním cílem je pak dosažení maximálních výsledků (Lehnert, Novosad, & Neuls, 2001).

Honba za maximálními výsledky má i své stinné stránky a to např. fyzické a duševní vypětí, proto Dovalil (2009) pokládá za důležité aby si sportovní trénink zachoval rysy jako např. radost nebo pocit z dobrého výkonu.

### **2.2.1 Zatížení v tréninku**

Bedřich (2006) charakterizuje tréninkové zatížení jako soubor záměrných pohybových podnětů, vyvolávajících u sportovců změny trénovanosti, která je podmiňující pro výkonnostní růst sportovce. Zatížení lze posuzovat dle různých aspektů např. Objemu, intenzity zatížení, cykličnosti, dominance pohybových schopností aj. Z fyziologického hlediska jsou nejdůležitějšími především intenzita a objem zatížení.

#### **2.2.1.1 Intenzita zatížení**

Každá pohybová činnost může být prováděna různým úsilím. Intenzitu zatížení charakterizuje intenzita zatížení, jenž je projevem rychlosti a frekvenci pohybů, vztahuje se i k velikosti překonávaného odporu. K vyjádření intenzity zatížení slouží srdeční frekvence, jelikož se zvyšující se intenzitou zatížení se zvyšuje i srdeční frekvence. Ukazatelem intenzity zatížení může být i energetický výdej (Dovalil et al., 2012).

Dle Dovalila et al. (2002) rozlišujeme intenzitu zatížení dle energetického krytí:

- anaerobní laktátové krytí (ATP-CP) = maximální intenzita,
- anaerobní laktátové krytí (LA) = submaximální intenzita,

- aerobní laktátové krytí (LA-02) = střední intenzita,
- aerobní krytí = nízká intenzita.

### **2.2.1.2 Objem zatížení**

Objem zatížení představuje kvantitativní stránku zatížení. V tréninku bývá často charakterizován jako doba tréninkové jednotky, počtem tréninkových dnů, hodin či jednotek za určité období. Naopak soutěžní objem zatížení je dán počtem utkání, závodů, soutěží apod. (Dovalil et al., 2002)

### **2.2.1.3 Aerobní práh**

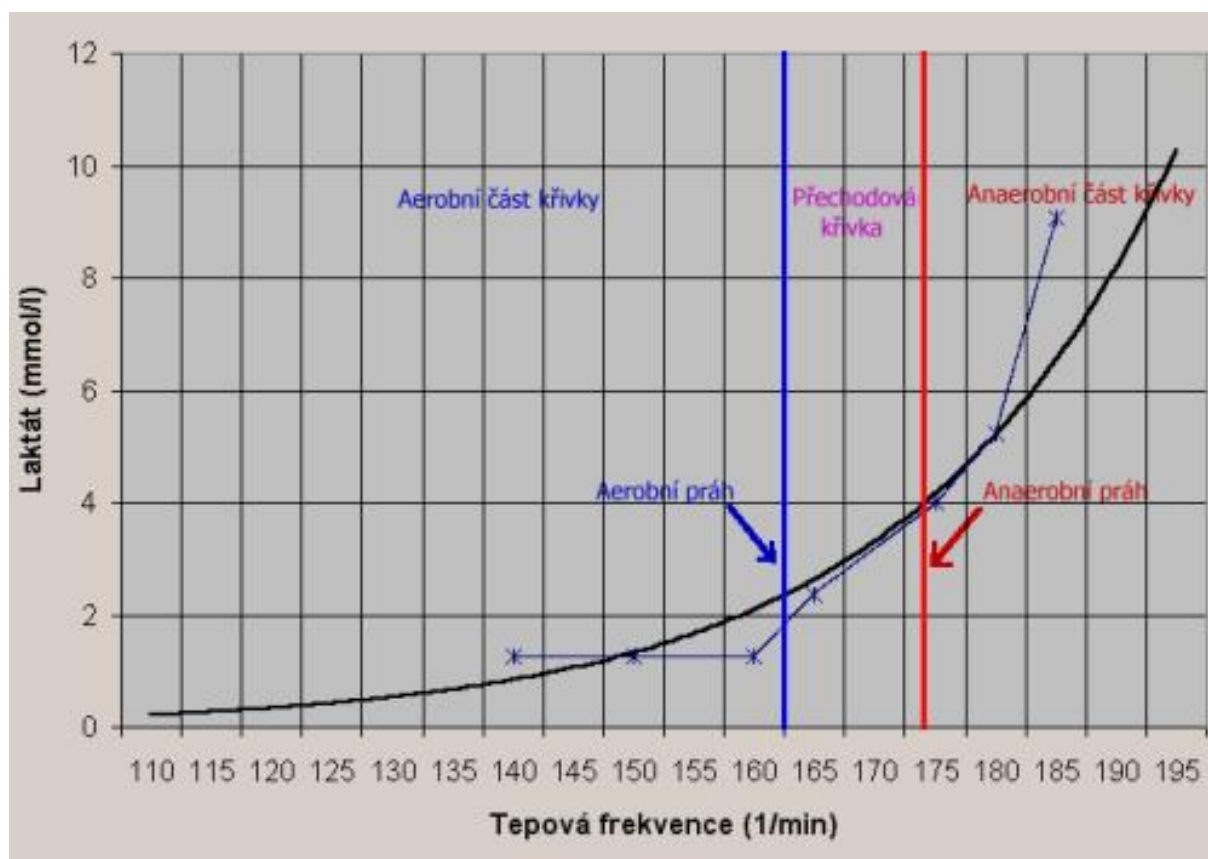
Hlavní roli při tvorbě energie pro svalovou činnost hraje aerobní metabolismus. Anaerobní metabolismus využívá kyslík ke štěpení cukrů a tuků, které slouží jako hlavní energetický zdroj pro tělo.

Aerobní práh je hodnota odpovídající intenzitě zatížení, při které hladina laktátu dosáhne hranice 2 mmol laktátu na 1 l krve. Aerobní práh leží mezi 50 – 60 % maximální spotřeby kyslíku ( $VO_{2max}$ )

Aerobní práh je charakteristický pro výkon při kterém se kyslíkový ekvivalent poprvé zvyšuje, vzrůstá postupně koncentrace laktátu v krvi a hodnoty srdeční frekvence se blíží k 70 – 75 % maximální srdeční frekvence (Psotta, 2006)

### **2.2.1.4 Anaerobní práh**

Dle Havlíčkové (1993) se jedná o „předěl mezi oxidativním krytím energetických potřeb při pohybové činnosti a smíšeným krytím aerobně-anaerobním, ve kterém prudce narůstá podíl neoxidativní úhrady energetické spotřeby“. Jinými slovy anaerobní práh (ANP) je horní hranice, na které je ještě organismus schopen udržovat stabilní hladinu zakyselení a laktátu recyklací a využívat tuk jako palivový zdroj. Energetickým zdrojem nad úrovní anaerobního prahu je pouze glukóza. ANP leží mezi 70 – 90 %  $VO_{2max}$ .



Obrázek 1. Závislost krevního laktátu (mmol) na tepové frekvenci (TF/min) (<http://www.sportvital.cz/rejstrik/a/anaerobni-prah/>).

## 2.2.2 Koučink

Podmiňujícím faktorem pro úspěšnost hráče nebo týmu v současném fotbale je dobrá sportovní, ale také i psychická připravenost hráčů. Práce trenéra v této oblasti je velmi náročná, jelikož musí brát v potaz několik faktorů hráče jako jsou:

- struktura osobnosti hráče (charakter, temperament atd.),
- psychické procesy hráče (způsob myšlení, motivační procesy, citové vnímání atd.),
- sociálně-psychologická oblast (mezilidské vztahy, komunikace mezi hráči nebo trenérem a hráči atd.).

Důležitým faktorem je pak působení trenéra z hlediska přípravy na zápas, řízení hry během utkání a pozápasového hodnocení (Votík & Zalabák, 2011).

### **2.2.3 Příprava před utkáním**

Důležité je aby trenér v tomto období zvládl dobře motivovat hráče, aby byli schopni maximálního výkonu a aby fotbalem žili. Také přizpůsobit zátěž a kondiční složku. A v neposlední řadě přizpůsobit taktiku vzhledem ke kvalitám soupeře (Jůva, 2006).

Z hlediska doby trvání přípravu před utkáním rozdělujeme:

- Dlouhodobá příprava před utkáním – probíhá již v průběhu týdenního tréninkového cyklu. Jedná se o nácvik modelových situací z oblasti taktiky, způsobu hry kterým se tým chce prezentovat, nácvik standartních situací apod.
- Krátkodobá příprava před utkáním – probíhá těsně před utkáním a zahrnuje stručné pokyny hráčům, motivaci, krátké rozhovory s hráči apod. (Votík & Zalabák, 2011).

### **2.2.4 Řízení hry během utkání**

Možnosti trenéra jsou zde omezené, jelikož hlavním činitelem na hřišti jsou hráči, úkolem trenéra je reagovat na vzniklé situace v průběhu utkání např. změnou taktických pokynů nebo střídáním hráčů. Dále poradit hráčům povzbuzovat pokud možno co nejvíce pozitivně (Votík & Zalabák, 2011).

### **2.2.5 Pozápasové hodnocení**

Zde je úkolem trenéra v určitém časovém odstupu zhodnotit utkání. Trenér by měl přizpůsobit své hodnocení konečnému výsledku, zda je jeho tým po porážce či v utkání zvítězil. Hodnotí utkání bez emocí, spravedlivě otevřeně. Důležitá je komunikace s hráči, výsledkem jsou východiska a podněty pro další tréninkový proces i utkání (Votík & Zalabák, 2011).

Každý hráč je svým způsobem jiný např. Z hlediska způsobu myšlení, temperamentu či charakteru proto dle Pyke (2001) je důležité, aby trenér používal v komunikaci mnohem více strategií a dokázal tak přistupovat ke každému dle jeho individuálních potřeb a být schopen komunikovat s různými osobnostmi hráčů.

## 2.3 Small -sided -games

Malé formy her někdy označované jako průpravné hry, jsou hry jenž probíhají na zmenšeném hřišti, zahrnují menší počet hráčů a jejich pravidla bývají často modifikována. Small – sided – games dále jen SSG jsou v dnešní době velmi populární a jsou zařazovány do tréninkového procesu v mnoha klubech po celém světě. Vývoj SSG se přisuzuje pouličnímu fotbalu. Mnoho nejlepších světových hráčů právě zde začínala, ať už šlo přímo o fotbal na ulici, v parku nebo na pláži. Právě odtud světové kluby přijaly myšlenku zařazení SSG do tréninkového programu. Jak už bylo zmíněno SSG patří mezi velmi oblíbené hry a to jak u hráčů, kteří jsou prakticky neustále v kontaktu s míčem, tak i pro trenéry jejichž svěřenci si díky nim mohou zlepšit své kondiční a technicko-taktické dovednosti (Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri & Coutts, 2011).

Oblíbenost SSG potvrzují ve své studii i Aquiar et al. (2012), pro které jsou v současné době SSG velice oblíbeným a jedno z nejprobíranějších odvětví ve fotbale. Této oblasti se věnuje mnoho studií a trenéři se tyto poznatky stále více snaží zařadit do tréninkového procesu.

Tyto mále průpravné hry vyžadují vysoké nároky na intenzitu zatížení. Intenzitu zatížení můžeme diagnostikovat za pomoci srdeční frekvence, koncentrace laktátu v krvi nebo hodnocením vnímané námahy. Hill-Haas et al. (2011) ve své studii poukazuje, že nejlepší diagnostickou volbou pro měření intenzity zatížení je právě kombinace těchto metod. Dále popisuje některé faktory které mohou intenzitu zatížení ovlivnit.

Mezi tyto faktory patří:

- počet hráčů,
- velikost hrací plochy,
- modifikace pravidel,
- interval zatížení a odpočinku,
- odvolání brankářů,
- koučink.

Kalopotharakos et al. (2011) vidí největší vliv na úroveň zatížení zejména v počtu hráčů na obou stranách hřiště ve SSG.

### **2.3.1 Počet hráčů**

Pro regulaci intenzity zatížení ve SSG lze změnit počet hráčů v každém týmu. Mnoho studií prokázalo že snížením počtu hráčů v každém týmu dochází ke zvýšení srdeční frekvence, zvýšení krevního laktátu a percepční reakce. Další modifikací související s počtem hráčů je odebrání hráče z jednoho mužstva tedy hry například čtyři na tři nebo šest na pět. Použití hry v přesile se používá pro zvýšení intenzity zatížení u jednoho týmu a naopak, nebo může být použito v nepřítomnosti sudého počtu hráčů. Podobná modifikace vytvářející přesilu je i s použitím tzv. Žolíka. Jedná se o hráče, který hraje s mužstvem, jenž drží míč a vytváří tak přesilovou hru pro druhé mužstvo, které není v držení míče. Tato varianta je využívána především pro rozvoj obranné nebo útočné hry a také pro zvýšení fyzické zátěže pro žolíkového hráče (Hill-Haas et al., 2011).

### **2.3.2 Velikost hrací plochy**

Celková plocha hřiště V SSG a to jak v absolutních i relativních číslech může být pro regulaci intenzity zatížení různě modifikována. Relativní velikost plochy na hráče je definována, jako celková velikost plochy vydělená celkovým počtem hráčů. Většina studií zbývajících se manipulací s absolutní a relativní velikostí plochy potvrzuje, že při zvětšení herní plochy dochází ke zvýšení srdeční frekvenci a obsahu krevního laktátu. (Hill-Haas et al., 2011)

Tvrzení potvrzuje i Rampinini, Impellizzeri a Castagna (2007), jenž ve své studii zvýšili hrací plochu o 20 % v celé řadě SSG (3 vs 3, 6 vs 6). Ukázalo se, že jak procento maximální srdeční frekvence, tak zastoupení laktátu v krvi bylo vyšší v průběhu SSG hraných na velkém hřišti v porovnání s malým nebo středním hřištěm.

### **2.3.3 Manipulace s velikostí hrací plochy a počtem hráčů současně**

Ve studii zabývající se manipulací současně s velikostí plochy a počtem hráčů Rampinini et al., (2007) zjistili, že při zvětšení hrací plochy a přidání většího počtu hráčů dochází k malému snížení intenzity zatížení. Svůj výzkum prováděl u 20 amatérských fotbalistů. K podobným výsledkům došli také Jones a Drust (2007), kteří také hlásily snížení intenzity zatížení.

### **2.3.4 Modifikace pravidel**

V praxi, fotbaloví trenéři celkem často modifikují pravidla v SSG, aby dosáhli větší intenzity zatížení v tréninku nebo rozvinuli specifické technicko - taktické dovednosti (Hill-Haas et al., 2011). Příkladem může být třeba omezení počtu dotyků nebo gól platný pouze když všichni hráči budou na polovině soupeře. Omezený počet dotyků nutí hráče být neustále v nabídce, zvýší pohyb a tím i intenzitu zatížení.

Mallo a Navaro (2008) ve své studii poukazují na vliv změny pravidel na charakteristický pohyb. Tyto specifické změny pravidel způsobily nárůst celkové naběhané vzdálenosti, času stráveným ve sprintu a naopak úbytek času stráveny v klidu.

### **2.3.5 Interval zatížení a odpočinku**

Podobně jako u běhu, může být ve SSG využito mnoho perspektivních variant k úpravě intenzity zatížení. Většina studií užívá tradiční pojem „interval“, jedná se o několik po sobě jdoucích zápasů, jenž jsou proloženy aktivním nebo pasivním odpočinkem. Většina studií pracuje s krátkými intervaly odpočinku setkat se ale můžeme i studii, které pracují s delším intervalem odpočinku např. 1 x 3 minuty v zatížení a 12 minut odpočinku. Tato forma vykazuje velmi nízký poměr práce : odpočinek (1:4) a velmi krátkou celkovou dobu trvání hry ( 3 minuty) (Hill-Haas et al., 2011).

### **2.3.6 Odvolání brankářů**

Běžnou modifikací pravidel ve SSG je odvolání brankářů ze hry, se snahou zvýšit počet nastřílených gólů. Brankáři jsou nedílnou součástí fotbalu, nicméně pár studií překvapivě zkoumalo vyžití brankářů a jejich pozitivní vliv na intenzitu zatížení. Mallo a Navaro (2008) zaznamenali značný úbytek HR max, celkové vzdálenosti a čase stráveným ve sprintu ve hře 3 vs 3 bez brankářů. Zjistili, že toto snížení psychologických a pohybových reakcí způsobilo zvýšení organizace obrany v malém vápně, což snížilo tempo hry a následně i psychologické a pohybové reakce.



### **2.3.7 Koučink trenéra**

Přímý dozor a aktivní koučink trenéra ovlivňuje poctivost provedení daného cvičení na tréninku a tím dosáhneme i zvýšené intenzity zatížení v tréninku. A různých tréninkových módech ve fotbale. Například Rampinini et al., (2007) prokázali, že srdeční frekvence a koncentrace krevního laktátu byly vyšší, když trenér stále podporoval hráče během SSG s 20 amatérskými fotbalisty v různých SSG složeních (3 vs 3, 4 vs 4, 5 vs 5, 6vs 6; a na malém, středním a velkém hřišti).

## 2.4 Srdeční frekvence

Benson a Connolly (2012) vysvětluje, že srdeční frekvence je nejjednodušším a nejefektivnějším ukazatelem intenzity, a to nám slouží k tomu, jak zajistit trénink v optimálním pásmu. Srdeční frekvenci lze charakterizovat jako ukazatel počtu úderů srdce u zdravého člověka za danou časovou jednotku Frank (2006).

Srdce slouží jako pumpa a jeho hlavní funkcí je tuto krev dostat do celého těla. Srdeční frekvence je značena číslem, udávající počet srdečních kontrakcí za minutu. Průměrné hodnoty u běžné populace v klidovém režimu jsou udávány okolo 60 tepů/minutu. Profesionální sportovci nebo dobře trénovaní jedinci mohou dosahovat i nižších hodnot, v extrémních případech dokonce i 30 t/min. V závislosti na intenzitě zatížení při tréninku nebo cvičení tepová frekvence stoupá (Bangsbo 2007).

Dle Havlíčkové (1999) má trénovaný jedinec tyto vlastnosti:

- zlepšenou mechaniku dýchání,
- zlepšenou difuzi plic,
- vyšší maximální dechový objem,
- větší vitální kapacitu plic,
- nižší minutovou ventilaci při standartní zátěži a vyšší maximální hodnotu,
- při max. Zatížení vyšší a-v diferenciaci pro kyslík,
- minimální až skoro nulové projevy mrtvého bodu,
- vyšší plicní anaerobní kapacitu,
- vyšší anaerobní práh.

V oblasti srdeční frekvence se můžeme setkat s pojmy jako maximální či klidová srdeční frekvence. Klidová srdeční frekvence je vyjádřena počtem tepu za minutu při absolutním klidu. Ideálním časem měření je ráno ihned po probuzení. Pohlaví, věk, momentální zdravotní stav či trénovanost jsou faktory jimiž mohou být hodnoty klidové srdeční frekvence ovlivněny. Při signalizaci zvýšených hodnot klidové srdeční frekvence u sportovců se může jednat o onemocnění nebo přetrénování. Naopak u sportovců s dobrou trénovaností jsou hodnoty klidové srdeční frekvence nižší (Bangsbo, 2007).

Co s týče maximální srdeční frekvence, tak ta je udávána největším možným počtem vztahů srdce za minutu. Jedná se tedy o nejvyšší hodnotu srdeční frekvence, které člověk dosahuje při maximálním zatížení. Hodnoty maximální srdeční frekvence se mohou lišit v závislosti na několika faktorech:

- věk,
- psychický stav,
- prostředí (Ekstrand, Karlsson, & Hodson, 2003).

Stejný pohled na věc má i Bangsbo (2007), který tvrdí, že faktory jako nervozita, únava nebo nemoc mohou výrazněji zvyšovat hodnoty maximální srdeční frekvence.

Svou maximální srdeční frekvenci můžeme zjistit za pomoci sporttesterů. Pokud nemáme k dispozici sporttester můžeme použít vzorec podle vzorce  $206,9 - (0,67 \times \text{věk})$  (Gellish et al., 2007).

#### **2.4.1 Stanovení zátěžových zón na základě hodnot srdeční frekvence**

Hill – Haas (2009) rozdělil zóny zatížení:

- zóna 1: ( $< 75 \% SF_{\max}$ ), nízká intenzita zatížení,
- zóna 2: ( $75-84 \% SF_{\max}$ ), střední intenzita zatížení,
- zóna 3: ( $85-89 \% SF_{\max}$ ), vysoká intenzita zatížení,
- zóna 4 ( $>90 \% SF_{\max}$ ), velmi vysoká intenzita zatížení.

Benson & Connolly (2012) rozlišují na základě srdeční frekvence také čtyři zátěžové zóny:

- 60-75% SFmax (nízká úroveň zatížení),
- 75-85% SFmax (střední úroveň zatížení),
- 85-95% SFmax (vysoká úroveň zatížení),
- 95-100% SFmax (velmi vysoká úroveň zatížení).

Tabulka 1. Rozdělení zátěžových zón dle Benson a Connolly (2012).

Pásma SF	Index zatížení	Úroveň zatížení	Tempo	Energ. Zdroje	Energet. procesy
I	60 - 75 %	nízká	pomalé	Převážně tuky	aerobní
II	75 - 85 %	střední	střední	cukry a tuky	aerobní a anaerobní
III	85 - 95 %	vysoká	rychlé	převážně cukry	anaerobní
IV	95 - 100 %	velmi vysoká	sprint	výhradně cukry	ATP - CP

Napopak Barbero-Alvarez, Soto a Granda-Vera (2008) použili ve své studii pouze zóny tři:

- intenzita vysokého zatížení (> 85 % SF max),
- intenzita středního zatížení (85 - 65 % SF max),
- intenzita nízkého zatížení (< 65 % SF max).

#### 2.4.2 Měření srdeční frekvence

„Chceme-li kvalitně řídit trénink a dosáhnout svých cílů, neobejdeme se bez monitorování srdeční frekvence“ (Tvrzník & Soumar 2012, 58)

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

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

### 2.4.3 Sporttester

Sporttester je zařízení, které snímá za pomoci hrudního pásu měnící se napětí srdečního svalů a bezdrátově odesílá data do přijímače, který nejčastěji tvoří hodinky, které jsou upevněny na ruce snímané osoby. (Neumann, Pfützner, & Hottenrott, 2005).

První sporttester vyvinula v roce 1979 firma Polar a roku 1979 byl spuštěn prodej pro širokou veřejnost. Mezi nejvýznamnější výrobce sporttesterů patří firmy:

- Polar,
- Garmin,
- Suunto.

Mezi další výrobce patří například Timex nebo Sigma.

Sporttestery lze dle způsobu měření rozdělit na:

- sporttestery měřící tep pomocí hrudního pásu,
- sporttestery měřící tep bez hrudního pásu (Anonymous, 2015).

#### 2.4.3.1 Sporttestery měřící tep pomocí hrudního pásu

V tomto případě probíhá měření srdeční frekvence za pomoci hrudního pásu, který díky dvojici elektrod umístěných na vnitřní straně snímá aktuální srdeční frekvenci a odesílá jej bezdrátově do přijímače. Naměřené hodnoty se poté zobrazují na displeji hodinek. Tento typ snímání srdeční frekvence je nejrozšířenější díky své přesnosti. Udává se že většina značkových sporttesterů se dokáže vyrovnat svou přesností EKG (Anonymous, 2015).

### 2.4.3.2 Sporttestery měřící tep pomocí hrudního pásu

Tento typ sporttesteru dokáže měřit hodnoty srdeční frekvence s absencí hrudního pásu. V tomto případě se o snímání starají speciální plošky hodinek. Měření probíhá při položení prstu na speciální plošky a po zhruba 3-10 vteřinách se ukáže výsledná hodnota na displeji hodinek. Nevýhodou tohoto měření je to, že měření neprobíhá kontinuálně tudíž se nehodí například pro dynamické sporty, ale spíše pro turistiku (Anonymous, 2015).

### 2.4.3.3 Polar team 2

Jde o systém zaznamenávání srdeční frekvence a je ideální pro skupinové měření. Hlavní předností zařízení je absence náramkových hodinek, které bývají často zakázané při kontaktních sportech nebo sportech kde by mohli náramkové hodinky překážet nebo zranit spoluhráče nebo protihráče. Zařízení tedy funguje pouze díky hrudnímu pásu který snímá srdeční frekvenci a ukládá ji do paměti. Naměřené hodnoty pak jsou spojeny s tzv. Base station, jenž tvoří komunikační jednotku pro spojení s PC která využívá funkci bluetooth a pomocí datového kabelu exportuje data do PC. Pro shromažďování dat a následnou analýzu je k Polar team 2 dodáván speciální softwar Polar Precision Performance SW. (Anonymous, 2014)



Obrázek 2. Polar team.

### **3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE**

#### **3.1 Hlavní cíl**

Hlavním cílem bakalářské práce byla analýza herního výkonu z hlediska vnitřního zatížení na základě monitorování hodnot srdeční frekvence v malých formách průpravných her u hráčů fotbalu týmu mužů FK Mohelnice hrající MSFL.

#### **3.2 Dílčí cíle**

- Analyzovat intenzitu zatížení v průpravné hře 4:4 s brankařem na základě hodnot naměřené srdeční frekvence.
- Komparovat získaná data vnitřního zatížení hráčů v závislosti na koučování trenéra v průběhu průpravné hry.
- Komparovat získaná data vnitřního zatížení hráčů v závislosti na věkové kategorii.

#### **3.3 Úkoly práce**

- Prostudovat odbornou literaturu.
- Zajistit výzkumný soubor.
- Získat souhlas k měření a zpracování dat.
- Zajistit antropometrické informace hráčů.
- Zajistit pomůcky (sporttestery, stopky)
- Realizovat vlastní řešení.
- Zpracovat, porovnat a analyzovat vlastní data.

## 4 METODIKA

### 4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkum byl prováděn ve fotbalovém klubu FK Mohelnice. Klub byl založen v roce 1936 jako účastník 3. Třídy Hanácké župy. V sezoně 2014/2015 klub dosáhl historického postupu do Moravskoslezské fotbalové ligy. Struktura klubu se skládá ze 2 seniorských a 6 mládežnických mužstev, sídlem klubu je městský stadion Mohelnice, který tvoří 2 trávnatá hřiště a 1 hřiště s umělým povrchem 3. Generace.

Samotný výzkum byl prováděn v kategorii A-týmu mužů. Mužstvo hraje Moravskoslezskou fotbalovou ligu a podzimní části ligy je na 11. místě tabulky.

Výzkumný soubor ( $n = 9$ ) tvořili hráči české národnosti. Probandi souhlasili s používáním sporttesterů během dvou tréninkových jednotek a následným zpracováním získaných dat. Měření tréninkových jednotek probíhalo v odpoledních hodinách na umělé trávě v areálu FK Mohelnice. Měřené tréninky trvaly přibližně hodinu a půl, odstup mezi tréninky byl 2 dny. Věkový průměr probandů byl 23,6 let. Průměrná výška je 180,1 cm a průměrná váha je 76,8 kg. Hráči FK Mohelnice trénují 4x týdně a o víkendu hrají jedno soutěžní utkání.

Tabulka 2. Charakteristika měřeného souboru hráčů.

Hráč	Věk	Výška	Váha	SFmax
Proband 1	27	188	81	189
Proband 2	23	173	75	191
Proband 3	21	179	80	193
Proband 4	19	189	80	194
Proband 5	19	172	70	195
Proband 6	29	187	90	187
Proband 7	28	179	79	188
Proband 8	23	180	71	192
Proband 9	23	180	73	190
<b>Průměr/smodch</b>	23,6±3,5	181,0±0,06	76,8±6,9	196,4±3,5



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

SFmax - maximální srdeční frekvence

## 4.2 Metody výzkumu

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

- Metoda pozorování – sběr dat jako pozorovatel
- Analýza dokumentů – osobní dokumenty, virtuální data.
- Analýza dat – uchovávání a analýza získaných dat, kódování, poznámkování.

## 4.3 Popis realizace vlastního výzkumu

Měření probíhala v areálu FK Mohelnice, na tréninkovém hřišti s umělým povrchem 3. Generace. Měření se účastnilo celkem 16 hráčů, kteří byli seznámeni s účelem měření a souhlasili se sběrem a zpracováním dat. Měření probíhalo v polovině zimní přípravy a bylo rozděleno do 2 dnů s jednodenním odpočinkem mezi tréninky. První den měření probíhalo měření a vážení hráčů a hráči byli již v kabině poučeni o použití sporttesterů. Po příchodu na tréninkové hřiště hráči dostali signál a nasadili si hrudní pasy, tím započalo samotné měření. Po rozcvičení a protažení hráči utvořili předem domluvené 4 týmy po 4 hráčích v každém týmu. Hra probíhala na předem vymezeném hřišti o rozměrech 20 x 32 metrů s brankami 2,44 x 7,32 metrů. Hrál se v dvouminutových intervalech po šesti opakování a interval odpočinku byl 2 minuty. Pro první měření byl typický aktivní koučink a povzbuzování hlavního trenéra po celou dobu her. Následující tréninková jednotka probíhala ve stejném duchu s tím rozdílem, že po domluvě trenér do her vůbec nezasahoval a pouze přihlížel. V koncovém výsledku měření mohlo být z 16 probandů použito pouze 9, z důvodu nepřítomnosti některých hráčů na druhém měření nebo z důvodu chybného zaznamenání výsledků sporttestery.

#### 4.4 Monitoring srdeční frekvence

Srdeční frekvence byla monitorována celkově u 16 hráčů z toho vyhovujících výsledku pro náš výzkum bylo naměřeno celkově 9.

Pro měření a vyhodnocení dat bylo využito:

- Polar team systém – systém pro měření srdeční frekvence
- Software Polar precision performance – software pro synchronizaci výsledků
- Microsoft Exel 2007 - program pro zpracování naměřených dat
- stopky
- Záznamový arch

Monitorování srdeční frekvence probíhalo pomocí sporttesterů značky Polar. U těchto sporttesterů je jediným zařízením hrudní pás, který po celou dobu výkonu zaznamenává srdeční frekvenci a ukládá ji do své paměti. Hráči tudíž nebyli nuceni mít po dobu svého výkonu nasazené hodinky. Absence hodinek pro nás bylo velkou výhodou z důvodu bezpečnosti a soustředění hráčů pouze na svůj výkon. Sporttestery jsou schopny monitorovat srdeční frekvenci každou vteřinu, proto jsme byli schopni získat velmi přesné výsledky. Po změření došlo k synchronizaci naměřených dat pomocí softwaru Polar Precision Performance a následnému zpracování v programu Microsoft Office Excel 2007.

Pro lepší orientaci a přehled o hráčích jsem si předem připravil záznamový arch s rozdělením jednotlivých hráčů do týmů a díky pomoci asistenta trenéra který hlídal časové intervaly jsem se mohl soustředit pouze na zapisování časů, kdy daný hráč hrál a kdy naopak odpočíval. Do výsledného měření se započítává pouze srdeční frekvence, kdy byl hráč v intervalu zatížení a veškeré intervaly odpočinku, kdy hráč nehrál či doba před a po hlavní části měření se nezapočítávají.

Pro zpracování dat byla nejdůležitější maximální srdeční frekvence(dále jen SFmax). Jelikož u hráčů nebyli k dispozici výsledky z funkčního zátěžového vyšetření, absolvovali hráči na začátku zimní přípravy tzv. Yo - yo test, díky kterému jsme mohli zjistit jejich SFmax.

Yo - yo testy se skládají z 2x 20 metrových běhů, které jsou proloženy krátkou zotavovací pauzou ( 10 sekund). Test trvá 5 – 15 minut v závislosti na stavu trénovanosti hráčů. CD, které je nutností při testování, obsahuje informace o tom, jakou rychlostí díky

zaznamenaným signálům se budeme pohybovat. Stručněji, hráč běží 20 metrů a jeho rychlost by měla být upravena tak, že hráč dosáhne 20 metrové značky přesně v čas signálu. Když hráč doběhne na 20 metrovou značku přesně se signálem, otočí se a běží zpět na startovní značku, na kterou opět musí doběhnout stejně s dalším signálem. Hráč potom přejde do pomalého běhu a otáčí se kolem třetí značky, která je vzdálena 5 metrů od startovní značky. Na tento pomalý běh má 10 sekund. Jestliže hráč běží rychleji, musí počkat na startovní značce, dokud nezazní signál. Doporučuje se, aby hráči při otáčení střídali nohy, jednou se otáčí přes levé chodidlo, další úsek se otáčí přes pravé chodidlo, aby nedocházelo k jednostrannému zatížení. Test se opakuje, dokud bude hráč schopen doběhnout na značku se zazněním signálu. Jestliže hráč nebude schopen se signálem být na značce, dostává napomenutí. Nestihne - li to podruhé, vedoucí testu ukončí jeho běh a zapíše si uběhnoutou vzdálenost. Výsledky testu jsou vyjádřeny, jako celková uběhnutá vzdálenost nebo jsou hodnoceny podle rychlostní úrovně (Bangsbo & Mohr, 2011).

Benson a Connolly (2012) stanovují úroveň anaerobního prahu mezi 85 – 95 % SF<sub>max</sub>. Pro náš výzkum jsme tedy zvolili vyšší anaerobního prahu na 85 % SF<sub>max</sub>.

Podle studií Hill-Hass et al, (2009) byly určeny procentuální zóny:

- zóna 1: (< 75 % SF<sub>max</sub>), nízká intenzita zatížení,
- zóna 2: ( 75-84 % SF<sub>max</sub>), střední intenzita zatížení,
- zóna 3: ( 85-89 % SF<sub>max</sub>), vysoká intenzita zatížení,
- zóna 4: (>90 % SF<sub>max</sub>), velmi vysoká intenzita zatížení.

Souhrn sledovaných parametrů u měřených probandů:

- Maximální srdeční frekvence
- Průměrná srdeční frekvence
- Procentuální podíl SF max v jednotlivých pásmech intenzity
- Intenzita zatížení formou SSG bez koučinku
- Intenzita zatížení formou SSG s koučinkem

#### **4.5 Statistické zpracování dat**

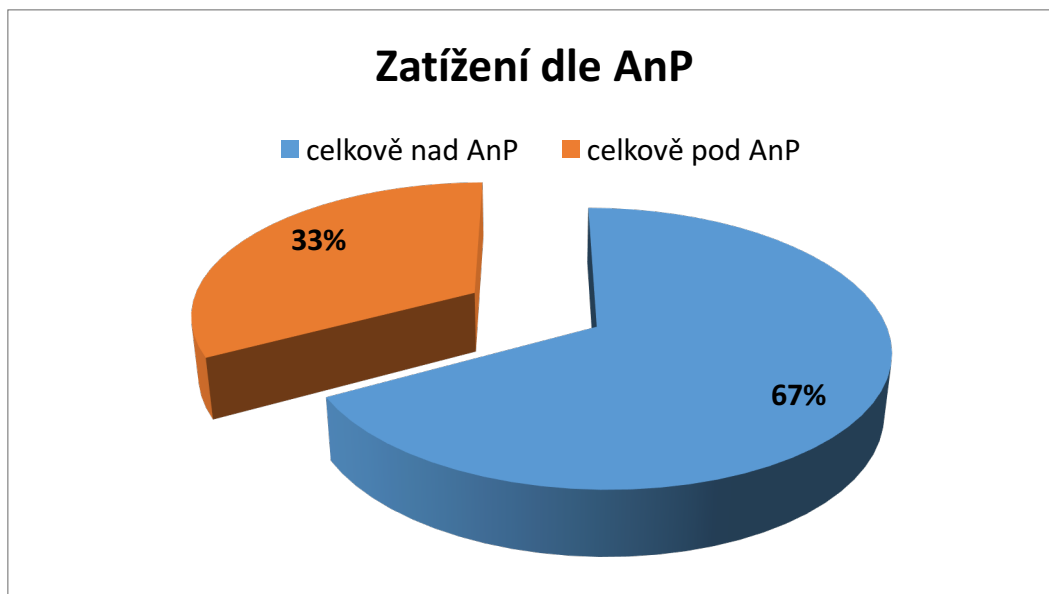
V práci bylo použito deskriptivní statistiky zpracování dat pomocí aritmetických průměrů, procentuálních podílů hodnot, směrodatné odchylky. Jednotlivá data byla zpracována v tabulkovém editoru Microsoft Excel 2007. Výsledky jsou vyhodnocovány především pomocí tabulek a grafů.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Náš výzkum jsme zaměřili na herní výkon z hlediska vnitřního zatížení. Hlavním výzkumným parametrem byly hodnoty srdeční frekvence, které jsme zkoumali v zimním přípravném období. Hodnoty vnitřního zatížení jsem zkoumali ve v průpravné hře 4 vs 4 ve dvou tréninkových jednotkách. V první tréninkové jednotce probíhalo měření průpravné hry s koučkem, následující tréninková jednotka pak zcela bez koučku. Pro lepší orientaci ve výsledcích jsme vybrali pouze minutáž kdy daný hráč hrál, procentuálně jsme vyjádřili pohyb v zátěžových zónách a komparovali výsledky obou variant. Výsledky jsme pro lepší orientaci graficky vyjádřili pomocí grafů a tabulek. Výsledné hodnoty našeho výzkumu jsme dále i srovnali s výsledky jiné studie, která probíhala na stejné téma. Rozdíl byl pouze ve věku hráčů.

### **5.1 Analýza intenzity zatížení na základě hodnot srdeční frekvence v průpravné hře dle zvolených zón.**

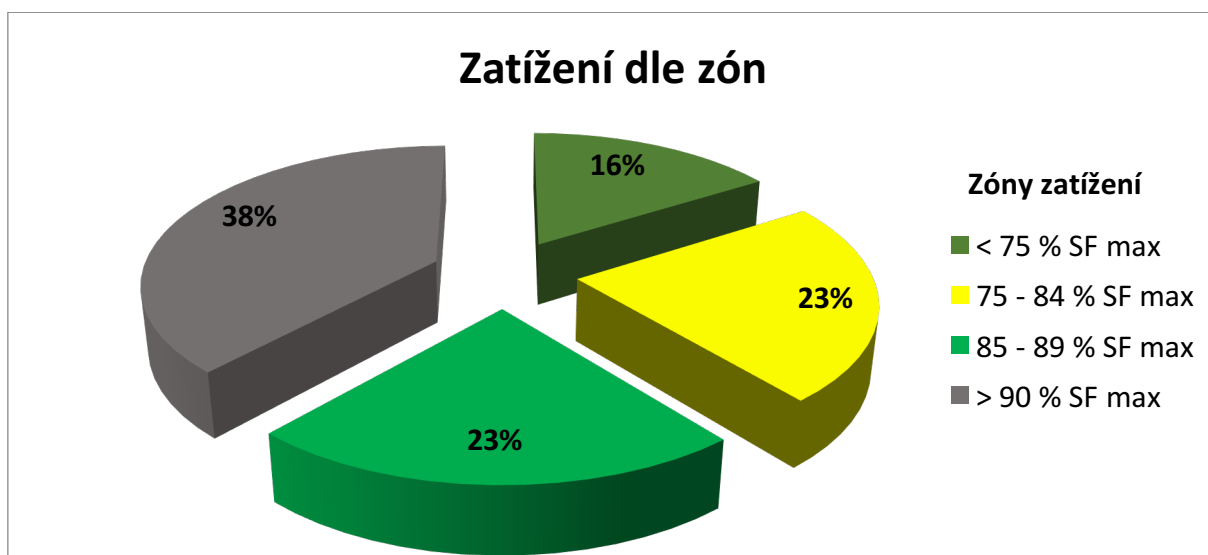
SSG jsou charakteristické velkým množstvím sprintů, manipulací s míčem v únavě a celkové práci pod tlakem. Díky těmto prvkům dokáží tyto průpravné hry navodit situace jako v mistrovském utkání a tudíž bývají často zařazované do tréninkového procesu. To potvrzuje ve svém výzkumu Allen (2009), který zkoumal intenzitu zatížení ve SSG varianty 5 vs 5 ve srovnání s mistrovským utkáním. Ve svém výzkumu zjistil, že poměr vysoké a střední/nízké intenzity byl dokonce vyšší jak při běžném zápase. Následující grafy z našeho výzkumu poukazují na vysokou intenzitu zatížení ve SSG. V prvním grafu lze vidět prokazatelně vyšší hodnoty pohybu hráčů nad úrovní anaerobního prahu.



Obrázek 3. Zatížení hráčů fotbalu dle anaerobního prahu.

*Vysvětlivky:* AnP – anearobní práh

Druhý graf poukazuje na procentuální zatížení hráčů dle jednotlivých zón.



Obrázek 4. Zatížení podle zón intenzity zatížení a zóny intenzity zatížení

*Vysvětlivky:* SF max - maximální srdeční frekvence

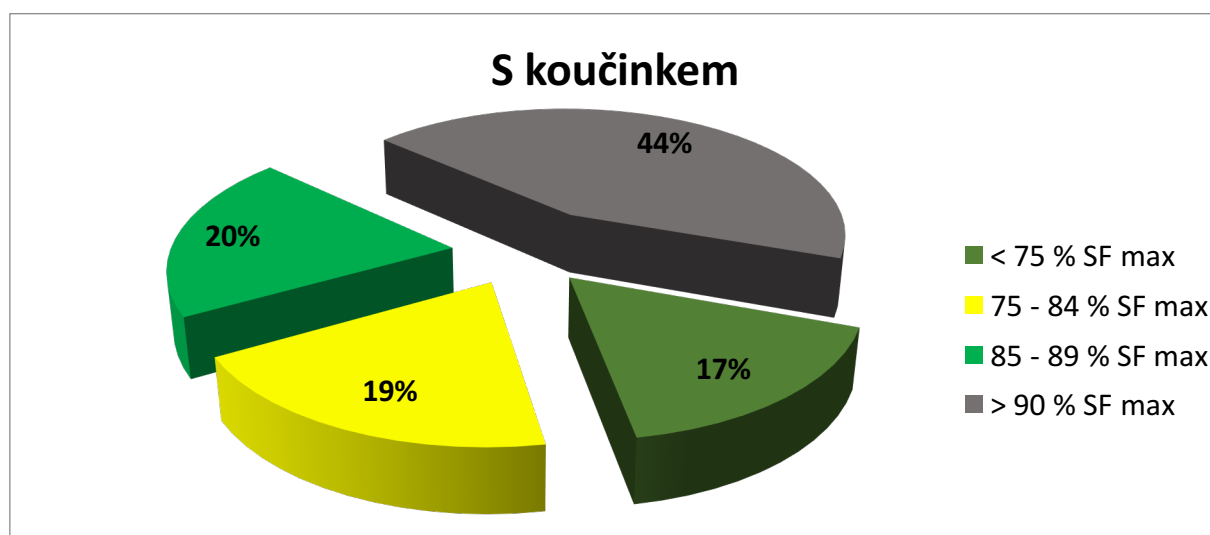
Z výsledků našeho výzkumu je patrné, že hráči se z větší části pohybovali v zóně zatížení > 90 % SF max, která odpovídá vysoké intenzitě zatížení a je charakteristická pohybem hráčů ve sprintu nebo běhu ve vysokém tempu. Procentuální zastoupení ostatních zón bylo poměrně vyrovnané. Impellizzeri, Marcora a Castagna (2006) došli ve svém výzkumu k podobnému závěru, kdy hráči většinu hrací doby strávili v zóně 90 - 95% SF max.

## 5.2 Analýza vnitřního zatížení hráčů v průpravné hře v závislosti na koučinku trenéra

Pro vyhodnocení výsledných dat jsme pracovali s rozdělením zátěžových zón dle Hill-Haas et al, (2009). Nejvyšší naměřená hodnota srdeční frekvence byla 196 tepů za minutu a to u varianty s aktivním koučinkem. Vypočítaný průměr srdeční frekvence činil u varianty s koučinkem 164 tepů za minutu a 161 tepů za minutu bez koučinku.

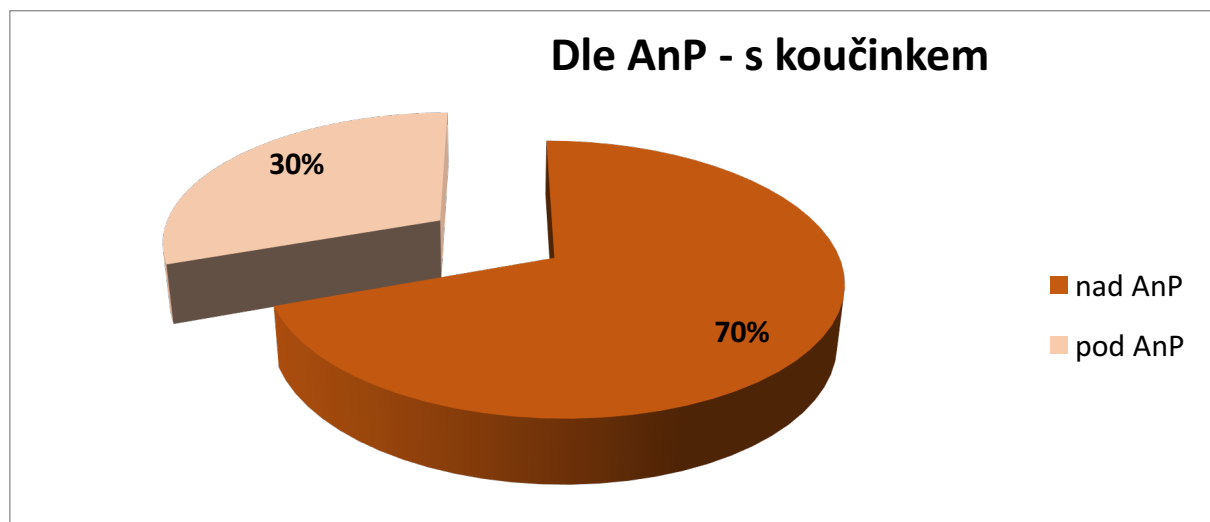
### 5.2.1 Analýza intenzity zatížení v průpravné hře s aktivním koučinkem trenéra

Tato metoda byla charakteristická aktivním povzbuzováním a nabádáním hráčů k aktivnímu napadání a práci s míčem v průpravné hře. Na procentuální vyjádření pohybu hráčů v jednotlivých zátěžových zónách poukazuje následující graf.



Obrázek 5. Procentuální vyjádření pohybu hráčů v jednotlivých zónách v průpravné hře

Dalším hodnotícím kritériem byl pohyb hráčů nad nebo pod úrovní anaerobního prahu, který jsme procentuálně vyjádřili. Graf poukazuje na pohyb hráčů v drtivé většině nad úrovní anaerobního prahu a potvrzuje tak vysokou intenzitu zatížení SSG.



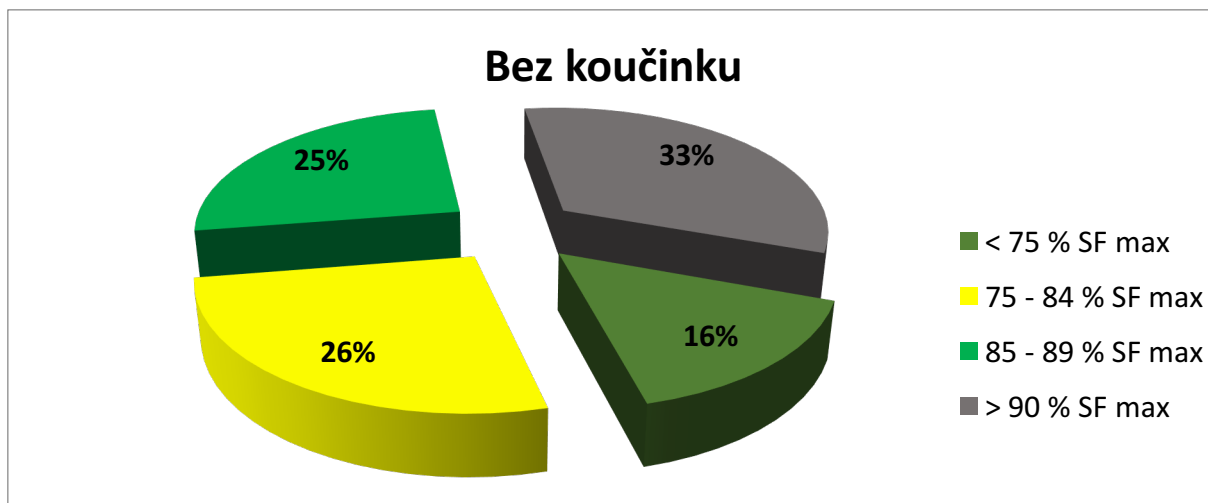
Obrázek 6. Procentuální znázornění srdeční frekvence v závislosti na AnP.

### 5.2.2 Analýza intenzity zatížení v průpravné hře bez koučinku trenéra

Při této metodě hráči nebyli ovlivněni jakýmkoliv zásahem do hry či nabádáním trenéra. Průpravná hra probíhala absolutně bez koučinku. Pro analýzu intenzity zatížení bez koučinku jsme použili obdobných metod jak pro variantu s koučkem (viz 5.2.1).

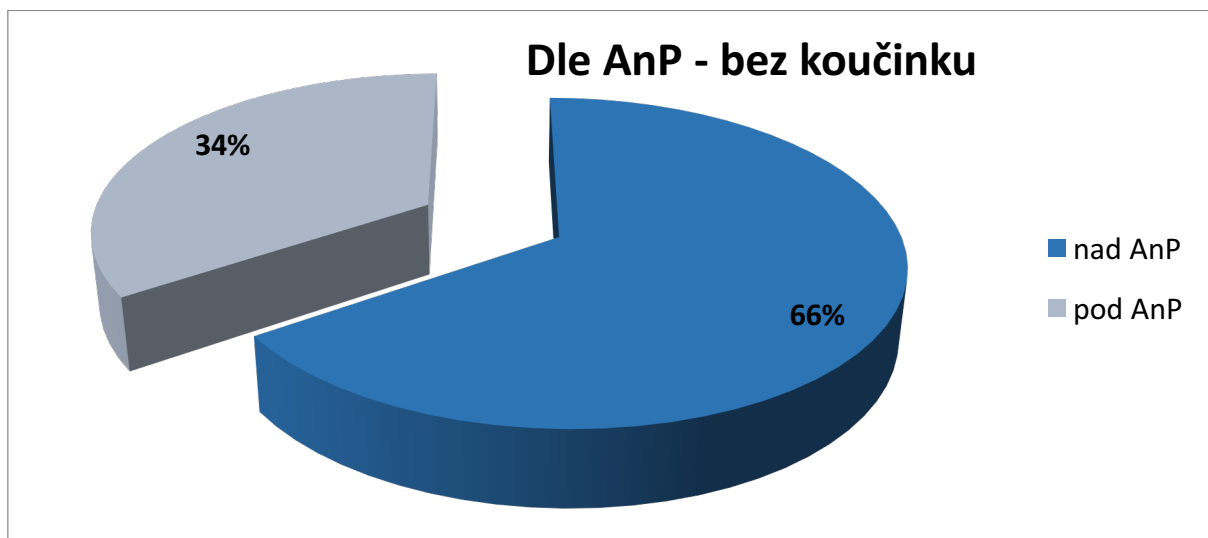
V první řadě proběhla analýza dat v závislosti na pohybu hráčů v jednotlivých zátěžových zónách. Zde opět nejvíce převládá pohyb hráčů v zóně  $> 90\%$  SF max, další pohyb je rovnoměrně rozdělen mezi zóny střední intenzity pohybu.





Obrázek 7. Procentuální vyjádření pohybu hráčů v jednotlivých zónách v průpravné hře.

V druhém případě jsme stejně jako u metody s koučinkem analyzovali srdeční frekvenci v závislosti na AnP. Z grafu je patrné že srdeční frekvence měřených hráčů se pohybovala z velké části nad AnP.

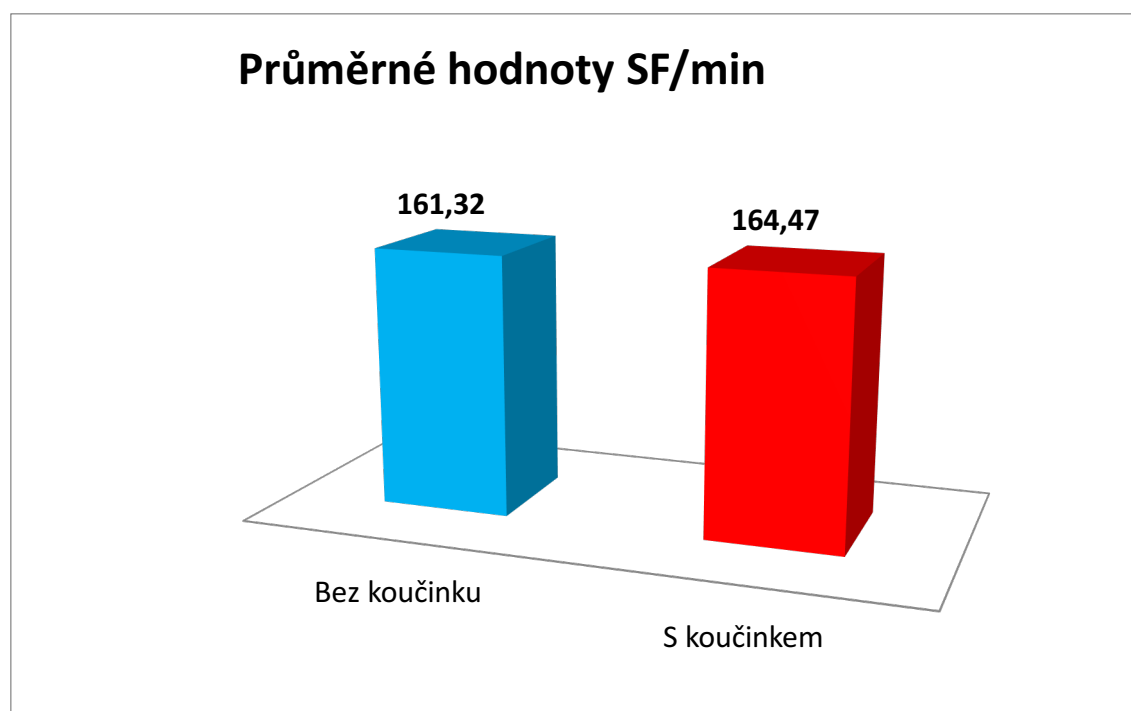


Obrázek 8. Procentuální znázornění srdeční frekvence v závislosti na AnP.

### 5.3 Komparace vnitřního zatížení hráčů v závislosti na faktoru koučinku

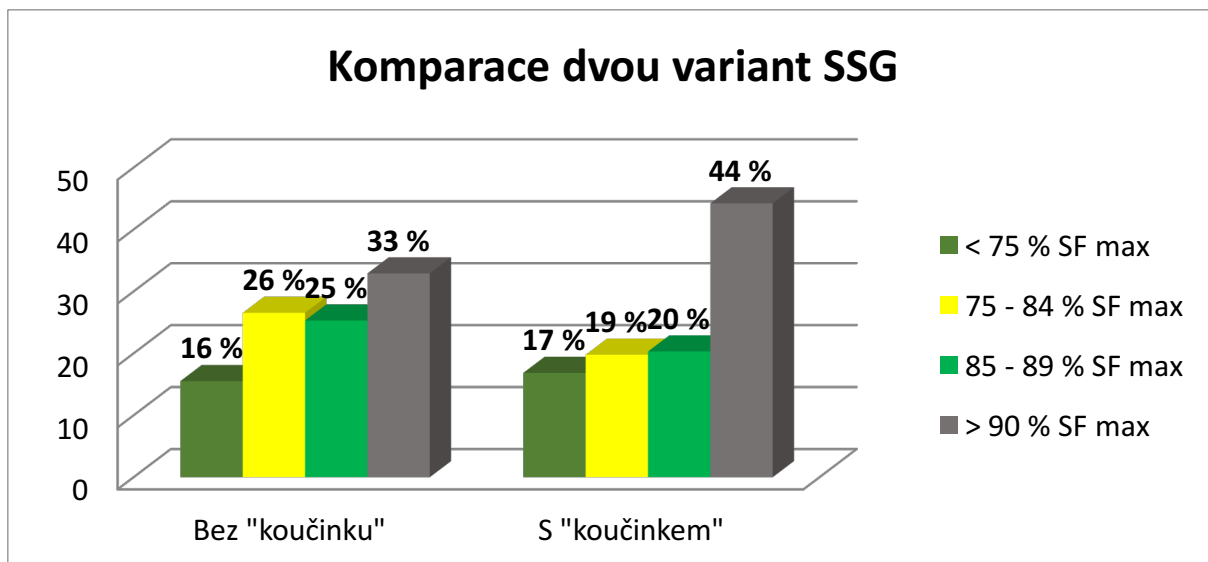
Na základě obou našich měření jsme potvrdili vysokou intenzitu zatížení u SSG. Už samotné hodnoty poukazují na pohyb hráčů v nejvyšší zóně zatížení > 90 % SF max (38 %) a pohyb hráčů z velké míry nad jejich anaerobním prahem (67 %).

Při komparaci srdeční frekvence u obou variant byl patrný pouze menší rozdíl. U varianty bez koučinku činila hodnota průměrné srdeční frekvence 161 tepů/minutu, u varianty s koučinkem pak 164 tepů/minutu.



Obrázek 9. Komparace průměrné srdeční frekvence obou variant dle faktoru koučinku.

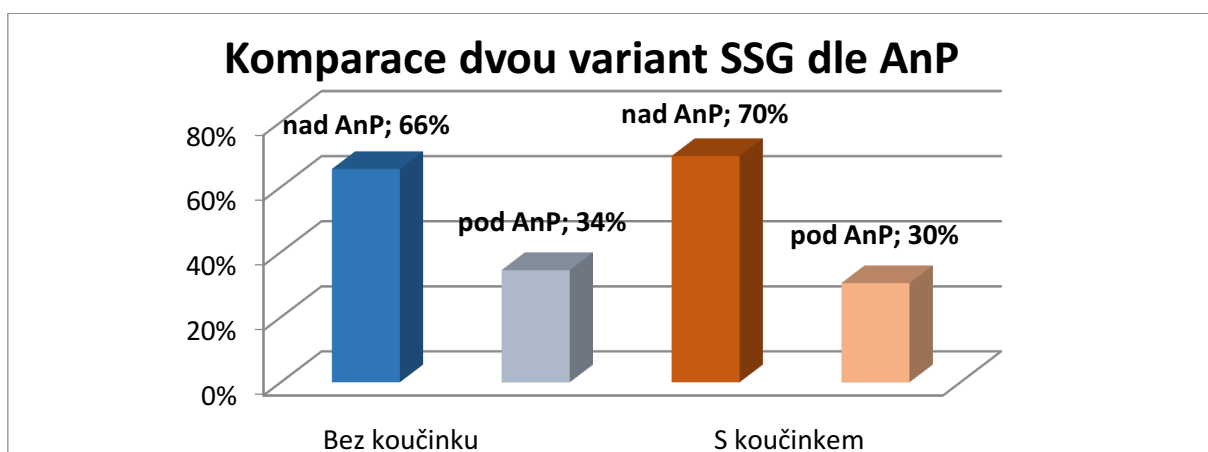
V oblasti procentuálního vyjádření pohybu hráčů v jednotlivých zónách zatížení jsme už zjistili větší rozdíly mezi variantami a to převážně v zóně > 90 % SF max. Zde hodnota u varianty s koučinkem činila 44 % naopak u varianty bez koučinku byla tato hodnota o 10% menší. Zóny 75 – 84 % SF max a 85 – 89 % SF max vykazovali vyšší procento pohybu u varianty bez koučinku a to konkrétně o 5 % v zóně 85 – 89 % SF max a o 7 % v zóně 75 – 84 % SF. Nejmenší rozdíl byl zjištěn u zóny s nejnižším indexem zatížení. Varianta s koučinkem zde byla vyšší pouze o 1 %.



Obrázek 10. Komparace výsledků intenzity zatížení dvou variant dle faktoru koučinku.

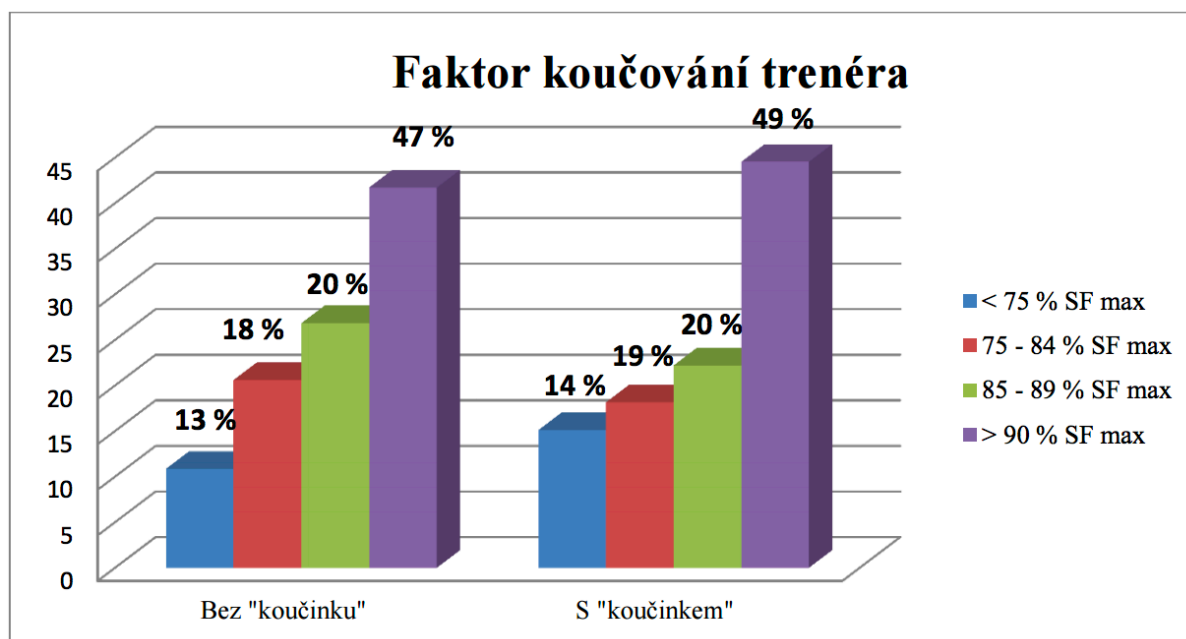
Rozdíl 10 % v zóně s nejvyšším stupněm zatížení nám poukazuje na významnou roli koučinku trenéra v tréninkovém procesu. Neustálá podpora a nabádání k aktivitě nutí hráče k většímu úsilí a poctivosti. A jak je patrné z našeho výzkumu, tyto aspekty mají pozitivní vliv na intenzitu zatížení.

Poslední srovnání obou variant jsme provedli dle anaerobního prahu



Obrázek 11. Porovnání výsledků dvou variant měření podle AnP.

Beránek (2016) prováděl výzkum na stejné téma s tím rozdílem, že výzkumný soubor tvořili hráči dorostenecké kategorie U19 klubu FC Fastav Zlín. Stěžejní pro nás byla komparace dvou odlišných věkových kategorií, jelikož není žádným tajemstvím, že dorostenecký fotbal je typický svým technickým pojetím hry. Kdežto seniorské soutěže kladou větší důraz na fyzickou vyspělost a odolnost v osobních soubojích. Při přechodu z dorostenecké kategorie do seniorského fotbalu mají často hráči problém se s tímto faktem srovnat a trvá jim déle než si na tempo hry a především důraz v osobních soubojích zvyknou.



Obrázek 12. Porovnání výsledků dvou variant SSG u hráčů dorostenecké kategorie U19 (Beránek, 2016).

Naměřené hodnoty Beránek (2016) vykazují vyrovnané výsledky. Opět se ale potvrdila vysoká intenzita zatížení ve SSG, jelikož většinu času hráči strávili v zóně s nejvyšším stupněm zatížení. Studie potvrzuje i vliv koučinku na úroveň zatížení ve SSG.

## 6 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce byla analýza herního výkonu z hlediska vnitřního zatížení na základě naměřených hodnot srdeční frekvence v průpravné hře u hráčů fotbalu. Měřený soubor tvořili hráči Moravskoslezské fotbalové ligy kategorie mužů. Na základě měření jsme zjistili:

### **Průměrné hodnoty srdeční frekvence**

Při variantě s koučkem činila průměrná hodnota srdeční frekvence 164 tepů za minutu a druhé varianty bez koučku činila tato hodnota 161 tepů za minutu. SF max u varianty s koučkem činila 196 tepů za minutu, bez koučku pak 195 tepů za minutu.

### **Komparace výsledků intenzity zatížení dvou variant dle faktoru koučku**

V obou případech se hráči pohybovali nejvíce v zóně nejvyšší intenzity zatížení > 90 % SF max. Při variantě s koučkem strávili hráči v této zóně 44 % času u průpravné hry bez koučku strávili v zóně > 90 % SF max hráči 33 % času.

### **Komparace výsledků intenzity zatížení dvou variant dle AnP**

Hráči se v obou případech pohybovali z velké části nad úrovní AnP. Konkrétně u varianty průpravné hry s koučkem se hráči pohybovali 75 % času nad úrovní AnP, naopak u varianty bez koučku 73 % času.

### **Komparace výsledků intenzity zatížení hráčů dorostenecké kategorie U19**

Jak v případě varianty s koučkem, tak i v případě varianty bez koučku se hráči pohybovali nejvíce v zóně > 90 % SF max. Konkrétně s koučkem 49 % a bez koučku 47 %. Zóna 85 - 89 % SF max vykazovala 20 % u obou variant a pohyb ve zbylých zónách byl vždy o 1 procento vyšší u varianty s koučkem.

## 7 SOUHRN

Práce charakterizuje intenzitu zatížení při průpravné hře s brankáři. Zapojením aktivního koučinku v první hře a vypuštěním koučinku v hře druhé, jsme zkoumali vliv koučinku na intenzitu zatížení u hráčů fotbalového klubu FK Mohlenice.

Jednotlivé kapitoly v naší práci se zabývají charakteristikou současného fotbalu, sportovním tréninkem, rolí trenéra v tréninku a při utkání, poukazují na význam zapojení SSG do tréninkového procesu a vysvětlují pojem srdeční frekvence její monitorování.

Hlavním cílem práce byla analýza herního výkonu z hlediska vnitřního zatížení na základě naměřených hodnot srdeční frekvence v průpravné hře u hráčů fotbalu. Měřený soubor tvořili hráči FK Mohelnice v zimním přípravném období.

Mezi dílčí cíle byli zvoleny:

- Analýza intenzity zatížení v průpravné hře 4:4 s brankařem na základě hodnot naměřené srdeční frekvence.
- Komparace získaných dat vnitřního zatížení hráčů v závislosti na koučování trenéra v průběhu průpravné hry.
- Komparovat získaná data vnitřního zatížení hráčů v závislosti na věkové kategorii.

V oblasti výzkumu bylo zjištěno, že koučink má vliv na intenzitu zatížení při průpravné hře 4 vs 4 s brankáři. Výsledky poukazují na převážný pohyb hráčů v zóně zatížení  $> 90$  % SF max. Zde hodnota u varianty s koučinkem činila 44 % naopak u varianty bez koučinku byla tato hodnota o 10 % menší.

Při analýze srdeční frekvence bylo zjištěno, že hráči se po většinu času pohybovali nad aerobním prahem. Konkrétně 75 % času při variantě průpravné hry s koučinkem a 73 % času při průpravné hře bez koučinku. Z naměřených výsledků lze usoudit, že SSG jsou charakteristické vysokou intenzitou zatížení a jeví se jako velmi účinné pro zlepšování kondiční složky hráčů.

Při komparaci výsledků měření hráčů FC Fastav Zlín kategorie U19 bylo zjištěno, že rozdíly mezi výsledky obou měřených variant byly pouze malé. Např. v zóně  $> 90$  % SF max byl rozdíl pouze 2%. Naopak v našem výzkumu činil 11%. Obě studie se ovšem shodli na fyzické a energetické náročnosti SSG.

## 8 SUMMARY

Work characterizes the intensity level during preparatory game with goalkeepers. Active involvement in the first game coaching and coaching in the launch of the second game, we investigated the effect of coaching on the intensity level with the players of the football club FK Mohlenice.

Individual chapters in our work dealing with the characteristics of contemporary football, sports training, role of the coach in training and during matches, highlight the importance of involving the SSG in the training process and explain the concept of a heart rate monitor.

The main objective of this work was to analyze game performance in terms of internal loads based on the measurement of heart rate in a preparatory game for football players. Measured group consisted of players of FK Mohelnice in winter preparation period.

Individual goals were chosen:

- Analysis of the intensity of the load in the preparatory Game 4: 4 with the goalkeeper on the basis of values measured heart rate.
- Comparison of the data obtained internal loads of players depending on the coaching coach during training games.
- Comparison of the data obtained internal loads of players depending on age category.

In research it has been found that coaching affects the intensity of the load during preparatory game 4 vs. 4 with the keeper. The results indicate a major player movement in the zone load > 90% SF max. Value Here variant coaching amounted to 44% while for variant without coaching, this value was about 10 % smaller.

When analyzing the heart rate, it was found that players moved most of the time above the aerobic threshold. Specifically, 75% of the time in the variant preparation games with coaching and 73% of the time during preparatory game without coaching. From the measured results can be concluded that the SSG are characterized by high loading intensity and appears to be very effective for improving fitness component players.

When comparing the results of measurements of players FC Fastav Zlin U19 category was found that the difference between the two measurements were only small variations. E.g.

zone > 90% SF max difference was only 2%. In contrast, in our study was 11%. Both studies, however, agreed on the physical and energy intensity of SSG.



## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

Anonymous (2014). Polar Team 2. Retrieved 21. 4. 2016 from the World Wide Web:  
<http://www.polar-eshop.cz/polar-team-2>

Anonymous (2015). Sporttester. Retrieved 21. 4. 2016 from the World Wide Web:  
<https://www.cs.wikipedia.org/wiki/Sporttester>

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 7. 4. 2014 from EBSCO database on the World Wide Web:  
<http://ehis.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=a4fce897-c600-4ac4-8c15-107236a55b7d%40sessionmgr14&hid=17>.

Bedřich, L. (2006). *Fotbal: rituální hra moderní doby*. Brno: Masarykova univerzita.

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

Beránek, J. (2016). Zatížení hráčů fotbalu v malých formách průpravných her

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

Dovalil, J. et al. (2002, 2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

Ekstrand, J., Karlsson, J., & Hodson, A. (2003). *Football medicine*. London: Taylor & Francis droup.

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

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

Gellish, R. L., Goslin, B. R., Olson, R. E., McDonald, A., Russi, G. D., & Moudgil, R. K. (2007). *Longitudinal Modeling of the Relationship between Age and Maximal Heart Rate*. *Medicine & Science in Sports & Exercise* May 2007: Vol. 39 Issue 5. p. 822-829 8p.

Havlíčková, L. (1999). *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*. Praha: Nakladatelství

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

Hill-Haas, S., Coutts, A., J., Dawson, B., J., Rowsell, G., J. (2009). *Time-motion characteristics and physiological responses of small-sided games in elite youth players: the influence of player number and rule changes*. *Journal Of Strength And Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association [J Strength Cond Res]* 2010 Aug; Vol. 24 (8), pp. 2149-56.

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

Hohman, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. Prostějov: Sport a věda.

Impelilizeri F. M., Marcora , S. M., Castagna C, et al.(2006). *Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players*. *Int J Sport med* 2006:27(6):453 -92.

Jones S, Drust B. *Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players*. *Kinesiology* 2007; 39 (2): 150-6

Jůva, V. (2006). *Osobnost a aktivity sportovního trenéra*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií.

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

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

Kresta, J., Fousek, P., Stejskal, O., & Stríž, M. (2009). *Futsal*. Praha: Grada.

Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex.

Mallo J, Navarro E. Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. *J Sports Med Phys Fit* 2008; 48 (2): 166-72

Neumann, G., Pfützner, A., & Hottenrott, K. (2005) *Trénink pod kontrolou : metody, kontrola a vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. Praha: Grada Publishing.

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.

Tvrznik, A., & Soumar, L. (2012). *Běhání*. Praha: Grada Publishing.

Votík, J., & Zalabák, J. (2011). *Fotbalový trenér: základní průvodce tréninkem*. Praha: Grada Publishing.

Tvrznik, A., & Soumar, L. (2012). *Běhání*. Praha: Grada Publishing.

Pyke, F. S. (2001). *Better coaching: advanced coach's manual*. Lower Mitcham: Australian Sports Commission

## 10 PŘÍLOHY

### Příloha 1



Obrázek 13. Tým FK Mohelnice ([www.fkmohelnice.cz](http://www.fkmohelnice.cz)).