

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Monitoring a komparace pohybového zatížení u elitních**

**hráček fotbalu**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

**PaedDr. Tomáš Malý, Ph. D.**

Vypracovala:

**Bc. Jitka Chlastáková**

Praha, srpen 2018

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

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použité prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

---

## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěla především poděkovat vedoucímu mé diplomové práce PaedDr. Tomášovi Malému, Ph. D. za jeho ochotu, cenné rady a poznatky při tvorbě práce. Dále bych chtěla poděkovat všem spolupracovníkům a zaměstnancům laboratoře sportovní motoriky FTVS, kteří mi byli nápomocni a nakonec všem hráčkám a trenérům, kteří mi umožnili uskutečnit měření. Bez všech výše jmenovaných by realizace nebyla možná.

## Abstrakt

- Název:** Monitoring a komparace pohybového zatížení u elitních hráček fotbalu
- Cíle:** Zjistit a porovnat velikost pohybového zatížení hráček fotbalu v závislosti na týmu a hráčském postu. Zjistit rozdíly pohybového zatížení hráček v 1. a 2. poločase a rozdíly vítězného a nevítězného utkání.
- Metody:** Testovaná skupina se skládala z 27 fotbalistek týmu SK Slavia Praha a reprezentace žen ČR. Měření proběhlo v osmi přátelských a jednom ligovém utkání během zimního přípravného období 2018 (leden – březen). Získávání dat probíhalo nepřímo (zprostředkovaně), tedy pozorováním, protože data byla zaznamenávána pomocí přístrojů. Data byla následně přenesena do počítače, kde došlo ke zpracování. Sběr dat proběhl s využitím přístroje GPSports a sporttesteru „Polar T34“.
- Výsledky:** Vyššího pohybového zatížení, ačkoliv ne tak patrného, dosáhly hráčky Slavie, o tom svědčí rozdíly v průměrné dosažené vzdálenosti ( $\bar{x} = 246,54$  m; 2,48%), dále pak běh ve vysoké intenzitě, kde rozdíl činil 30,42 m, tedy 2,92% a počet sprintů, ale i opakovaných se také nacházel u hráček Slavie na vyšší úrovni (rozdíl v počtu sprintů činil 10,65, tedy 9,66% a v počtu opakovaných sprintů 52, tedy 7,13%). Mezi nejvytíženější hráčky patří v průměrné celkové dosažené vzdálenosti střední záložnice  $\bar{x} = 10639,27 \pm 1075,82$  m, nejvíce sprintující krajní záložnice ( $\bar{x} = 171,02 \pm 79,89$  m). Nejvyšší průměrná naběhaná vzdálenost se vyskytla v remízovém utkání ( $\bar{x} = 9792,83 \pm 945,84$  m), ale i nejvyšší průměrná sprintová vzdálenost ( $\bar{x} = 147,20 \pm 90,88$  m). Nejvyššího pohybového zatížení bylo dosaženo v 1. poločase, o tom vypovídají např. hodnoty průměrné celkové dosažené vzdálenosti ( $\bar{x} = 5079,98 \pm 404,08$  m  $>$   $\bar{x} = 4720,93 \pm 478,90$ ), dále pak průměrné dosažené vzdálenosti v běhu ve vysoké intenzitě ( $\bar{x} = 10,56 \pm 3,07$  m  $>$   $\bar{x} = 10,11 \pm 2,98$  m), průměrná sprintová vzdálenost ( $\bar{x} = 67,05 \pm 48,81$  m  $>$   $\bar{x} = 48,75 \pm 44,69$  m).

**Klíčová slova:** GPSports, monitoring, pohybové zatížení, ženský fotbal

## Abstract

- Title:** Monitoring and comparison of physical movement in elite female soccer players
- Objectives:** Determine and compare load and physical movement of the football players according to the team and playing position of each player. Determine differences between the physical motion of the players during the first and second half and difference according the results of the game.
- Methods:** The test group was consisted of 27 women's soccer players from SK Slavia Prague and National team of the Czech Republic. Measurement was made in 8 friendly games and one league game during the winter preseason 2018 (January – March). All the datas were collected indirectly with observation because all datas were collected by devices. Datas has been transfered to computer and they were processed. Data collection has been made with usage of GPSports devices and sportester „Polar T34“.
- Results:** The players of Slavia achieved higher motion load although there is a little difference between the results of researched teams. This is evidenced by distinction between average distance achieved ( $\bar{x} = 246,54$  m; 2,48%), as well as running in high intensity where the difference was 30.42 m, i.e. 2.92% and also the number of sprints plus repeated sprints were discovered in higher level at Slavia players (the difference in sprint was 10.65, i.e. 9.66% and the number of repeated sprints 52, i.e. 7.13%). The midfielders are the busiest players in the average total distance achieved  $\bar{x} = 10639,27 \pm 1075,82$  m and the wingers are the most sprinting players at all  $\bar{x} = 171,02 \pm 79,89$  m) on the field. The highest average distance run ( $\bar{x} = 9792,83 \pm 945,84$  m), but also the highest average sprint distance ( $\bar{x} = 147,20 \pm 90,88$  m) occurred in the draw match. The highest movement load was achieved in the first half of match that is evidenced by the value of the average total achieved distance ( $\bar{x} = 5079,98 \pm 404,08$  m  $>$   $\bar{x} = 4720,93 \pm 478,90$ ), furthermore by the average distance achieved in the high-intensity run  $\bar{x} = 10,56 \pm 3,07$  m  $>$   $\bar{x} = 10,11 \pm 2,98$  m) and also by the average sprint distance ( $\bar{x} = 67,05 \pm 48,81$   $>$   $\bar{x} = 48,75 \pm 44,69$  m).

**Keywords:** GPSports, monitoring, physical movement, female soccer

# Obsah

1 Úvod.....	10
2 Teoretická část .....	11
2.1 Charakteristika současného fotbalu .....	11
2.2 Ženský fotbal .....	11
2.2.2 Soutěže ve fotbalu žen v České republice .....	12
2.2.3 Nadnárodní soutěže v ženském fotbalu .....	13
2.3 Sportovní výkon ve fotbale.....	14
2.3.1 Individuální herní výkon.....	15
2.3.2 Týmový herní výkon.....	16
2.4 Fyziologické nároky fotbalu .....	16
2.3.1 Aerobní nároky .....	17
2.3.2 Anaerobní nároky .....	17
2.3.3 Muži vs. ženy ve vztahu k anatomickým a fyziologickým předpokladům ..	18
2.5. Charakteristika tréninkového procesu .....	20
2.5.1 Sportovní trénink .....	20
2.5.2 Periodizace tréninkového cyklu.....	20
2.6 Fyzické předpoklady a kondiční příprava.....	21
2.6.1 Silové schopnosti .....	23
2.6.2 Rychlostní schopnosti .....	24
2.6.3 Vytrvalostní schopnosti .....	25
2.6.4 Koordinační schopnosti .....	26
2.7. Měření pohybového zatížení ve fotbale.....	26
2.8 Pohybové zatížení ve fotbale .....	27
2.9 Pohybové zatížení hráček fotbalu .....	28
3 Cíle, hypotézy a úkoly práce.....	30
3.1 Cíle práce .....	30
3.2 Hypotézy práce .....	30
3.3 Úkoly práce.....	30
4 Metodika práce .....	31
4.1 Charakteristika výzkumného souboru .....	31
4.2 Organizace výzkumu .....	32
4.3 Metody získávání výzkumných údajů .....	33
4.3.1 Charakteristika sběru dat .....	33
4.3.2 GPSports .....	34
4.3.3 Hrudní pás Polar T34.....	35
4.4 Metody zpracování .....	35



4.5 Parametry měření .....	35
5 Výsledková část .....	36
5.1 Rozdíly pohybového zatížení hráček SK Slavia Praha a reprezentace žen ČR....	36
5.2 Rozdíly pohybového zatížení hráček v závislosti na hráčském postu .....	46
5.3 Rozdíly pohybového zatížení hráček v závislosti na výsledku utkání.....	55
5.4 Rozdíly pohybového zatížení hráček během 1. a 2. poločasu .....	64
6 Diskuze .....	76
7 Závěr .....	79
Zdroje:.....	80
Seznam obrázků.....	84
Seznam tabulek.....	87
Seznam příloh .....	88
Přílohy.....	89

# 1 Úvod

Fotbal patří mezi nejrozšířenější sporty na světě. Jedním z důvodů, proč je fotbal tak oblíbený je fakt, že má vcelku jednoduchá pravidla, a že je jen málo nákladné fotbal provozovat. Stáčí si pořídit míč a najít vhodné místo.

Sport, potažmo fotbal je pro mnohé z nás velká vášeň a láska. Tyto emoce spojují milióny lidí po celém světě. Samozřejmě, že i já se řadím mezi ně. To je také jeden z důvodů, proč jsem si vybrala téma diplomové práce týkající se fotbalu.

Tak jako ve všech odvětvích, tak i ve fotbale dochází k neustálému rozvoji. Sportovní odborníci objevují nové poznatky, které přináší efektivnější trénink, to vše se odráží i v soutěžním utkání. Fotbal je čím dál tím více náročnější a rychlejší. To platí i v ženském fotbalu. Ačkoliv se podmínky stále nedají srovnávat s fotbalem mužským, čím dál tím více se jim přibližují.

V současné době se ženský fotbal pomalu přesouvá z úrovně amatérské do úrovně poloprofesionální až profesionální. Na hráčky jsou kladeny stále vyšší nároky – zvyšuje se objem tréninků a zápasů. Ruku v ruce s těmito změnami se otevírá pole působnosti v nových technologiích a monitoringu. Ačkoliv je v mužském vrcholovém fotbale téměř na denním pořádku sledovat pohybové zatížení hráče jak v tréninku, tak v zápase prostřednictvím různých přístrojů, tak ve fotbale ženském stále tento aspekt chybí. A to především na území České republiky.

Po zjištění této problematiky, mi ihned naskočila myšlenka, která směřovala k rozšíření poznatků v oblasti pohybového zatížení českých fotbalistek prostřednictvím GPS systému, se kterým jsem měla možnost se seznámit během školní výuky.

## **2 Teoretická část**

### **2.1 Charakteristika současného fotbalu**

Fotbal je celosvětově rozšířený sport, který se řadí mezi týmové a brankové hry. Jeho přesah je tak obrovský, že na té nejvyšší úrovni sahá až do politických a ekonomických sfér a vedle toho plní v té nejjednodušší podobě funkci odpočinku a zábavy. V současnosti se nároky na hráče neustále zvyšují. Hráči mají na řešení herních činností méně času i prostoru, mimoto jejich složitost a měnící se prostředí klade nesmírné požadavky na rychlé, správné a kreativní rozhodnutí, které utváří hráč buď individuálně, nebo ve spolupráci s ostatními spoluhráči (Votík, 2016).

### **2.2 Ženský fotbal**

Fotbal je jeden z nejpobulárnějších ženský kolektivních sportů, tomu nasvědčuje i studie Women's Football Survey (2014) prováděná mezinárodní fotbalovou asociací Fédération Internationale de Football Association (dále jen FIFA), která uvádí, že fotbalu se věnuje až 30 miliónů dívek. Z toho je téměř 5 miliónů registrovaných hráček po celém světě.

Počátky ženského fotbalu jsou úzce spjaty s počátky toho mužského, asociace mluví o prvních zmínkách již ve 12. století, kdy byl fotbal ve Francii hrán mezi ženami v rámci lidových her, moderní fotbal v podání žen, který známe v současnosti, byl ve Skotsku poprvé zaznamenán během 90. let 18. století. Kolébkou fotbalu se stala Anglie, kde také vznikl první fotbalový klub British Ladies Football Club (Zelenková, 2009).

Ženský fotbal na českém území zaznamenal nespočet událostí, které ovlivnily jeho vývoj. Na počátku stála Libuše Drahovzalová, která v Brně založila roku 1934 první fotbalový klub. Avšak politická situace donutila hráčky sundat kopačky z nohou a vzala jim tak nárok se milované hře věnovat. Naštěstí fotbalistky se nevzdaly a založily další klub - 1. čsl. DFK Brno. Během té doby se ženská kopaná hrála ve většině západoevropských zemích, tudíž když nenašly soupeře na domácí půdě, hledaly soupeře v okolních státech a navázaly tak spolupráci se sousedním Rakouskem a s bývalou Jugoslávií. Vytvořily vlastní svaz „Damenfussball Union“ se sídlem ve Vídni. Dalším mezníkem, který brzdil vývoj fotbalu, a to nejen toho ženského byla rozpoutaná světová válka, která donutila tým rozpustit. Velkým zlom nastal roku 1966, kdy vznikl 1. oficiální ženský oddíl v kopané v naší republice – SK Slavia Praha, který neměl spousta let na domácím území konkurenci (Fotballady, 2010).

## 2.2.2 Soutěže ve fotbalu žen v České republice

Ženský fotbal v České republice má pod záštitou Fotbalová asociace ČR (dále jen FAČR). Počet ženských fotbalových soutěží v ČR za poslední dobu velmi změnil tvář, nejedná se tedy jen už o ženské a juniorské soutěže, ale i o družstva žaček a dokonce i přípravek. Ačkoliv je číslo těchto soutěží nízké oproti zahraničí, v rámci země představuje významný krok kupředu.

*Tabulka 1 Kategorie žen ve fotbale v ČR v sezóně 2017/2018 (Soutěžní řád mládeže a žen, znění účinné od 6. 12. 2017)*

Kategorie	Dívčí kategorie	Věková kategorie	Základní věk	Dovršený věk
Přípravka	Mladší přípravka	U9	5 let	9 let
	Starší přípravka	U11	9 let	11 let
Žákyně	Mladší žákyně	U13	11 let	13 let
	Starší žákyně	U15	13 let	15 let
Dorostenky	Dorostenky	U18	15 let	18 let
Ženy	-	-	17 let	-

*Tabulka 2 Systematika soutěže fotbalu žen v ČR v sezóně 2017/2018 (Soutěžní řád mládeže a žen, znění účinné od 6. 12. 2017)*

Název soutěže	Počet týmů
1. liga žen	8
2. liga žen	8
Česká fotbalová liga žen	10
Divize A ženy Čechy	8
Divize B ženy Čechy	9
Divize C ženy Čechy	6
Divize D ženy Čechy	10
1. liga dorostenek	8
2. liga dorostenek Čechy	7
1. liga starších zákyň Čechy	8
1. liga mladších zákyň Čechy	8
1. liga starších zákyň Morava	4
1. liga mladších zákyň Morava	4
2. liga starších zákyň Čechy	7

Starší příprava A	5
Starší příprava B	5
Starší příprava C	5
Mladší příprava	7

### 2.2.3 Nadnárodní soutěže v ženském fotbalu

#### **UEFA Women´s Champions League (liga mistryň)**

Obdoba mužské Ligy mistrů, pořádaná od roku 2001. Dříve nazývána UEFA Women´s Cup. Prvního ročníku se zúčastnilo 32 týmů rozlosovovaných do osmi skupin. Z českých celků si Ligu mistryň zahrála pouze AC Sparta Praha a SK Slavia Praha (Trunečka, 2003). V této soutěži pro české týmy je dosažené čtvrtfinále maximem. V sezóně 2005/2006 se to podařilo Spartě. Slavií se do čtvrtfinále dostala dvakrát a to v sezóně 2015/2016 a 2017/2018 (ČTK, 2018).

#### **Mistrovství Evropy**

Mistrovství Evropy je hlavní fotbalovou soutěží národních týmů žen federace UEFA. První oficiální ročník se uskutečnil roku 1984. Mistrovství je pořádáno každé 4 roky. Česká ženská reprezentace se zúčastnila kvalifikace poprvé v ročníku 1986/1987. Šampionát je pořádán v kategoriích U17, U19 a A-tým. (Zelenková, 2009).

#### **Mistrovství světa**

Mistrovství probíhá pod záštitou federace FIFA každé 4 roky. Světový pohár měl svou oficiální premiéru v Číně roku 1991 a prvními šampionkami se staly fotbalistky USA (Zelenková, 2009). FIFA pořádá světový šampionát ve fotbale v kategoriích – U17, U20 a A-tým (FIFA, 2018).

#### **Olympijské hry**

Ženský fotbal se stal součástí letních olympijských her (dále jen LOH) od roku 1996 v Atlantě. První zlatou medaili v ženském fotbale získal národní tým USA (Football equipment and history, 2015)

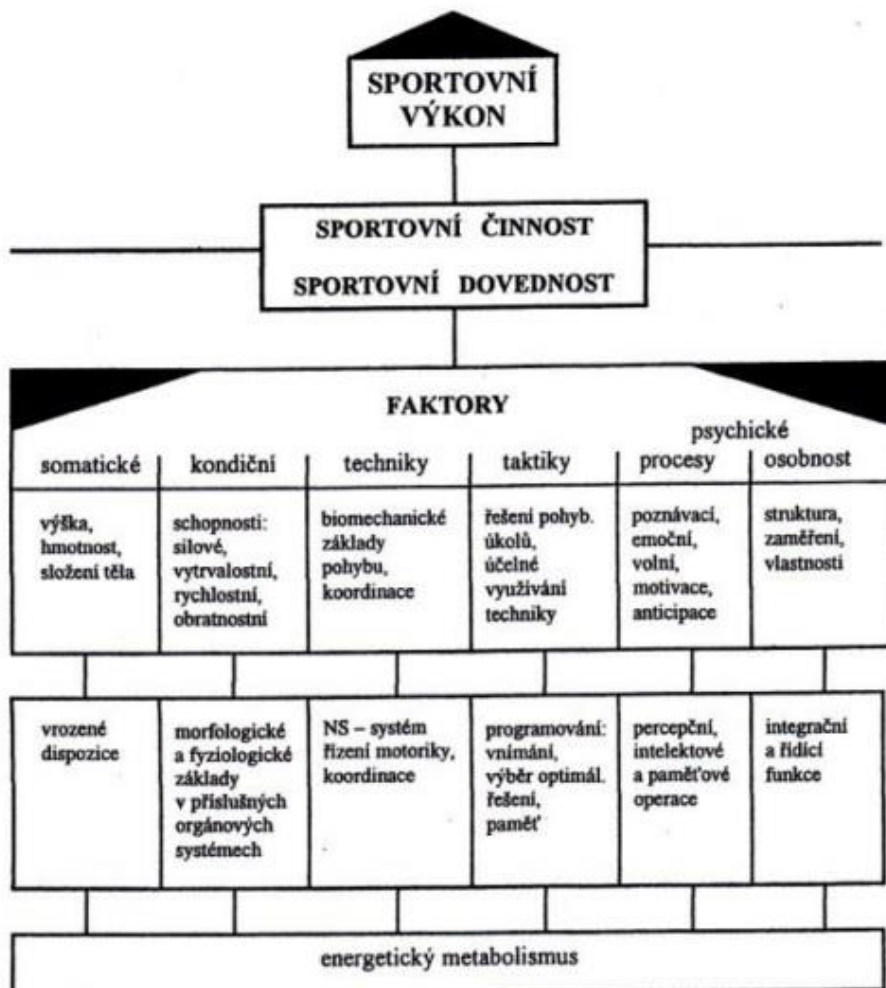
## 2.3 Sportovní výkon ve fotbale

Ve sportovních hrách je zvláštním případem sportovního výkonu tzv. herní výkon. Dle Lenherta (2001) ho můžeme popsat činností dvou soupeřících stran, přičemž hráči se dostávají do přímého či zprostředkovaného kontaktu.

Buzek (2007) charakterizuje herní výkon jako aktuální projev specializovaných předpokladů hráčů, kteří řeší herní úkoly v ději utkání na základě herních činností.

Sportovní výkon je vymezený systém faktorů, které se vyznačují určitou strukturou. Tyto faktory mohou být somatického, fyziologického, motorického, psychického rázu apod. (Jansa, Dovolil a kol., 2009)

Obrázek 1 Struktura sportovního výkonu (Dovolil, 2009)



Být úspěšný ve fotbale znamená disponovat dostatečnou fyzickou úrovní, která slouží jako základ pro provádění technických a taktických dovedností v průběhu zápasu. Ženský fotbal je velmi podobný tomu mužskému, tudíž je pro úspěch zcela zásadní

vysoká úroveň aerobní kapacity (Mohr a kol., 2003), svalová síla a vytrvalost (Wisløff a kol., 1997), rychlost, rychlostní vytrvalost, obratnost (Little, Williams, 2003) a flexibilita (Bloomfield, Wilson, 1998).

Ve fotbalovém prostředí rozlišujeme dva typy herního výkonu. Prvním typem je týmový herní výkon (THV) a druhým je individuální herní výkon (IHV). Konečný herní výkon je ovlivněn 2 aspekty – dispozičními, které se navzájem doplňují a ovlivňují (somatotyp sportovce, pohybové schopnosti a dovednosti atd.) a dále pak aspekty situační, tzn. vnější podmínky prostředí (Votík, 2005).

Pro tréninkovou praxi má největší význam právě skvělá znalost obsahu sportovních specifických požadavků. Získat potřebné znalosti o hernímu výkonu znamená vyhledávat a shromažďovat četné dílčí informace, ale především je pak integrovat a pro účely tréninku transformovat do roviny didaktické – zkoumat, co je podstatou výkonu, proč dochází k jeho změnám, co má být obsahem tréninku a jak postupovat (Dovalil, 2009).

### **2.3.1 Individuální herní výkon**

Süss (2006) popisuje IHV jako jev, který se skládá ze všech interakcí hráče s jeho okolím v průběhu utkání. IHV je tvořen herními činnostmi jednotlivce, které se převážně objevují v ději zápasu. Mezi tyto herní dovednosti, které fotbalisté získávají učením neboli tréninkem (získaná dispozice) patří například přihrávka, střela, obcházení soupeře apod. Množství a kvalita těchto individuálních dovedností vystihuje, jakým způsobem může být hráč užitečný do THV.

Vedle toho se IHV projevuje schopností řešit herní situace s využitím kondičních, technických, taktických a psychických předpokladů hráče. Jedná se o projev speciálních (herních) dovedností a výkonnostní kapacity hráče (Dobrý, 1988).

Mezi složky individuálního herního výkonu Lehnert (2001) řadí:

- Herní dovednosti
  - Technické – účelné a ekonomické provádění určité činnosti
  - Intelektuální – slouží k regulaci chování hráče v konkrétní situaci
  - Sociálně – interakční – určují naše vlohy pro komunikaci a spolupráci
- Koordinační – schopnost uceleného provádění pohybových dovedností
- Kondiční – schopnosti rychlostní, vytrvalostní, silové a obratnost

- Somatické – závisí na tělesné stavbě (výška, váha, poměr svalových vláken apod.)
- Psychické – kognitivní, emoční, motivační a volní procesy

### **2.3.2 Týmový herní výkon**

Týmový herní výkon je složen z individuálních herních výkonů, které se navzájem ovlivňují (Dovalil, 2002). Družstvo reprezentuje jedinečnou sociální skupinu, která soupeří s obdobnými kolektivy v zápase. THV charakterizuje několik znaků: společné cíle spojující činnost skupiny, určitý stupeň vzájemné znalosti a vytvořená síť interpersonálních vztahů, existence společných norem a hodnot regulující chování hráčů uvnitř týmů, vytvořený systém pozic a rolí poskytující organizaci a dynamiku chování týmu (Slepička a kol., 2006).

### **2.4 Fyziologické nároky fotbalu**

Bartůňková (2006) charakterizuje fyziologii jako vědu zabývající se několika různými jevy, pochody, které probíhají v jakémkoli živém organismu. Tyto pochody a jevy monitoruje na úrovni systémové, orgánové, buněčné a také nově subbuněčné úrovni, což se nazývá molekulární fyziologie. Svou významnou funkci zde hrají tyto řídicí systémy: nervový, imunitní a endokrinní. Prostřednictvím těchto soustav je udržována stálost vnitřního prostředí, jež je nazývána jako homeostáza. Z fyziologického hlediska klade fotbal vysoké požadavky na nervové a humorální regulační systémy, kterými je pohyb fotbalisty udržován (Fajfer, 1990).

Výkon hráče v zápase je charakteristický střídavým (intermitentním) pohybovým zatížením, protože je složen ze střídavých velmi krátkých, obvykle 2-10 s trvajících intervalů stoji, chůze, běhu různých rychlostí a způsobů, aktivit s míčem a další lokomočních pohybů (souboje, obraty apod.). Tento střídavý charakter je potom patrný na křivce srdeční frekvence (Psotta a kol., 2006).

Srdeční (tepová) frekvence v utkání je primárním fyziologickým měřítkem. Ve chvíli, kdy se sportovec rozběhne, začne tepová frekvence stoupat, pokud by hráč udržoval konstantní pomalé tempo, srdeční frekvence se ustálí a příliš se nemění. Při utkání se tepová frekvence nachází na hodnotách 150 – 170 tepů za minutu, chvílemi hodnoty mohou vzrůst až na 180 tepů za minutu. Avšak převážná část fotbalistů využije jen 75 – 80% své kapacity, z tohoto důvodu je fotbal řazen mezi cvičení aerobního charakteru (Kirkendall, 2013).



Ačkoliv je fotbal řazen mezi činnosti aerobní povahy, tak se od vytrvalostních sportů liší, jak již bylo řečeno velkým množstvím intervalů vysoce intenzivní činnosti. Tudiž je hráč vystaven vysoké fyziologické námaze, která se vyznačuje submaximálními až maximálními aktivitami, při nichž dochází ke zvýšené spotřebě kyslíku a tyto činnosti jsou energeticky hrazeny aerobním, ale i anaerobním způsobem. Hlavními činiteli fotbalového výkonu jsou pak pohybová rychlost, explozivní síla a maximální aerobní výkon (Psotta a kol., 2006).

### 2.3.1 Aerobní nároky

Aerobní výkonnost hráče tvoří způsobilost organismu produkovat energii oxidativními procesy - štěpením cukrů a tuků. To ovlivňuje výkon, který trvá cca 90 s až po několik hodin. Aerobní způsob energetického krytí je podstatný pro rychlé navrácení zásob ATP (adenosintrifosfát) a CP (kreatinfosfát) na, co nejvyšší původní úroveň (Vránová, 2003).

Vzhledem k tomu, že zápas trvá 90 minut, je výkon fotbalisty vázaný na aerobní metabolismus (Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff, 2005). Zapojení aerobního metabolismu je na střední až vyšší úrovni cca 75%  $VO_2max$  a odpovídá intenzitě pohybového zatížení 5 – 10% pod anaerobním prahem ( $SF_{ANP}$ ) a naznačuje, že až 90% celkově produkované energie je dodáno aerobním metabolismem (Bangsbo, 1994).

### 2.3.2 Anaerobní nároky

Pastucha (2014) dělí anaerobní získávání energie na 2 systémy:

- Anaerobní alaktátový systém, jenž je využit při činnostech maximální intenzity, trvajících nanejvýš 10-15 s (někteří odborníci uvádí i 20 s). Tato energie je získána z okamžitých rezerv makroergních fosfátů (ATP a CP). Tyto zásoby se rychle obnovují (do 2 – 3 minut), u trénovaných sportovců může resyntéza probíhat ještě rychleji.
- Anaerobní laktátový systém využívající se při pohybech submaximální intenzity trvajících 45 – 90 s. Zdrojem energetického krytí je anaerobní glykolýza (štěpení cukrů). Při tomto procesu vzniká laktát, který je dále resyntetizován na glykogen a znovu použit jako energetický zdroj. Obnova trvá 1-2 hodiny při pasivním zotavení, pokud nastane aktivní zotavení (např. vyklusání), může se doba resyntézy až dvojnásobně zkrátit (rychlejší vyplavování laktátu).

V utkání nedochází k dostatečnému zotavení svalů po opakovaných krátkodobých činnostech maximální intenzity, protože ATP a CP nedosáhnou úplné obnovy. Hladina makroergních fosfátů osciluje v pásmu 60 - 90% (Bangsbo, 1994). Krustrop et. al. (2005b) uvádí hladinu CP 30% klidové úrovně, především pak ve chvílích, kdy intervalů aktivity nízké intenzity je jen málo. Dochází tak jen k malému energetickému zotavení, který vede k významnému podílu práce anaerobního glykolytického metabolismu. Tuto skutečnost potvrzují i objevy koncentrace laktátu, který se pohybuje v pásmu 4 – 12 mmol.l.<sup>-1</sup>) (Ekblom, 1986).

Jak již bylo zmíněno, fotbal se skládá z krátkých sprintů a okamžiků vysoce intenzivní anaerobní činnosti přerušované aerobní aktivitou nižší intenzity, která je podkladem pro další náročnou práci. Intenzivní činnosti vyžadují spotřebu ATP a glukózy, následně fotbalisté prochází procesem zotavení, doplnění zásoby ATP, odstranění laktátu a přípravy na další náročnou činnost. Rozhodující faktorem je tedy délka doby, kterou hráč potřebuje na to, aby se připravil na další intenzivní práci. Je třeba si uvědomit, že částí, která dominuje, při rozhodování zápasu jsou vysoce intenzivní úseky, v nichž spotřebu energie zajišťují především anaerobní procesy, zatímco ve chvílích zotavení ji dodávají systémy aerobní. Z toho plyne, že čím vyšší je aerobní kapacita hráče, tím rychleji je schopen regenerovat a tím častěji se může zapojit do intenzivních úseků hry (a o to déle se projeví i únava) (Kirkendall, 2013).

### **2.3.3 Muži vs. ženy ve vztahu k anatomickým a fyziologickým předpokladům**

Dle Votíka (2005) nastávají první rozdíly mezi mužem a ženou v pubertálním věku. Specifika sportovního tréninku žen jsou ovlivněna schopnostmi a možnostmi organismu, která vychází z anatomické stavby, fyziologických psychologických odlišností ve srovnání s muži. Primární morfologické a funkční intersexuální rozdíly můžeme vidět v tabulce č. 3.

#### **Anatomické odlišnosti:**

- Ženy jsou v průměru nižšího vzrůstu a v průměru mají i menší hmotnost
- Ženy disponují kratšími končetinami, užšími rameny, širšími boky
- Ženy mají těžiště těla níže než muži, díky tomu dosahují lepší stability
- Dolní části těla mají oproti mužům více tuku, kdežto muži spíše v horní polovině těla
- Svaly žen tvoří cca 30 – 35% celkové hmotnosti, svalstvo mužů asi 40 – 45%

- U žen středního věku dosahuje procento tuku 22 – 26%, u mužů je to cca 14 – 18%
- Celkové množství tělesné vody – ženy 50 – 60%; muži 55 – 65%
- U žen je dokončen kostní růst ve věku od 17 – 19 let, u mužů až v 21 – 22 letech
- Ženy mají o 15% větší podíl pomalu kontrahujících vláken oproti mužům

*Tabulka 3 Přehled hlavních morfologických a funkčních intersexuální rozdílů (Votík, 2005)*

<b>Ukazatel</b>	<b>Ženy</b>	<b>Muži</b>
Výška	nižší	vyšší
Hmotnost	nižší	vyšší
Procento tuku	vyšší	nižší
Hmotnost orgánů (absolutní i relativní)	nižší	vyšší
Hmotnost kostí (absolutní i relativní)	nižší	vyšší
Hmotnost svalstva (absolutní i relativní)	nižší	vyšší
Pánev	širší a nižší	užší a vyšší
Končetiny (event. odchylky podélné osy)	valgózní (do „X“)	varózní (do „O“)
Ramena	užší	širší
Počet červených krvinek	nižší	vyšší
Svalová síla relativní	stejná	stejná
Svalová síla absolutní	menší	větší
Kloubní pohyblivost	větší	menší
Svalový tonus	nižší	vyšší
Srdeční výkon	menší	větší
Tepová frekvence maximální	stejná, event. vyšší	stejná, event. nižší
Kapacita plic	menší	větší
Ventilační hodnoty	nižší	vyšší
Aerobní kapacita (VO <sub>2</sub> max)	menší	větší
Anaerobní alaktátová kapacita (ATP+CP)	menší	větší
Anaerobní laktátová kapacita (glykolýza)	menší	větší

### **Fyziologické rozdíly**

- Ženské srdce je přibližně o 20% menší než to mužské
- Systolický krevní tlak žen je nižší než u mužů
- Ženy mají nižší možnost transportu kyslíku krví
- Menší objem plic a nižší plicní funkce

- Přibližně o 18 – 25% nižší maximální spotřebu kyslíku
- Asi o 20% nižší tepový kyslík
- Asi o 15% nižší bazální metabolismus
- Ženy ztrácí železo (menstruace)
- Mají vyšší toleranci na zvýšenou teplotu (Klimková, 2005).

## **2.5. Charakteristika tréninkového procesu**

Řízení a plánování tréninkového procesu probíhá prostřednictvím tréninkových plánů. Tyto plány jsou přizpůsobeny jak celému týmu, tak jednotlivým hráčům. V současnosti hraje důležitou roli individualizace tréninku (Bergner, 2012).

Dovalil (2009) říká, že slovo trénink vyjadřuje osvojení a zdokonalování námi určené činnosti a rozvoj schopností. Tento pojem je také spojen s dokola se opakujícím cvičením a učením se dané věci. Ve sportovním názvosloví se tento termín využívá společně s procesem cvičení, zdokonalení pohybu a pohybových činností k dosažení maximálního individuálního výkonu.

### **2.5.1 Sportovní trénink**

Sportovní trénink je komplexní činnost tvořená z několika faktorů, které se vzájemně ovlivňují. Definice sportovního tréninku je vymezena jako proces rozvoje výkonnosti sportovce nebo celého mužstva s cílem dosáhnout maximálního výkonu v příslušné sportovní disciplíně. Avšak každý sportovec má do jisté míry určité omezení, a to především fyzické a psychické schopnosti. Možnost sportovce dosáhnout co nejlepšího výkonu neleží pouze na onom jedinci, ale je ovlivněna faktory z vnějšího okolí, ve které se nachází. Pohon, který sportovce tedy žene vpřed a podněcuje ho k co nejlepším výkonům je motivace. Úmyslem sportovce je účastnit se soutěží/utkání, během kterých se snaží podat maximální výkon. Sportovní trénink můžeme popsat jako proces, v němž se všechny uvedené části dostávají do vzájemné koheze a tvoří tak výkon sportovce (Jansa, Dovalil, 2009).

### **2.5.2 Periodizace tréninkového cyklu**

Trénink nemůžeme nechávat náhodě a improvizaci. Práce trenéra spočívá v plánování a evidenci vykonaného tréninkového úsilí. To dává možnost ke zpětné vazbě a odhalení tak pozitiv a nedostatků jak v přípravě jednotlivých hráčů, tak i celého mužstva. Vedle

toho se nám otevírá možnost učinit opatření, která vedou ke zkvalitnění tréninkového procesu (Votík, 2005).

Votík (2005) rozlišuje tréninkové cykly:

- Dlouhodobé (více než 1 rok, obvykle 2-4 roky)
- Celoroční (makrocycklus)
- Operativní (mezocycklus - jednotlivá období, trvající 2-8 týdnů)
- Týdenní – (mikrocycklus)
- Tréninková jednotka

Z důvodu klimatických podmínek a systému uspořádání fotbalových soutěží v ČR v cyklu podzim – jaro člení celoroční tréninkový cyklus do šesti období (Votík, 2005)

*Tabulka 4 Členění celoročního cyklu v ČR (Votík, 2005)*

<b>Letní přípravné období</b>	<b>Podzimní hlavní období</b>	<b>Zimní přechodné období</b>	<b>Zimní přípravné období</b>	<b>Jarní hlavní období</b>	<b>Letní přechodné období</b>
červenec- srpen	srpen- listoapd	prosinec- leden	leden- březen	březen– červen	červen- červenec
<b>4-8 týdnů</b>	<b>13-15 týdnů</b>	<b>4-6 týdnů</b>	<b>10-12 týdnů</b>	<b>13-15 týdnů</b>	<b>2-4 týdny</b>

Objem, intenzita a složitost tréninkového procesu v jednotlivých obdobích se odvíjí od úrovně soutěže, trénovanosti hráčů a na podmínkách, včetně materiálního zajištění mužstva (Votík, 2001).

## **2.6 Fyzické předpoklady a kondiční příprava**

Choutka a Dovalil (1991) definují pohybové schopnosti jako relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů lidské organismu k pohybové činnosti. Jsou relativně stále v čase, jejich změna vyžaduje dlouhodobé soustavné tréninkové působení.

Odlíšné pohledy na dílčí složky kondice a jejich řazení dle určitých charakteristik nás tlačí do přemýšlení o jejich širších spojitostech. Je třeba mít na paměti, že jisté složky

kondice mají k sobě blízký vztah a v případě, že budeme rozvíjet jednu, dojde k pozitivnímu ovlivnění i složky druhé (Jebavý a kol., 2017).

*Tabulka 5 Rozdělení základních složek kondice (Jebavý a kol., 2017)*

<b>Primárně podmíněné morfologicko-energeticky</b>	<b>Podmíněné morfologicko-energeticky a také řízením a regulací</b>	<b>Primárně podmíněné řízením a regulací</b>
<p>Vytrvalostní schopnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Celková (globální) vytrvalost</li> <li>• Krátkodobá vytrvalost</li> <li>• Střednědobá vytrvalost</li> <li>• Dlouhodobá vytrvalost</li> </ul> <p>Silové schopnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Silová vytrvalost (submaximální)</li> <li>• Vytrvalostní síla</li> <li>• Silová vytrvalost (maximální)</li> </ul> <p>Rychlostní schopnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Silově-rychlostní vytrvalost (acyklická)</li> <li>• Rychlostní vytrvalost (cyklická)</li> </ul>	<p>Pohyblivost – flexibilita</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohebnost</li> <li>• Natahovací schopnosti</li> <li>• Pružnost</li> </ul> <p>Rychlostní schopnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akční rychlost (acyklická)</li> <li>• Frekvenční rychlost (cyklická)</li> <li>• Silová rychlost</li> <li>• Rychlostní síla (cyklická)</li> </ul> <p>Silové schopnosti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximální síla</li> <li>• Rychlostní síla</li> <li>• Reaktivní síla</li> </ul>	<p>Společný název pro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Řídící schopnosti</li> <li>• Adaptační schopnosti</li> <li>• Motorickou učenlivost</li> <li>• Diferenciační schopnosti</li> <li>• Rovnováhové schopnosti</li> <li>• Orientační schopnosti</li> <li>• Rytmičké schopnosti</li> <li>• Reakční schopnosti</li> <li>• Přestavbové schopnosti</li> <li>• Kombinační schopnosti</li> </ul>

Fotbal je svojí charakteristikou pohybového projevu rychlostní nebo rychlostně-silové činnosti se specifickým projevem vytrvalosti (Jebavý a kol., 2017).

Kondiční příprava ve sportovních hrách vstupuje do popředí zájmu všech trenérů. Je to jeden z klíčových a nejdůležitějších komponent tréninku. Zaměřuje se na optimální rozvoj obecných pohybových schopností a funkcí všech orgánů. Tento rozvoj je prováděn specifickými a nespecifickými prostředky s různou intenzitou a objemem cvičení. Vyšší úroveň kondiční připravenosti pomáhá ke zvládnutí a zdokonalení techniky a z této připravenosti vzniká obecná a speciální výkonnost (Dovalil, 2002).

Vytváření kvalitního kondičního základu je často sportovci velmi neoblíbená činnost, protože je spojena s obrovskou dřinou. Avšak proto, aby sportovci zvyšovali svou výkonnost, je tato komponenta klíčová. Vysoká úroveň kondice tvoří základ pro specifickou činnost hráčů, např. pro rychlé starty, změny směru, zastavení, výskoky,

udržení vysoké intenzity v průběhu celého utkání, předcházení zranění, zrychlení regenerace atd. (Jebavý a kol., 2017).

### **2.6.1 Silové schopnosti**

Sílu, jako pohybovou schopnost definujeme jako schopnost překonat, udržet nebo brzdit určitý odpor (Dovalil, 2002).

Jebavý a kol. (2017) vychází ze základního dělení síly – statická a dynamická. Přičemž síla dynamická se dále dělí podle rychlosti svalových kontrakcí na rychlou, střední a pomalou. Svalová kontrakce neboli smrštění svalu (stah) je mechanickou odpovědí na nervový vzruch. Tyto kontrakce se dělí na statické (izometrické), při kterých se délka svalu nemění a úkolem je udržet velké svalové napětí. Dynamická svalová kontrakce existuje dvojího druhu: koncentrická, vlákna se smršťují (např. výskok) a excentrická, brzdivá, svalová vlákna se prodlužují (dopad při odrazu).

Hlavní druhy svalové síly dle Psotty (2006):

- Absolutní síla – schopnost svalu vyvinout sílu pro maximální odpor, který lze ještě překonat v jednom opakování pohybu (kontrakci)
- Explosivní (výbušná) síla – způsobilost pro vykonání určité síly v co nejkratší době
- Dynamická svalová vytrvalost – schopnost svalů vyvíjet sílu po delší dobu v dynamickém režimu
- Statická (izometrická) síla – způsobilost svalů vykonávat dostatečně vysoké napětí beze změny délky svalu

O velikosti síly rozhoduje zapojení počtu motorických jednotek do kontrakce svalu. Nervové vzruchy pro zapojení motorických jednotek přicházejí z centrálního nervového systému. Četnost nervových impulsů, a tím také typ a počet zapojujících se svalových vláken záleží na rychlosti pohybu a velikost odporu (Psotta, 2006).

Vzhledem k tomu, že průběh fotbalového utkání se vyznačuje krátkými opakujícími intervaly vysoce intenzivní činnosti (jako je např. akcelerace při sprintu, změny směru, souboje, kopy, výskoky apod.). Tato činnost vyžaduje rychlé vyvinutí dostatečné úrovně síly, z toho vyplývá, že explozivní síla je podstatným faktorem úspěšnosti v herně významných činnostech (Psotta, 2006).

Dále Votík (2005) dodává, že ve fotbale se hráči neobejdou bez silové vytrvalosti, bez maximální síly a hlavně také bez rychlé síly.

### 2.6.2 Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnosti jsou vnitřní předpoklady provedení pohybu vysokou až maximální rychlostí, schopnost zahájit a uskutečnit pohyb v co nejkratším čase (Bedřich, 2006).

Dovalil (2009) charakterizuje rychlost jako schopnost vykonávat pohybovou činnost maximálním volným úsilím v zásadě bez odporu, anebo jen s malým odporem.

Rychlostní schopnosti závisí podle Periče a Dovalila (2010) na několika faktorech, které jsou tréninkem více či méně ovlivnitelné:

- Nervosvalová koordinace – založena především na schopnosti střídát co nejrychleji kontrakci a relaxaci svalového vlákna
- Typy svalových vláken
  - červená (pomalá) – umožňují pracovat dlouho, ale pomalu
  - bílá (rychlá) – pracují velice rychle, ale jen krátkou dobu
- Velikost svalové síly – ta je důležitá pro mohutnost svalové kontrakce a tedy i její rychlost

Perič a Dovalil (2010) dělí rychlostní schopnosti do tří základní projevů:

- 1) Rychlost reakce – vyznačuje se reakcí na určitý podnět
- 2) Rychlost jednotlivého pohybu (rychlost acyklická) – většinou se jedná o jeden pohyb, u kterého jsme schopni rozlišit začátek a konec (např. kop, skok apod.)
- 3) Rychlost lokomoce (rychlost cyklická) – např. běh

Dále můžeme rychlost lokomoce rozdělit na:

- Rychlost akcelerace – co nejprudší zrychlení
- Rychlost frekvence – pohyby v co nejvyšší frekvenci
- Rychlost se změnou směru – různé slalomy, zrychlení, zpomalení

Rychlost ve fotbale představuje významnou složku sportovního výkonu. V současnosti dochází k vysokým rychlostním požadavkům při individuálním projevu hráče, tak i při kooperaci s ostatními hráči. Z hlediska individuálního herního výkonu jsou zde zastoupeny všechny druhy rychlosti, nicméně je třeba si uvědomit, že využití jednotlivých druhů rychlostí je závislé na stále měnících se podmínkách herního



prostředí. Současné pojetí fotbalu se vyznačuje velkým množstvím cyklických a acyklických pohybů hráče s míčem i bez míče, které je třeba realizovat v maximálním provedení. Jde především o akceleraci, maximální rychlostní úsek, změnu směru běhu s následnou akcelerací, výskok do hlavičkového souboje, rychlé vedení míče, a to vše ve střídavém opakování maximálního provedení a následného provedení nízké intenzity (Jebavý a kol., 2017)

### 2.6.3 Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalost ve smyslu pohybové schopnosti je definována jako schopnost sportovce realizovat cvičení s nemaximální intenzitou co nejdéle nebo po stanovenou dobu. Je to způsobilost odolávat únavě (Příbramská, 1989).

Dovalil (2002) dodává, že je to schopnost odolávat únavě po dlouhou dobu, ale to by nebylo možné bez volního úsilí jedince. Proto Votík (2005) říká, že při tréninku této schopnosti je třeba velké motivace.

Dělení vytrvalosti dle délky trvání (Jebavý a kol., 2017):

- Dlouhodobá – doba trvání nad 15 min a intenzita nižší, z hlediska energetického krytí se jedná o aerobní vytrvalost s minimální produkcí laktátu.
- Střednědobá – doba trvání 5-15 min, intenzita vyšší a tvorba laktátu na hranici schopnosti jeho odbourávání, při této aktivitě se dostáváme do pásma nad 90% maximální srdeční frekvence.
- Krátkodobá (anaerobně-aerobní) – doba trvání 1-3 min (respektive 4), dochází zde k vysoké tvorbě laktátu, energetické krytí je zajištěno zčásti aerobní glykolýzou a částečně anaerobní glykolýzou. Čím je činnost kratší a intenzivnější, tím více ji zajišťuje anaerobní glykolýza s produkcí laktátu.
- Rychlostní vytrvalost – do trvání 10-60 sekund (intenzita relativně maximální), jedná se o schopnost dosáhnout intenzivního rychlostního výkonu nad hranici 85% maxima po co nejdelší dobu. Způsob energetického krytí je prostřednictvím ATP a CP, potom pomocí anaerobní glykolýzou, při které dochází k tvorbě laktátu.
- Intermitentní vytrvalost – způsobilost absolvovat výkon v různých zónách intenzity zatížení. Jedná se o všechny druhy vytrvalostních schopností. Ve fotbale dochází ke střídání intenzity, tudíž je třeba intermitentní vytrvalosti.

Choutka a Dovalil (1987) tvrdí, že: „Čím lepší jsou aerobní možnosti, tím ekonomičtěji v řadě sportu organismus pracuje a tím větší rezerva mu zbývá pro zvyšování intenzity v potřebných fázích utkání“.

#### **2.6.4 Koordinační schopnosti**

Koordinační schopnosti jsou vázané na řízení a regulaci pohybu, energetický základ pohybové činnosti je až na druhém místě, klíčová je funkce centrálního nervového systému (Dovalil, 2009).

Choutka a Dovalil (1991) vymezuje koordinační schopnosti jako způsobilost řešit pohybový úkol rychle a účelně. Vedle toho je se k tomuto pojmu zařazuje schopnost učít se novým věcem.

Jebavý a kol. (2017) dělí koordinační schopnosti:

- Koordinace oko-ruka
- Přizpůsobivost
- Rytmická schopnost
- Schopnost prostorové orientace
- Schopnost napojování pohybů
- Schopnost dynamické rovnováhy
- Kinesteticko-diferenciační schopnost
- Jemná motorika
- Motorická docilita (učenílivost)

Koordinační schopnosti mají ve sportovních hrách velmi velkou roli, většinou jsou součástí nějaké další schopnosti, a to většinou rychlosti (Jebavý a kol., 2017)

Holienka (2010) uvádí, že pokud hráč má dobře zvládnutou koordinaci pohybu, je schopný provádět rozmanité pohybové činnosti v různě složitých měnících podmínkách v utkání.

#### **2.7. Měření pohybového zatížení ve fotbale**

Monitorování fyzické aktivity hráčů ve fotbale během tréninků i zápasů je v současné době běžnou činností (Carling, 2013).

Podrobná analýza fyzické aktivity hráče nám ukáže individuální fyzický profil, který je nezbytný při tvorbě následného tréninkového procesu (Di Salvo a kol., 2007).

Během uplynulého desetiletí došlo k podstatnému vývoji informačních technologií, které jsou klíčové při sledování aktivity hráčů během utkání i tréninku. Tyto sofistikované systémy jsou schopné rychlého nahrávání a zpracování naměřených dat po celý rok (Carling a kol., 2008).

Analýza pohybu je datována od 70. let minulého století prováděná vědeckými pracovníky ve studii Reilly & Thomas (1976), kteří nejdříve dokumentovali pohyby jednotlivých hráčů na papír prostřednictvím schematického diagramu hrací plochy. Sledovali umístění hráčů na hrací ploše, změny směru jejich pohybu a čas fotbalistů strávených v jednotlivých fázích pohybu (chůze, běh, sprint). Mezi současné technologie patří poloautomatické kamerové systémy (jako je např. ProZone a Amisco Pro) a sportovní sledovací systémy, který využívají GPS, akcelerometry, gyroskopy a magnetometry (např. CatapultSports, GPSports a STATSports). Tento pokrok analýz znamená postup k plně automatizovaným počítačovým systémům schopným zaznamenávat pohyby rychlostí 100 krát za sekundu k určení kvantitativních pohybů hráče jak v tréninku, tak v zápase. Tyto pozoruhodné pokroky zvýšily účinnost, přesnost a spolehlivost shromážděných údajů týkajících se měření pohybů člověka (Coutts, Duffield, 2010; Cummins a kol., 2013; Jennings a kol., 2010).

## **2.8 Pohybové zatížení ve fotbale**

Fotbal patří mezi sporty, kdy herní děj není kontinuální, proto ani hráči se nepohybují stále. Řada odborníků podrobněji studuje pohyby, které hráč vykonává během utkání a rozlišili tak několik činností – stoj, chůze, klus, rychlý běh a sprint. Jestliže je pohyb hráče rychlejší než klus jedná se o běh s vysokou a velmi vysokou intenzitou, který je spjat se skoky, během stranou, šikmým během či během pozpátku. Během zápasu fotbalista uskuteční tisíce různorodých činností, které se střídají každých 4-6 sekund. Díky stále měnícím se podmínkám hráči fotbalu musí mít velmi rozvinuté obratnostní schopnosti. (Kirkendall, 2013).

Monitorování hráče na hřišti není snadné, k tomuto účelu byly využívány různé systémy. Odečítání z videozáznamu, krokoměry, GPS a další. Experti zkoumající fyzické nároky fotbalu se shodují, že profesionální fotbalisté uběhnou během utkání průměrně 9,7 -13,7 km a profesionální fotbalistky asi 8 km, ale některé výzkumy zaznamenaly, že ženy záložnice překonaly vzdálenost i 9,7 km (Kirkendall, 2013).

Votík (2016) uvádí, že v průběhu utkání hráč překoná vzdálenost 10 - 13 km, ale zároveň je důležité brát v potaz post, na kterém se hráč nachází. Příkladem je Vladimír Darida, který v německé bundeslize na podzim roku 2015 měl průměrnou vzdálenost na zápas 12,6 km a jeho maximální vzdálenost činila 13,7 km. Během utkání fotbalisté překonají přibližně 7,2 - 8,3 km prostřednictvím chůze či poklusu a v běhu absolvují 2,2 - 2,6 km.

Běh vysokou intenzitou pak připadá na 1,2 – 1,4 km a sprintem překonají vzdálenost 220 – 280 m. Délka sprintů je nejčastěji 2 – 30 m, a to 30 – 50 krát za utkání. Velkou roli v celkových analýzách pohybu hrají kritéria pro hodnocení intenzity pohybu a dochází tak k rozdílným výsledkům. Energetický výdej je ovlivněn nejen intenzitou a objemem zdolaných kilometrů, ale také druhem pohybové činnosti jako je například výskok, obrat, změny směru, souboje o míč, klamavé pohyby atd. (Votík, 2016).

Donald T. Kirkendall (2013) tvrdí, že délka sprintu ve fotbale se pohybuje od 9 do 27 m a opakuje se každých 45 – 90 sekund. Celková vzdálenost uběhnutá ve sprintu je u špičkových fotbalistů 730 – 910 m (rozložená do 9 – 27 m úseků). Tento běh se opakuje každých 30 – 60 sekund. Doba mezi sprinty je strávena klusem, chůzí a stáním. Pokud hráč vede míč, vzrůstá fyziologické zatížení zhruba 15%.

## 2.9 Pohybové zatížení hráček fotbalu

Kruhstrup a kol. (2005) sledovali pohybové zatížení elitní ženské dánské soutěže a zjistili, že během zápasu hráčky dosáhnou celkem 10,3 km, z toho 1,3 km běhu ve vysoké intenzitě.

Australská studie Hewitta (2016) zkoumala 15 hráček australského národního týmu během 4 mezinárodních utkání asijského poháru žen roku 2006.

*Tabulka 6 Pohybový profil australský hráček fotbalu*

Rychlost (km/h)	Druh pohybu	Vzdálenost (m)		
		Průměr	Směrodatná odchylka	%
0-5	Pomalá chůze	2400	120	26
5-8	Chůze	2100	110	23
8-12	Běh v nízké rychlosti	2330	190	26
12-16	Běh ve střední rychlosti	1410	160	15
16-20	Běh ve vysoké rychlosti	620	110	7
20+	Sprint	280	80	3
	Celkem	9 140	1030	

*Tabulka 7 Výsledky zápasů Asijského poháru 2006, rozestavení a průměrná dosažená vzdálenost australskými hráčkami*

	Soupeř	Výsledek	Rozestavení	Vzdálenost (m)
1. kolo	Jižní Korea	4:0	4-3-3 vs 4-3-3	9060 ± 760
2. kolo	Severní Korea	0:0	4-3-3 vs 5-3-2	9230 ± 770
Semifinále	Japonsko	2:0	4-4-2 vs 4-5-1	9670 ± 810
Finále	Čína*	2:2	4-4-2 vs 4-4-2	8900 ± 760**

*Legenda: \* = Čína vyhrála na penalty 4:2 po prodloužení*

*\*\* = Celková vzdálenost v normální hrací době (90 min)*

## **3 Cíle, hypotézy a úkoly práce**

### **3.1 Cíle práce**

1. Zjistit rozdíly ve velikosti pohybového zatížení mezi jednotlivými hráčskými posty u testovaného souboru.
2. Zjistit a porovnat pohybový profil hráček u týmu SK Slavia Praha a v reprezentaci.
3. Zjistit rozdíly v 1. a 2. poločase v pohybovém zatížení hráček během utkání.
4. Zjistit odlišnosti v pohybovém zatížení hráček během vítězných a nevítězných zápasů.

### **3.2 Hypotézy práce**

1. Předpokládáme, že překonaná průměrná celková vzdálenost hráček bude vyšší v reprezentačních zápasech.
2. Předpokládáme, že krajní obránkyně absolvovaly nejvyšší vzdálenost v běhu ve vysoké intenzitě.
3. Předpokládáme, že vyšší pohybové zatížení hráček bude během 1. poločasů (průměrná rychlost, SF, počet naběhaných m, vzdálenost ve sprintu a běhu ve vysoké intenzitě).

### **3.3 Úkoly práce**

1. Zpracování literární rešerše
2. Stanovení cílů a hypotéz
3. Provedení měření a komparace
4. Interpretace a hodnocení výsledků
5. Tvorba závěru práce

## 4 Metodika práce

Studie se zabývá zjištěním pohybového zatížení u poloprofesionálních až profesionálních hráček fotbalu na nejvyšší české úrovni. Testování bylo prováděno během přátelských utkání během zimního přípravného období a jednoho soutěžního utkání u týmu SK Slavia Praha ženy a u české ženské reprezentace při mezinárodním turnaji na Kypru.

### 4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Měření se zúčastnilo celkem 27 fotbalistek. Jedná se o hráčky, které jsou převážně členkami týmu SK Slavia Praha (18 hráček) a dále pak týmů AC Sparta Praha (6 hráček) a bundesligových týmů (3 hráčky) USV Jena, FC Bayern Mnichov a 1. FFC Turbine Potsdam. Téměř všechny hráčky jsou členkami reprezentace žen České republiky, Islandu a Slovenska nebo jimi byly v mládežnických kategoriích. Tři hráčky hrají nejvyšší německou soutěž „Allianz Frauen-bundesliga“ a zbytek hráček první ligu žen v ČR.

Všechny hráčky ve výzkumu se pohybují na poloprofesionální až profesionální úrovni. Fotbalistky absolvují týdně 4 až 6 tréninků.

*Tabulka 8 Údaje tělesných parametrů hráček*

	<b>Věk (roky)</b>	<b>Tělesná výška (cm)</b>	<b>Hmotnost (kg)</b>
<b>Průměr</b>	25,4	168,3	60,5
<b>Nejnižší hodnota</b>	19,7	158,4	50,2
<b>Nejvyšší hodnota</b>	38,3	182,0	70,0
<b>Směrodatná odchylka</b>	4,2	6,0	5,0
<b>Variační rozpětí</b>	18,5	23,6	19,8

Během měření týmy hrály v rozestavení 4-4-2 nebo 4-1-4-1, díky tomu hráčky mohly plnit jednotlivé funkce na hřišti:

- LKO (levá krajní obránkyně)
- LSO (levá střední obránkyně)
- PSO (pravá střední obránkyně)
- PKO (pravá krajní obránkyně)
- LKZ (levá krajní záložnice)
- SZ (střední záložnice – ofenzivní, defenzivní)
- PKZ (pravá krajní záložnice)

- HÚ (hrotová útočnice)
- LÚ/PÚ (levá či pravá útočnice)

*Obrázek 2 Rozestavení 4-1-4-1 (ofenzivní postavení)*



*Obrázek 3 Rozestavení 4-4-2 (ofenzivní postavení)*



## 4.2 Organizace výzkumu

Před uskutečněním výzkumu proběhla konzultace s vedoucím diplomové práce pro ujasnění měření a pro výběr atraktivních zápasů pro výzkum.

Následně se proběhlo seznámení s průběhem testování u realizačního týmu SK Slavia Praha ženy a týmu A reprezentace žen.



Postup při testování:

- Vypůjčení GPS modulů ze školy na jednotlivé zápasy
- Obeznamení hráček s průběhem testování a přístroji
- Přiřazení sporttesterů a GPS modulů hráčkám podle čísel uvedených na přístrojích
- Testování při jednotlivých zápasech
- Vyhodnocení jednotlivých zápasů

### 4.3 Metody získávání výzkumných údajů

#### 4.3.1 Charakteristika sběru dat

Měření pohybového zatížení proběhlo v osmi přátelských utkáních a jednom ligovém (dohrávka s 1. FC Slovácko) v zimním přípravném období leden – březen 2018.

První cyklus testování probíhal u týmu SK Slavia Praha. Všechny zápasy byly odehrány na umělé trávě (UMT) z toho 5 zápasů v domácím prostředí v tréninkové centru Eden a jeden v polském Koninu. Zápasy byly odehrány při průměrné teplotě 4°C.

*Tabulka 9 Rozpis zápasů a výsledků u týmu SK Slavia Praha*

<b>Zápas</b>	<b>Datum</b>	<b>Začátek utkání</b>	<b>Výsledek</b>	<b>Počet hráček s GPS</b>
SK Slavia Praha - ABC Braník U15 chlapci (UMT, Eden)	24. 01. 2018	18:30	7:1	15
KKPK Medyk Konin - SK Slavia Praha (UMT, Polsko, Konin)	28. 01. 2018	15:00	1:5	15
SK Slavia Praha - 1.FFC Turbina Potsdam (UMT, Eden)	04. 02. 2018	14:00	2:2	15
SK Slavia Praha - Ferencvárosi TC (UMT, Eden)	07. 02. 2018	18:30	9:0	16
SK Slavia Praha - 1. FC Slovácko (UMT, Eden)	23. 02. 2018	18:30	2:1	13

Druhý cyklus měření probíhal při mezinárodním fotbalovém turnaji na Kypru, který probíhal od 25. února do 8. března 2018 ve městech Larnaca a Paralimni. Všechny zápasy českého týmu byly odehrány na trávě na fotbalovém stadionu v Larnace. Zápasy byly odehrány při průměrné teplotě 20°C.

*Tabulka 10 Rozpis zápasů a výsledků u ženské reprezentace ČR*

<b>Zápas</b>	<b>Datum</b>	<b>Začátek utkání</b>	<b>Výsledek</b>	<b>Počet hráček s GPS</b>
Belgie - ČR	28. 02. 2018	13:00	1:2	14
ČR - Rakousko	02. 03. 2018	13:00	0:2	16
Španělsko - ČR	05. 03. 2018	18:00	2:0	12
Slovensko - ČR	07. 03. 2018	11:00	2:5	14

#### **4.3.2 GPSports**

GPSports je sportovní vědecká organizace, která vytvořila důmyslné zařízení pro monitoring výkonu. Zahrnuje pokročilé sledování GPS se současným měřením srdeční frekvence a akcelerometr. Set GPSports představuje kufr, ve kterém je umístěn hardware (to znamená dok, který slouží k dobíjení a přenosu dat a jednotlivé moduly). Moduly se při měření probandů vkládají do vest, které mají testovaní oblečené kolem hrudi. Na každém měřicím zařízení je tlačítko pro spuštění a vypnutí. Zařízení fungují na bezdrátovém systému. Výrobce uvádí chybu měření < 2 % ([www.gpsports.com](http://www.gpsports.com)).

*Obrázek 4 Dobíjecí dok ([www.gpsports.com](http://www.gpsports.com))*



*Obrázek 5 Vestička a umístění modulu při měření ([www.gpsports.com](http://www.gpsports.com))*



### 4.3.3 Hrudní pás Polar T34

Součástí měření je i monitoring srdeční frekvence, který zjišťujeme prostřednictvím hrudního pásu Polar T34. Tento hrudní pás slouží jako vysílač srdeční frekvence se zvýšeným dosahem (3 m). Funguje na nekódované frekvenci. Je to jeden z perfektních způsobů, jak zjistit srdeční frekvenci jedince přímo z hrudi. Hrudní pás je jakási katoda snímající odezvy, které jsou dále přenášeny digitální formou k přijímači (v našem případě k GPS modulu). Tato forma měření je téměř přesná jako EKG ([www.polar-eshop.cz](http://www.polar-eshop.cz)).

Obrázek 6 Hrudní pás Polar T34 ([www.polar-eshop.cz](http://www.polar-eshop.cz))



### 4.4 Metody zpracování

Data získaná přístrojem GPSports byla následně přenesena do centrální paměti přístroje. Dále byla prostřednictvím USB kabelu přetažena do počítače, kde probíhalo zpracování v softwaru „Team AMS“. Dále byla data zpracována v programu Microsoft Office Excel.

### 4.5 Parametry měření

Parametry jsou rozděleny do kritérií – celý zápas, 1. a 2. poločas zápasu, utkání na klubové úrovni (Slavie) a na úrovni reprezentační, výsledky měření v závislosti na vyhraném a prohraném utkání.

Druhy sledovaných parametrů:

- Rychlost – maximální a průměrná
- Počet sprintů
- Počet opakovaných sprintů
- Překonaná vzdálenost – celková, ve vysoké intenzitě (16 -23 km/h) a ve sprintu (23 km/h a vyšší)
- Srdeční frekvence – průměrná a maximální

## 5 Výsledková část

### 5.1 Rozdíly pohybového zatížení hráček SK Slavia Praha a reprezentace žen ČR

Do statistického zpracování bylo zahrnuto celkem 24 hráček.

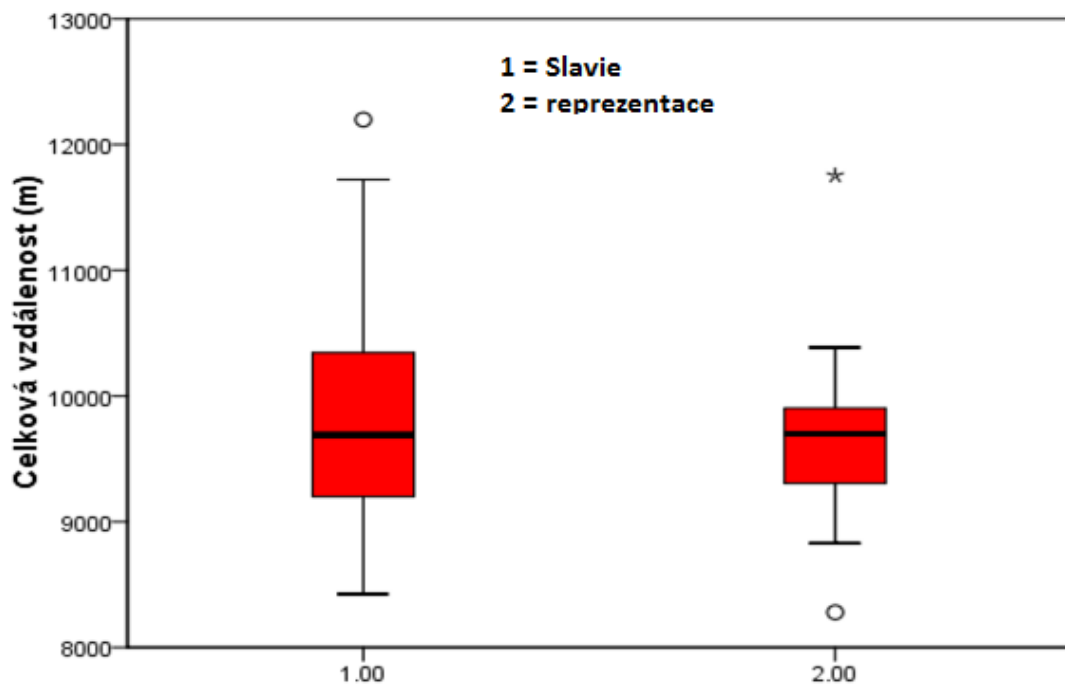
Tabulka 11 Průměrné rozdíly hodnot zápasů Slavia a reprezentace

Parametr	Slavia		Reprezentace		Rozdíly hodnot	V procentech (%)	V prospěch
	$\bar{x}_1$	$s_1$	$\bar{x}_2$	$s_1$			
Celková vzdálenost (m)	9933,66	972,49	9687,11	626,24	246,54	2,48	Slavia
Běh ve vysoké intenzitě (m)	1042,50	332,04	1012,08	334,61	30,42	2,92	Slavia
Sprintová vzdálenost (m)	102,23	64,52	127,44	99,84	25,21	19,78	Reprezentace
Počet sprintů	110,29	21,99	99,64	25,38	10,65	9,66	Slavia
Počet opakovaných sprintů	52,63	18,35	45,50	19,81	7,13	13,54	Slavia
Maximální rychlost (km/h)	26,63	1,21	26,89	1,39	0,26	0,97	Reprezentace
Průměrná rychlost (km/h)	6,50	0,57	6,31	0,44	0,19	2,95	Slavia
Průměrná srdeční frekvence (úder/min)	160,29	9,74	157,71	14,56	2,58	1,61	Slavia
Maximální srdeční frekvence (úder/min)	183,71	6,64	186,32	7,55	2,61	1,40	Reprezentace

Legenda:  $s$  = směrodatná odchylka;  $\bar{x}$  = průměr; běh ve vysoké intenzitě (16 – 23 km/h); běh ve sprintu (23 km/h a vyšší)

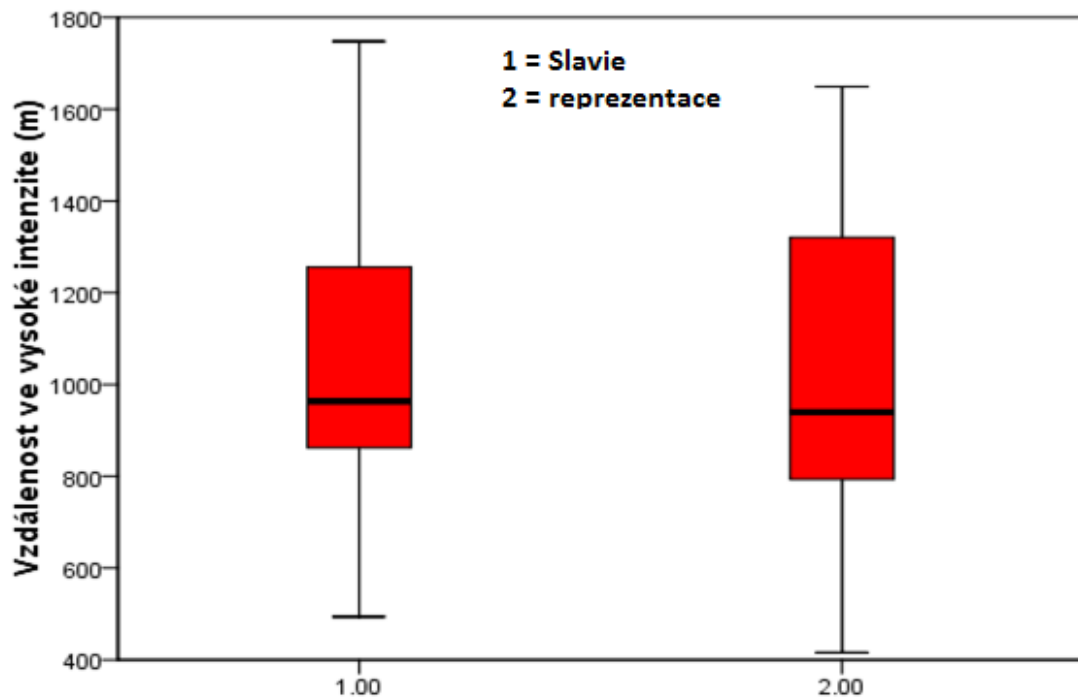
Jak můžeme v tabulce č. 11, nejvyšší průměrnou dosaženou hodnotu v překonané vzdálenosti za zápas dosáhly hráčky Slavie ( $\bar{x}_1 = 9933,66 \pm 972,49$  m) a hodnotu nejnižší ( $\bar{x}_2 = 9687,11 \pm 626,24$  m) hráčky reprezentace. Nejnižší hodnoty naběhané vzdálenosti dosáhla hráčka v reprezentaci ( $x_2 = 8278$  m) a naopak nejvyšší hodnoty hráčka Slavie ( $x_1 = 12199,40$  m).

*Obrázek 7 Rozdíly v celkové uběhnuté vzdálenosti za zápas mezi hráčkami Slavie a reprezentace*



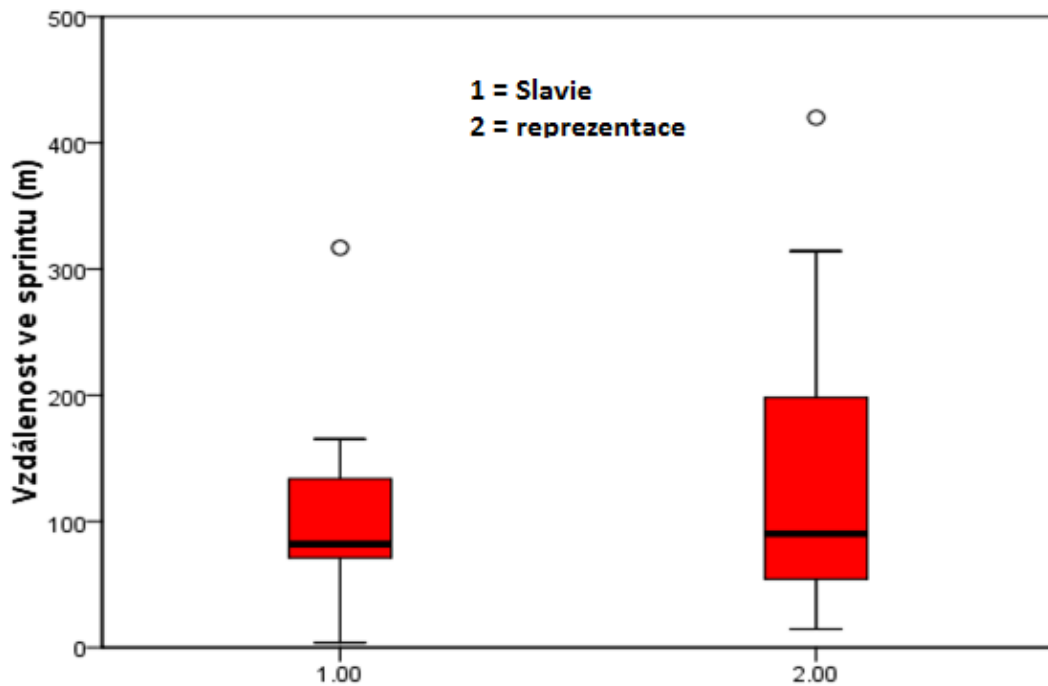
Dle tabulky č. 11 hráčky Slavie dosáhly vyšší průměrné vzdálenosti v běhu ve vysoké intenzitě ( $\bar{x}_1 = 1042,50 \pm 332,04 \text{ m} > \bar{x}_2 = 1012,08 \pm 334,61 \text{ m}$ ). Podle obrázku č. 8 dosáhla nejvyšší hodnoty v běhu ve vysoké intenzitě hráčka Slavie ( $x_1 = 1747,80 \text{ m}$ ) a hodnoty nejnižší hráčka reprezentace ( $x_2 = 415,8 \text{ m}$ ). Menší rozdíl mezi horním a dolním kvartilem vykazují hodnoty hráček Slavie.

*Obrázek 8 Rozdíly ve vzdálenosti uběhnuté ve vysoké intenzitě mezi hráčkami Slavie a reprezentace*



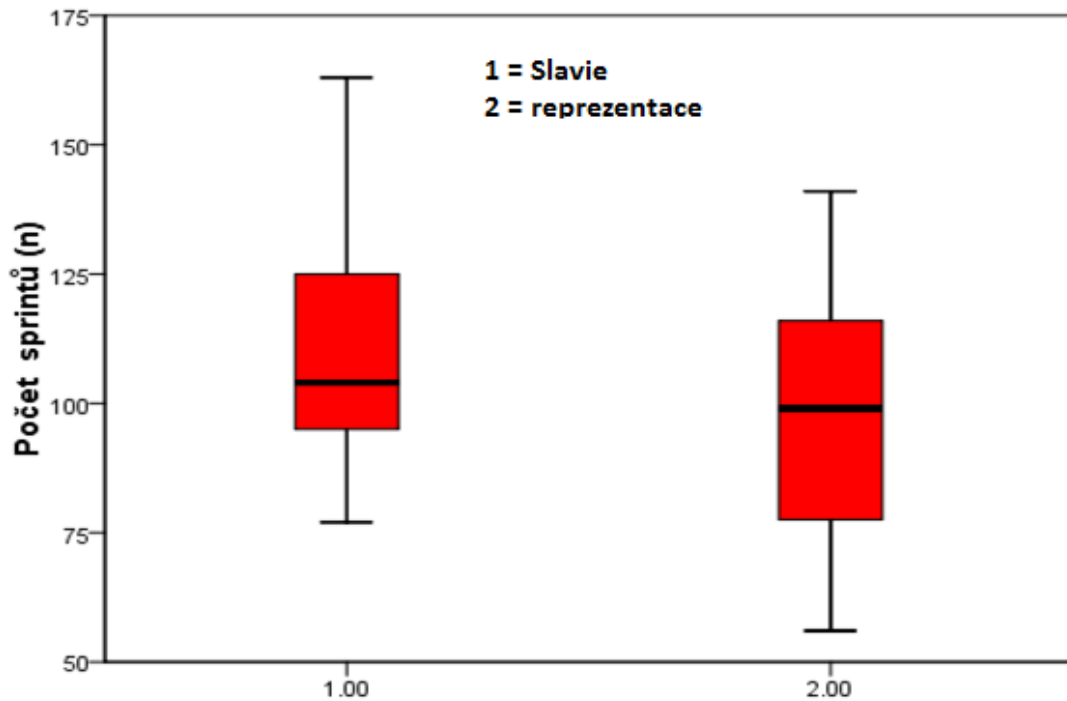
Rozdíly v průměrné sprintové vzdálenosti mezi hráčkami Slavie a reprezentace jsou zobrazeny v tabulce č. 11 ( $\bar{x}_1 = 102,23 \pm 64,52 \text{ m} < \bar{x}_2 = 127,44 \pm 99,84 \text{ m}$ ). Dle obrázku č. 9 nižší rozdíl mezi horním a dolním kvartilem je k vidění u hráček reprezentace. Maximální vzdálenosti ve sprintu dosáhla reprezentační fotbalistka ( $x_2 = 420,10 \text{ m}$ ) a nejnižší fotbalistka Slavie ( $x_1 = 3,8 \text{ m}$ ).

*Obrázek 9 Rozdíly ve vzdálenosti uběhnuté ve sprintu mezi hráčkami Slavie a reprezentace*



V počtu vykonaných sprintů v průměru opět dle tabulky č. 11 vedou hráčky Slavie ( $\bar{x}_1 = 110,29 \pm 21,99 > \bar{x}_2 = 99,64 \pm 25,38$  sprintů za zápas). Nejvyšší počet sprintů za zápas vykonala hráčka Slavie ( $x_1 = 163$  sprintů) a nejméně hráčka reprezentace ( $x_1 = 56$  sprintů).

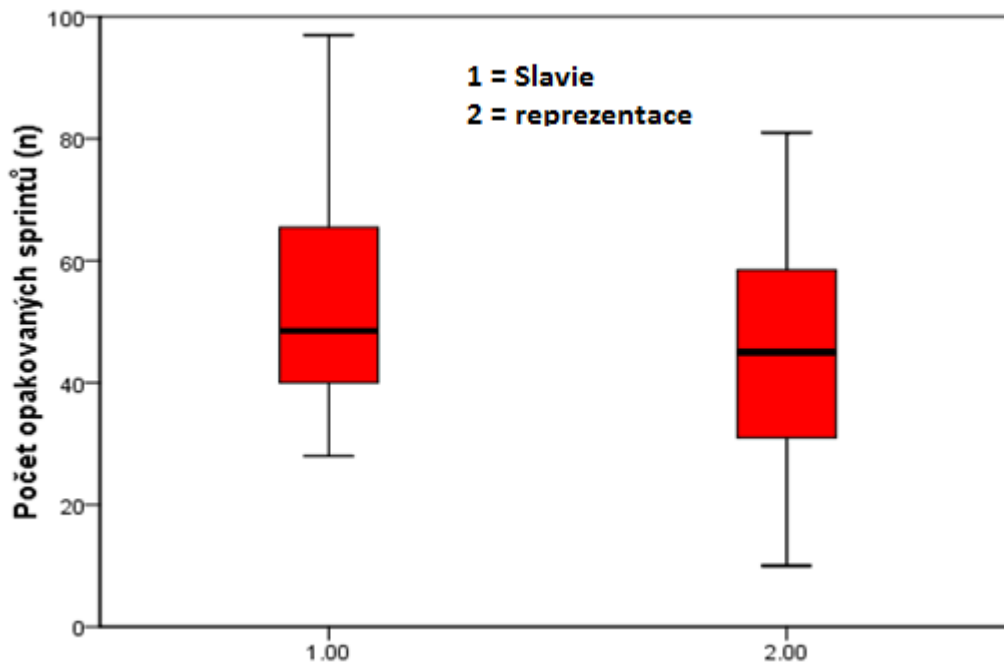
*Obrázek 10 Rozdíly v četnosti vykonaných sprintů za utkání mezi hráčkami Slavie a reprezentace*





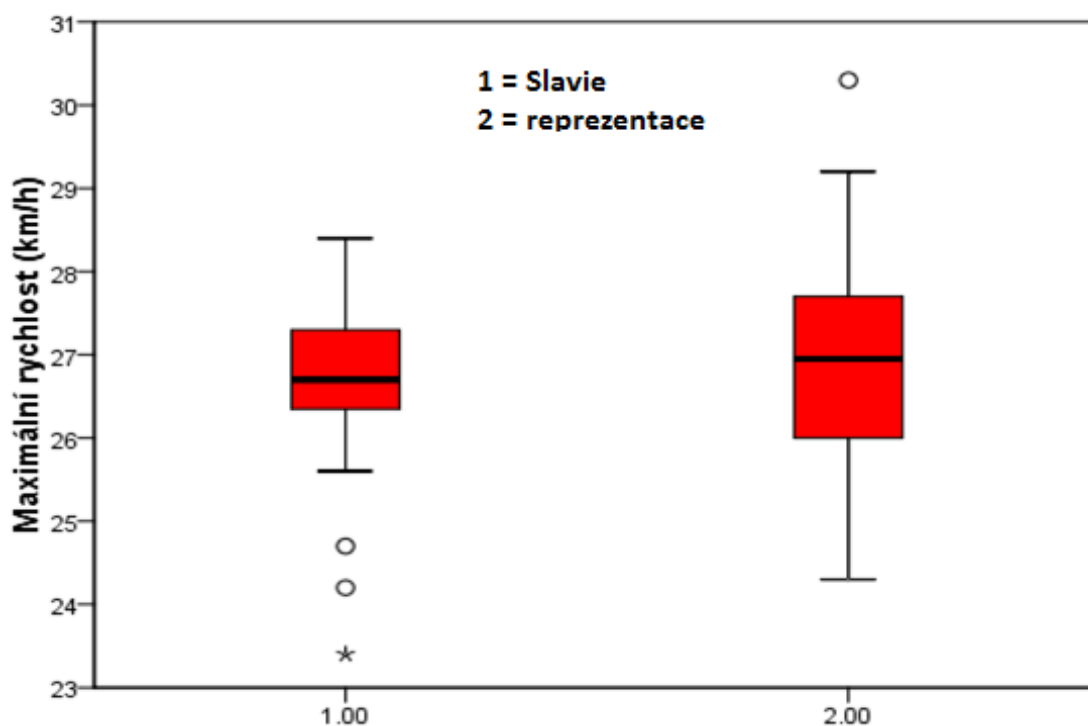
Dle tabulky č. 11 nejvyšší průměrný počet opakovaných sprintů absolvovaly hráčky Slavie ( $\bar{x}_1 = 52,63 \pm 18,35 > \bar{x}_2 = 45,50 \pm 19,81$  opakovaných sprintů). Nejvyšší hodnota počtu opakovaných sprintů připadá opět Slavii ( $x_1 = 97$  opakovaných sprintů) a nejnižší reprezentaci ( $x_2 = 10$  opakovaných sprintů).

*Obrázek 11 Rozdíly v četnosti vykonaných opakovaných sprintů během utkání mezi hráčkami Slavie a reprezentace*



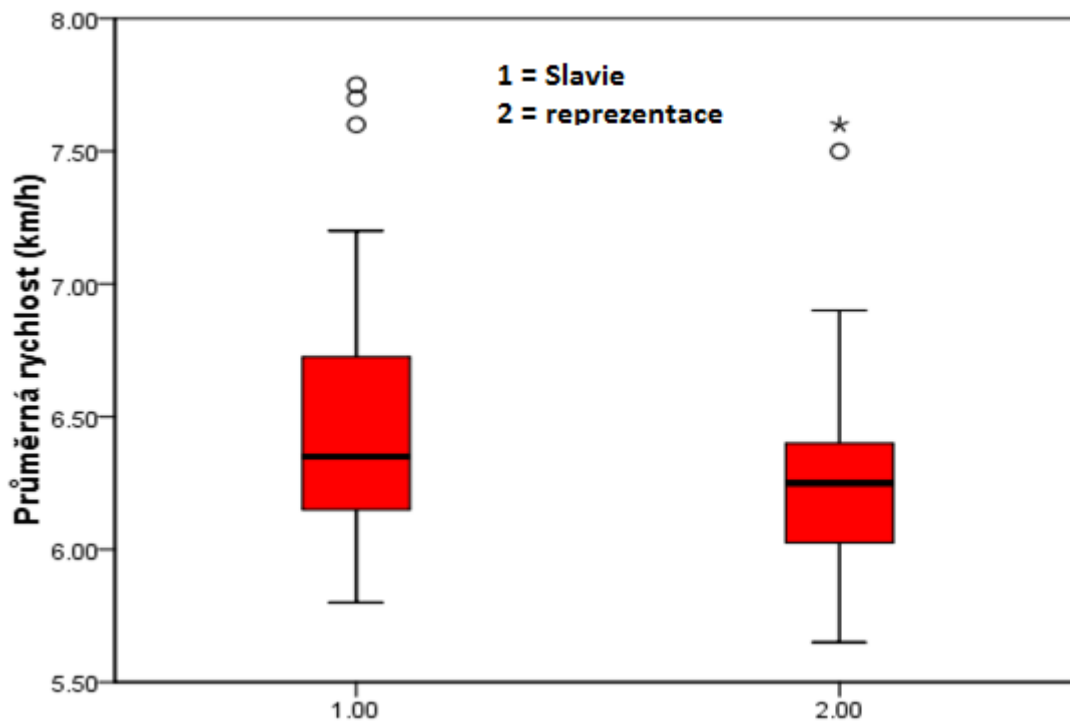
Průměrné maximální rychlosti dosáhly vyšší hráčky v reprezentačních utkáních dle tabulky č. 11 ( $26,63 \pm 1,21 \text{ km/h} < 26,89 \pm 1,39 \text{ km/h}$ ). Dle obrázku č. 12 kvartilové rozpětí hodnot je nižší ve slavistických zápasech, ale nachází se zde více nízkých odlehklých a extrémních hodnot oproti reprezentaci. Nejvyšší hodnoty maximální rychlosti dosáhly hráčky reprezentace ( $x_2 = 30,3 \text{ km/h} > x_1 = 28,2 \text{ km/h}$ ) a nejnižší fotbalistky Slavie ( $x_1 = 23,4 \text{ km/h}$ ).

Obrázek 12 Rozdíly v maximální rychlosti během utkání mezi hráčkami Slavie a reprezentace



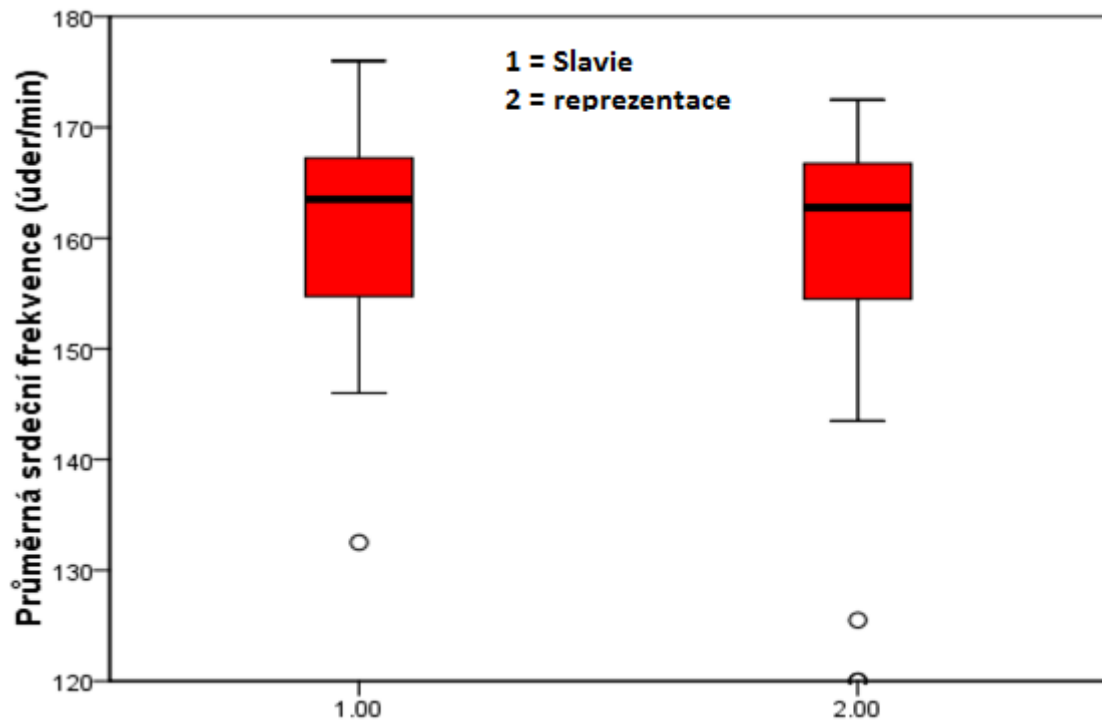
Podle tabulky č. 11 průměrná rychlost pohybu v utkání z průměru hodnot hráček Slavie je vyšší oproti reprezentaci ( $\bar{x}_1 = 6,50 \pm 0,57 \text{ km/h} > \bar{x}_2 = 6,31 \pm 0,44 \text{ km/h}$ ). Na obrázku č. 13 je nejvyšší dosažená hodnota ( $x_1 = 7,7 \text{ km/h} > x_2 = 7,5 \text{ km/h}$ ) souboru hráček Slavie. Kvartilové rozpětí hodnot je nižší v reprezentačních utkáních.

Obrázek 13 Rozdíly v průměrné rychlosti pohybu během utkání mezi hráčkami Slavie a reprezentace



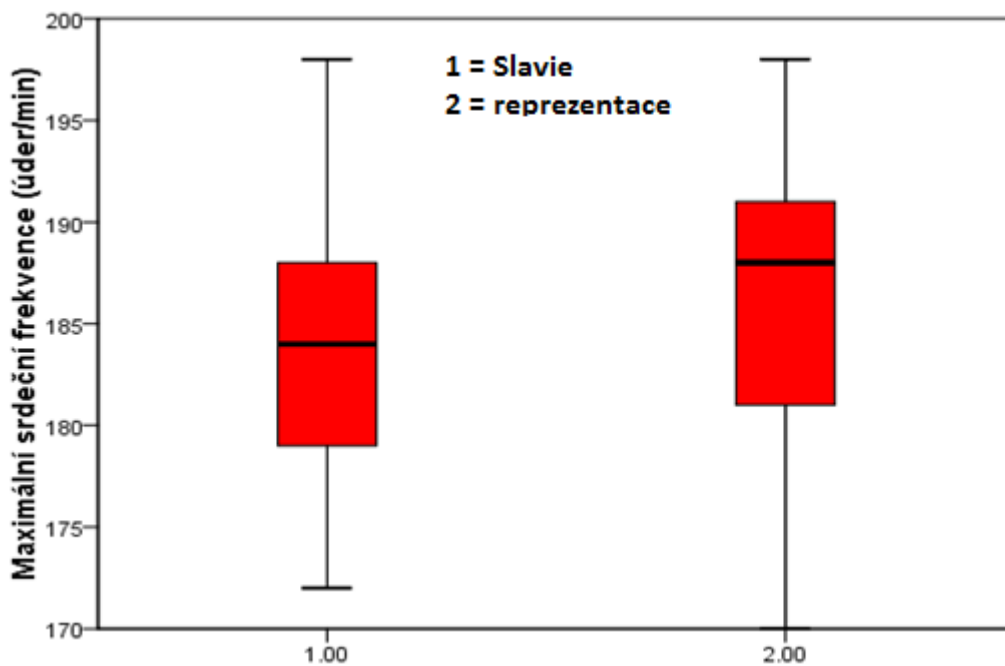
Dle tabulky č. 11, můžeme vidět, že průměrná srdeční frekvence všech hodnot hráček Slavie činí  $\bar{x}_1 = 160,29 \pm 9,74$  úderů/min, což je o 2,58 úderů více oproti hráčkám v reprezentaci ( $\bar{x}_2 = 157,71 \pm 14,56$  úderů/min). Z obrázku č. 14 vyplývá, že nejvyšší průměrnou srdeční frekvenci jsme zaznamenali u hráčky Slavie ( $x_1 = 178$  úderů/min  $>$  173 úderů/min) a hodnotu nejnižší u reprezentace ( $x_1 = 109$  úderů/min).

*Obrázek 14 Rozdíly v průměrné srdeční frekvenci během zápasů mezi hráčkami Slavie a reprezentace*



Podle tabulky č. 11 průměrná maximální hodnota srdeční frekvence hráček Slavie je nižší oproti reprezentaci ( $\bar{x}_1 = 183,71 \pm 6,64$  úderů/min  $<$   $\bar{x}_2 = 186,32 \pm 7,55$  úderů/min). Kvartilové rozpětí hodnot je větší u hráček reprezentace. Nejvyšší maximální hodnota srdeční frekvence je u obou souborů stejná ( $x_1 = x_2 = 198$  úderů/min).

*Obrázek 15 Rozdíly v maximální srdeční frekvenci během utkání mezi hráčkami Slavie a reprezentace*



## 5.2 Rozdíly pohybového zatížení hráček v závislosti na hráčském postu

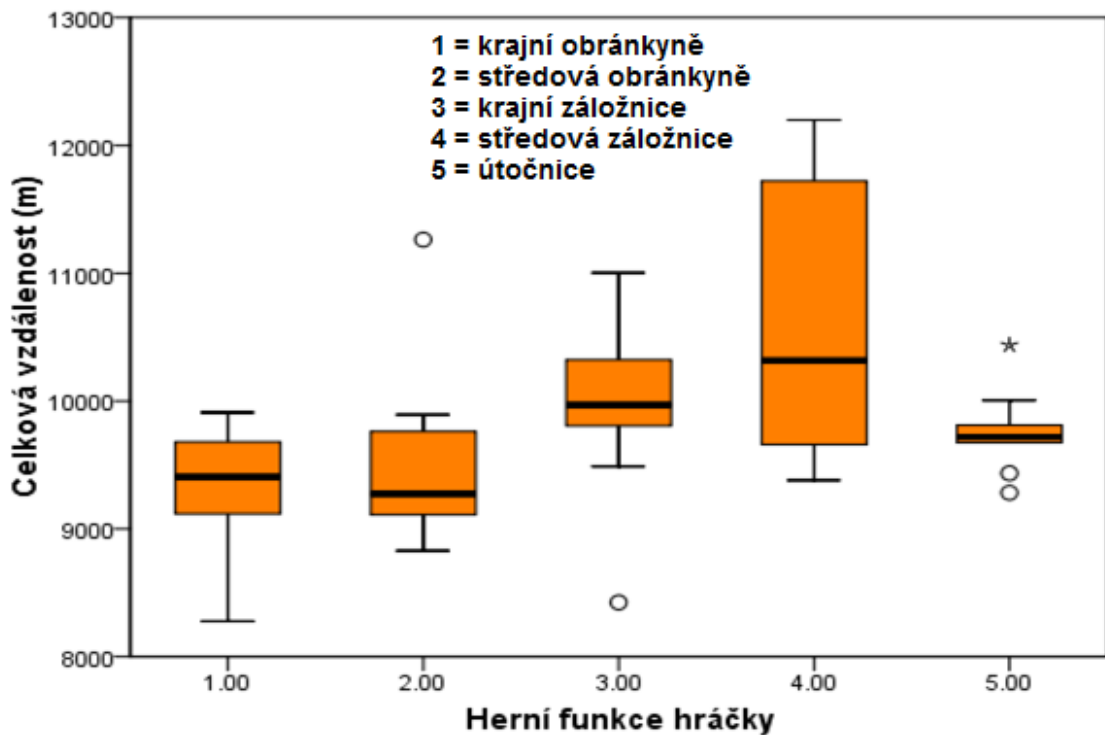
Tabulka 12 Přehled průměrných hodnot dle hráčských postů

Parametr	Krajní obránkyně (n = 8)		Středové obránkyně (n = 16)		Krajní záložnice (n = 9)		Střední záložnice (n = 10)		Útočnice (n = 9)	
	$\bar{x}_1$	$s_1$	$\bar{x}_2$	$s_2$	$\bar{x}_3$	$s_3$	$\bar{x}_4$	$s_4$	$\bar{x}_5$	$s_5$
Celková vzdálenost (m)	9324,44	508,06	9464,66	588,41	9934,83	707,73	10639,27	1075,82	9756,76	329,72
Běh ve vysoké intenzitě (procenta)	9,24	1,20	8,56	2,60	13,60	2,17	11,69	1,86	9,84	2,29
Běh ve vysoké intenzitě (m)	861,61	132,61	822,52	311,33	1342,50	227,45	1254,35	290,32	964,31	246,34
Sprintová vzdálenost (procenta)	1,25	0,51	0,69	0,40	1,71	0,96	0,96	0,75	1,72	1,34
Sprintová vzdálenost (m)	116,06	48,81	65,96	40,66	171,02	79,89	98,98	71,31	167,64	132,55
Počet sprintů	95,88	11,03	95,25	21,11	121,22	20,55	125,10	22,78	89,33	21,24
Počet opakovaných sprintů	43,13	8,81	43,44	16,38	61,44	17,35	64,80	18,08	32,89	16,11
Maximální rychlost (km/h)	27,05	0,59	26,03	1,06	27,30	0,81	26,69	1,57	27,37	1,77
Průměrná rychlost (km/h)	6,18	0,28	6,17	0,37	6,53	0,30	6,97	0,72	6,25	0,22
Průměrná srdeční frekvence (úder/min)	156,50	20,59	156,81	6,84	154,56	14,58	167,50	3,67	159,56	13,55
Maximální srdeční frekvence (úder/min)	185,63	7,50	181,13	6,84	184,89	9,57	189,70	4,62	186,89	3,98

Legenda:  $s$  = směrodatná odchylka;  $\bar{x}$  = průměr; běh ve vysoké intenzitě (16 – 23 km/h); běh ve sprintu (23 km/h a vyšší)

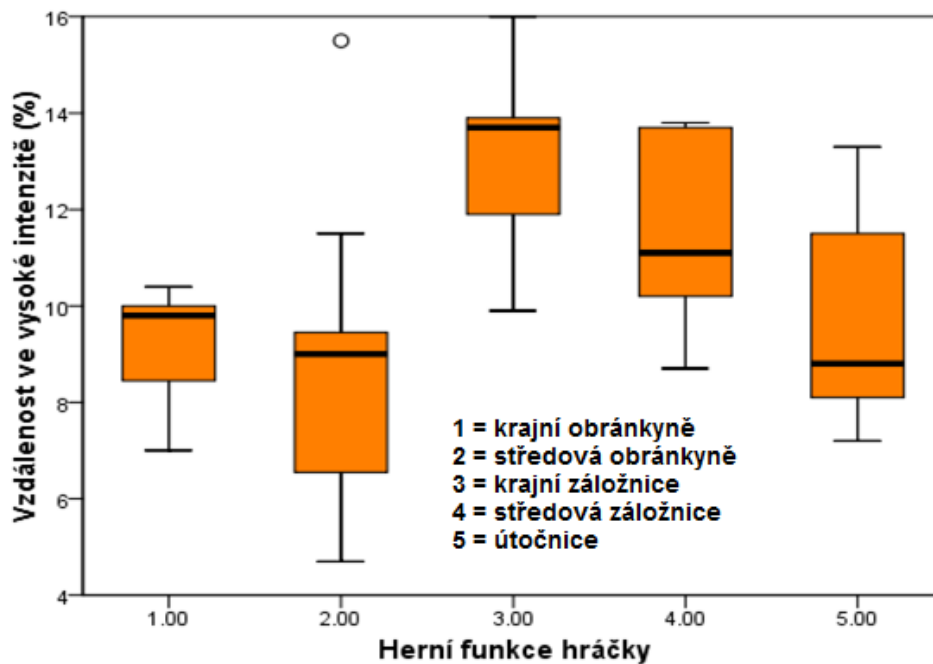
Dle tabulky č. 12 nejvyšší průměrnou celkovou dosaženou vzdálenost překonaly střední záložnice ( $\bar{x}_4 = 10639,27 \pm 1075,82$  m), naopak nejmenší průměrnou vzdálenost vykonaly krajní obránkyně ( $\bar{x}_1 = 9324,44 \pm 508,06$  m). Hodnoty na obrázku č. 16 zobrazují, že nejvyšší hodnotu překonané vzdálenosti dosáhly střední záložnice ( $x_4 = 12199,40$  m), které mají největší kvartilové rozpětí. A nejnižší hodnotu celkové dosažené vzdálenosti krajní obránkyně ( $x_1 = 8278$  m).

*Obrázek 16 Rozdíly v celkové uběhnuté vzdálenosti za zápas v rámci postů*

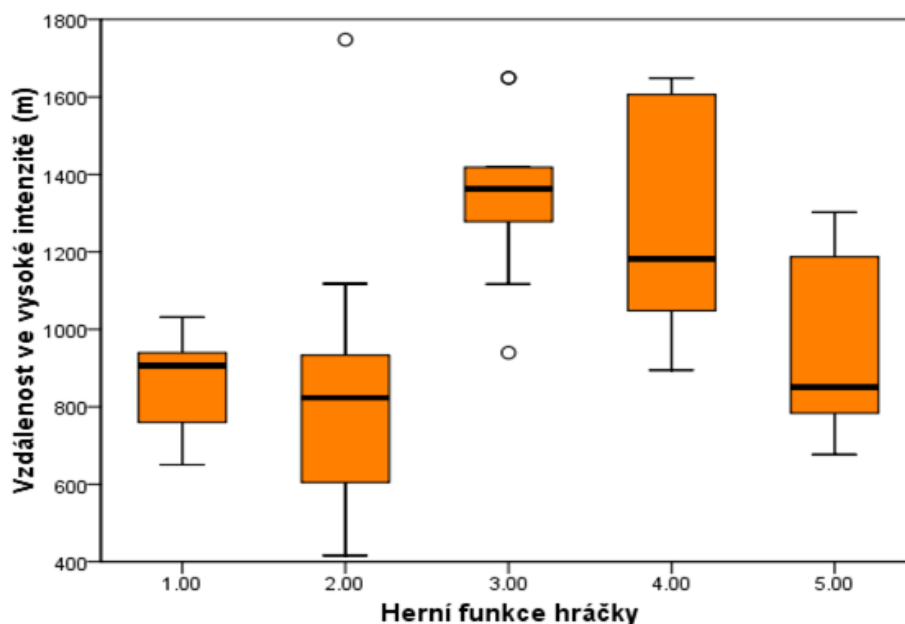


Nejvyšší průměrnou délku překonané vzdálenosti v běhu ve vysoké intenzitě dle tabulky č. 12 dosáhly krajní záložnice ( $\bar{x}_3 = 13,60\%$ ;  $\bar{x}_3 = 1342,50 \pm 227,45$  m). Naopak nejnižší průměrnou překonanou vzdáleností dosahují střední obránkyně ( $\bar{x}_2 = 8,56\%$ ;  $\bar{x}_2 = 822,52 \pm 311,33$  m). Na obrázku č. 18 můžeme vidět, že nejvyšší hodnotu v dosažené vzdálenosti ve vysoké intenzitě překonala střední obránkyně ( $x_2 = 1747,8$  m) a hodnoty nejnižší útočnice ( $x_5 = 415,18$  m), což dělá rozdíl mezi nejnižší a nejvyšší hodnotou 1332,62 m.

Obrázek 17 Rozdíly v překonané vzdálenosti za zápas v běhu ve vysoké intenzitě (v procentech) v rámci postů



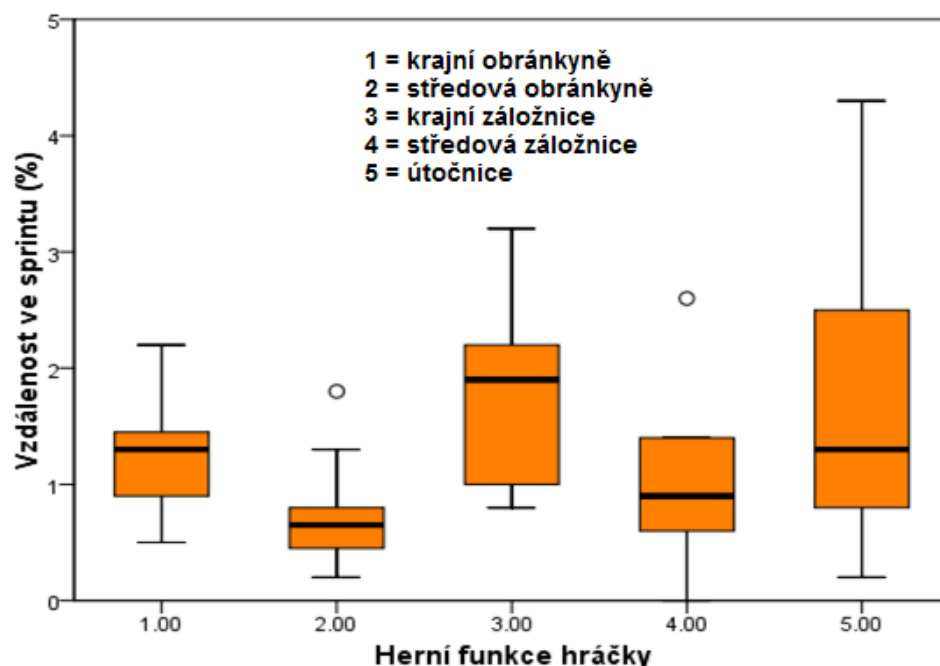
Obrázek 18 Rozdíly v překonané vzdálenosti za zápas v běhu ve vysoké intenzitě v rámci postů (m)



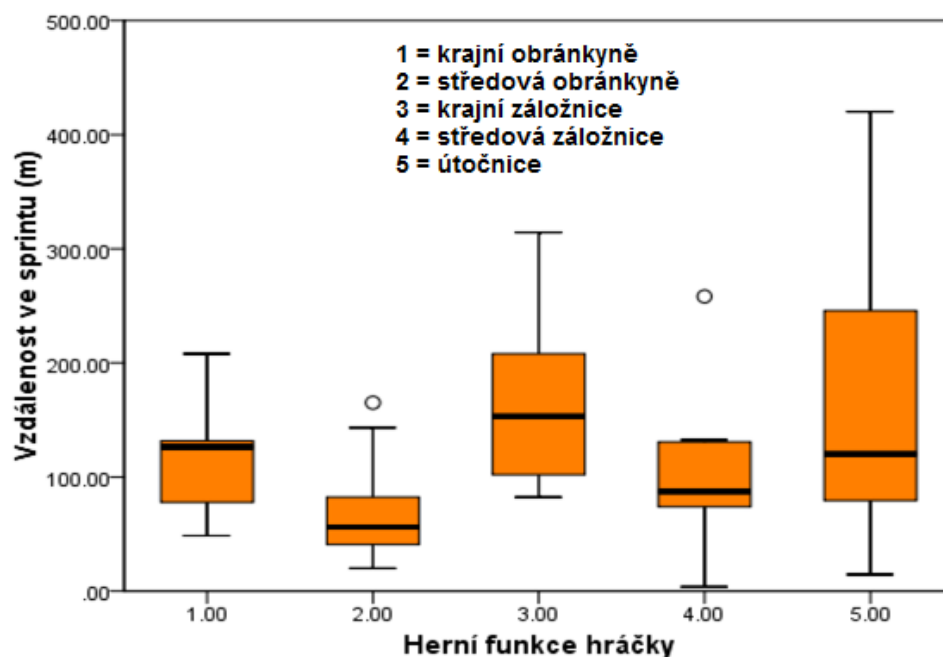


Podle tabulky č. útočnice dosáhly nejdelší průměrné překonané vzdálenosti ve sprintu ( $\bar{x}_5 = 1,72 \pm 1,34\%$ ;  $\bar{x}_5 = 167,64 \pm 132,55$  m) a naopak hodnoty nejnižší středové obránkyně ( $\bar{x}_1 = 0,69 \pm 0,40\%$ ;  $\bar{x}_1 = 65,96 \pm 40,66$  m). Dle obrázku 19 a 20. útočnice také vykazovaly největší kvartilové rozpětí a naopak nejnižší středové obránkyně. Nejvyšší hodnoty běhu ve sprintu dosáhla útočnice ( $x_5 = 8,7\%$ ;  $x_5 = 420,1$  m). Hodnoty nejnižší středová záložnice ( $x_4 = 0,1\%$ ;  $x_4 = 3,8$  m)

Obrázek 19 Rozdíly v překonané vzdálenosti za zápas ve sprintu (v procentech) v rámci postů

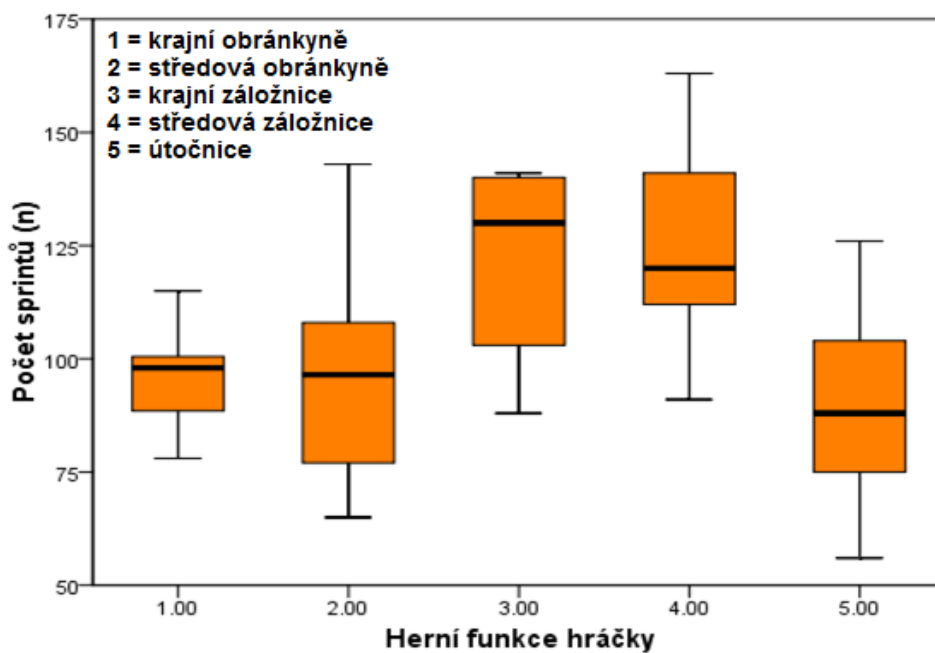


Obrázek 20 Rozdíly v překonané vzdálenosti ve sprintu v rámci postů

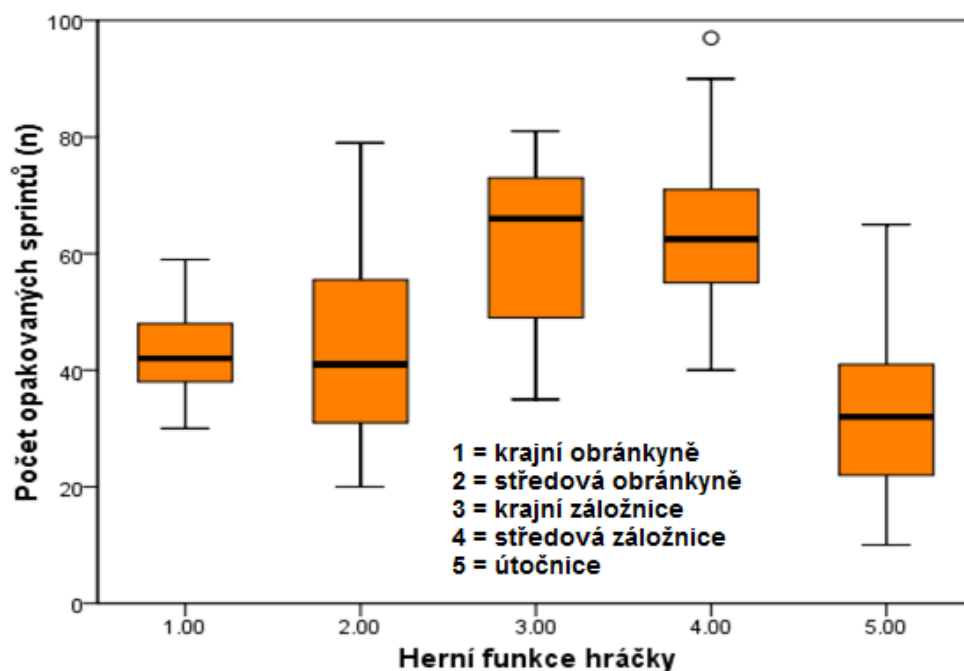


Nejvyšší průměrný počet sprintů, ale i opakovaných sprintů dle tabulky č. 12 vykazují střední záložnice ( $\bar{x}_4 = 125,10 \pm 22,78$  sprintů;  $\bar{x}_4 = 64,80 \pm 18,08$  opakovaných sprintů). Naopak nejmenší průměrný počet sprintů vykonaly útočnice ( $\bar{x}_5 = 89,33 \pm 21,24$  sprintů,  $\bar{x}_5 = 32,89 \pm 16,11$  opakovaných sprintů). Dle obrázku 21 a 22 největším kvartilovým rozpětím disponují krajní záložnice. Nejvyšší hodnota dosažených sprintů, ale i opakovaných pak připadá hráčce střední zálohy ( $x_4 = 163$  sprintů;  $x_4 = 97$  opakovaných sprintů) a nejnižší útočnici ( $x_5 = 56$ ;  $x_5 = 10$ ).

Obrázek 21 Rozdíly v počtu překonaných sprintů za zápas v rámci postů

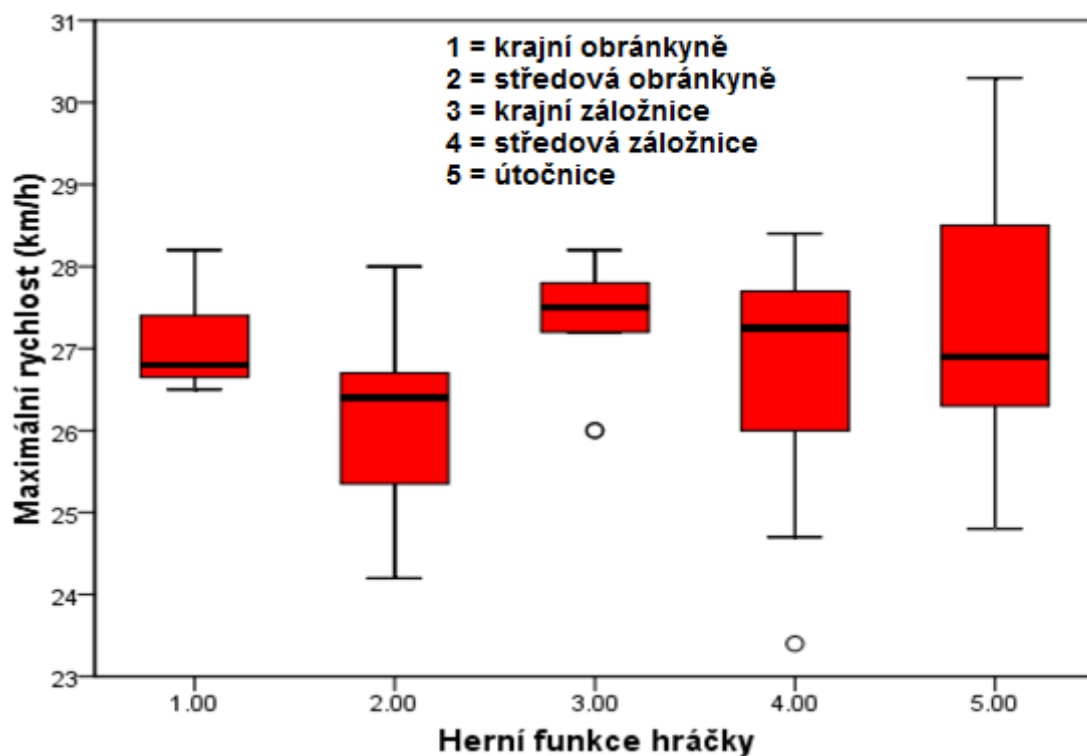


Obrázek 22 Rozdíly v počtu opakovaných sprintů za zápas v rámci postů



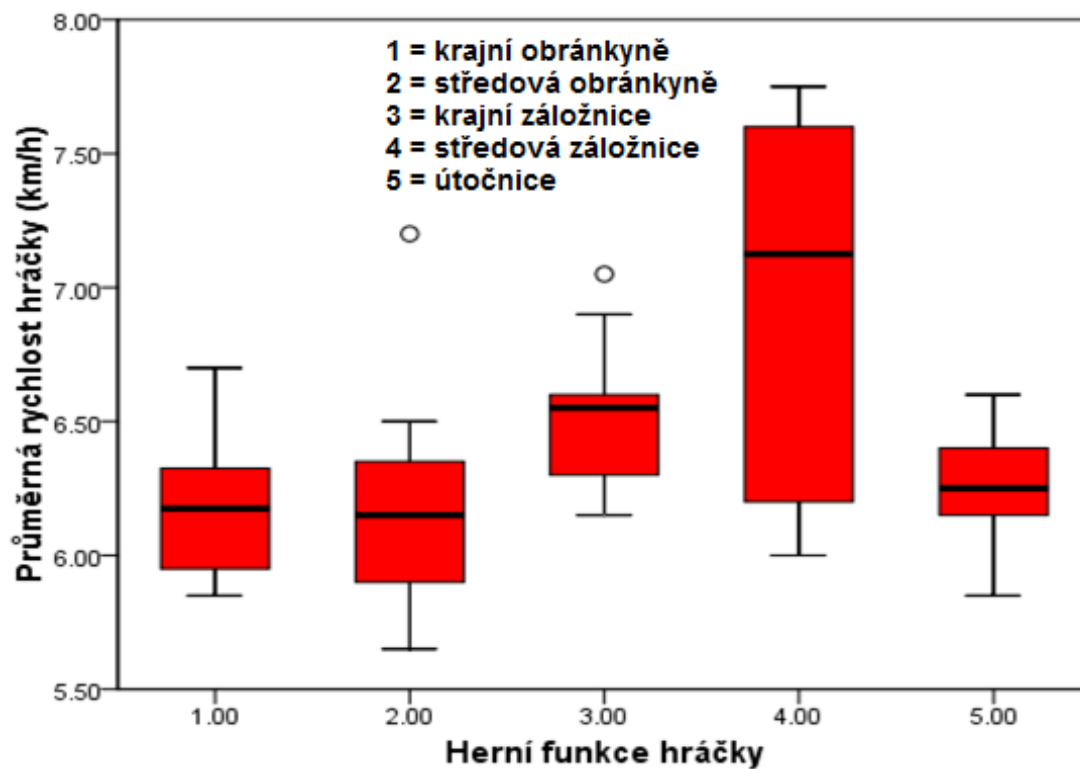
Dle tabulky č. 12 a obrázku č. 23 nejvyšší maximální průměrnou dosaženou rychlost vykonaly útočnice ( $\bar{x}_5 = 27,37 \pm 1,77$  km/h), ale i nejvyšší maximální dosaženou rychlost ( $x_5 = 30,3$  km/h). A hodnotu nejnižší průměrné maximální dosažené rychlosti středové obránkyně ( $\bar{x}_2 = 26,03 \pm 1,06$  km/h) a nejnižší hodnotu vůbec hráčka střední obrany ( $x_2 = 24,2$  km/h). Největší kvartilové rozpětí náleží útočnicím a nejmenší krajním záložnicím.

Obrázek 23 Rozdíly v maximální dosažené rychlosti během zápasu v rámci postů



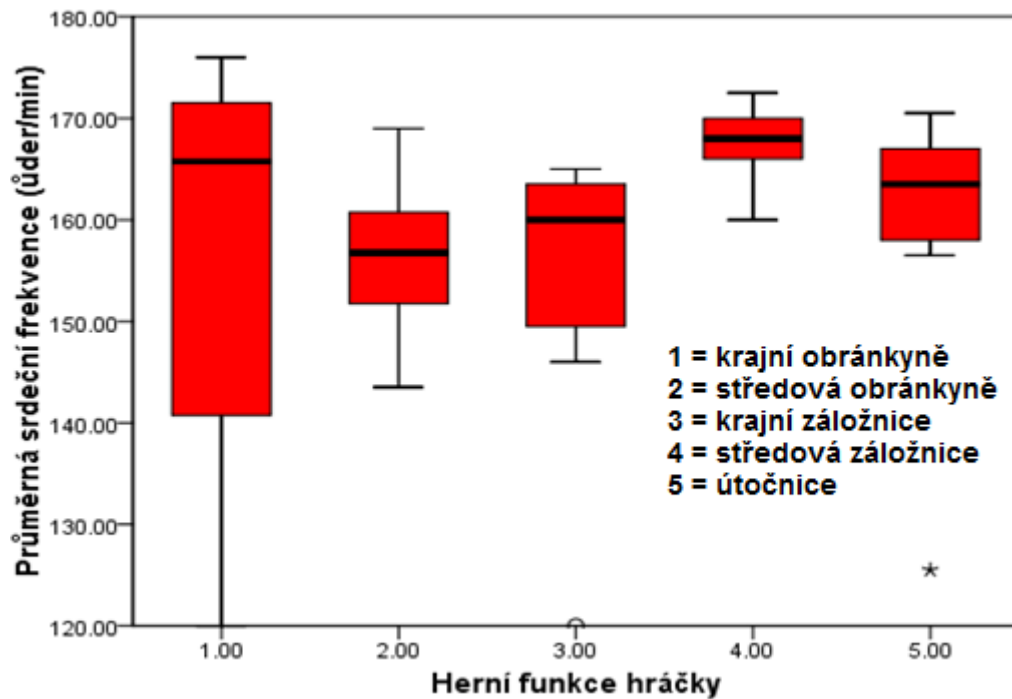
Jak je zobrazeno v tabulce č 12 a obrázku č. 24 průměrná nejvyšší dosažená rychlost připadá středovým záložnicím ( $\bar{x}_4 = 6,97 \pm 0,72$  km/h) a nejnižší ( $\bar{x}_2 = 6,17 \pm 0,37$  km/h). Nejvyšší hodnotu v průměrné rychlosti pohybu vykonala hráčka střední zálohy ( $x_4 = 7,80$  km/h) a nejnižší hodnotu střední obránkyně ( $x_4 = 5,60$  km/h).

Obrázek 24 Rozdíly v průměrné dosažené rychlosti během zápasu v rámci postů



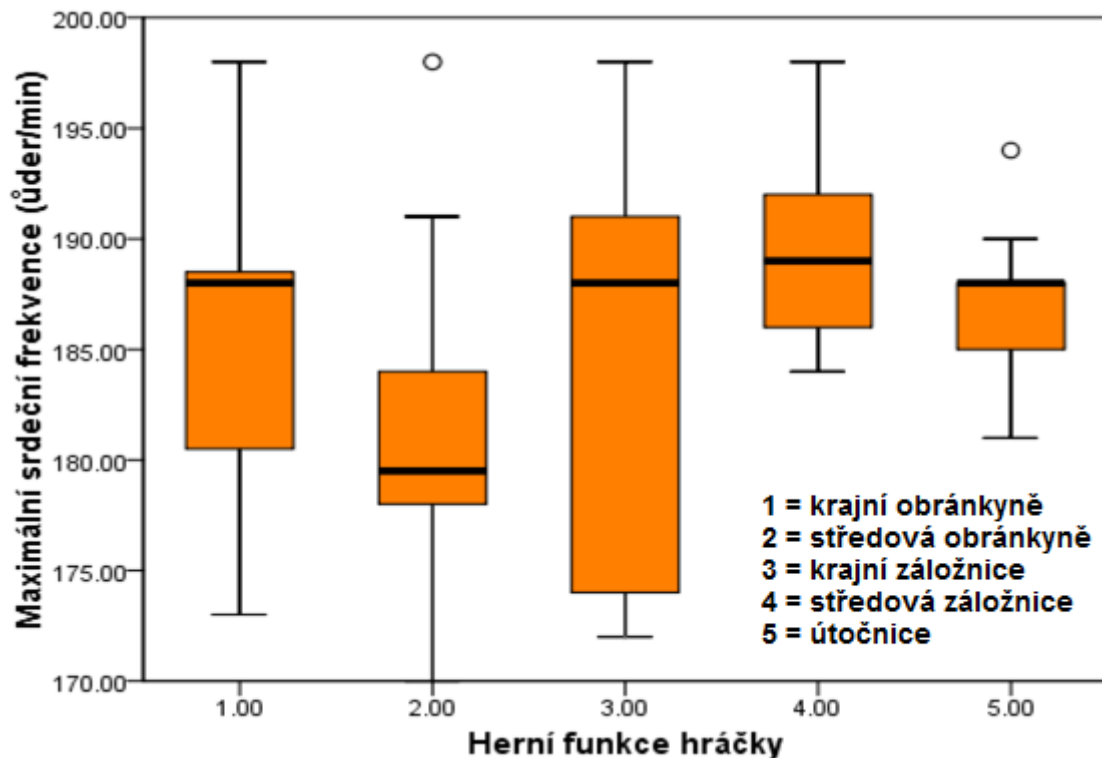
Dle tabulky č. 12 nejvyšší průměrnou srdeční frekvenci dosahují střední záložnice ( $\bar{x}_4 = 167,50 \pm 3,67$  úderů/min) a nejnižší krajní záložnice ( $\bar{x}_3 = 154,56 \pm 14,58$  úderů/min). Na obrázku č. 25 můžeme vidět, že nejvyšší průměrnou srdeční frekvenci dosáhla krajní obránkyně ( $x_1 = 178$  úderů/min) a hodnoty nejnižší také krajní obránkyně ( $x = 109$  úderů/min).

Obrázek 25 Rozdíly v průměrné srdeční frekvenci během zápasu v rámci postu



Nejvyšší průměrnou maximální srdeční frekvenci dle tabulky č. 12 nalezneme u středopolařek ( $\bar{x}_4 = 189,70 \pm 4,62$  úderů/min), naopak nejnižší průměrná maximální srdeční frekvence se nachází u středových obránkyň ( $\bar{x}_2 = 181,13 \pm 6,84$  úderů/min). Nejvyšší hodnoty maximální srdeční frekvence dosáhly krajní obránkyňe a střední záložnice ( $x = 198$  úderů/min) a hodnoty nejnižší maximální středové obránkyňe ( $x = 162$  úderů/min).

*Obrázek 26 Rozdíly v maximální srdeční frekvenci během utkání v rámci postů*



### 5.3 Rozdíly pohybového zatížení hráček v závislosti na výsledku utkání

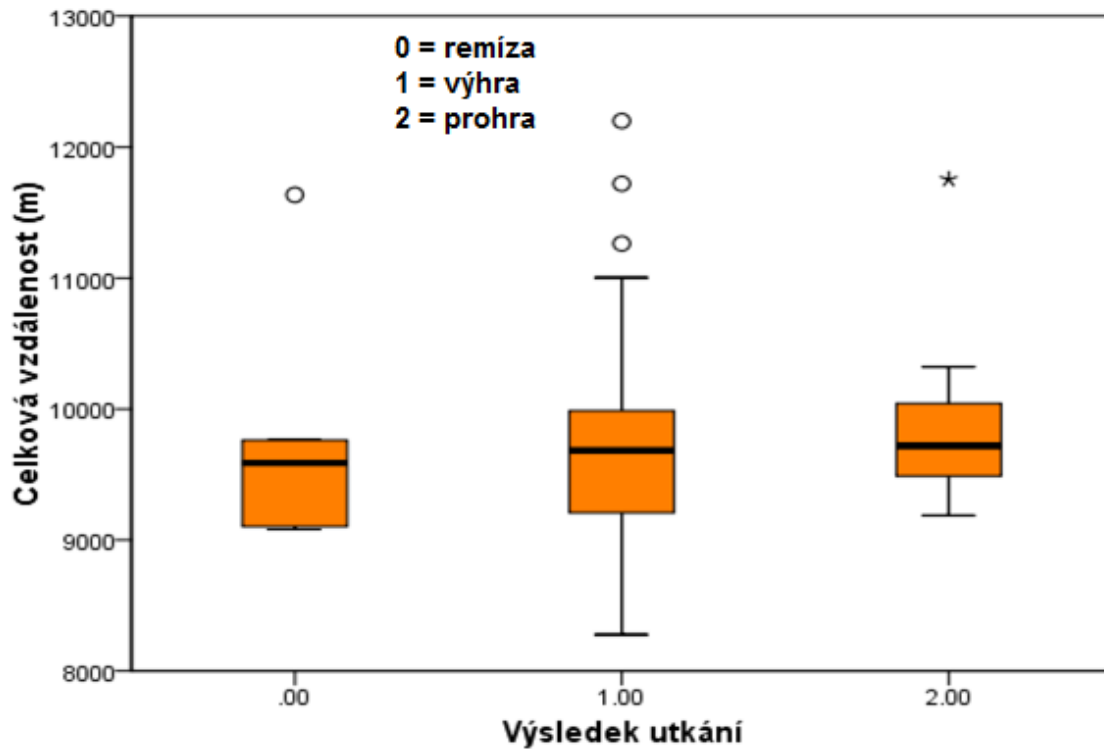
Tabulka 13 Průměrné dosažené hodnoty jednotlivých parametrů v závislosti na výsledku zápasu

Parametr	Výhra (n = 31)		Remíza (n = 6)		Prohra (n = 15)	
	$\bar{x}_1$	$s_1$	$\bar{x}_0$	$s_2$	$\bar{x}_2$	$s_3$
Celková vzdálenost (m)	9766,18	875,31	9792,83	945,84	9875,90	629,39
Běh ve vysoké intenzitě (procenta)	9,50	2,57	10,98	2,22	11,33	2,94
Běh ve vysoké intenzitě (m)	963,26	321,61	1090,75	315,84	1130,17	344,24
Sprintová vzdálenost (procenta)	0,99	0,66	1,52	0,94	1,35	1,17
Sprintová vzdálenost (m)	101,20	66,28	147,20	90,88	133,43	114,26
Počet sprintů	100,65	24,56	111,83	23,95	109,73	23,63
Počet opakovaných sprintů	45,52	19,21	54,33	21,08	53,33	18,66
Maximální rychlost (km/h)	26,75	1,35	27,22	0,77	26,61	1,41
Průměrná rychlost (km/h)	6,42	0,55	6,38	0,63	6,37	0,40
Průměrná srdeční frekvence (úder/min)	160,37	9,62	159,92	8,94	155,47	18,05
Maximální srdeční frekvence (úder/min)	185,10	7,16	182,50	6,92	186,20	7,59

Legenda:  $s$  = směrodatná odchylka;  $\bar{x}$  = průměr; běh ve vysoké intenzitě (16 – 23 km/h); běh ve sprintu (23 km/h a vyšší)

Dle tabulky č. 13 nejvyšší průměrná uběhnutá vzdálenost za zápas byla zachycena v prohraném utkání ( $\bar{x}_2 = 9785,90 \pm 629,39$  m) a nejnižší průměrná hodnota ve výherním utkání ( $x_1 = 9766,18 \pm 875,31$  m). Nejvyšší hodnota dosažené vzdálenosti hráčky ( $x_1 = 12199,40$  m) byla dosažena ve výherním utkání, kde se nachází také i nejnižší hodnota ( $x_1 = 8278$  m).

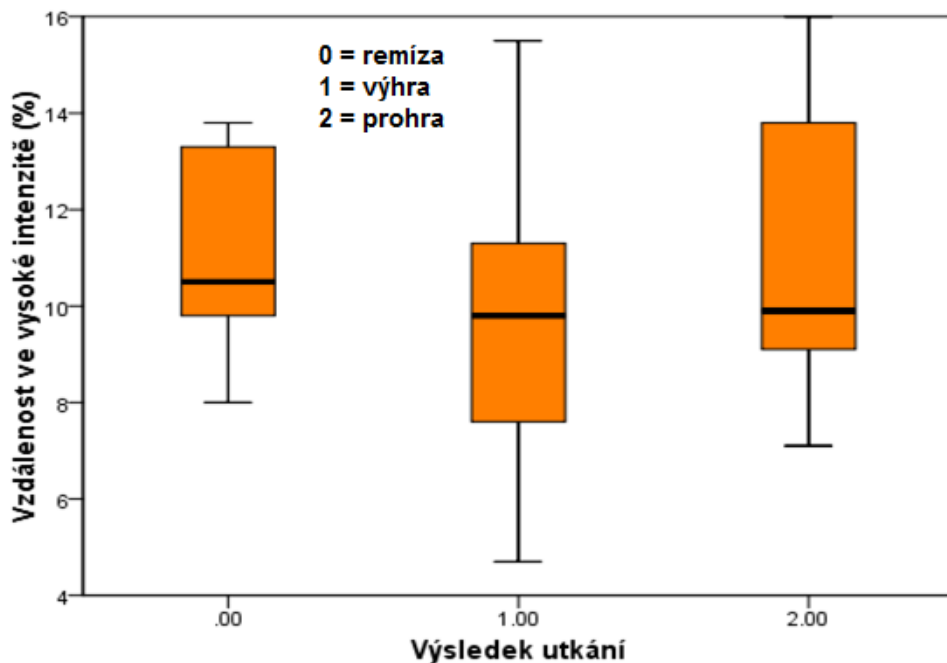
Obrázek 27 Rozdíly v celkové uběhnuté vzdálenosti v závislosti na výsledku utkání



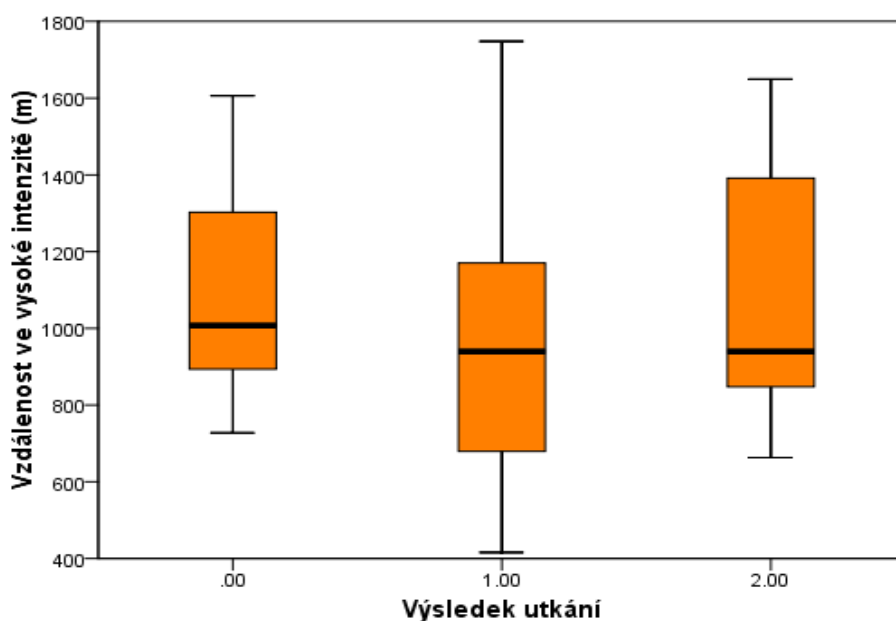


Dle tabulky č. 13 nejvyšší průměrná dosažená hodnota v běhu ve vysoké intenzitě byla dosažena v prohraném utkání ( $\bar{x}_2 = 1130,17 \pm 344,24$  m;  $\bar{x}_2 = 11,35\%$ ) a nejnižší také ( $\bar{x}_2 = 963,26 \pm 321,61$  m;  $\bar{x}_2 = 9,50\%$ ). Dle obrázku 28 a 29 nejvyšší dosažená hodnota v běhu ve vysoké intenzitě byla ve výherní zápase ( $x_1 = 1747,8$  m) a největší část vzdálenosti strávené v běhu ve vysoké intenzitě byla v prohraném utkání ( $x_2 = 31,8\%$ ). Nejnižší dosažená hodnota byla zachycena ve výherním utkání ( $x_1 = 415,18$  m).

Obrázek 28 Rozdíly v běhu ve vysoké intenzitě (v procentech) v závislosti na výsledku utkání

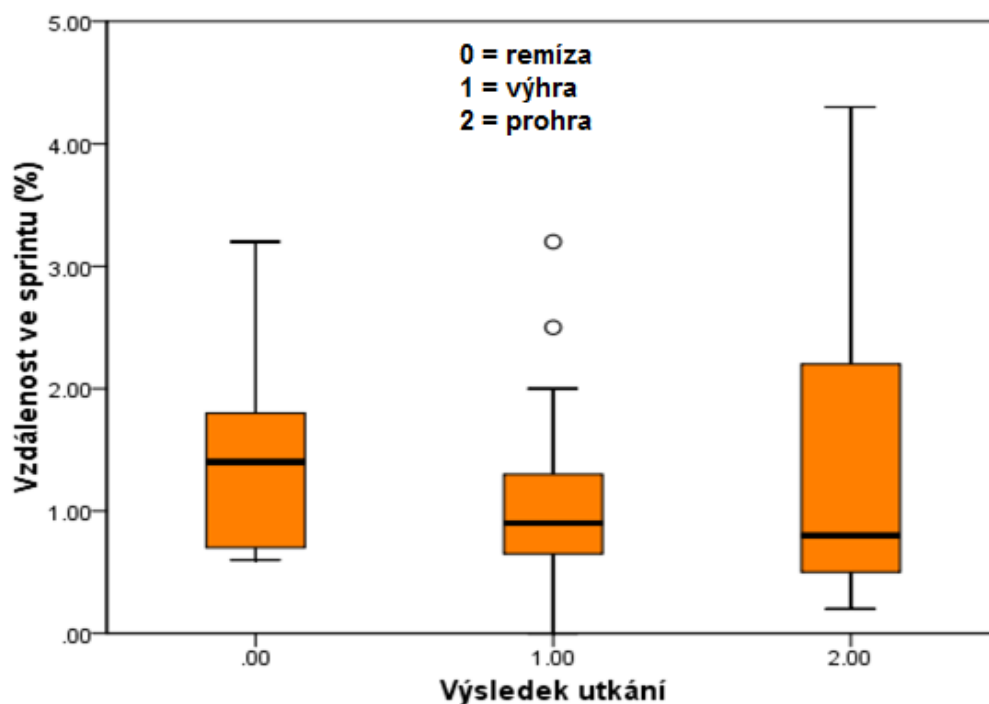


Obrázek 29 Rozdíly v běhu ve vysoké intenzitě v závislosti na výsledku utkání

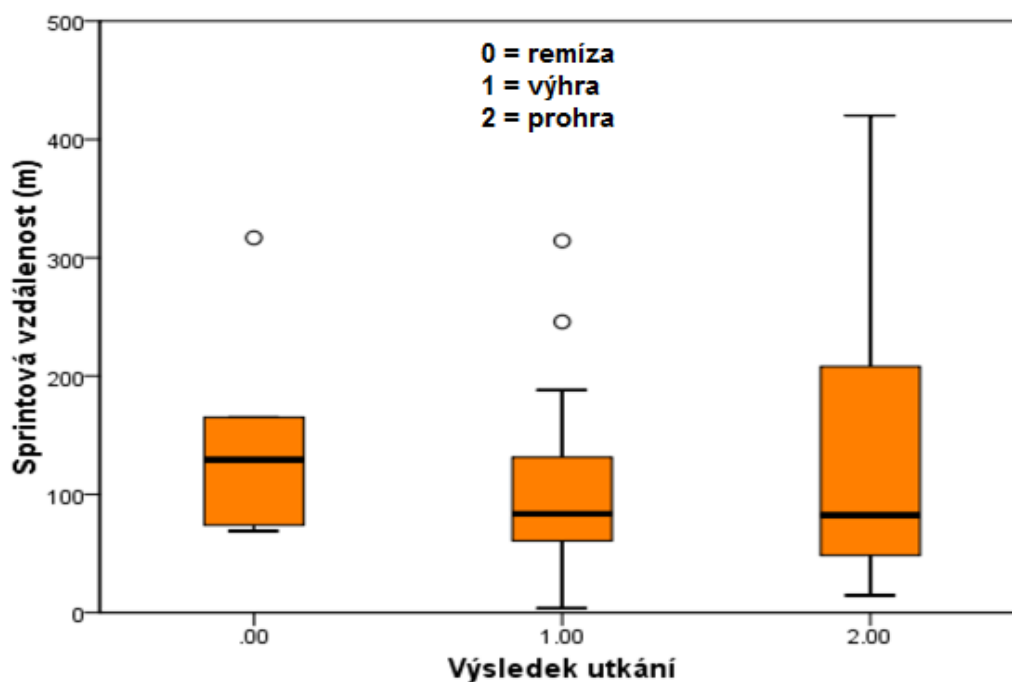


Dle tabulky č. 13 nevyšší průměrná dosažená hodnota běhu ve sprintu byla zjištěna v remízovém utkání ( $\bar{x}_0 = 147,20 \pm 90,88$  m;  $\bar{x}_2 = 1,52\%$ ). Na obrázku č. 30 a 31 můžeme vidět, že nevyšší hodnota sprintové vzdálenosti byla naměřena v prohraném utkání ( $x_2 = 420,1$  m;  $x_2 = 3,8\%$ ) a naopak hodnota nejnižší ( $x_1 = 3,8$  m;  $x_1 = 0,1\%$ ) ve výherním zápase.

Obrázek 30 Rozdíly ve vzdálenosti překonané v sprintu (v procentech) v závislosti na výsledku utkání

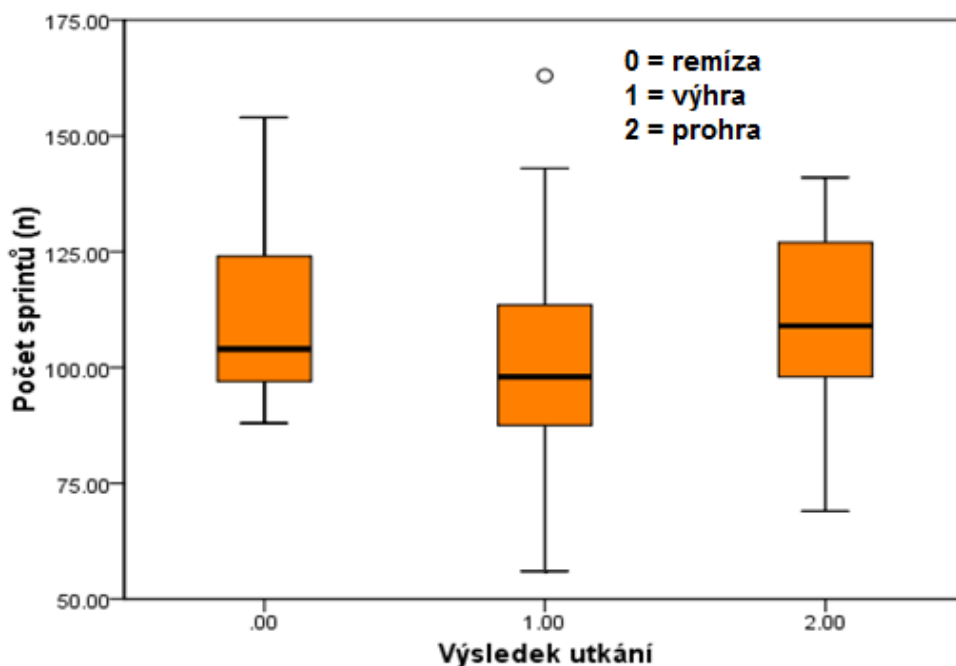


Obrázek 31 Rozdíly ve vzdálenosti překonané v sprintu v závislosti na výsledku utkání

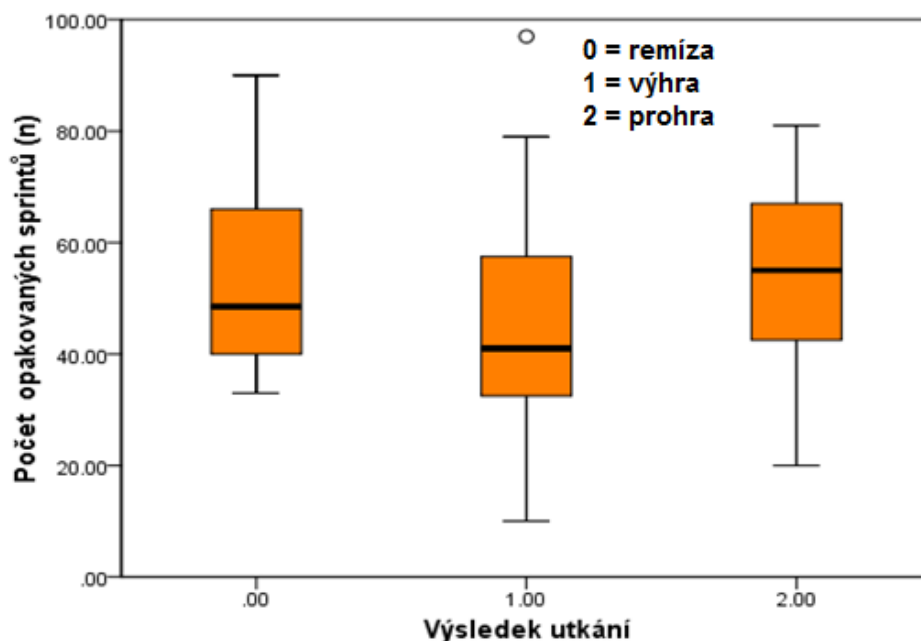


Dle tabulky č. 13 nejvyšší průměrný počet sprintů, ale i opakovaných se vyskytuje u utkání, které skončilo remízou ( $\bar{x}_0 = 111,83 \pm 23,95$  sprintů;  $\bar{x}_0 = 54,33 \pm 21,08$  opakovaných sprintů). Nejvyšší hodnotu počtu sprintů a opakovaných sprintů nalezneme dle obrázku č. 32 a 33 ve výherním utkání ( $\bar{x}_1 = 163$  sprintů;  $\bar{x}_1 = 97$  opakovaných sprintů), ale naopak i hodnotu nejnižší ( $x_1 = 56$  opakovaných sprintů;  $x_1 = 10$  opakovaných sprintů).

Obrázek 32 Rozdíly v četnosti vykonaných sprintů v závislosti na výsledku utkání

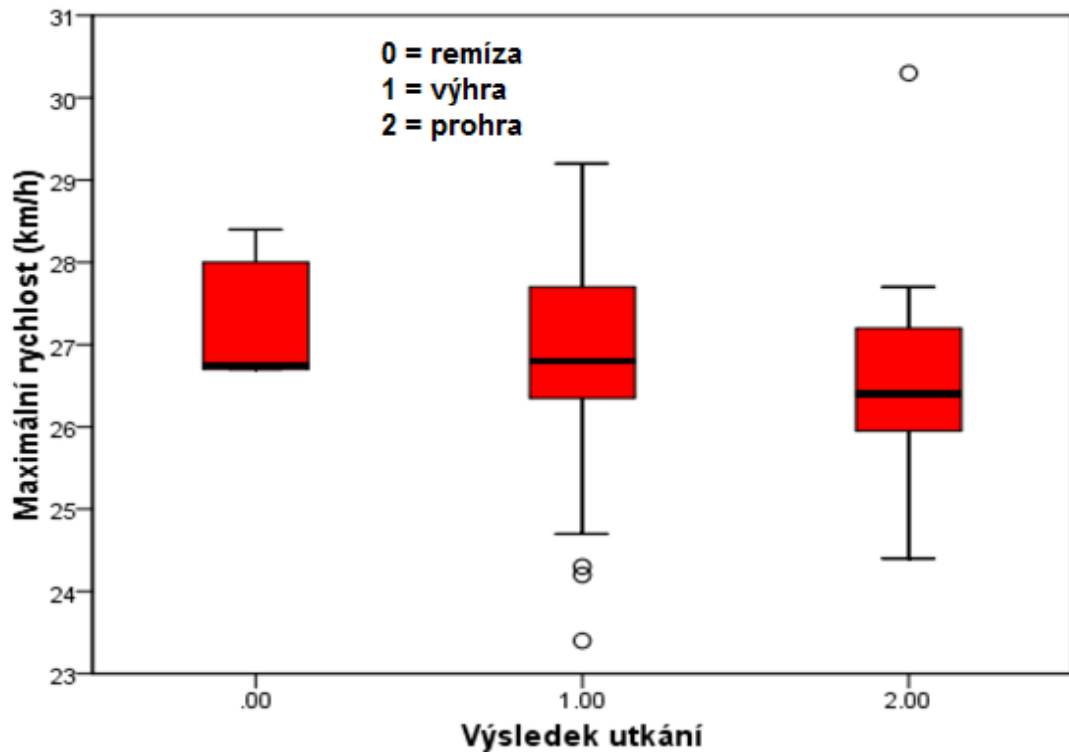


Obrázek 33 Rozdíly v četnosti opakovaných sprintů v závislosti na výsledku utkání



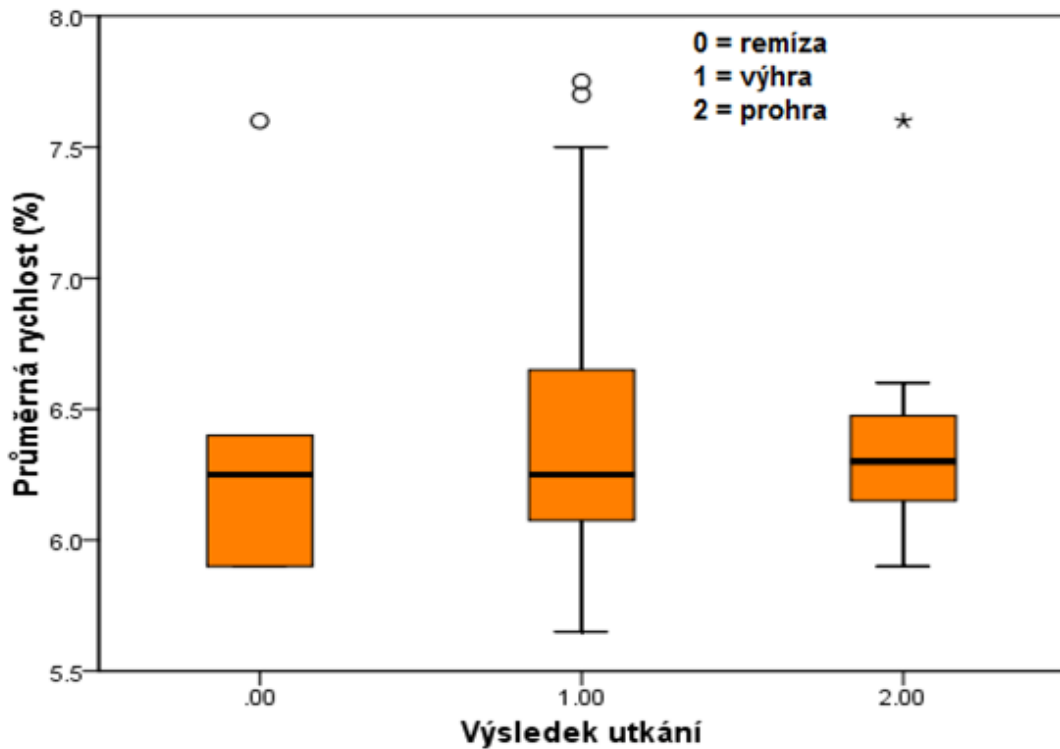
Dle tabulky č. 34 nejvyšší průměrné maximální rychlosti dosáhly hráčky v remízovém utkání ( $\bar{x}_0 = 27,22 \pm 0,77$  km/h) a naopak hodnoty nejnižší v prohraném utkání ( $\bar{x}_2 = 26,61 \pm 1,41$  km/h). Dle obrázku č. 34 nejvyšší dosažené maximální rychlosti dosáhla hráčka v prohraném utkání ( $x_2 = 30,3$  km/h) a hodnoty nejnižší ve výherním utkání ( $x_1 = 23,3$  km/h).

**Obrázek 34** Rozdíly v dosažené maximální rychlosti během utkání v závislosti na výsledku



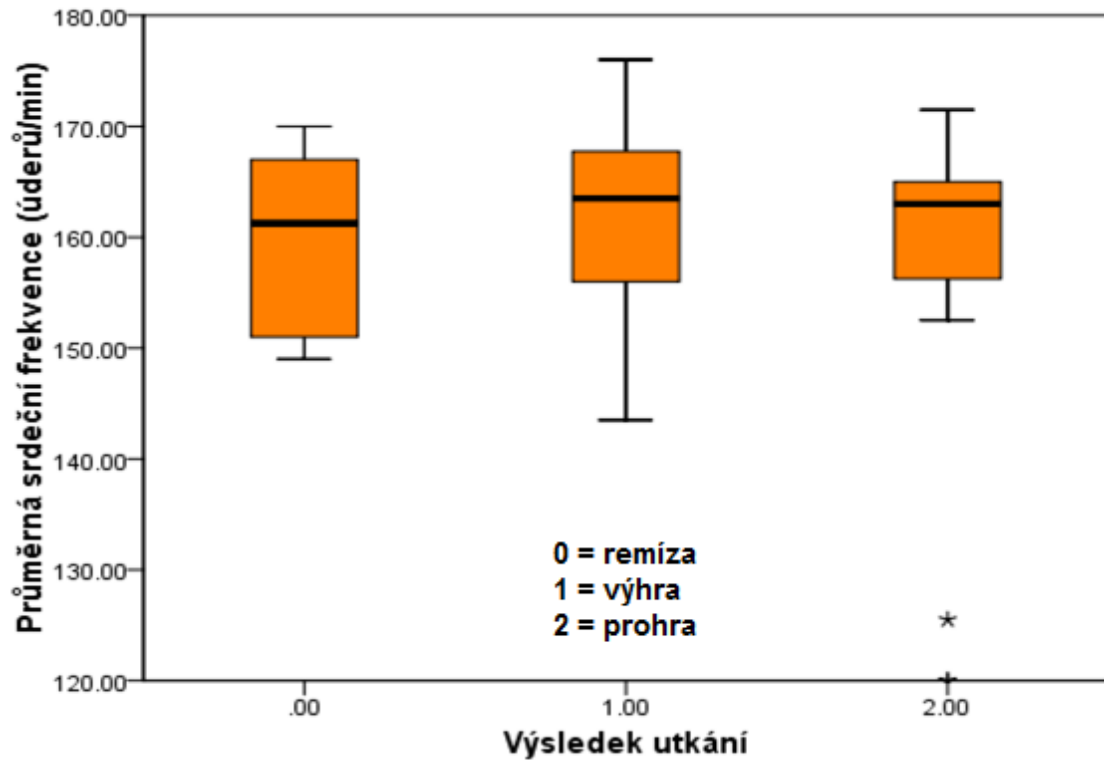
Dle tabulky č. 13 nejvyšší průměrná dosažená rychlost činila  $\bar{x}_1 = 6,42 \pm 0,55$  km/h a bylo ji dosaženo ve výherním utkání, nejmenší průměrné dosažené rychlosti v prohraném zápase ( $\bar{x}_2 = 6,37 \pm 0,40$  km/h). Nejvyšší průměrná hodnota rychlosti byla zjištěna ve výherním utkání ( $x_1 = 7,8$  km/h) a hodnota nejnižší také ve výherním utkání ( $x_1 = 5,6$  km/h).

*Obrázek 35 Rozdíly v dosažené průměrné rychlosti během utkání v závislosti na výsledku*



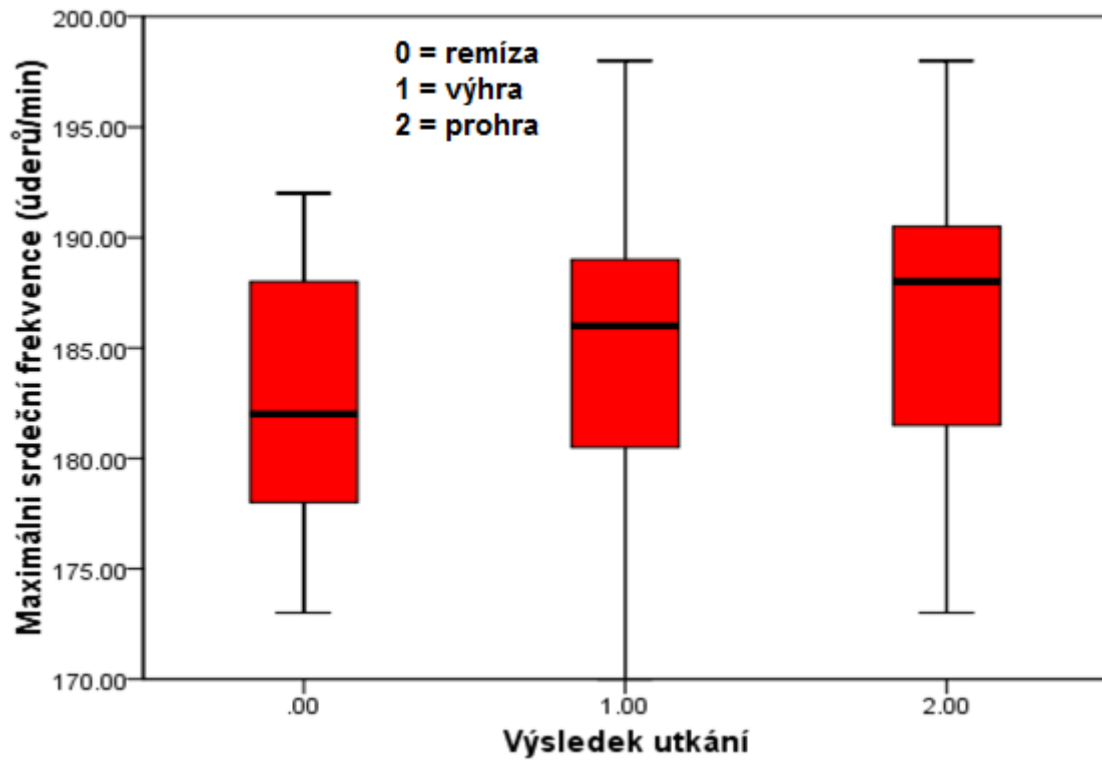
Dle tabulky č. 12 nejvyšší průměrná srdeční frekvence všech hráček byla zobrazena ve výherním utkání ( $\bar{x}_1 = 160,37 \pm 9,62$  úderů/min) a hodnota nejnižší v zápase prohraném ( $\bar{x}_2 = 155,47 \pm 18,05$  úderů/min). Na obrázku č. 36 můžeme vidět, že nejvyšší průměrná srdeční frekvence hráčky se vyskytla ve výherním utkání ( $x_1 = 198$  úderů/min) a hodnota nejnižší v prohraném utkání ( $x_2 = 109$  úderů/min).

*Obrázek 36 Rozdíly v průměrné srdeční frekvenci během utkání v závislosti na výsledku*



Z tabulky č. 13 jsme dostali průměrnou nejvyšší hodnotu maximální srdeční frekvence ( $\bar{x}_2 = 186,20 \pm 7,59$  úderů/min) v prohraném utkání a hodnotu průměrnou nejnižší ve výherním utkání ( $\bar{x}_1 = 182,50 \pm 6,92$  úderů/min). Nejvyšší naměřená hodnota se ukázala ve vyhraném i prohraném utkání ( $x_1 = x_2 = 198$  úderů/min) a hodnota nejnižší ve vyhraném utkání ( $x_1 = 162$  úderů/min).

*Obrázek 37 Rozdíly v maximální srdeční frekvenci během utkání v závislosti na výsledku*



## 5.4 Rozdíly pohybového zatížení hráček během 1. a 2. poločasu

Tabulka 14 Průměrné hodnoty jednotlivých parametrů v rámci 1. a 2. poločasu

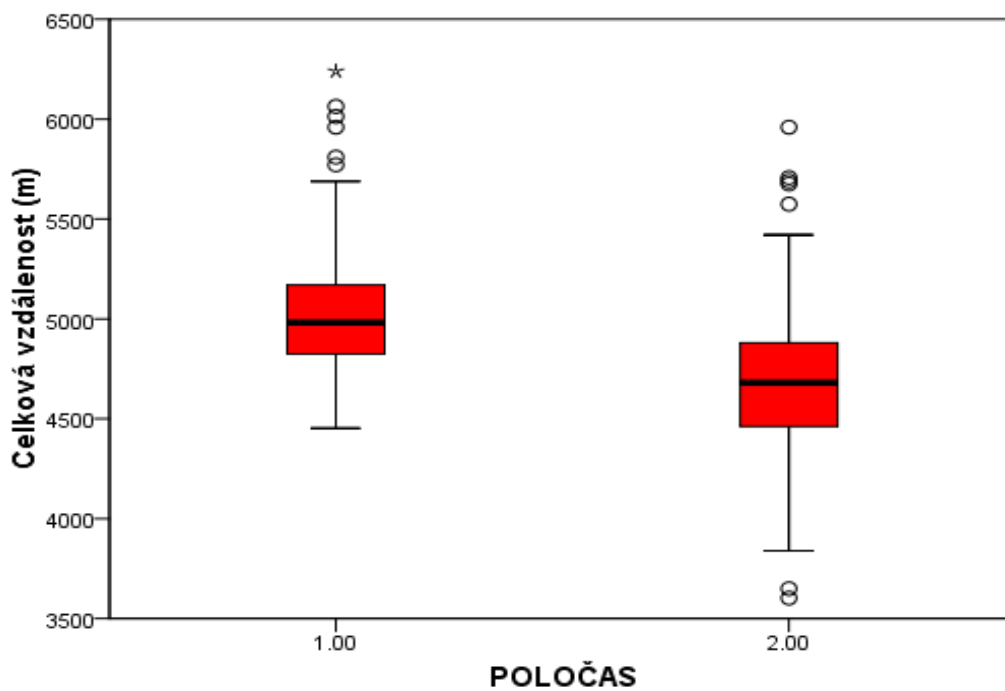
Parametr	1. poločas		2. poločas		Rozdíly hodnot	V procentech	V prospěch
	$\bar{x}_1$	s	$\bar{x}_2$	s			
<b>Celková vzdálenost (m)</b>	5079,98	404,08	4720,93	478,9	359,05	7,61%	1. poločas
<b>Běh ve vysoké intenzitě (procenta)</b>	10,56	3,07	10,11	2,98	0,45	4,45%	1. poločas
<b>Běh ve vysoké intenzitě (m)</b>	544,15	191,51	481,96	171,58	62,19	12,90%	1. poločas
<b>Sprintová vzdálenost (procenta)</b>	1,32	0,98	1,03	0,94	0,29	28,16%	1. poločas
<b>Sprintová vzdálenost (m)</b>	67,05	48,81	48,75	44,69	18,3	37,54%	1. poločas
<b>Počet sprintů</b>	56,25	13,22	48,31	13,31	7,94	16,44%	1. poločas
<b>Počet opakovaných sprintů</b>	27,23	11,99	21,56	9,84	5,67	26,30%	1. poločas
<b>Maximální rychlost (km/h)</b>	26,43	1,5	25,68	1,63	0,75	2,92%	1. poločas
<b>Průměrná rychlost (km/h)</b>	6,69	0,53	6,12	0,55	0,57	9,31%	1. poločas
<b>Průměrná srdeční frekvence (úder/min)</b>	160,75	14,61	157,06	12,19	3,69	2,35%	1. poločas
<b>Maximální srdeční frekvence (úder/min)</b>	184,08	6,72	181,94	8,5	2,14	1,18%	1. poločas

Legenda: s = směrodatná odchylka;  $\bar{x}$  = průměr; běh ve vysoké intenzitě (16 – 23 km/h); běh ve sprintu (23 km/h a vyšší)



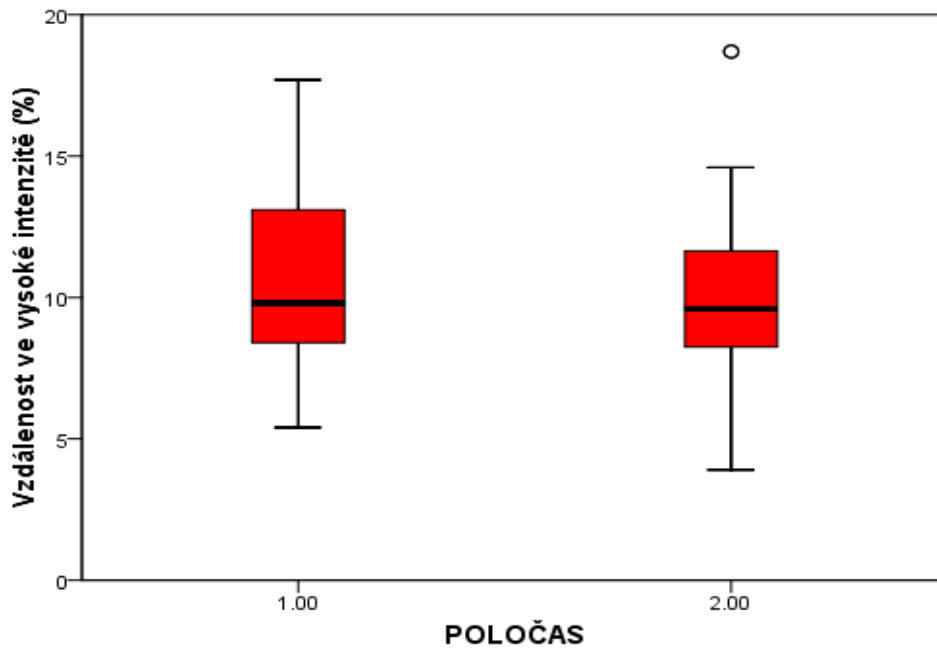
Dle tabulky č. 14 vyšší množství průměrné vzdálenosti bylo překonáno během 1. poločasu s rozdílem 359,05 m (7,61%). Dále dle obrázku č. 38 nejvyšší hodnota maximální uběhnuté vzdálenosti byla vyšší 1. poločas ( $x_1 = 6239,8 \text{ m} > x_2 = 5959,6 \text{ m}$ ) a hodnota nejnižší v druhém poločasu ( $x = 4432,8 > x_2 = 3602,5 \text{ m}$ ).

*Obrázek 38 Rozdíly v celkové uběhnuté vzdálenosti za zápas mezi 1. a 2. poločas*



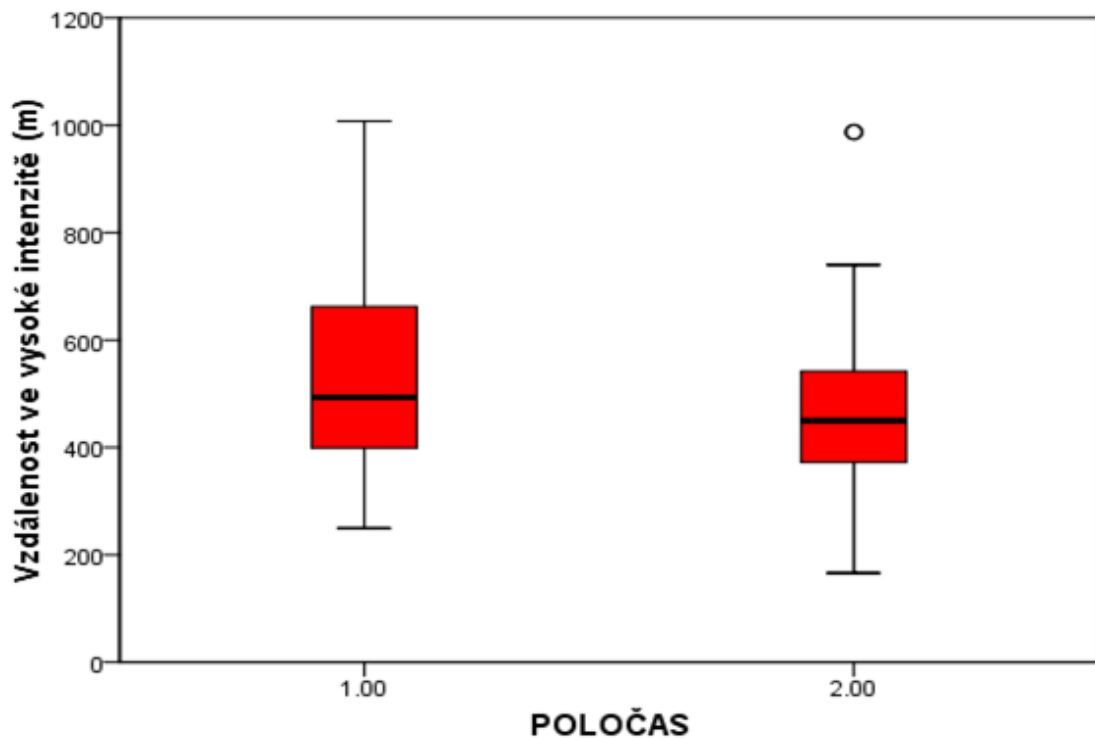
Průměrné rozdíly běhu ve vysoké intenzitě interpretuje tabulka č. 14, ve které je opět ukázáno, že vyšší průměrné procentuální zastoupení běhu ve vysoké intenzitě zaujímá 1. poločas ( $\bar{x}_1 = 10,56 \pm 3,07\% > \bar{x}_2 = 10,11 \pm 2,98\%$ ), rozdíl činí 0,45%. Avšak nejvyšší konkrétní hodnota běhu hráčky ve vysoké intenzitě byla naměřena v 2. poločase ( $x_2 = 18,7\% > x_1 = 17,7\%$ ) a hodnota nejnižší také ve 2. poločase ( $x_2 = 3,9\%$ ).

*Obrázek 39 Rozdíly v běhu ve vysoké intenzitě (v procentech) mezi 1. a 2. poločasem*



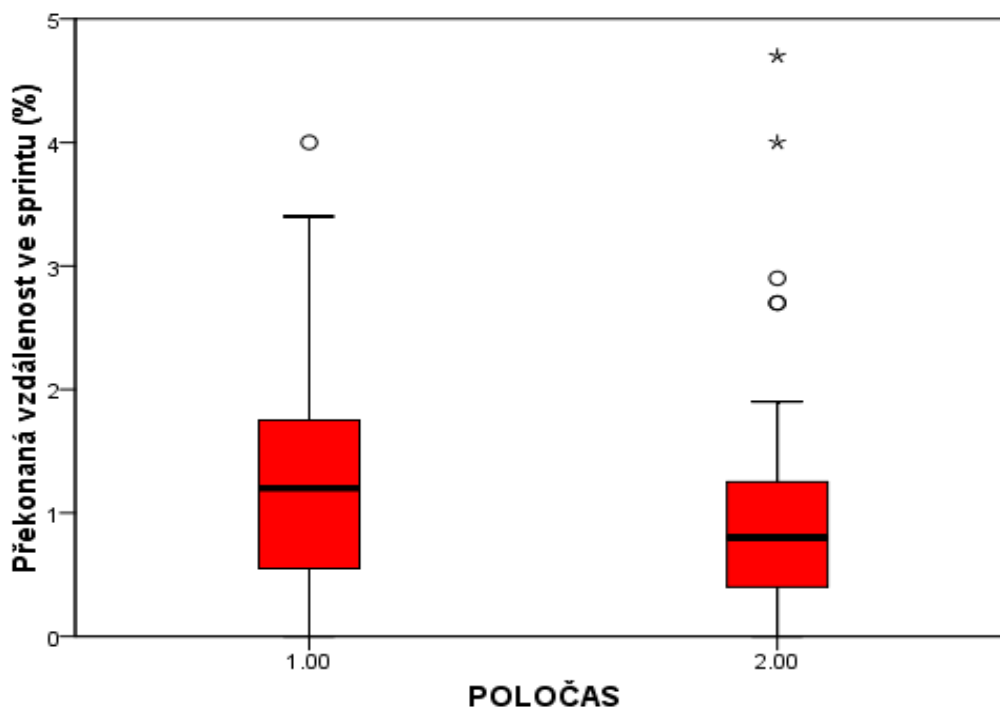
Průměrné rozdíly běhu ve vysoké intenzitě interpretuje tabulka č. 14, ve které je opět ukázáno, že vyšší vzdálenost běhu ve vysoké intenzitě zaujímá 1. poločas ( $\bar{x}_1 = 544,15 \pm 191,51 \text{ m} > x_1 = 481,96 \pm 171,58 \text{ m}$ ). Rozdíl mezi 1. a 2. poločasem činil 12,9% ( $x = 62,19 \text{ m}$ ). Dle obrázku č. 40 nejvyšší možná vzdálenost dosažená konkrétní hráčkou byla vykonána v 1. poločase ( $x_1 = 1007,9 \text{ m} > x_2 = 987,3 \text{ m}$ ). Nejnižší hodnota byla dosažena ve 2. poločase ( $x_2 = 166,3 \text{ m}$ ).

*Obrázek 40 Rozdíly v běhu ve vysoké intenzitě mezi 1. a 2. poločasem*



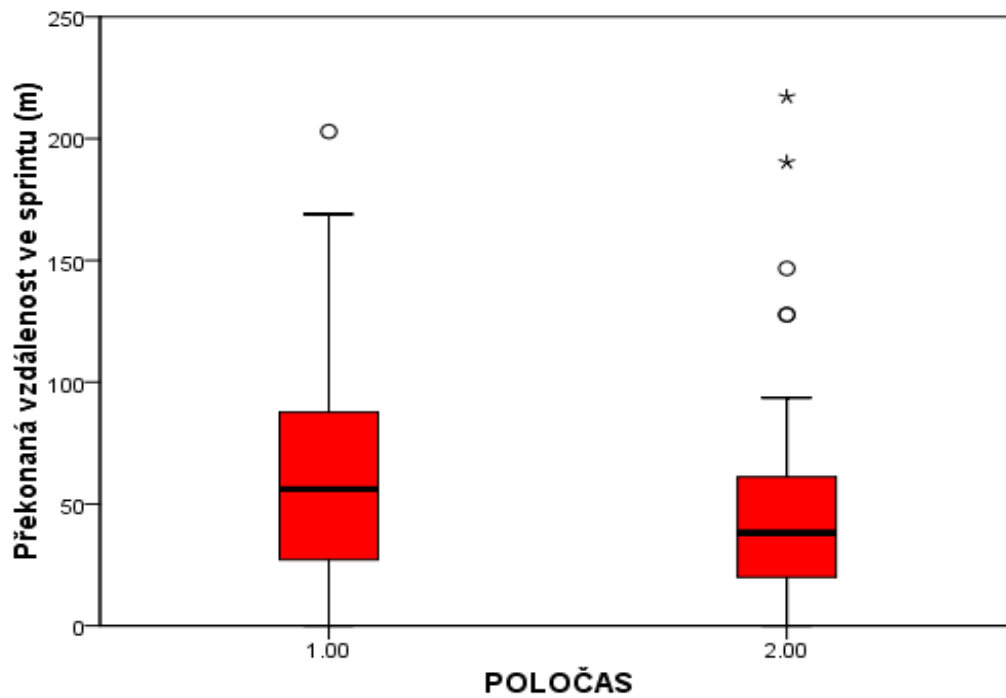
Dle tabulky č. 14 vyššímu průměrnému procentuálnímu podílu běhu ve sprintu došlo v průběhu 1. poločasu ( $\bar{x}_1 = 1,32 \pm 0,98\% > \bar{x}_2 = 1,03 \pm 0,94\%$ ), rozdíl činil 0,29%. Na obrázku č. 41 můžeme vidět, že nejvyšší hodnotu v procentech dosáhla fotbalistka ve 2. poločasu ( $x_2 = 4,7\% > x_1 = 4\%$ ).

Obrázek 41 Rozdíly ve sprintové vzdálenosti (v procentech) mezi 1. a 2. poločasem



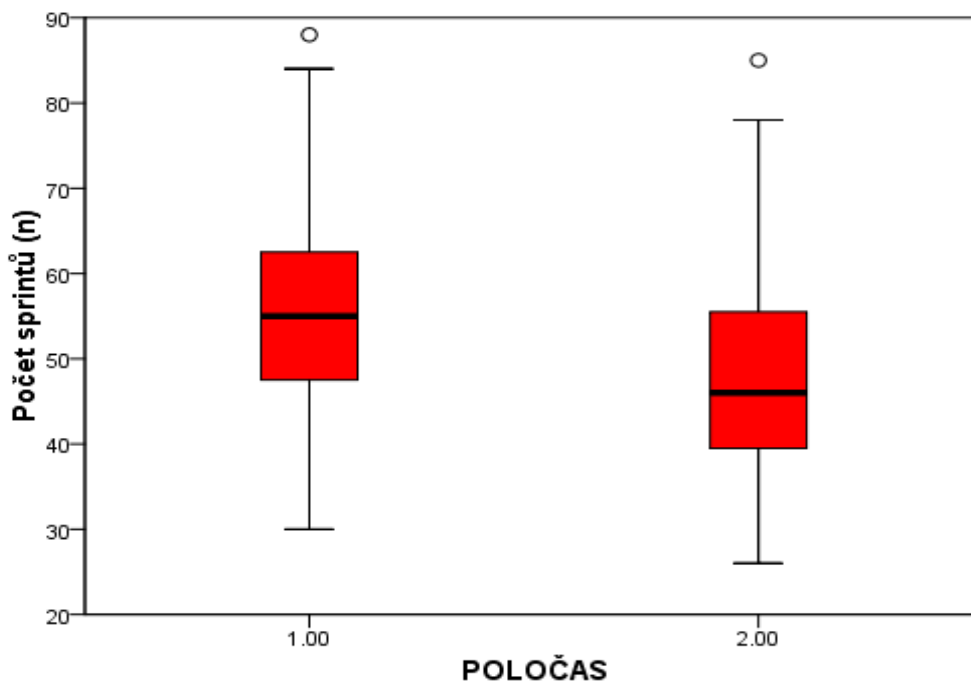
Dle tabulky č. 14 k vyššímu průměrné vzdálenosti běhu ve sprintu došlo v průběhu 1. poločasu ( $\bar{x}_1 = 67,05 \pm 48,81 \text{ m} > \bar{x}_2 = 48,75 \pm 44,69 \text{ m}$ ). Rozdíl mezi 1. a 2. poločasem činil 18,3 m, tedy 37,54%. Podle obrázku č. 42 nejvyšší hodnota běhu ve sprintu se vyskytla opět ve 2. poločase ( $x_2 = 217,2 \text{ m}$ ), také se stalo v 1. i 2. poločase, že se některá s hráček do sprintové rychlosti ani nedostala.

*Obrázek 42 Rozdíly ve sprintové vzdálenosti mezi 1. a 2. poločasem*



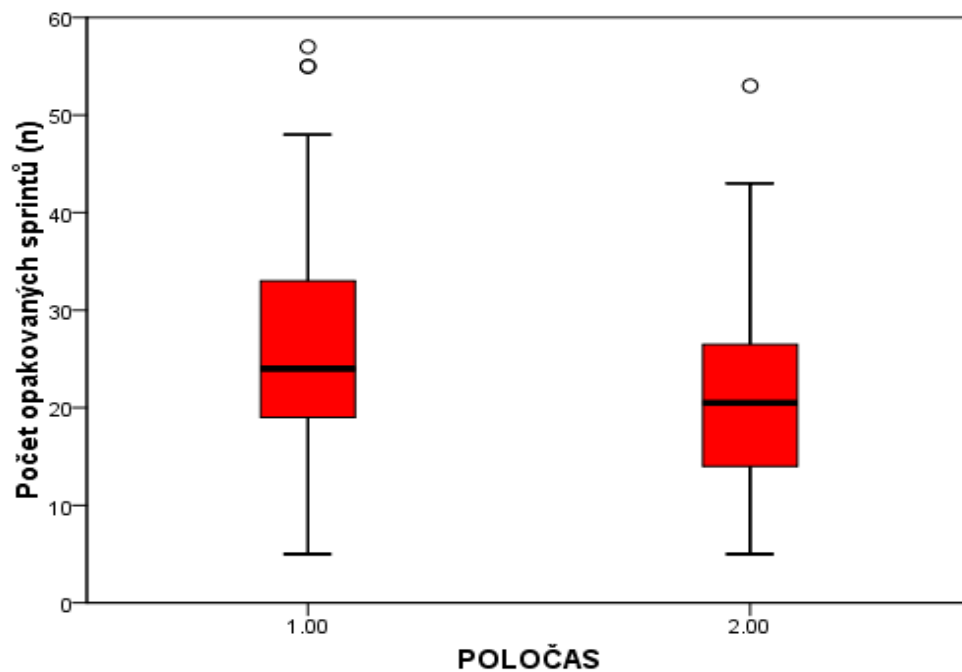
Dle tabulky č. 14 vyšší průměrný počet sprintů byl nalezen v 1. poločase ( $\bar{x}_1 = 56,25 \pm 13,22$  sprintů  $> \bar{x}_2 = 48,31 \pm 13,31$  sprintů). Tudíž rozdíl v počtu vykonaných sprintů činil 7,94 m (16,44%) v prospěch 1. poločasu. Nejvyšší hodnota počtu sprintů činila  $x_1 = 88$  sprintů v 1. poločase, v poločase 2. 85 sprintů. Nejnižší hodnota se vyskytla v druhém poločase ( $x_1 = 26$  sprintů).

*Obrázek 43 Rozdíly v počtu vykonaných sprintů za zápas mezi 1. a 2. poločasem*



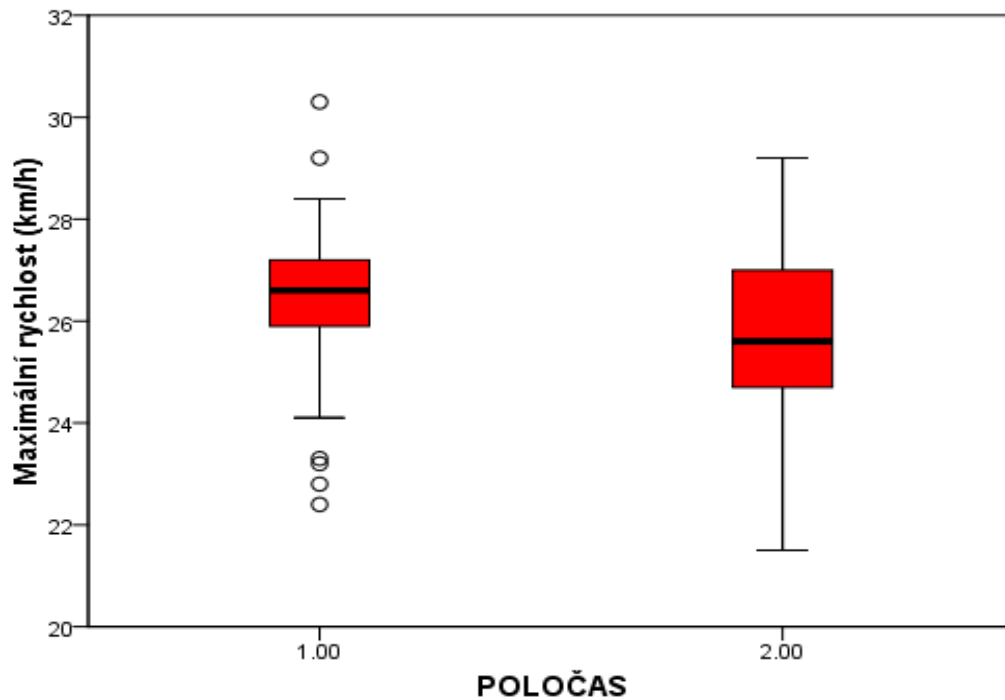
Dle tabulky č. 14 vyšší průměrný počet opakovaných sprintů byl nalezen v 1. poločase ( $\bar{x}_1 = 27,23 \pm 11,99$  opakovaných sprintů  $>$   $\bar{x}_2 = 21,56 \pm 9,84$  opakovaných sprintů). Tudíž rozdíl v počtu vykonaných opakovaných sprintů činil 5,67 m (26,30%) v prospěch 1. poločasu. Nejvyšší hodnota počtu opakovaných sprintů se odehrála v 1. poločase ( $x_1 = 57$  opakovaných sprintů  $>$   $x_2 = 53$  opakovaných sprintů). Minimální hodnota opakovaných sprintů se vyskytla v 1. i 2. poločase ( $x_1 = x_2 = 5$  sprintů).

*Obrázek 44 Rozdíly v počtu opakovaných sprintů za zápas mezi 1. a 2. poločasem*



Dle tabulky č. 14 průměrná nejvyšší dosažená rychlost se vyskytuje v 1. poločase ( $\bar{x}_1 = 26,43 \pm 1,5 \text{ km/h} > \bar{x}_2 = 25,68 \pm 1,63 \text{ km/h}$ ). Což znamená rozdíl  $0,75 \text{ km/h}$  ( $2,92\%$ ) v prospěch opět 1. poločasu. Podle obrázku č 45 nejvyšší dosažená rychlost hráčky proběhla v 1. poločase ( $x_1 = 30,3 \text{ km/h} > x_2 = 29,2 \text{ km/h}$ ) a hodnota nejnižší v poločase 2. ( $x_2 = 21,4 \text{ km/h}$ ).

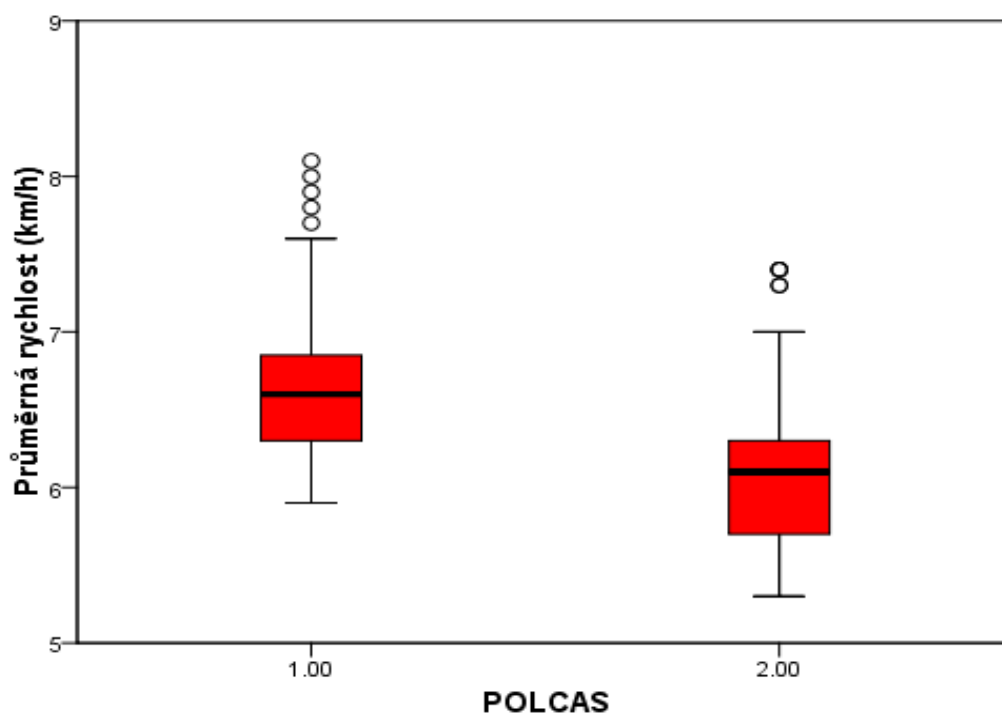
*Obrázek 45 Rozdíly v maximální dosažené rychlosti mezi 1. a 2. poločasem*





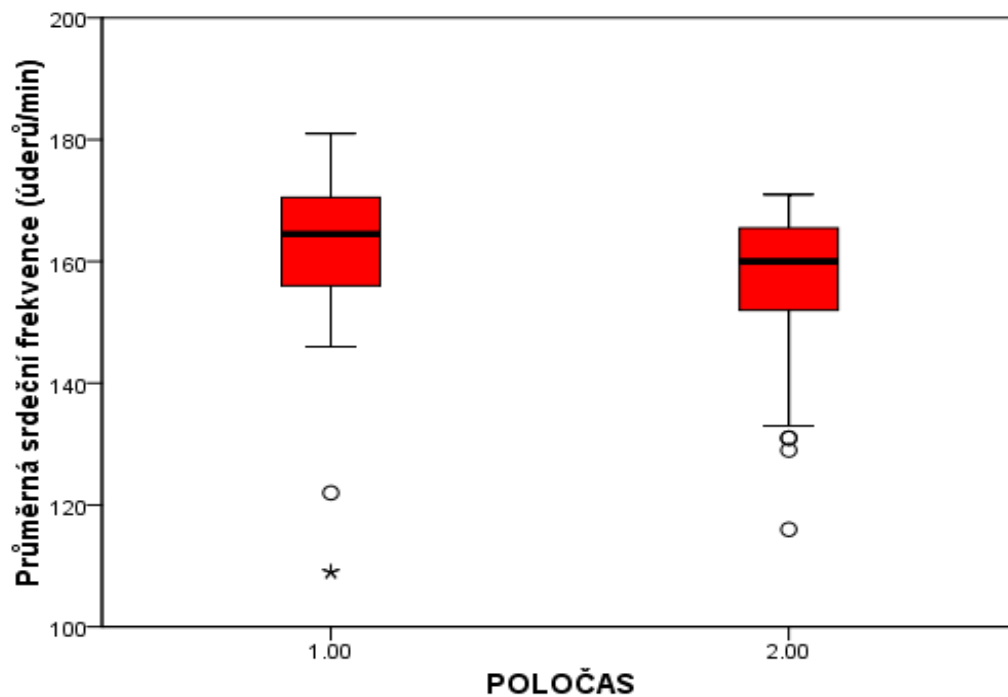
Tabulka č. 14 vykazuje vyšší průměrnou rychlost hodnot 1. poločasu v porovnání 2. poločasu ( $\bar{x}_1 = 6,69 \pm 0,53 \text{ km/h} > \bar{x}_2 = 6,12 \pm 0,55 \text{ km/h}$ ). Což zobrazuje rozdíl 0,57 km/h (9,31%) v prospěch 1. poločasu. Obrázek č. 46 zobrazuje nejvyšší hodnotu průměrné rychlosti hráčky v 1. poločase ( $x_1 = 8,1 \text{ km/h}$ ) a hodnotu v 2. poločase  $x = 7 \text{ km/h}$ . Hodnota nejnižší průměrné dosažené rychlosti je vyšší opět v 1. poločasu oproti poločasu 2. ( $x_1 = 5,9 > x_2 = 5,2 \text{ km/h}$ ).

*Obrázek 46 Rozdíly v průměrné dosažené rychlosti mezi 1. a 2. poločasem*



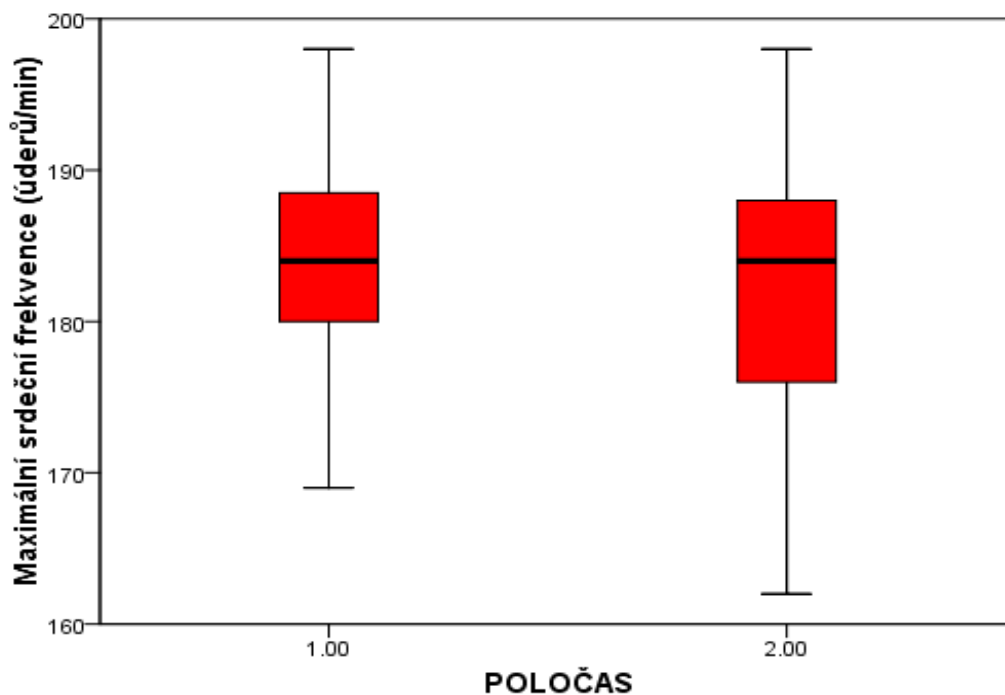
Průměrné rozdíly v srdeční frekvenci hráček zobrazuje tabulka č. 14, která interpretuje průměrnou vyšší srdeční frekvenci v 1. poločase ( $\bar{x}_1 = 160,75 \pm 14,61$  úderů/min  $>$   $\bar{x}_2 = 157,06 \pm 12,19$  úderů/min). Z čehož vyplývá, že rozdíl mezi 1. a 2. poločasem činil 3,69 úderů/min (2,35%). Dle obrázku č. 47 lze říci, že nejvyšší hodnota průměrné srdeční frekvence byla vyšší v 1. poločase oproti poločasu 2. ( $x_1 = 181$  úderů/min  $>$   $x_2 = 171$  úderů/min) a hodnota nejnižší v poločase 1.

*Obrázek 47 Rozdíly v průměrné srdeční frekvenci mezi 1. a 2. poločasem*



Vyšší průměrná maximální srdeční frekvence hodnot dle tabulky č. 14 se vyskytuje v 1. poločase ( $\bar{x}_1 = 184,08 \pm 6,72$  úderů/min  $>$   $\bar{x}_2 = 181,94 \pm 8,5$  úderů/min). Maximální hodnota srdeční frekvence konkrétní hráčky dosahovala v 1. i 2. poločase stejnou maximální hodnotu ( $x_1 = x_2 = 198$  úderů/min). Nejnižší hodnotu maximální srdeční frekvence jsme našli v 2. poločase.

*Obrázek 48 Rozdíly v maximální srdeční frekvenci mezi 1. a 2. poločasem*



## 6 Diskuze

Cílem této diplomové práce bylo zjistit a porovnat velikost pohybového zatížení během zimního přípravného období u elitních hráček fotbalu v České republice. Zjištění pohybového zatížení proběhlo na základě monitorování několika parametrů (rychlost – maximální a průměrná; počet sprintů; počet opakovaných sprintů; překonaná vzdálenost – celková, ve vysoké intenzitě - 16 - 23 km/h a ve sprintu - 23 km/h a vyšší; srdeční frekvence – průměrná a maximální). Po získání výsledků proběhlo porovnání hodnot z několika hledisek – komparace mezi týmem Slavie a reprezentace, komparace hráčských postů, komparace na základě výsledku zápasů a komparace 1. a 2. poločasu.

Andersson a kol. (2010) prováděli studii pohybového zatížení hráček v mezinárodních zápasech a v domácí soutěži prostřednictvím analýzy pohybu z videozáznamu. Zjistili, že vyšší celková překonaná vzdálenost hráček se vyskytla v reprezentačních utkáních ( $x = 9,9 \pm 1,8$  km) oproti ligovým zápasům ( $x = 9,7 \pm 1,4$  km). Z tohoto tvrzení také vychází **hypotéza H<sub>1</sub>**, která zní: „Předpokládáme, že překonaná průměrná celková vzdálenost hráček bude vyšší v reprezentačních zápasech“, avšak dle získaných výsledků se hypotéza **H<sub>1</sub>** **nepotvrdila**. Hráčky Slavie překonaly celkově vyšší průměrnou vzdálenost ( $\bar{x}_1 = 9933,66 \pm 972,49$  m) oproti hráčkám v reprezentaci ( $\bar{x}_2 = 9687,11 \pm 626,24$  m). Rozdíl v překonané vzdálenosti nebyl tak patrný, tvořil 2,55%, tedy 246,55 m. Ačkoliv rozdíl není tak vysoký, mohlo v něm hrát roli počasí, protože měření probíhalo v odlišných podmínkách (měření reprezentace na Kypru, kde bylo teplé počasí oproti měření ve Slavii, které probíhalo za chladného počasí). Další faktor, který mohl ovlivnit výsledek, byla taktika, která je samozřejmě na reprezentační úrovni disciplinovanější a náročnější, tudíž žádná z hráček neplýtvá síly zbytečně.

Běh ve vysoké rychlosti je ve fotbale považován za klíčovou komponentu výkonu (Bradley a kol., 2009; Di Salvo a kol., 2009), protože je součástí mnoha pohybů, které jsou důležité k získání míče a přechodu přes hráče (Stølen a kol., 2005; Faude, Koch, Meyer, 2012). Nejaktuálnější studie Trewina a kol. (2018) sledující pohybové zatížení hráček pomocí GPS (Minimax S4, Catapult Innovations, Austrálie) a kamerového systému po dobu 5 let (2012-2016) u elitních fotbalistek národního týmu při 55 mezinárodních zápasech opět vykazuje rozdíly mezi hráčskými posty. Rozdíly mezi hráčskými posty v běhu ve vysoké intenzitě můžeme vidět v tabulce č. 15.

Tabulka 15 Průměrný pohybový profil hráček na jednotlivých postech Trewin a kol. (2018)

Hráčský post	Krajní obránce (bek)	Střední obránce	Záložnice	Útočnice	Celkem
Počet hráček	n = 24	n = 44	n = 56	n = 30	n = 154
$\bar{x} \pm s$					
Běh s vysokou intenzitou (m)	1 191 ± 314	661 ± 221	973 ± 334	1 037 ± 305	930 ± 348

Legenda:  $s$  = směrodatná odchylka;  $\bar{x}$  = průměr; běh ve vysoké intenzitě (16,49 km/h a vyšší); běh ve sprintu (19,98 km/h a vyšší); Akcelerace = 2,26 m/s (8,14 km/h)

Na základě této studie byla definována další hypotéza. **Hypotéza H<sub>2</sub>**: „Předpokládáme, že krajní obránkyně absolvovaly nejvyšší vzdálenost v běhu ve vysoké intenzitě“.

Dle našich získaných dat o hráčkách krajní obrany byla hypotéza **H<sub>2</sub> opět vyvrácena**, protože nejvyšší hodnoty dosáhly krajní záložnice ( $\bar{x}_3 = 1342,50 \pm 227,45$  m) oproti krajním bekům ( $\bar{x}_1 = 861,61 \pm 132,61$  m). Rozdíl mezi jednotlivými posty tvoří velký rozdíl ( $x = 480,89$  m), tento rozdíl je pravděpodobně ovlivněn náročností utkání, kterých bylo v reprezentaci i ve Slavii dost. Ačkoliv se dnešní fotbal vyznačuje ofenzivními náběhy beků (tzv. „tandemy“), tak průběh hry to tolik neumožňoval, trenér reprezentace i Slavie vychází ze zajištěné obrany, která byla velmi důležitá, když se hrálo proti silným soupeřům jako je např. Španělsko či Belgie nebo na úrovni Slavie bundesligový tým Potsdam.

**Hypotéza H<sub>3</sub>** zní: „Předpokládáme, že vyšší pohybové zatížení hráček bude během 1. poločasů (průměrná rychlost, SF, počet naběhaných m, vzdálenost ve sprintu a běhu ve vysoké intenzitě)“. Tato hypotéza vychází ze studie Andersson a kol. (2010), kde byly porovnávány hodnoty 1. a 2. poločasů. Výsledkem bylo zjištění, že jednotlivé parametry mají vyšší hodnotu, jak v ligových tak mezinárodních zápasech v 1. poločase.

Dle našich výsledků byla hypotéza **H<sub>3</sub> potvrzena**, protože průměrná rychlost pohybu ( $\bar{x}_1 = 6,91 \pm 0,53$  km/h) disponuje vyšší hodnotou v 1. poločase oproti 2. poločasu. Vyšší hodnoty nalezneme v 1. poločase i u průměrné srdeční frekvence ( $\bar{x}_1 = 160,75$  úderů/min  $\pm 14,61$  úderů/min) a u průměrného počtu naběhaných metrů činil rozdíl 7,6%, tedy 359,05 m v prospěch 1. poločasu. Dále to potvrzuje i průměrná uběhnutá

vzdálenost ve sprintu ( $\bar{x}_1 = 67,05 \text{ m} > \bar{x}_2 = 48,75 \text{ m}$ ), která činila rozdíl 18,33 m, tedy 12,9% a průměrná hodnota běhu ve vysoké intenzitě ( $\bar{x}_1 = 544,15 \text{ m} > \bar{x}_2 = 481,96 \text{ m}$ ), která činila rozdíl 62,19 m, tedy 12,9%. Musíme brát v úvahu, že na začátku zápasu jsou všechny hráčky čerstvé a mají plno sil, kdežto ve druhém poločase logicky tempo hry upadá, protože na hráčkách se začíná projevovat únava. Další faktor, který ovlivňuje pohybové zatížení v 1. a 2. poločasu je průběžný stav utkání (týmy ve vedení zdržují a kouskují hru, což ovlivňuje výkon hráček).

## 7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo rozšířit poznatky o pohybovém zatížení hráček fotbalu, protože je to stále velmi málo probádaná sportovní oblast, a to obzvláště v prostředí českého ženského fotbalu.

Porovnávali jsme výsledky pohybového zatížení z hlediska týmů – SK Slavia Praha a reprezentace ČR, kde byly nalezeny rozdíly v několika parametrech v prospěch Slavia (ve všech zjišťovaných až na maximální rychlost a srdeční frekvenci a sprintovou vzdálenost), další rozdíly byly zaznamenány z hlediska herního postu, kde vykazovaly nejvyšší hodnoty téměř ve všech parametrech hráčky záložní řady. Dále v zatížení hráček 1. a 2. poločasu utkání – zde nejvyšší pohybové zatížení hráčky vykonaly v 1. poločase.

Důležitou roli v našem měření hrály přístroje GPSports, které nám umožnily celé testování uskutečnit. Přístroje nám poskytly získání cenných informací o pohybovém výkonu v utkání jednotlivých hráček. Zjištěné výsledky jsou jedním z důležitých faktorů pro úpravu a řízení tréninkového procesu.

Musíme si uvědomit, že fotbal se posouvá neustále dopředu, v ženském fotbale je ještě velký prostor k posouvání hranic výkonu, tudíž tedy i pro další bádání. V mé práci se jednalo víceméně jen o přátelské utkání. Bylo by zajímavé porovnávat utkání v ženské lize mistryň a v kvalifikačních zápasech či přímo na některém ze šampionátů. Další prostor vidím v zjištění vztahu mezi výsledky kondičních parametrů a úspěšností v individuální herních činnostech v utkání (dnes existuje spousta společností, jako je např. Instat, který úspěšnost herních činností jednotlivce i týmu hodnotí).

## Zdroje:

- 1 ANDERSSON A. H., RANDERS B. M., HEINER - MØLLER A., KRUSTRUP P., MOHR M. *Elite female soccer players perform more high-intensity running when playing in international games compared with domestic league games.* Journal of Strength and Conditioning Research. 2010;24(4):912–9
- 2 BANGSBO J. (1994). *The physiology of soccer: with special reference to intense intermittent exercise.* Acta Physiol Scand, 15,1-156.
- 3 BEDŘICH, L. *Fotbal: rituální hra moderní doby.* 1. vyd. Brno: Masarykova Univerzita, 2006. ISBN 80-210-3927-2
- 4 BERGNER, D. *Nutzung von Trainingssoftware im Fußball.* 2012. Hochschule Mittweida, University of Applied Sciences, Fakultat Medien. 56 s.
- 5 BLOOMFIELD, J. and WILSON, G. (1998). *Flexibility in sport.* In Training in Sport: Applying Sport Science (edited by B. Elliott), pp. 239–285. Chichester: Wiley.
- 6 BRADLEY, P. S., SHELDON, W., WOOSTER, B., OLSEN, P., BOANAS, P. a KRUSTRUP, P. (2009). *High-intensity running in English FA Premier League soccer matches.* Journal of Sports Sciences, 27 (2), 159–168.
- 7 BUZEK, Mario. *Trenér fotbalu "A" UEFA licence: I. díl - obecné kapitoly.* 2007. ISBN 9788073760328.
- 8 CARLING, C., BLOOMFIELD, J., NELSEN, L., & REILLY, T. (2008). *The role of motion analysis in elite soccer: Contemporary performance measurement techniques and work rate data.* Sports Medicine, 38, 839–862.
- 9 CARLING, C. (2013). *Interpreting physical performance in professional soccer match-play: should we be more pragmatic in our approach?* Sports Medicine, 43 (8), 655-663
- 10 COUTTS, A. J., & DUFFIELD, R. (2010). *Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports.* Journal of Science and Medicine in Sport, 13(1), 133-135.
- 11 CUMMINS, C., ORR, R., O'CONNOR, H., & WEST, C. (2013). *Global positioning systems (GPS) and microtechnology sensors in team sports: a systematic review.* Sports Medicine, 43(10), 1025-1042.
- 12 ČESKÁ REPUBLIKA. *Soutěžní řád mládeže a žen (znění účinné od 6. 12. 2017).* In: Praha: FAČR, 2017 [cit. 2018-05-07]. Dostupné také z: <https://facr.fotbal.cz/uredni-deska-predpisy/196?category=1>
- 13 ČTK. *Slávistky se v odvetě LM pokusí zaskočit Wolfsburg.* Eurofotbal [online]. 2018 [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <http://www.eurofotbal.cz/souteze/uefa/liga-mistru-zen/2017-2018/preview/slavia-praha-vfl-wolfsburg-515644/>
- 14 DI SALVO, V., GREGSON, W., ATKINSON, G., TORDOFF, P. and DRUST, B. (2009). *Analysis of high intensity activity in Premier League soccer.* International Journal of Sports Medicine, 30 (3), 205–212.
- 15 DOBRÝ, L. (1988). *Didaktika sportovních her.* Praha: SPN.



- 16 [DOVALIL, J. a kol. \*Výkon a trénink ve sportu\*. 2002, Praha: Olympia.](#)
- 17 DOVALIL, Josef. *Výkon a trénink ve sportu*. 3. vyd. Praha: Olympia, 2009. ISBN 978-80-7376-130-1.
- 18 EKBLÖM, B. (1986). *Applied physiology of soccer*. Sports Med, 3(1), 50-60.
- 19 FAUDE, O., KOCH, T. and MEYER, T. (2012). *Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football*. Journal of Sports Sciences, 30 (7), 625-631
- 20 FIFA. *WOMEN'S FOOTBALL SURVEY* [online]. 2014 [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: <https://img.fifa.com/image/upload/emtgxvp0ibnebltvi3b.pdf>
- 21 FOOTBALL EQUIPMENT AND HISTORY. Olympic [online]. 2015 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [https://stillmed.olympic.org/AssetsDocs/OSC%20Section/pdf/OR\\_sports\\_summer/Sports\\_Olympiques\\_football\\_eng.pdf](https://stillmed.olympic.org/AssetsDocs/OSC%20Section/pdf/OR_sports_summer/Sports_Olympiques_football_eng.pdf)
- 22 HEWITT, A. *Performance analysis in soccer: Applications of player tracking technology*. Canberra, Australia, 2016. Doctor's Thesis. University of Canberra.
- 23 HOLIENKA, M., *Koordináčné schopnosti vo futbale*. Bratislava: SVSTVŠ, 2010.
- 24 CHOUTKA, M., & DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Olympia, 1987. 1. vydání. 316 s.
- 25 CHOUTKA, M., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. 2. rozš. vyd. Praha: Olympia, 1991. ISBN 80-7033-099-6
- 26 JANSA, Petr, Josef DOVALIL a Václav BUNC. *Sportovní příprava: vybrané kinantropologické obory k podpoře aktivního životního stylu*. Rozš. 2. vyd. Praha: Q-art, 2009. ISBN 978-80-903280-9-9.
- 27 JEBAVÝ, R., HOJKA, V., KAPLAN, A. *Kondiční trénink ve sportovních hrách: na příkladu fotbalu, ledního hokeje a basketbalu*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-247-4072-0.
- 28 JENNINGS, D., CORMACK, S., COUTTS, A. J., BOYD, L. J., & AUGHEY, R. J. (2010). *Variability of GPS units for measuring distance in team sport movements*. International Journal of Sports Physiology and Performance, 5(4), 565-569.
- 29 KIRKENDALL, Donald T. *Fotbalový trénink: rozvoj síly, rychlosti a obratnosti na anatomických základech*. Praha: Grada, 2013. Sport extra. ISBN 978-80-247-4491-9.
- 30 KLIMKOVÁ, J., *Zvláštnosti tréninku dívek a žen (inventář průpravných, herních cvičení a průpravných her pro dívky do 14 let)*, Olomouc 2005, 26 s.
- 31 KRUSTRUP, P., MOHR, M., STEENSBURG, A., BENCKE, A., KJAER, M., & BANGSBO, J. (2005b). *Muscle and Blood Metabolites during a soccer game: Implications for sprint performance*. Medicine and Science in Sports and Exercise, subject to revision.
- 32 LITTLE, T. and WILLIAMS, A. (2003). *Specificity of acceleration, maximum speed and agility in professional soccer players*. In Science and Football V: Book of Abstracts (edited by F. Alves, J. Cabri, J.A. Diniz and T. Reilly), pp. 144– 145. Madrid: Gymnos Editorial Deportiva.

- 33 LEHNERT, M. NOVOSAD, J. & Neuls, F. *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex, 2001.
- 34 MOHR, M., ELINGSGAARD, H., ANDERSSON, H., BANGSBO, J. and KRUSTRUP, P. (2003). *Physical demands in high-level female soccer – application of fitness tests to evaluate match performance*. In Science and Football V: Book of Abstracts (edited by F. Alves, J. Cabri, J. A. Diniz and T. Reilly), pp. 37–38. Madrid: Gymnos Editorial Deportiva.
- 35 PERIČ, T., DOVALIL, J. *Sportovní trénink*. Praha: Grada. 2010. ISBN 978-80-2472118-7.
- 36 PŘÍBRAMSKÁ, A., aj. *Volejbal. Učebnice pro trenéry III. třídy*. Praha: Olympia, 1989, 170 s.
- 37 PSOTTA, R. a kolektiv. *Fotbal: kondiční trénink: moderní koncepce tréninku, principy, metody a diagnostika, teorie sportovního tréninku*. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-0821-3.
- 38 REILLY, T., & THOMAS, V. (1976). *A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play*. Journal of Human Movement Studies, 2(2), 87-97.
- 39 SPENCER, M., LAWRENCE, S., RECHICHI, C., BISHOP, D., DAWSON, B., GOODMAN, C. (2004). *Time–motion analysis of elite field hockey, with special reference to repeated-sprint activity*. Journal of Sports Sciences, 22 (9), 843–850
- 40 DRAHOVZALOVÁ, L. *Strasti plná cesta žen na fotbalový trávník*. Fotballady, 2010, roč. 2, č. 4.
- 41 SÜSS, V. *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1162-7.
- 42 STØLEN, T., CHAMARI, K. CASTAGNA, C., & WISLOFF, U. (2005). *Physiology of Soccer: An Update*. Sports Med, 35(6), 501-536.
- 43 TREWIN, J, MEYLAN C., VARLEY M. C., CRONIN J. *The match-to-match variation of match-running in elite female soccer*. Journal of Science and Medicine in Sport [online]. 2018, 21(2), 196-201 [cit. 2018-07-25]. DOI: 10.1016/j.jsams.2017.05.009. ISSN 14402440. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1440244017304358>
- 44 TRUNEČKA, O. *Slávistky podlehly v Lize mistrů jen obhájci* [online]. 2003 [cit. 2015-05-07]. Dostupné z: [http://fotbal.idnes.cz/slavistky-podlehly-v-lize-mistrujen-obhajci-fnr-/fot\\_pohary.aspx?c=A030826\\_152835\\_fot\\_pohary\\_ot](http://fotbal.idnes.cz/slavistky-podlehly-v-lize-mistrujen-obhajci-fnr-/fot_pohary.aspx?c=A030826_152835_fot_pohary_ot)
- 45 Votík, J. (2001). *Trenér fotbalu „B“ licence*. Praha: Olympia.
- 46 VOTÍK, J. *Trenér fotbalu „B“ UEFA licence*. 2.vyd. Praha: Olympia, 2005. 264 s. ISBN 80-7033-921-7.
- 47 VOTÍK, J. *Fotbal: trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0463-3.
- 48 VOTÍK, J.. *Fotbal: trénink budoucích hvězd*. Druhé, doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-271-0029-3.

- 49 Vránová, J. (2003). *Metabolismus*. In L. Havlíčková a kol. (Eds.), *Fyziologie tělesné zátěže: Obecná část (pp. 3-10)*. Univerzita Karlova v Praze: Nakladatelství Karolinum.
- 50 WISLØFF, U., HELGERUD, J. and HOFF, J. (1997). *Strength and endurance of elite soccer players*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 3, 462–467.
- 51 ZELENKOVÁ, K. *Historie ženského fotbalu aneb boj o rovnoprávnost i ve sportu*. *Fotballady*, 2009, roč. 1, č. 4

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Struktura sportovního výkonu (Dovalil, 2009) .....	14
Obrázek 2 Rozestavení 4-1-4-1 (ofenzivní postavení) .....	32
Obrázek 3 Rozestavení 4-4-2 (ofenzivní postavení).....	32
Obrázek 4 Dobíjecí dok (www.gpsports.com) .....	34
Obrázek 5 Vestička a umístění modulu při měření (www.gpsports.com).....	34
Obrázek 6 Hrudní pás Polar T34 (www.polar-eshop.cz).....	35
Obrázek 7 Rozdíly v celkové uběhnuté vzdálenosti za zápas mezi hráčkami Slavie a reprezentace .....	37
Obrázek 8 Rozdíly ve vzdálenosti uběhnuté ve vysoké intenzitě mezi hráčkami Slavie a reprezentace .....	38
Obrázek 9 Rozdíly ve vzdálenosti uběhnuté ve sprintu mezi hráčkami Slavie a reprezentace .....	39
Obrázek 10 Rozdíly v četnosti vykonaných sprintů za utkání mezi hráčkami Slavie a reprezentace .....	40
Obrázek 11 Rozdíly v četnosti vykonaných opakovaných sprintů během utkání mezi hráčkami Slavie a reprezentace.....	41
Obrázek 12 Rozdíly v maximální rychlosti během utkání mezi hráčkami Slavie a reprezentace .....	42
Obrázek 13 Rozdíly v průměrné rychlosti pohybu během utkání mezi hráčkami Slavie a reprezentace .....	43
Obrázek 14 Rozdíly v průměrné srdeční frekvenci během zápasů mezi hráčkami Slavie a reprezentace .....	44
Obrázek 15 Rozdíly v maximální srdeční frekvenci během utkání mezi hráčkami Slavie a reprezentace .....	45
Obrázek 16 Rozdíly v celkové uběhnuté vzdálenosti za zápas v rámci postů.....	47
Obrázek 17 Rozdíly v překonané vzdálenosti za zápas v běhu ve vysoké intenzitě (v procentech) v rámci postů.....	48

Obrázek 18 Rozdíly v překonané vzdálenosti za zápas v běhu ve vysoké intenzitě v rámci postů (m).....	48
Obrázek 19 Rozdíly v překonané vzdálenosti za zápas ve sprintu (v procentech) v rámci postů.....	49
Obrázek 20 Rozdíly v překonané vzdálenosti ve sprintu v rámci postů.....	49
Obrázek 21 Rozdíly v počtu překonaných sprintů za zápas v rámci postů .....	50
Obrázek 22 Rozdíly v počtu opakovaných sprintů za zápas v rámci postů.....	50
Obrázek 23 Rozdíly v maximální dosažené rychlosti během zápasu v rámci postů .....	51
Obrázek 24 Rozdíly v průměrné dosažené rychlosti během zápasu v rámci postů.....	52
Obrázek 25 Rozdíly v průměrné srdeční frekvenci během zápasu v rámci postu.....	53
Obrázek 26 Rozdíly v maximální srdeční frekvenci během utkání v rámci postů.....	54
Obrázek 27 Rozdíly v celkové uběhnuté vzdálenosti v závislosti na výsledku utkání...	56
Obrázek 28 Rozdíly v běhu ve vysoké intenzitě (v procentech) v závislosti na výsledku utkání .....	57
Obrázek 29 Rozdíly v běhu ve vysoké intenzitě v závislosti na výsledku utkání .....	57
Obrázek 30 Rozdíly ve vzdálenosti překonané v sprintu (v procentech) v závislosti na výsledku utkání .....	58
Obrázek 31 Rozdíly ve vzdálenosti překonané v sprintu v závislosti na výsledku utkání .....	58
Obrázek 32 Rozdíly v četnosti vykonaných sprintů v závislosti na výsledku utkání.....	59
Obrázek 33 Rozdíly v četnosti opakovaných sprintů v závislosti na výsledku utkání ...	59
Obrázek 34 Rozdíly v dosažené maximální rychlosti během utkání v závislosti na výsledku.....	60
Obrázek 35 Rozdíly v dosažené průměrné rychlosti během utkání v závislosti na výsledku.....	61
Obrázek 36 Rozdíly v průměrné srdeční frekvenci během utkání v závislosti na výsledku.....	62

Obrázek 37 Rozdíly v maximální srdeční frekvenci během utkání v závislosti na výsledku.....	63
Obrázek 38 Rozdíly v celkové uběhnuté vzdálenosti za zápas mezi 1. a 2. poločas.....	65
Obrázek 39 Rozdíly v běhu ve vysoké intenzitě (v procentech) mezi 1. a 2. poločasem .....	66
Obrázek 40 Rozdíly v běhu ve vysoké intenzitě mezi 1. a 2. poločasem.....	67
Obrázek 41 Rozdíly ve sprintové vzdálenosti (v procentech) mezi 1. a 2. poločasem ..	68
Obrázek 42 Rozdíly ve sprintové vzdálenosti mezi 1. a 2. poločasem.....	69
Obrázek 43 Rozdíly v počtu vykonaných sprintů za zápas mezi 1. a 2. poločasem.....	70
Obrázek 44 Rozdíly v počtu opakovaných sprintů za zápas mezi 1. a 2. poločasem.....	71
Obrázek 45 Rozdíly v maximální dosažené rychlosti mezi 1. a 2. poločasem.....	72
Obrázek 46 Rozdíly v průměrné dosažené rychlosti mezi 1. a 2. poločasem.....	73
Obrázek 47 Rozdíly v průměrné srdeční frekvenci mezi 1. a 2. poločasem.....	74
Obrázek 48 Rozdíly v maximální srdeční frekvenci mezi 1. a 2. poločasem.....	75

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Kategorie žen ve fotbale v ČR v sezóně 2017/2018 (Soutěžní řád mládeže a žen, znění účinné od 6. 12. 2017) .....	12
Tabulka 2 Systematika soutěže fotbalu žen v ČR v sezóně 2017/2018 (Soutěžní řád mládeže a žen, znění účinné od 6. 12. 2017) .....	12
Tabulka 3 Přehled hlavních morfologických a funkčních intersexuální rozdílů (Votík, 2005) .....	19
Tabulka 4 Členění celoročního cyklu v ČR (Votík, 2005) .....	21
Tabulka 5 Rozdělení základních složek kondice (Jebavý a kol., 2017) .....	22
Tabulka 6 Pohybový profil australský hráček fotbalu .....	28
Tabulka 7 Výsledky zápasů Asijského poháru 2006, rozestavení a průměrná dosažená vzdálenost australskými hráčkami .....	29
Tabulka 8 Údaje tělesných parametrů hráček .....	31
Tabulka 9 Rozpis zápasů a výsledků u týmu SK Slavia Praha .....	33
Tabulka 10 Rozpis zápasů a výsledků u ženské reprezentace ČR .....	34
Tabulka 11 Průměrné rozdíly hodnot zápasů Slavie a reprezentace .....	36
Tabulka 12 Přehled průměrných hodnot dle hráčských postů .....	46
Tabulka 13 Průměrné dosažené hodnoty jednotlivých parametrů v závislosti na výsledku zápasu .....	55
Tabulka 14 Průměrné hodnoty jednotlivých parametrů v rámci 1. a 2. poločasu .....	64
Tabulka 15 Průměrný pohybový profil hráček na jednotlivých postech Trewin a kol. (2018) .....	77

## **Seznam příloh**

Příloha 1 Etická komise .....	89
-------------------------------	----



# Přílohy

## Příloha 1 Etická komise

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

### Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce, zahrnující lidské účastníky

**Název projektu:** Isokinetická síla a svalové dysbalance jako determinanty tělesné zdatnosti ovlivňující kvalitu života mladých lidí

**Forma projektu:** výzkum GAČR

**Období realizace:** prosinec 2016 - prosinec 2019

**Předkladatel:** PaedDr. Tomáš MALÝ, PhD.

**Hlavní řešitel:** PaedDr. Tomáš MALÝ, PhD.

**Spoluřešitel(é):** Doc.MUDr. Jan Heller, CSc., Doc. Ing. František Zahálka, PaedDr. Lucia Malá, PhD., PhD., PhDr. Pavel Hráský, PhD., PhDr. Klára Coufalová, PhD., MUDr. Jaroslava Schwabová, PhD., Mgr. Tomáš Gryc, PhD., Mgr. David Bujnovský, Mgr. Mikuláš Hank, Mgr. Jana Ižovská, Mgr. Michal Dragijský

**Název grantu:** Isokinetická síla a svalové dysbalance jako determinanty tělesné zdatnosti ovlivňující kvalitu života mladých lidí, GA ČR, č. 16-217915

**Popis projektu:** Výzkum je zaměřen na zjištění nových poznatků o maladaptacích efektech (ME) u dětí a mládeže. Technologická společnost a aktuální trendy životního stylu ovlivňují komponenty tělesné zdatnosti mládeže ve formě maladaptacích a maladjustacích projevů. Unilaterální preference končetiny (fotbal, skateboard, golf, hokej) bez nedostatečné resp. žádné kompenzace může již v dětském věku způsobit morfologické, fyziologické i strukturální změny organismu ve vývoji. Výzkumný soubor bude n = 700 ve věku = 10-18 let. Maladaptací procesy (závislá proměnná) budou zjišťovány v komponentech tělesné zdatnosti: tělesné složení, svalová síla končetin, posturální stabilita. Závislé proměnné budou následně komparovány (MANOVA analýza) ve vztahu k nezávislé proměnným (věk, pohlaví, druh pohybové aktivity). Pomocí diskriminační analýzy bude ověřena prediktibilita ME u vybrané populace. Možnosti objektivizace, diskriminace a predikce ME má za cíl zvýšit úroveň zdraví, kvalitu života a snížit náklady na zdravotní péči ve vývoji dětí a mládeže. (Detailní popis projektu je uveden v příloze.)

**Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:** Jedná se o neinvazivní metody pro zjišťování vědeckých dat  
**Etické aspekty výzkumu:** Všechna data budou anonymizovaná a publikována v odborných časopisech a prezentována na konferencích. Rekrutace probandů bude záměrná (design výzkumu) a u nezletilých osob bude pořízen informovaný souhlas zákonného zástupce. Etické aspekty budou dodržovány v kontextu Helsinské deklarace.

**Informovaný souhlas:** přiložen

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně. Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 7.12.2016

Podpis předkladatele:

### Vyjádření Etické komise UK FTVS

**Složení komise: Předsedkyně:** doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

**Členové:** prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: ..... 19/12/2016

dne: ..... 8.12.2016

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

**UNIVERZITA KARLOVA**  
**Fakulta tělesné výchovy a sportu**  
**Josef Martího 31, 162 52, Praha 6**

- 20 -  
razítko UK FTVS

.....  
podpis předsedkyně EK UK FTVS