

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

VLIV VELIKOSTI HRŠTĚ NA INTENZITU ZATÍŽENÍ HRÁČŮ V MALÝCH
FORMÁCH FOTBALU

Diplomová práce
(magisterská)

Autor: Bc. Michal Zimčík, Tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Olomouc 2021

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení: Bc. Michal Zimčík

Název závěrečné práce: Vliv velikosti hřiště na intenzitu zatížení hráčů v malých formách fotbalu

Pracoviště: Katedra sportů Univerzity Palackého v Olomouci

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Rok obhajoby: 2021

Abstrakt: Diplomová práce se zabývá parametry: intenzita vnitřního zatížení a překonaná vzdálenost v závislosti na změně velikosti hřiště v malých formách her. Testování byli hráči z kategorie U15 týmu 1. FC Viktorie Přerov, hrající Moravskoslezskou žakovskou divizi. Po statistickém zpracování jsme došli k závěru, že velikost hřiště nemá vliv na průměrnou hodnotu srdeční frekvence a průměrnou hodnotu vzdálenosti. Hodnoty obou parametrů se liší mezi jednotlivými hrami.

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

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographic identification

Authors first name and surname: Bc. Michal Zimčák

Title of the thesis: Influence of size of the pitch on players load intensity in small-sided games

Department: Department of Teaching Pysical Education

Supervisor: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

The year of presentation: 2021

Abstract: The thesis deals with the parameters: the intensity of the internal load and the distance depending on the change in the size of the pitch in small – sided games. The players were tested from the category U15 team 1. FC Viktorie Prerov, playing the Moravian-Silesian youth division. After statistical processing, we came to the conclusion that the size of the pitch does not affect the average value of heart rate and the average value of distance. The values of both parameters are different between games.

Keywords: football, intensity, load, heart rate, distance, small-sided games

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

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí
Mgr. Jana Bělky, Ph.D.. Uvedl jsem všechny použité literární a odborné zdroje a řídil
se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci, dne 25. 3. 2021

.....

Děkuji Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. za pomoc a cenné rady při zpracování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval klubu 1. FC Viktorie Přerov za umožnění a realizaci měření a získání potřebných dat k diplomové práci.

OBSAH

1 ÚVOD	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ	9
2.1 Charakteristika fotbalu	9
2.2 Pohybová charakteristika herního výkonu v utkání	10
2.3 Sportovní trénink.....	12
2.3.1 Tréninková jednotka.....	13
2.3.2 Metodicko - organizační formy.....	13
2.3.2.1 Průpravná cvičení 1. typu (PCI)	14
2.3.2.2 Průpravná cvičení 2. typu (PCII).....	14
2.3.2.3 Herní cvičení 1. typu (HCI).....	14
2.3.2.4 Herní cvičení 2. typu (HCII).....	14
2.3.2.5 Průpravná hra (PH).....	14
2.3.3 Herní výkon.....	15
2.3.3.1 Individuální herní výkon	15
2.3.3.2 Týmový herní výkon	15
2.3.3.3 Herní činnosti jednotlivce.....	15
2.3.3.4 Herní kombinace.....	16
2.3.4 Sportovní výkon a jeho struktura	17
2.3.4.1 Faktory kondiční.....	17
2.3.4.2 Faktory technické	18
2.3.4.3 Faktory taktické	18
2.3.4.4 Faktory psychické.....	19
2.3.4.5 Faktory somatické.....	19
2.4 Fyziologická charakteristika herního výkonu v utkání	22
2.4.1 Aerobní výkonnost hráče.....	23
2.4.2 Anaerobní výkonnost hráče.....	24
2.5 Small-sided games.....	25
2.5.1 Principy small-sided games.....	26
2.6 Srdeční frekvence a její měření	27
2.7 Intermitentní trénink.....	28
3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE	29
3.1 Hlavní cíl.....	29

3.2 Dílčí cíle	29
3.3 Výzkumné otázky.....	29
3.4 Úkoly práce	29
4 METODIKA.....	30
4.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	30
4.2 Popis vlastního výzkumu.....	31
4.3 Statistické zpracování dat	36
4.4 Analýza odborné literatury	36
5 VÝSLEDKY	37
5.1 Vliv typu hřiště	37
5.1.1 Srdeční frekvence	37
5.1.2 Vzdálenost	42
5.2 Vliv her	46
5.2.1 Srdeční frekvence	46
5.2.2 Vzdálenost	50
6 DISKUZE.....	55
7 ZÁVĚRY	57
8 SOUHRN	59
9 SUMMARY	61
10 REFERENČNÍ SEZNAM.....	63
11 PŘÍLOHY.....	67

1 ÚVOD

Téma diplomové práce „Vliv velikosti hřiště na intenzitu zatížení hráčů v malých formách fotbalu“ jsem si vybral, protože se aktivně věnuji fotbalu. Posledních 7 let také působím jako trenér v klubu 1. FC Viktorie Přerov v kategoriích žáků a přípravek. V tréninkovém procesu často využívám malých forem her, proto by mi tento výzkum mohl dopomoci ke zkvalitnění tréninkového procesu a rozšíření mých vědomostí.

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

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

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

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

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Charakteristika fotbalu

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

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

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

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

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

Hráči v průměru překonají chůzí či poklusem přibližně 7200 – 8300 m. V běhu absolvují 2200 – 2600 m. Během vysoké intenzity se přemísťují přibližně 1200 až 1400 metrů a sprintem naběhají 220 – 280 metrů. Délka sprintů se nejčastěji pohybuje od 2 do 30 m, a to 30krát až 50krát za utkání (Votík, 2016).

2.2 Pohybová charakteristika herního výkonu v utkání

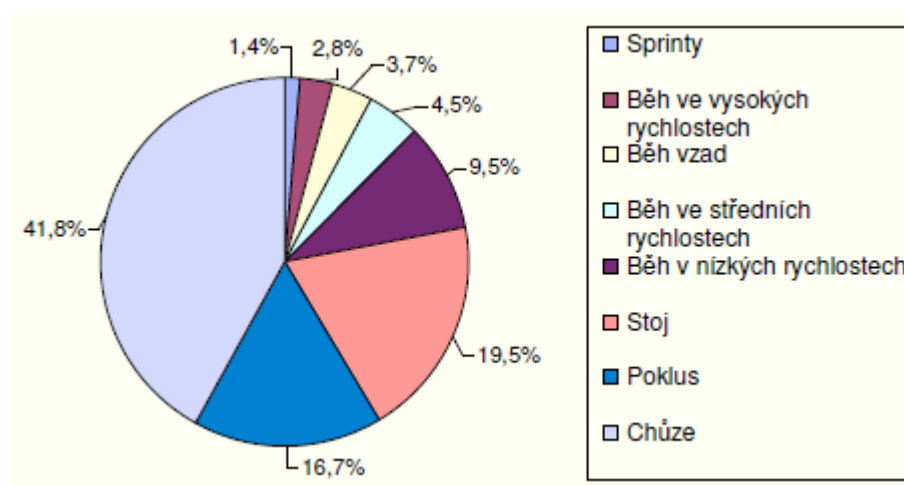
Podle Kirkendall (2013) fotbalisté v sedmdesátých letech za utkání zdolali přibližně 8500 metrů. Dudarev (1975) tvrdí, že nejméně za utkání naběhá středový obránce, kolem 9000 metrů a nejvíce středový záložník, který se blíží k hranici 12 000 metrů (Tabulka 1). Počet sprintů během utkání je velmi individuální vzhledem k hráčské funkci a průběhu utkání. Di Salvo (2007) uvádí, že hráči absolvují 3 – 40 sprintů během utkání. Rampinini (2007) poukazuje, že útočníci podstupují největší počet sprintů ve srovnání s jinými posty. Záložníci zase podstupují nejdelší sprintové úseky (Zubillaga et al., 2007). V porovnání střední obránci absolvují nejméně sprintů (Rampinini, 2007) a nejkratší vzdálenost (Di Salvo et al., 2007) ve srovnání s ostatními hráčskými posty během utkání.

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

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

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

Během fotbalového utkání se hráči pohybují v různých intenzitách. Hráči navíc od normálního běhu také pracují s míčem, kdy je zapotřebí technicko-taktická vyspělost. Reilly (1997) ve své studii uvádí, že fotbalisté překonají vzdálenost 8 – 12 kilometrů, kdy celková činnost vysokou intenzitou tvoří 22 % z celkového zápasu. Vzdálenost překonána s míčem představuje 2 % z celkové vzdálenosti, hráč je v kontaktu s míčem 50x v průběhu zápasu. Podle Clementa (2016) vzdálenostně absolvují hráči celkem 10 - 12 km.



Obrázek 1. Časový podíl jednotlivých intenzivních typů lokomoce a herní činnosti (Psotta et al., 2006, 11)

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

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

Lokomoční činnost bez míče
9-15km vzdálenost překonaná chůzí a během v různých rychlostech a způsobech
40-60 změn směru běhu spojených s brzděním a zrychlením
6-20 obranných soubojů
5-20 výskoků
0-6 zvednutí ze země po pádu

Činnost s míčem
30x vedení míče, 140-220m vzdálenost překonaná vedením míče
20-46 přihrávek
0-4x střelba
4-17x hra hlavou
3-16x odehrání míče hlavou

Hráčská funkce	Pohybová činnost				Celkově (km)
	Chůze (km)	Klus (km)	Běh (km)	Rychlý běh – sprint (km)	
Středový obránce	4,2	2,7	0,5	0,2	8,4
Krajní obránce	2,8	4,2	1,3	0,3	9,8
Defenzivní záložník	2,4	9,4	0,6	0,1	14,3
Ofenzivní záložník	2,2	6,8	2,6	0,4	12,8
Útočník	2,2	5,0	0,6	0,4	10,6
Hrotový útočník	4,4	2,1	1,3	0,9	9,8

Obrázek 2. Diferenciace pohybové činnosti u jednotlivých hráčských funkcí u vybraného týmu 1. anglické ligy (Jebavý, Hojka, & Kaplan, 2017)

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

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

2.3 Sportovní trénink

Sportovní trénink je dlouhodobý proces, který vede k ovládnutí a zároveň zlepšení pohybových činností jedince či celého týmu. Je činností, která vyžaduje plánování, organizaci, systematičnost a vedení. Sportovní trénink je směřován k postupnému dosahování co nejlepšího individuálního nebo týmového výkonu a zároveň nesmí být v rozporu s obecně platnými morálními, kulturními, zdravotními, ekologickými a dalšími normami společenského života (Perič & Dovalil, 2010).

Trénink je charakterizován jako proces adaptace organismu a motorického učení. Adaptace organismu je schopnost organismu reagovat na podněty. Tyto podněty poté vyvolají reakci organismu. Na těle člověka vyvolá dlouhodobé zatížení organismu na zátěž řadu změn. Vlivem tréninku dochází k vytváření nových pohybových vzorců, které jsou charakteristické a zároveň nezbytné pro daný sport (Perič, Petr, & Levitová, 2012).

2.3.1 Tréninková jednotka

Podle Jebavého, Hojky a Kaplana (2017) každá tréninková jednotka by měla mít jasně vytyčený primární (nebo sekundární) cíl, k jehož realizaci dochází pomocí tréninkových prostředků. Skladba tréninku musí respektovat fyziologické a psychologické aspekty zatěžování a standardně se dělí na úvodní, hlavní a závěrečnou část. Každá část má jiný cíl i obsah.

Úvodní část obsahuje převážně psychologickou aktivaci (seznámení s úkoly, organizací, motivací atd.), přípravu organismu na zátěž (rozcvičení) a průpravnou část (speciální pohybové stereotypy pro hlavní část tréninkové jednotky). Rozcvičení by mělo být přizpůsobeno hlavní cíli tréninkové jednotky.

V hlavní části se zaměřujeme nejprve na koordinační a rychlostní složky kondice (obratnost, rychlost, rychlá a maximální síla), poté na energetické složky kondice (silová vytrvalost, vytrvalost).

V závěrečné části je cílem zklidnění organismu. Nejprve dynamickým charakterem (vyklusání, chůze atd.) s následným strečkem se statickým charakterem (Jebavý, Hojka, & Kaplan, 2017).

2.3.2 Metodicko – organizační formy

Pro metodicko-organizační formy (MOF) máme několik odlišujících kritérií. Především je to přítomnost soupeře nebo naopak nepřítomnost soupeře a dále míra proměnlivosti herně situačních podmínek (Psotta, 2009).

Rozdělení dle Fajfery (2005):

- průpravná cvičení 1. typu (PCI),
- průpravná cvičení 2. typu (PCII),
- herní cvičení 1. typu (HCI),
- herní cvičení 2. typu (HCII),
- průpravná hra (PH).

2.3.2.1 Průpravná cvičení 1. typu (PCI)

Podmínky jsou předem určené a relativně neměnné. Charakteristickým rysem je nepřítomnost soupeře v průběhu cvičení. Nerozvíjí se zde schopnost rozhodovat se, proto jsou cvičení vhodná pro počáteční osvojování a rozvoj herních dovedností.

2.3.2.2 Průpravná cvičení 2. typu (PCII)

Cvičení je charakteristické nepřítomností soupeře a náhodně proměnnými podmínkami. Kromě osvojení a rozvoje herní dovednosti přináší cvičení možnosti rozhodovat se, reagovat a přemýšlet a přibližuje se tedy herním podmínkám.

2.3.2.3 Herní cvičení 1. typu (HCI)

Herní cvičení představuje výhodu velkého počtu opakování a zároveň přítomnosti obránce, na kterého musí útočící hráči reagovat. Je tedy charakteristické přítomností soupeře a předem určenými herními podmínkami. Činnost obránce je jasně stanovena.

2.3.2.4 Herní cvičení 2. typu (HCII)

Charakteristické přítomností soupeře, náhodně proměnlivými, avšak limitovanými situačně herními podmínkami, které jsou časově a prostorově omezeny.

2.3.2.5 Průpravná hra (PH)

Charakterizovaná přítomností soupeře a náhodně proměnlivými situačně herními podmínkami – v herním ději dochází k nečekaným změnám rolí hráčů při přechodu z obrany do útoku a naopak (Fajfer, 2005).

Dle Votíka (2005) ve shodě s cíli tréninkové jednotky manipulujeme s počtem hráčů, velikostí hřiště, délkou 24 trvání a zatížení a odpočinku. Zároveň průpravné hry nabízejí možnost upravit pravidla tak, aby se ve hře častěji vyskytovala požadovaná činnost.

2.3.3 Herní výkon

Dle Votíka (2005) se herní výkon ve fotbale rozděluje na individuální herní výkon a týmový herní výkon.

2.3.3.1 *Individuální herní výkon*

Herní činnosti jednotlivce se projevují řadou činností projevujících herní dovedností. Tyto dovednosti získané učením určují kvalitu hráče a jeho způsobilost podílet se na herním výkonu týmu. Herní výkon hráče je velice složitá, variabilní pohybová činnost. Jeho složky jsou pohybové dovednosti, psychická charakteristika a herní dovednosti (Votík & Zalabák, 2011).

Votík (2016) definuje Individuální herní výkon jako základ týmového výkonu v utkání. Jeho zkvalitnění v tréninkovém procesu se projeví změnou kvality týmového herního výkonu. Má vždy formu herních činností jednotlivce, projevujících se více méně souvislým řetězcem herních činností v utkání, kteří jsou projevem herních (fotbalových) dovedností.

2.3.3.2 *Týmový herní výkon*

Přidal (2012) definuje týmový herní výkon jako kvalitu a kvantitu veškerého jednání, které hráči družstva uskuteční jednotlivě nebo ve skupinách v průběhu celého zápasu nebo v jeho jednotlivých částech.

Týmový herní výkon má sociálně-psychologický rozměr, neboť finální výkon je závislý na dynamice vztahů, sociální soudržnosti, úrovni komunikace a motivaci hráčů. Cílem tréninkového procesu zaměřeného na rozvoj týmového herního výkonu je zdokonalování struktury družstva ve smyslu optimalizace rolí všech hráčů, organizace jejich činnosti i jejich vztahů (Votík, 2016).

2.3.3.3 *Herní činnosti jednotlivce*

Podle Votíka (2001) jsou herní činnosti jednotlivce nacvičené komplexy pohybových úkolů (učením získané pohybové dovednosti). Každá herní činnost jednotlivce má technickou

a taktickou stránku a jejich kvalita je také ovlivněna kondiční a psychickou připraveností (emoce, motivace, morálka apod.). Rozlišujeme herní činnosti útočné a obranné.

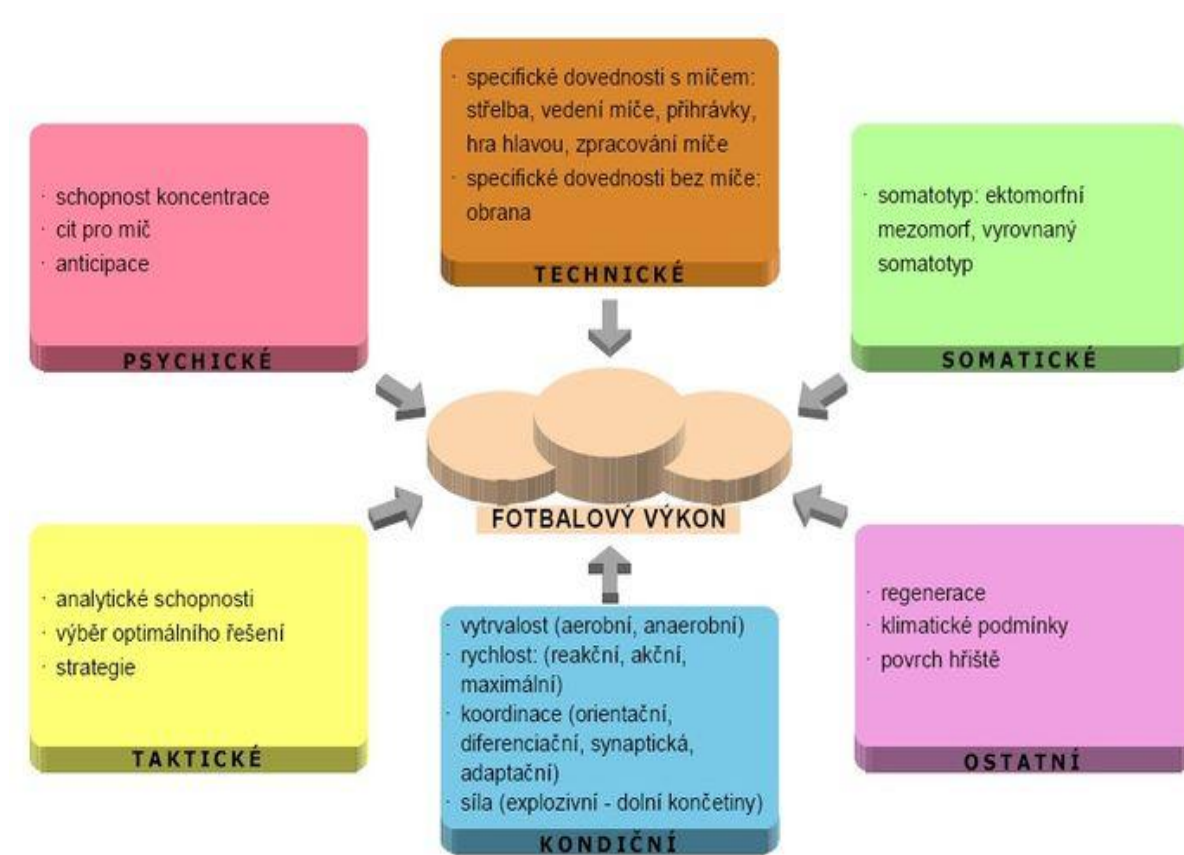
Stejně jako fáze hry, tak i HČJ rozlišujeme jako obranné (obsazování hráče s míčem, obsazování hráče bez míče, obsazování prostoru, odebrání míče) a útočné (výběr místa, přihrávání, zpracování míče, vedení míče, obcházení soupeře, střelba). V tomto šetření se zabýváme konkrétně úspěšností přihrávky, obcházením soupeře a střelbou.

2.3.3.4 Herní kombinace

Votík (2005) definuje herní kombinaci jako vědomou spolupráci dvou a více hráčů sladěnou v prostoru a čase, s jejíž pomocí hráči uskutečňují společný taktický úkol. Herní kombinace rozdělujeme obranné (založeny na vzájemném zajišťování, přebírání hráčů, zesíleném obsazování hráčů s míčem, součinnosti při vystavení soupeře do postavení mimo hru) a útočné (založené na přihrávce, výměně místa, činnosti přihráj a běž).

2.3.4 Sportovní výkon a jeho struktura

V kontextu struktury sportovního výkonu faktory chápeme jako relativně samostatné součásti sportovních výkonů, vycházející ze somatických, kondičních, technických, taktických a psychických základů výkonů. Jejich společným podstatným znakem je to, že jsou trénovatelné, tj. ovlivnitelné tréninkem nebo se na ně bere zřetel při výběru talentovaných jedinců. Každý sportovní výkon - z hlediska jeho struktury - charakterizuje jak počet, tak i uspořádání faktorů (Dovalil, 2002).



Obrázek 3. Faktory sportovního výkonu – fotbal (Bernaciková, Kapounková, & Novotný, 2010)

2.3.4.1 Faktory kondiční

Dle Kirkendall (2013) by fotbalisté měli být především z pohledu fyzické kondice řádně připravení. Fotbalista by měl mít rozvinuté pohybové předpoklady, i přestože zpravidla v žádném z nich není na vysoké úrovni. Na rozdíl od sportů např. v atletice (sprint, maraton

aj.), fotbal nevyžaduje od úspěšného hráče výjimečné výkony z pohledu jednotlivých pohybových předpokladů.

Úkolem kondiční přípravy je rozvoj pohybové schopnosti pro potřeby sportovního výkonu vytvořením co nejširší pohybové základny, která slouží jako východisko pro rozvoj specifických pohybových schopností, jež jsou zásadní pro danou specializaci. (Perič, 2010).

Frank (2006) tvrdí, že v průběhu tréninkového procesu dochází k přizpůsobování celého organismu - kardiovaskulárního a pulmonálního systému, centrální nervové soustavy, kosterního a svalového aparátu. Požadované sportovní výkonnosti lze dosáhnout jen dokonalým sladěním psychických a fyzických schopností. Kondice, neboli stav tělesné výkonnosti, kterou charakterizují fyzické i psychické faktory, má ve sportu obrovský význam a zahrnuje pohybové předpoklady jako koordinaci, sílu, rychlost, vytrvalost, pohyblivost.

2.3.4.2 Faktory technické

Podle Bedřicha (2006) je cílem technické přípravy ve fotbale vytváření a zdokonalování fotbalových dovedností, tj. předpokladů hráče účelně, účinně – efektivně a úsporně řešit pohybové úkoly vyplývající ze hry. Technika je specifický hráčský fenomén, je to komplex pohybových činností, činnostních – pracovních postupů, kterými hráč v závislosti na úrovni vědomostí pohybové úkoly řeší. Pomocí techniky respektive herních činností hráč řeší herní situace, vytváří herní situace nové a tak se podílí na utváření charakteru hry samotné.

2.3.4.3 Faktory taktické

Taktikou rozumíme proces osvojování a zdokonalování vědomostí, dovedností, schopností a postupů, které umožňují sportovní vybírat v každé sportovní situaci optimální řešení a toto řešení prakticky realizovat (Dovalil a kol., 2002).

Ve fotbale je taktika podmíněna činnostmi hráčů, kteří jednají podle základního hlediska: vstřelit branku-nedostat branku a podle pravidel. To vše musí být podloženo vysokou úrovní techniky a kondiční připravenosti.

Pokud chce hráč v utkání při řešení pohybových úkolů vybírat optimální řešení (rychle, ekonomicky, efektivně) musí mít na vysoké úrovni taktické vědomosti (základem jsou procesy myšlení). Předpoklady pro taktické jednání: hráč musí mít na vysoké úrovni

schopnost vnímání herní situace a její analýzu, rychle nalézt optimální řešení herní situace a následně provést adekvátní motorické chování (jednání).

Hráč disponuje určitými soubory vědomostí, intelektovými schopnostmi (herní inteligence). Tyto předpoklady zajišťují interakci hráče s herní situací (schopnost informace přijímat a zpracovávat) (Bedřich, 2006).

Taktické chování hráče je realizováno řešením konfliktních situací. Každá situace a taktické jednání má z pohledu rozhodovacích procesů hráče a realizace řešení několik fází. Vnímání a analýza, myšlenkové řešení, motorické řešení. Tyto fáze probíhají při rozhodovacích procesech neustále, dochází k jejich prolínání a vzájemnému ovlivňování (Perič in Dovalil a kol., 2002).

2.3.4.4 Faktory psychické

Dle Moravce (2004) zahrnují psychické faktory kognitivní, emoční a motivační procesy uplatňované v řízení a regulaci jednání a vycházející z osobnosti sportovce. Patří sem temperament, charakter, osobnostní vlastnosti, všechny psychické procesy - pocity, vnímání, představy, paměť, myšlení, učení, motivace, volné konání, emoční zážitky, soustředění pozornosti, anticipace.

2.3.4.5 Faktory somatické

K hlavním somatickým faktorům patří:

- výška a hmotnost těla,
- délkové rozměry a poměry,
- složení těla,
- tělesný typ.

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

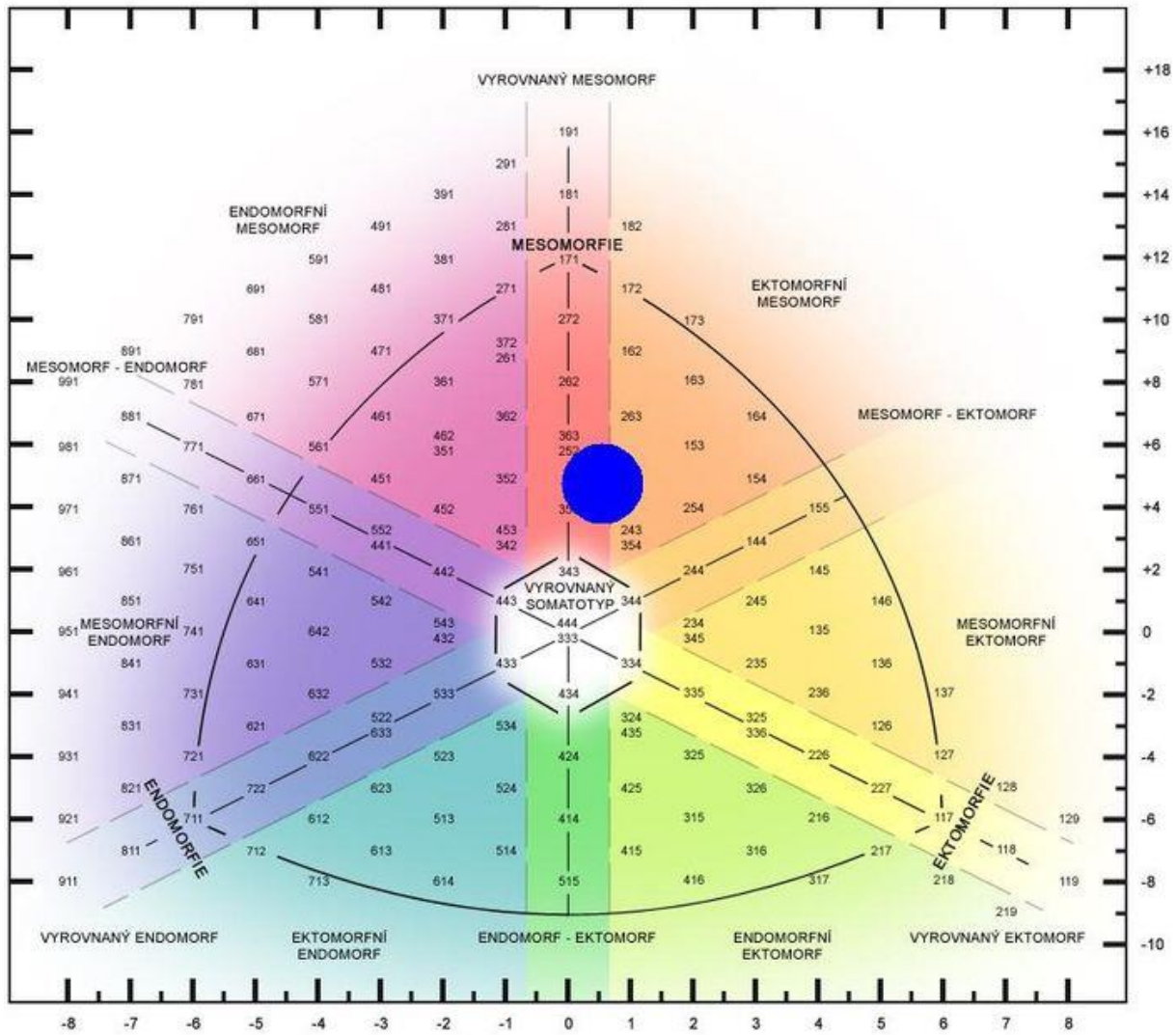
ze vzduchu, hlavičkových soubojích, standartních situacích. V některých situacích se zvažuje tělesná výška i při výběru hráčů do týmů, či specifických funkcí (Psotta et al., 2006).

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

Tabulka 3. Somatická charakteristika (Grasgruber & Cacek, 2008)

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

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



Obrázek 4. Somatograf fotbalistů (Bernaciková., Kapounková, & Novotný, 2010)

2.4 Fyziologická charakteristika herního výkonu v utkání

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

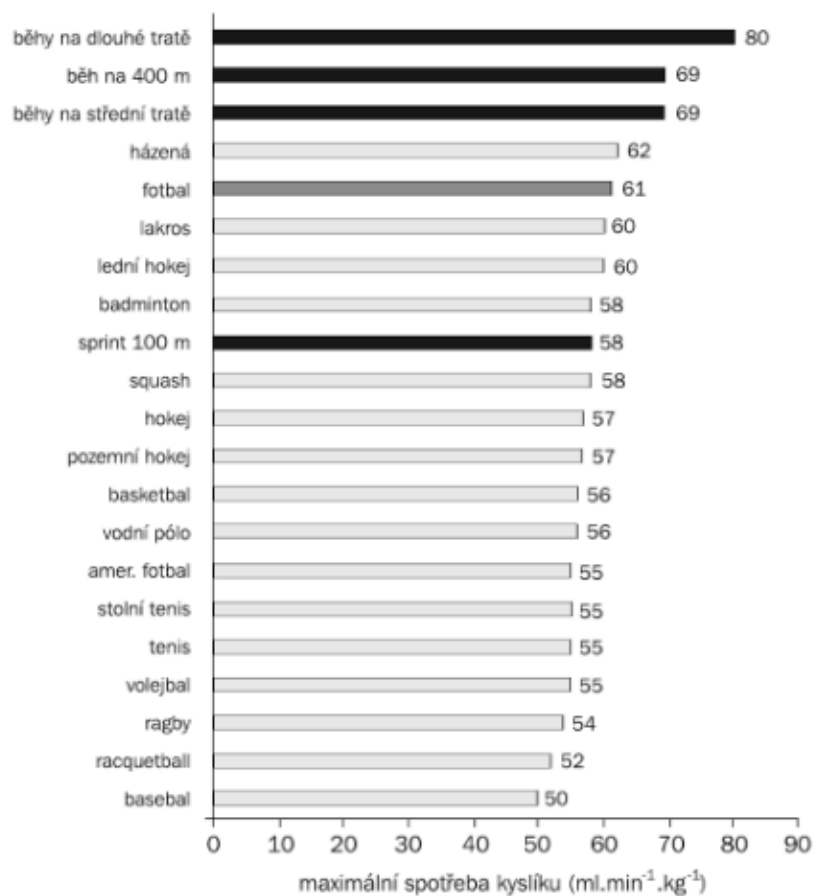
Zatížení v utkání rozvíjí především vytrvalost v rychlosti, výbušnou sílu svalů dolních končetin a koordinaci, převažuje aerobní energetická přeměna nad anaerobní. Ztráta hmotnosti po utkání činí 1 – 3 kg. Teplota těla se zvyšuje o 2° C. Průměrná srdeční frekvence v průběhu utkání činí 165 – 175 tepů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

Tabulka 4. Fyziologické parametry hráče fotbalu (Bernaciková, Kapounková, & Novotný, 2010)

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

2.4.1 Aerobní výkonnost hráče

Aerobní výkonnost charakterizuje aerobní kapacita a maximální aerobní výkon. Ukazatelem je maximální spotřeba kyslíku (VO_{2max}). Profesionální hráči fotbalu dosahují oproti netrénovaným relativně vysokých hodnot VO_{2max} (56-69 $ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$). Podobné hodnoty najdeme u sprinterů na 100 m a 400 m, kteří jsou dlouhodobě adaptováni na rychlostně silové (vytrvalostní) výkony. Fotbalisté, ve srovnání s jedinci adaptovanými na vytrvalostní výkony jako běžci na střední a dlouhé tratě a běžci na lyžích, jak můžeme vidět na obrázku 4, dosahují výrazně nižší úrovně VO_{2max} . Přes zjevný posun k vyššímu tempu hry ve vrcholovém fotbale za posledních 30 let se aerobní výkonnost hráčů hodnocená VO_{2max} výrazně nezměnila (Psotta et al., 2006). Elitní hráči absolvují utkání v rozmezí 80 - 90% SF_{max} , koncentrace laktátu může dosáhnout až 12 mmol/l a VO_{2max} v rozmezí 36 - 50 $ml/kg/min$ (56 - 75% VO_{2max}) (Clemente, 2016).



Obrázek 5. Maximální spotřeba kyslíku ($ml \cdot min^{-1} \cdot kg^{-1}$) u hráčů fotbalu – srovnání s elitními běžci (černé sloupce) a elitními sportovci ostatních sportů

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

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

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

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

2.4.2 Anaerobní výkonnost hráče

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

2.5 Small-sided games

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

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

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

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

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

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

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

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

2.5.1 Principy small-sided games

Moderní tréninkové metody považují small-sided-games (dále jen SSGs) za hlavní nástroj pro rozvoj technické, taktické a fyziologické výkonnosti v týmovém sportu. SSGs jsou upravené formy profesionálních her, ve kterých jsou strukturální prvky (rozměry hřiště, počet hráčů nebo cíle) přizpůsobeny k dosažení tréninkových cílů (Jaime Serra-Olivares et al., 2015).

Prostřednictvím SSGs je možné zvýšit úroveň technické i taktické připravenosti, bioenergetické systémy a emoční inteligence hráčů. Během malých her musí hráči řešit různé složité herní situace pod časovým a prostorovým tlakem a pod aktivním tlakem soupeřů. Podmínky v malých hrách úzce souvisejí se skutečnými podmínkami zápasu (Nagy et al., 2020).

Dle Nagy et al. (2020) během SSGs hráči získávají cenné zkušenosti při řešení jedinečných herních situací, které se neustále vyskytují během zápasu. Při řešení různých herních situací během SSG jsou zúčastnění hráči schopni zlepšit svůj potenciál dovedností, taktickou variabilitu, koordinačně – kondiční schopnosti a mohou také zvýšit svou úroveň duševní vytrvalosti.

Fotbaloví trenéři jsou schopni ovlivnit intenzitu tréninkové zátěže, využíváním různých typů SSGs, například:

- počet hráčů,
- rozměry hřiště,
- koučování, pravidla hry,
- obsahové zaměření hry,
- velikost branky,
- počet branek,
- přítomnost brankářů,
- poměr intenzita zatížení a intenzita odpočinku.

Kalaphotharakos et al. (2011) uvádí, že SSGs jsou pro rozvoj aerobní kapacity stejně účinné jako aerobní či intervalový běh. Nejúčinnější formou pro zvýšení aerobní kapacity a fotbalového výkonu uvádí formu hry 5 na 5 na hřišti o rozměrech 50 x 40 metrů při intervalovém tréninku na 90 – 95% z maximální srdeční frekvence.

2.6 Srdeční frekvence a její měření

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

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

SPORT	VOLEJBAL	BASKETBAL	HÁZENÁ	FOTBAL	FUTSAL
SF	118 – 175	169	165 - 180	157	176
SF_{max}	190	195	184	198	204

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

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

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

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

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

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

2.7 Intermitentní trénink

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

Hlavní tréninkové efekty intermitentního tréninku Psotta (2003):

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

3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem diplomové práce bylo analyzovat herní výkon z hlediska vnitřního zatížení a překonané vzdálenosti na základě naměřených hodnot v malých formách průpravných her u hráčů žákovské kategorie U15 týmu 1. FC Viktorie Přerov, hrající Moravskoslezskou žákovskou divizi.

3.2 Dílčí cíle

- Analyzovat intenzitu zatížení v malých formách průpravných her na základě hodnot naměřené srdeční frekvence.
- Analyzovat překonanou vzdálenost v malých formách průpravných her na základě naměřených hodnot.
- Komparovat vnitřního zatížení hráčů v závislosti na změně velikosti hřiště.
- Komparovat překonané vzdálenosti hráčů v závislosti na změně velikosti hřiště

3.3 Výzkumné otázky

1. Nastane rozdíl v srdeční frekvenci v závislosti na velikosti hřiště?
2. Nastane rozdíl v překonané vzdálenosti v závislosti na velikosti hřiště?

3.4 Úkoly práce

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

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Testovanou skupinu tvořili hráči 1. FC Viktorie Přerov kategorie U15, hrající Moravskoslezskou divizi žáků. Hráči, u kterých bylo zkoumáno zatížení, jsou české národnosti.

Hráči absolvují čtyři tréninkové jednotky týdně, z nichž jedna trvá 90 minut. Není zde zahrnuta jedna hodina regenerace týdně a víkendová utkání. Pravidelně sehrají jedno utkání týdně, pokud není vložené či přeložené kolo. Průměrný věk hráčů byl 13,7 let, průměrná hmotnost 53,9 a průměrná výška 167 cm ([Tabulka 7](#)). Testování se zúčastnilo 15 hráčů.

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

Hráč	Věk (roky)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	SF _{max}	Počet odehraných let
Proband 1	13	171	67	207	5
Proband 2	14	173	65,7	206	7
Proband 3	13	164	53,7	207	6
Proband 4	13	164	50,6	207	8
Proband 5	14	152	39,9	206	3
Proband 6	14	167,5	48,4	206	8
Proband 7	13	158	48,8	207	7
Proband 8	13	160	51,1	207	7
Proband 9	14	163	50,2	206	6
Proband 10	14	164	45,5	206	7
Proband 11	14	153	38,9	206	7
Proband 12	14	177	65,9	206	7
Proband 13	14	181	62,9	206	8
Proband 14	14	180	66,6	206	4
Proband 15	14	178	53	206	7
Průměr	13,7	167	53,9	206,3	6,5
SD	0,5	9,4	9,6	0,5	1,5

Vysvětlivky:

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

SF_{max} – maximální srdeční frekvence

4.2 Popis vlastního výzkumu

Nejprve proběhla schůze s trenéry a vedením 1. FC Viktorie Přerov o realizaci výzkumu a měření hráčů během tréninkové jednotky. Výzkum proběhl v období původní jarní sezóny 2020, která z důvodu pandemie COVID-19 byla přerušena. Původně bylo testování plánováno na přelomu února a března, z již zmíněných důvodů došlo k posunutí na přelom května a června.

Před zahájením testování byl hráčům vysvětlen průběh, účel a organizace tréninkové jednotky. Celkem bylo k účasti na testování osloveno 15 hráčů. Všichni hráči souhlasili s podmínkami a účelem testování. Všech 15 hráčů testování dokončilo. Jejich data byla zpracována a dále v práci přenesena do grafů a tabulek.

Měření probíhalo na přírodní trávě v Přerově, kde tým pravidelně trénuje a odehrává svá domácí utkání. Z důvodu velké časové náročnosti bylo měření naplánováno a uskutečněno ve třech tréninkových jednotkách. Všechny tréninkové jednotky trvaly 90 minut.

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

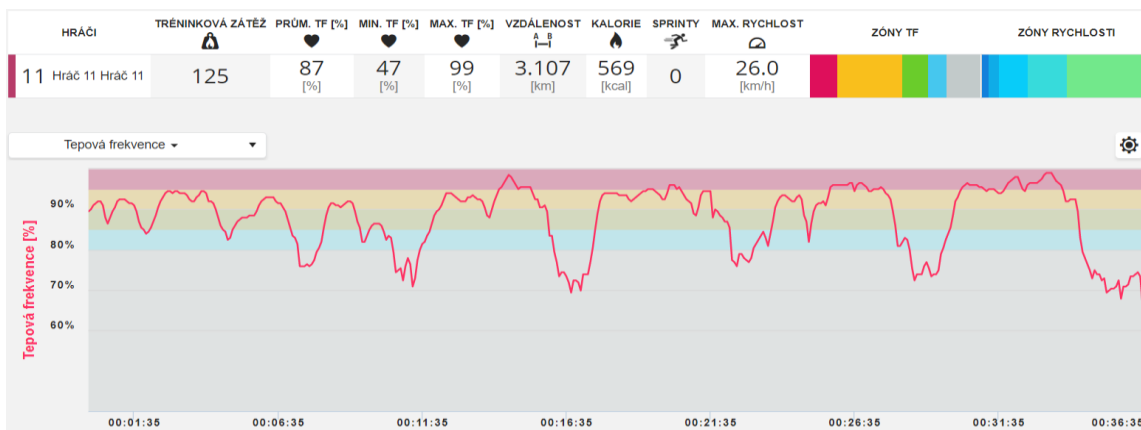
Hráči byli trenérem rozděleni do družstev před začátkem tréninkové jednotky. Následně si nasadili sporttestery team Polar 2 a po přechodu na přírodní trávu provedli úvodní část tréninkové jednotky, která trvala 20 minut. Po ukončení průpravných her hráči vyklusali a poté sundali sporttestery.

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

- Polar team PRO,
- Software Polar team PRO,
- Microsoft Excel 2010,
- Stopky,
- Tablet,
- Kalkulačka,
- Záznamový list.

Největší výhodou sporttesteru Polar je absence náramkových hodinek. Model se skládá z externě zabudovaného přijímače a elastického popruhu s kovovými patenty, do kterých se přijímač připne. K zaznamenávání srdeční frekvence (SF) dochází po připnutí.

Další výhodou je, že pokud chceme monitorovat SF v průběhu tréninku, stačí jen dodatečně připnout přijímač v době, kdy chceme SF měřit. Hráči mají na sobě pouze pásy, aniž by docházelo k monitorování. Pro optimální synchronizaci dat byl každému probandu přidělen očíslovaný přijímač. Sporttestery jsou spárovány s tabletem, kterým spouštíme zaznamenávání. Záznam probíhá každých 5 sekund po celou dobu měření.



Obrázek 6. Ukázka dat po přetažení hodnot ze sporttesteru do počítače

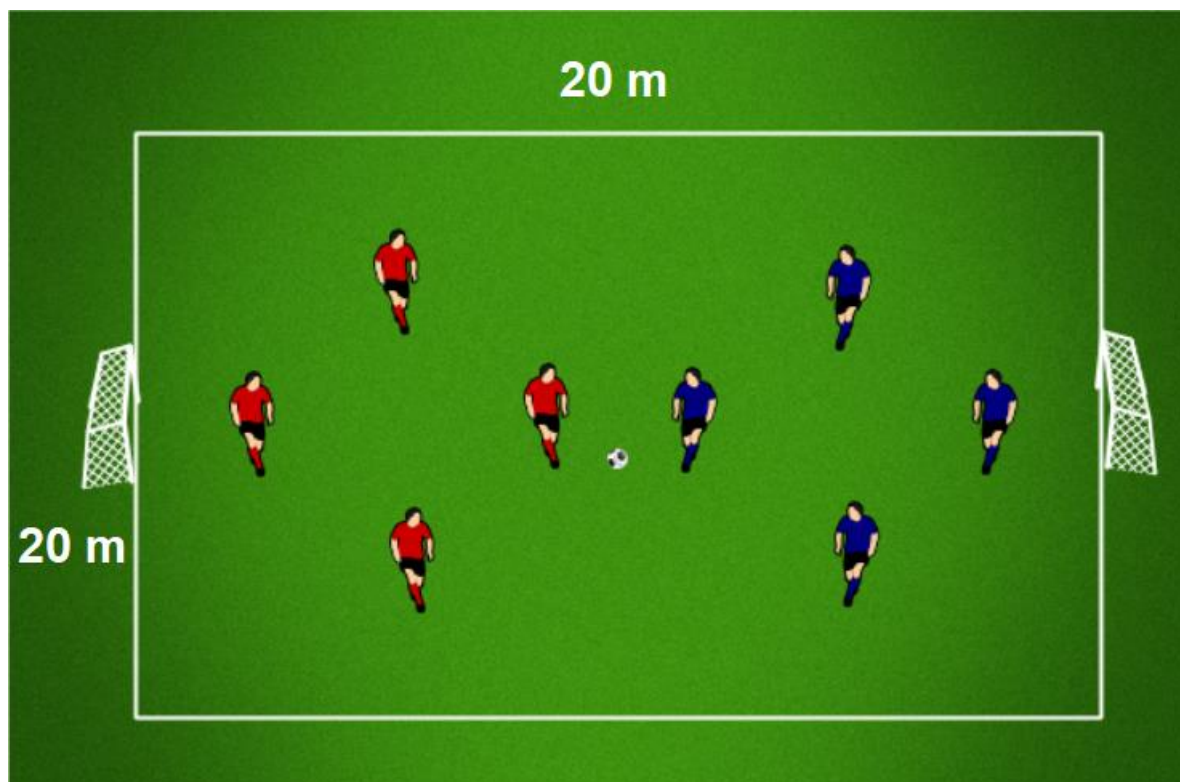
Data ([Obrázek 6](#)) byla převedena do počítače softwarovým programem Polar Precision Performance a poté zpracována v programu Microsoft Excel 2010. Poté byla použita deskriptivní statistika ke zpracování dat, aby mohla být prezentována.

Maximální srdeční frekvence (SF_{max}) je obtížně stanovitelná bez technických pomůcek. Lze ji získat odhadem na základě vzorce pro věk jedince $SF_{max} = 220 - \text{věk}$ (Sampaio, Abrantes, & Leite, 2009).

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

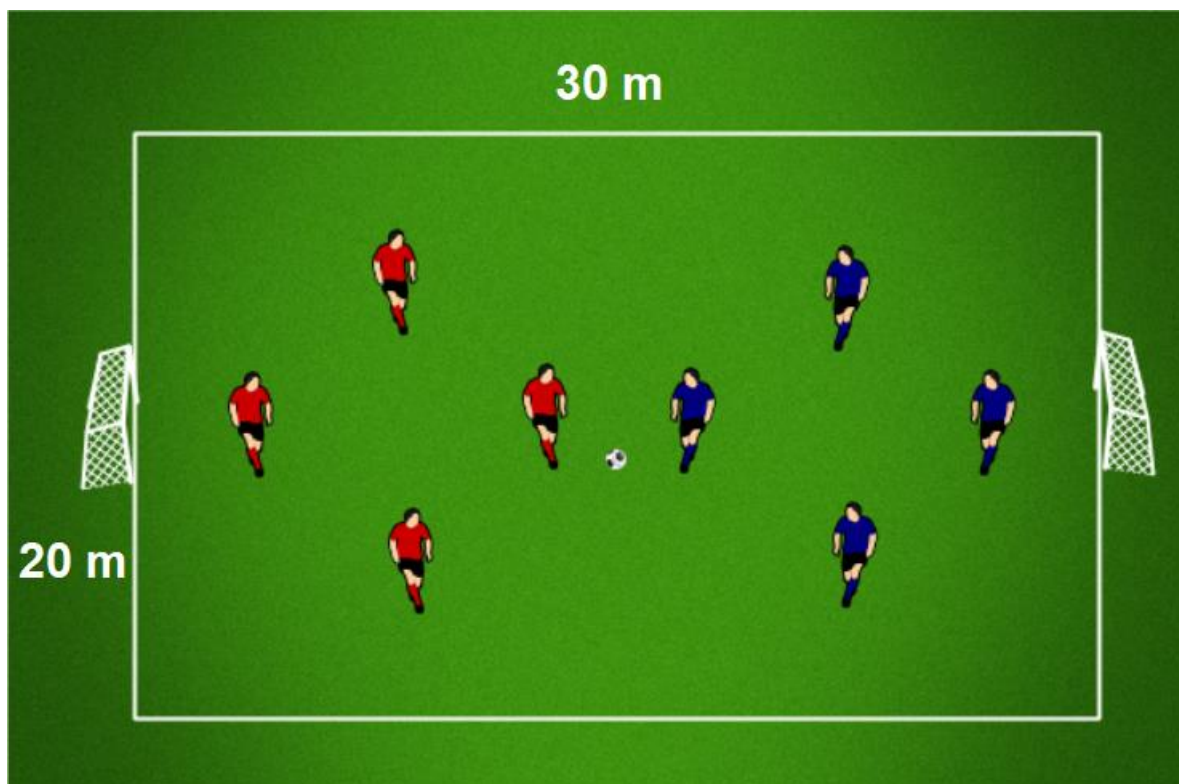
- maximální srdeční frekvence,
- průměrná srdeční frekvence,
- maximální srdeční frekvence při hře 4v4,
- vzdálenost.

Testování bylo provedeno dle zahraniční studie (Köklü, Y. et al., 2013). Testovaly se průpravné hry 4v4. V každé tréninkové jednotce proběhlo jedno testování, obměnou byla změna velikosti hřiště. Každá průpravná hra trvala 4 minuty a opakovala se 4 krát. Mezi opakováním byla stanovena pauza 2 minuty.



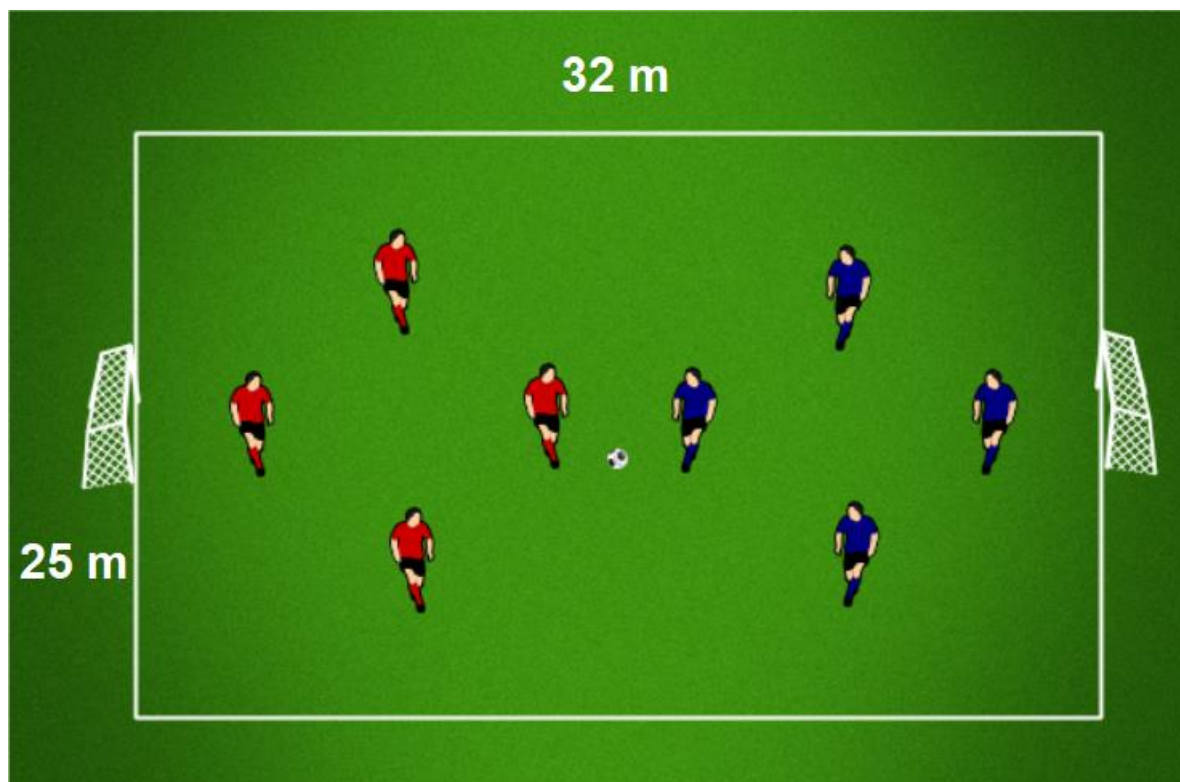
Obrázek 7. Průpravná hra malých forem hřiště S (small)

K prvnímu testování ([Obrázek 7](#)) bylo postaveno hřiště S (small) o velikosti 20x20 m. Hřiště bylo vyznačeno pomocí terčíků. Trenér rozdělil hráče dle výkonnosti do týmů po čtyřech. Hra probíhala bez brankářů. Hrál se na branky o rozměrech 180 cm x 120 cm. Hráči měli neomezený počet dotyků s míčem. Autové vhazování bylo nahrazeno rozehrávkou ze země. Rohové kopy se nezahrávaly.



Obrázek 8. Přípravná hra malých forem hřiště M (medium)

K druhému testování ([Obrázek 8](#)) bylo postaveno hřiště M (medium) o velikosti 30x20 m. Hřiště bylo vyznačeno pomocí terčů. Trenér rozdělil hráče dle výkonnosti do týmů po čtyřech. Hra probíhala bez brankářů. Hrál se na branky o rozměrech 180 cm x 120 cm. Hráči měli neomezený počet dotyků s míčem. Autové vhazování bylo nahrazeno rozehrávkou ze země. Rohové kopy se nezahrávaly.



Obrázek 9. Průpravná hra malých forem hřiště L (large)

Ke třetímu testování ([Obrázek 9](#)) bylo postaveno hřiště L (large) o velikosti 32x25 m. Hřiště bylo vyznačeno pomocí terčíků. Trenér rozdělil hráče dle výkonnosti do týmů po čtyřech. Hra probíhala bez brankářů. Hrál se na branky o rozměrech 180x120 cm. Hráči měli neomezený počet dotyků s míčem. Autové vhazování bylo nahrazeno rozehrávkou ze země. Rohové kopy se nezahrávaly.

4.3 Statistické zpracování dat

Pro statistické zpracování výsledků jsme využili program Microsoft Excel 2010. Pomocí deskriptivní statistiky se vypočítaly základní výpočty absolutní četnosti, aritmetických průměrů, mediánů minimálních a maximálních hodnot a směrodatné odchylky v Microsoft Excel 2010.

Pro ověření vlivu velikosti hřiště na hodnotu srdeční frekvence použijeme jednofaktorovou analýzu rozptylu pro opakovaná měření. Tento test jsme zvolili, protože v rámci měření vzdálenosti mezi jednotlivými hrami na každém hřišti byly použity vždy stejní respondenti, jedná se tedy o opakované měření. Data byla ověřena parametrickou analýzou rozptylu pro opakované měření pomocí Shapiro-Wilk testu. Dále hypotézy vyhodnoceny testem ANOVA na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$. Podobný postup mělo ověření vlivu hřiště na hodnotu vzdálenosti.

Pro ověření vlivu her na hodnotu srdeční frekvence byla opět použita analýza rozptylu Shapiro-Wilk test. U proměnné srdeční frekvence v rámci hřiště L normalita potvrzena nebyla, a proto by se provedl teoreticky neparametrický test. Byl proveden neparametrický Friedmanův test. Jelikož u hřiště M byly prokázány statisticky významné rozdíly v srdeční frekvenci respondentů, byla následně provedena post hoc analýza. Pro ověření rozdílů mezi jednotlivými páry her byl použit Scheffého test párového porovnávání.

4.4 Analýza odborné literatury

Ke sběru potřebných informací jsem využíval databáze na E-zdrojích, knihy a publikace ve fakultní a univerzitní knihovně UP Olomouc. Ke sběru dat jsem také používal databázi Google Scholar. Při vyhledávání studií a důležitých informací týkající se tématu jsem zadával klíčová slova v českém jazyce: fotbal, testování, srdeční frekvence, vzdálenost, komparace, průpravné hry, malé formy her, tak i v anglickém jazyce: football, soccer, testing, heart rate, distance, comparation, small-sided-games. Pomocí klíčových slov jsem se seznámil s řadou publikací a studií vztahujících se k tématu diplomové práce. Toto prostudování odborných zdrojů mi velmi pomohlo při pozdější analýze a syntéze dat.

5 VÝSLEDKY

5.1 Vliv typu hřiště

Vliv hřiště bude posuzován pro každou hru zvlášť. Výsledky jsou pro kompaktnost uváděny za všechny hry vždy v jedné tabulce.

5.1.1 Srdeční frekvence

Pro proměnnou srdeční frekvence byly spočítány základní statistické charakteristiky podle velikosti hřišť pro jednotlivé hry ([Tabulka 8](#)).

Tabulka 8. – Základní statistické charakteristiky proměnné srdeční frekvence

		Hřiště		
		S	M	L
Srdeční frekvence - Hra 1	Počet	15	15	15
	Průměrná SF	176,3	176,5	177,7
	% SF _{max}	85,6	86,5	87,1
	Medián	180,0	178,0	176,0
	Minimum	158,0	162,0	141,0
	Maximum	194,0	194,0	196,0
	Směr. Odchylka	10,4	9,0	13,8
Srdeční frekvence - Hra 2	Počet	15	15	15
	Průměrná SF	179,0	180,3	178,7
	% SF _{max}	87,7	88,4	87,6
	Medián	182,0	180,0	176,0
	Minimum	163,0	164,0	167,0
	Maximum	196,0	196,0	200,0
	Směr. Odchylka	9,8	9,6	11,0
Srdeční frekvence - Hra 3	Počet	15	15	15
	Průměrná SF	178,2	179,9	178,2
	% SF _{max}	87,4	88,2	87,4
	Medián	178,0	181,0	176,0
	Minimum	164,0	166,0	164,0
	Maximum	196,0	196,0	194,0
	Směr. Odchylka	9,8	8,8	10,4
Srdeční frekvence - Hra 4	Počet	15	15	15
	Průměrná SF	178,9	177,8	178,4
	% SF _{max}	87,7	87,2	87,5
	Medián	182,0	179,0	177,0
	Minimum	159,0	159,0	161,0
	Maximum	201,0	194,0	198,0
	Směr. Odchylka	11,3	10,2	11,3

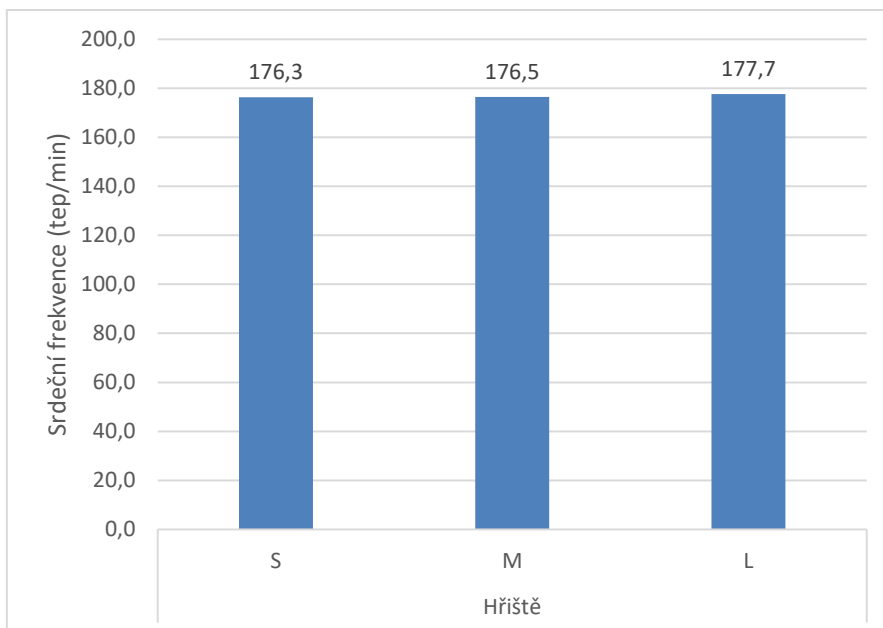
Vysvětlivky:

S – hřiště S (small) o rozměrech 20x20

M – hřiště M (medium) o rozměrech 30x20

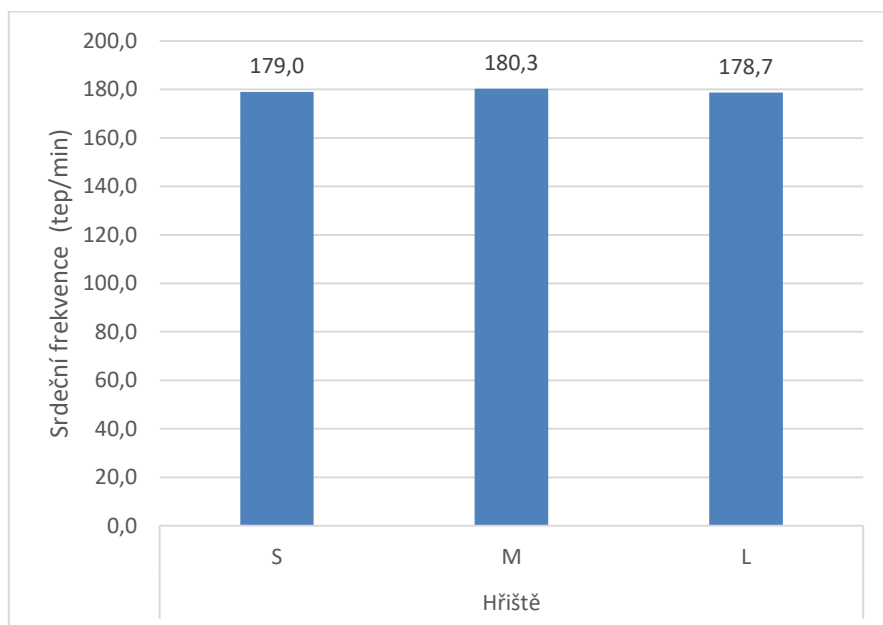
L – hřiště L (large) o rozměrech 32x25

SF, % SF_{max} – srdeční frekvence, procenta maximální srdeční frekvence



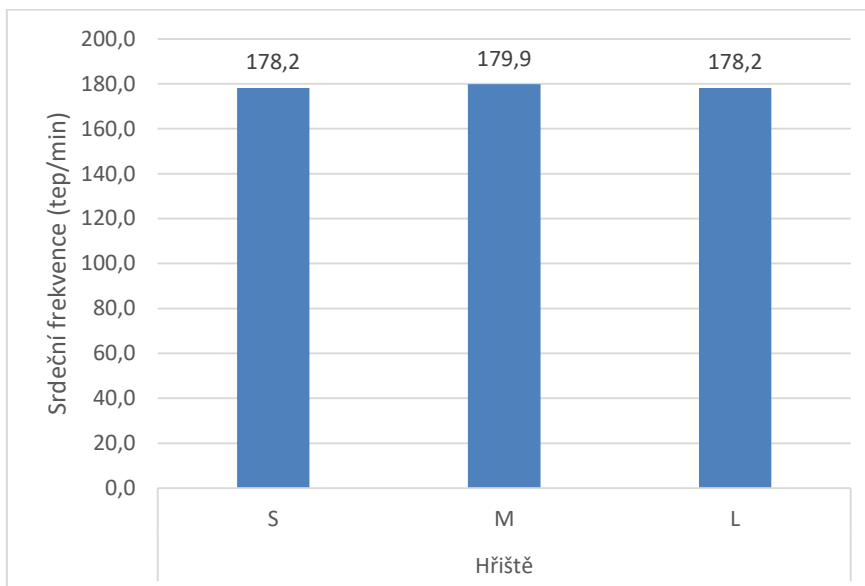
Obrázek 10. Průměrné hodnoty srdeční frekvence podle velikosti hřiště – Hra 1

Průměrné hodnoty srdeční frekvence v první hře byly na hřišti small (S) 186,3 tepů/min, na hřišti medium (M) 196,5 tepů/min a na hřišti large (L) 177,7 tepů/min ([Obrázek 10](#)).



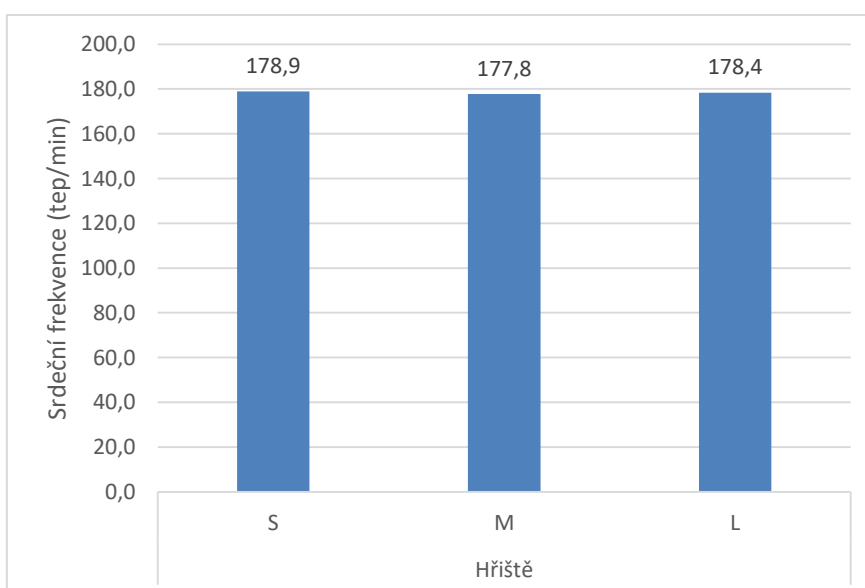
Obrázek 11. Průměrné hodnoty srdeční frekvence podle velikosti hřiště – Hra 2

Průměrné hodnoty srdeční frekvence byly v druhé hře na hřišti small (S) 179 tepů/min. Nejvyšší hodnota byla naměřena na hřišti medium (M) 180,3 tepů/min a na hřišti large (L) 178,7 tepů/min. ([Obrázek 11](#)).



Obrázek 12. Průměrné hodnoty srdeční frekvence podle velikosti hřiště – Hra 3

Průměrné hodnoty srdeční frekvence ([Obrázek 12](#)) ve třetí hře byly na hřišti small (S) 178,2 tepů/min, nejvyšší na hřišti medium (M) 179,9 tepů/min a na hřišti large (L) 178,2 tepů/min, podobně jako na hřišti S.



Obrázek 13. Průměrné hodnoty srdeční frekvence podle velikosti hřiště – Hra 4

Průměrná hodnota srdeční frekvence ([Obrázek 13](#)), byla ve čtvrté hře na hřišti small (S) nejvyšší, a to 178,9 tepů/min. Nejnižší srdeční frekvenci měli hráči na hřišti medium (M) 177,8 tepů/min a druhou nejnižší na hřišti large (L) 178,4 tepů/min.

Pro ověření vlivu velikosti hřiště na hodnotu srdeční frekvence použijeme jednofaktorovou analýzu rozptylu pro opakovaná měření. Tento test jsme zvolili, protože v rámci měření vzdálenosti mezi jednotlivými hrami na každém hřišti byly použity vždy stejní respondenti, jedná se tedy o opakované měření. Abychom se mohli rozhodnout, zda použít klasickou parametrickou analýzu rozptylu či její neparametrickou verzi, je nutné ověřit na datech normalitu, tj. zda data pocházejí z normálního rozdělení. V níže uvedené [Tabulce 9](#), vidíme testy normality pro proměnnou srdeční frekvence pro všechny čtyři hry. Jelikož ani jedna z p-hodnot není menší než hladina významnosti $\alpha = 5 \%$, normalita byla potvrzena u všech sledovaných proměnných a pro vyhodnocení vlivu velikosti hřiště můžeme použít parametrickou Analýzu rozptylu ([Tabulka 10](#)). Jelikož se však jedná o opakované měření stejných respondentů, je nutné použít analýzu rozptylu pro opakované měření.

Tabulka 9. – Testy normality pro proměnnou srdeční frekvence – podle her

	Shapiro-Wilkův test		
	Testové kritérium	Stupně volnosti	P-hodnota
Srdeční frekvence - Hra 1	0,961	45	0,131
Srdeční frekvence - Hra 2	0,952	45	0,062
Srdeční frekvence - Hra 3	0,952	45	0,059
Srdeční frekvence - Hra 4	0,975	45	0,421

Tabulka 10. – Analýza rozptylu pro proměnnou srdeční frekvence – vliv velikosti hřiště

Srdeční frekvence	Párová ANOVA	
	Testové kritérium	P-hodnota
Hra 1	0,291	0,750
Hra 2	0,416	0,664
Hra 3	0,775	0,470
Hra 4	0,139	0,871

5.1.2 Vzdálenost

Pro proměnnou Vzdálenost byly také spočítány základní statistické charakteristiky podle velikosti hřišť pro jednotlivé hry ([Tabulka 11](#)).

Tabulka 11. – Základní statistické charakteristiky pro proměnnou Vzdálenost

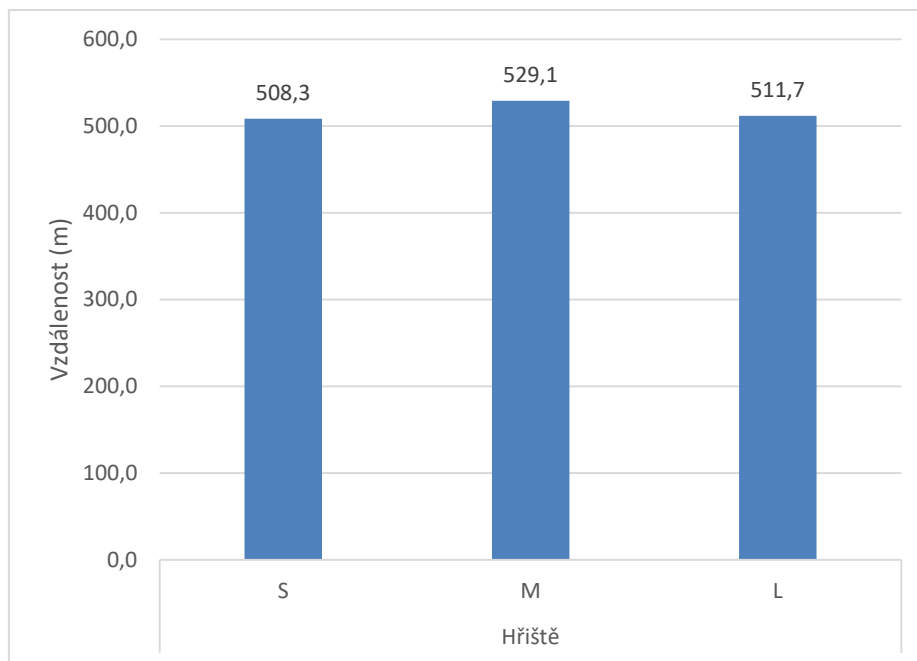
		Hřiště		
		S	M	L
Vzdálenost - Hra 1	Počet	15	15	15
	Průměr	508,3	529,1	511,7
	Medián	521,0	525,0	502,0
	Minimum	363,0	363,0	440,0
	Maximum	608,0	719,0	621,0
	Směr. Odchylka	65,0	83,1	59,1
Vzdálenost - Hra 2	Počet	15	15	15
	Průměr	493,6	520,4	503,8
	Medián	497,0	516,0	494,0
	Minimum	369,0	369,0	408,0
	Maximum	574,0	659,0	632,0
	Směr. Odchylka	49,0	69,6	62,0
Vzdálenost - Hra 3	Počet	15	15	15
	Průměr	467,1	487,5	495,5
	Medián	477,0	490,0	490,0
	Minimum	335,0	335,0	391,0
	Maximum	565,0	630,0	619,0
	Směr. Odchylka	57,9	76,4	70,7
Vzdálenost - Hra 4	Počet	15	15	15
	Průměr	478,5	488,1	473,3
	Medián	468,0	468,0	502,0
	Minimum	338,0	338,0	356,0
	Maximum	628,0	656,0	554,0
	Směr. Odchylka	71,3	83,9	58,6

Vysvětlivky:

S – hřiště S (small) o rozměrech 20x20

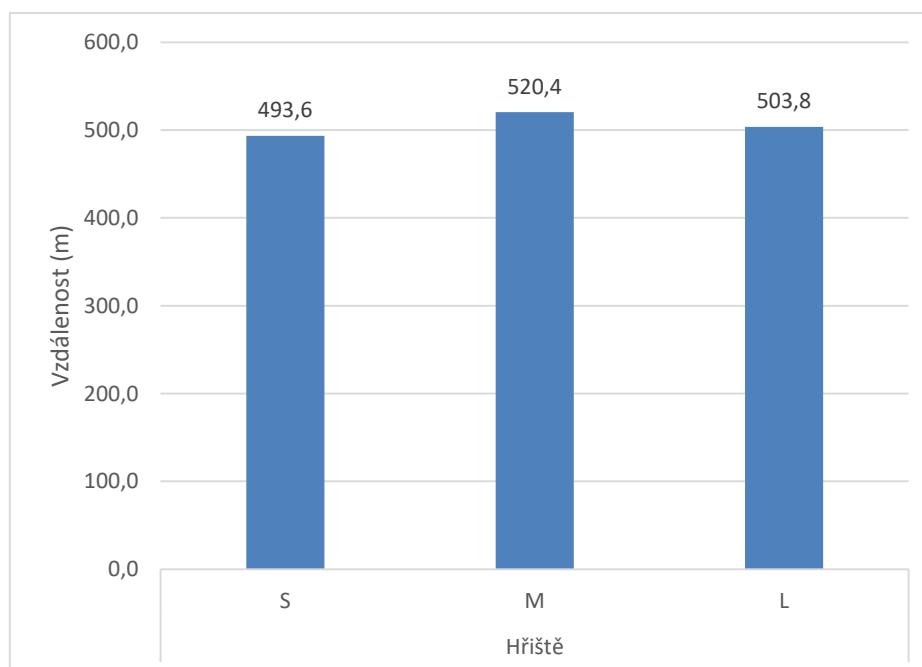
M – hřiště M (medium) o rozměrech 30x20

L – hřiště L (large) o rozměrech 32x25



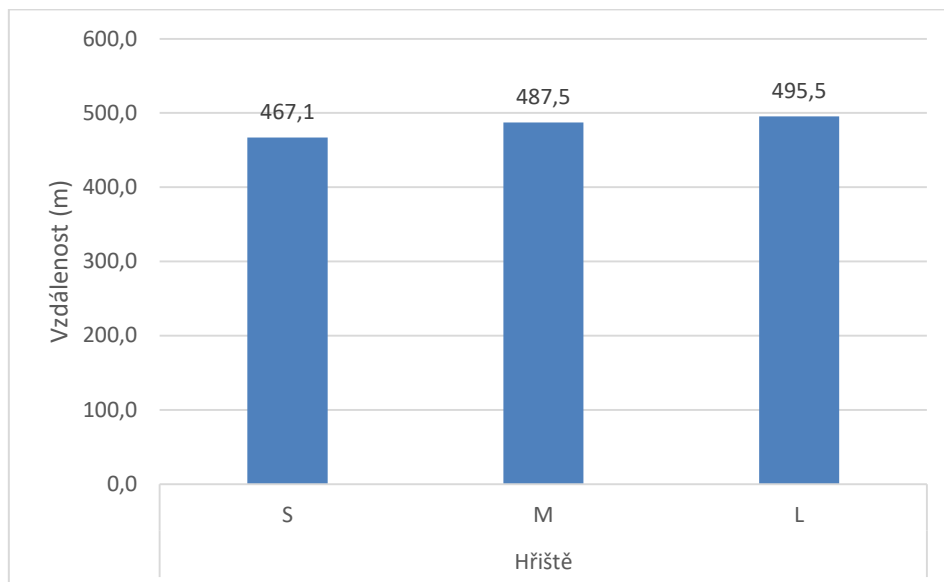
Obrázek 14. Průměrné hodnoty vzdálenosti podle velikosti hřiště – Hra 1

Hráči překonali největší vzdálenost v první hře na hřišti medium (M), a to 529,1 m. Druhá největší překonaná vzdálenost byla na hřišti large (L) 511,7 m. Nejnižší hodnota byla 508,3 m na hřišti small (S) ([Obrázek 14](#)).



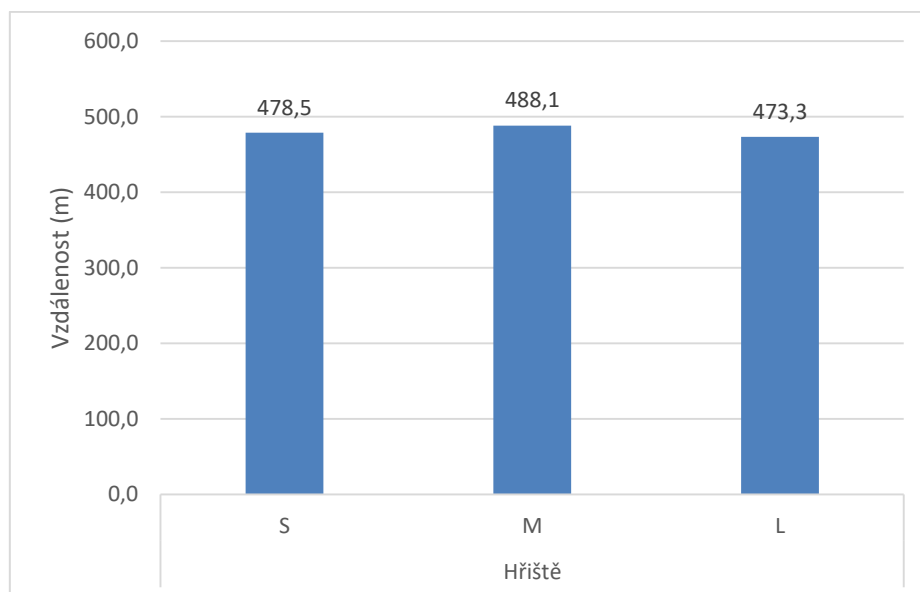
Obrázek 15. Průměrné hodnoty vzdálenosti podle velikosti hřiště – Hra 2

Průměrné hodnoty naměřené vzdálenosti v druhé hře ([Obrázek 15](#)), byly nejvyšší na hřišti medium (M) 520,4 m, druhé nejvyšší na hřišti large (L) 503,8 m a nejnižší na hřišti small (S) 493,6 m.



Obrázek 16. Průměrné hodnoty vzdálenosti podle velikosti hřiště – Hra 3

Ve třetí hře ([Obrázek 16](#)) překonali hráči největší vzdálenost na hřišti large (L) 495,5 m. Na hřišti medium (M) se hodnota vyšplhala na 487,5 m. Nejnižší hodnota byla naměřena na hřišti small (S) 467,1 m.



Obrázek 17. Průměrné hodnoty vzdálenosti podle velikosti hřiště – Hra 4

Průměrné hodnoty naměřené vzdálenosti ve čtvrté hře ([Obrázku 17](#)) byly nejvyšší na hřišti medium (M) 488,1 m. Na hřišti small (S) se naměřila hodnota 478,5 m a na hřišti large (L) nejnižší hodnota 473,3 m.

Stejně jako v případě srdeční frekvence, i pro proměnnou Vzdálenost je nutné ověřit normalitu dat, zda můžeme použít klasickou parametrickou analýzu rozptylu či její neparametrickou verzi. V níže uvedené [Tabulce 12](#) vidíme testy normality pro proměnnou vzdálenost pro všechny čtyři hry. Jelikož ani jedna z p-hodnot není menší než hladina významnosti $\alpha = 5 \%$, normalita byla potvrzena u všech sledovaných proměnných a pro vyhodnocení vlivu velikosti hřiště můžeme použít parametrickou Analýzu rozptylu ([Tabulka 13](#)).

Tabulka 12. – Testy normality pro proměnnou Vzdálenost – podle her

	Shapiro-Wilkův test		
	Testové kritérium	Stupně volnosti	P-hodnota
Vzdálenost - Hra 1	0,979	45	0,587
Vzdálenost - Hra 2	0,968	45	0,254
Vzdálenost - Hra 3	0,969	45	0,262
Vzdálenost - Hra 4	0,971	45	0,314

Tabulka 13. – Analýza rozptylu pro proměnnou Vzdálenost – vliv velikosti hřiště

Vzdálenost	Párová ANOVA	
	Testové kritérium	P-hodnota
Hra 1	1,430	0,256
Hra 2	2,050	0,147
Hra 3	1,960	0,160
Hra 4	0,398	0,675

5.2 Vliv her

Vliv hřiště bude posuzován pro každé hřiště zvlášť. Výsledky jsou pro kompaktnost uváděny za všechny hřiště opět vždy v jedné tabulce.

5.2.1 Srdeční frekvence

Stejně jako u vlivu typu hřiště i u vlivu her byly pro proměnnou srdeční frekvence spočítány základní statistické charakteristiky ([Tabulka 14](#)).

Tabulka 14. – Základní statistické charakteristiky proměnné srdeční frekvence podle her

		Hra			
		1	2	3	4
Srdeční frekvence Hřiště S	Počet	15	15	15	15
	Průměrná SF	176,3	179,0	178,2	178,9
	Medián	180,0	182,0	178,0	182,0
	Minimum	158,0	163,0	164,0	159,0
	Maximum	194,0	196,0	196,0	201,0
	Směr. Odchylka	10,4	9,8	9,8	11,3
Srdeční frekvence Hřiště M	Počet	15	15	15	15
	Průměr	176,5	180,3	179,9	177,8
	Medián	178,0	180,0	181,0	179,0
	Minimum	162,0	164,0	166,0	159,0
	Maximum	194,0	196,0	196,0	194,0
	Směr. Odchylka	9,0	9,6	8,8	10,2
Srdeční frekvence Hřiště L	Počet	15	15	15	15
	Průměr	177,7	178,7	178,2	178,4
	Medián	176,0	176,0	176,0	177,0
	Minimum	141,0	167,0	164,0	161,0
	Maximum	196,0	200,0	194,0	198,0
	Směr. Odchylka	13,8	11,0	10,4	11,3

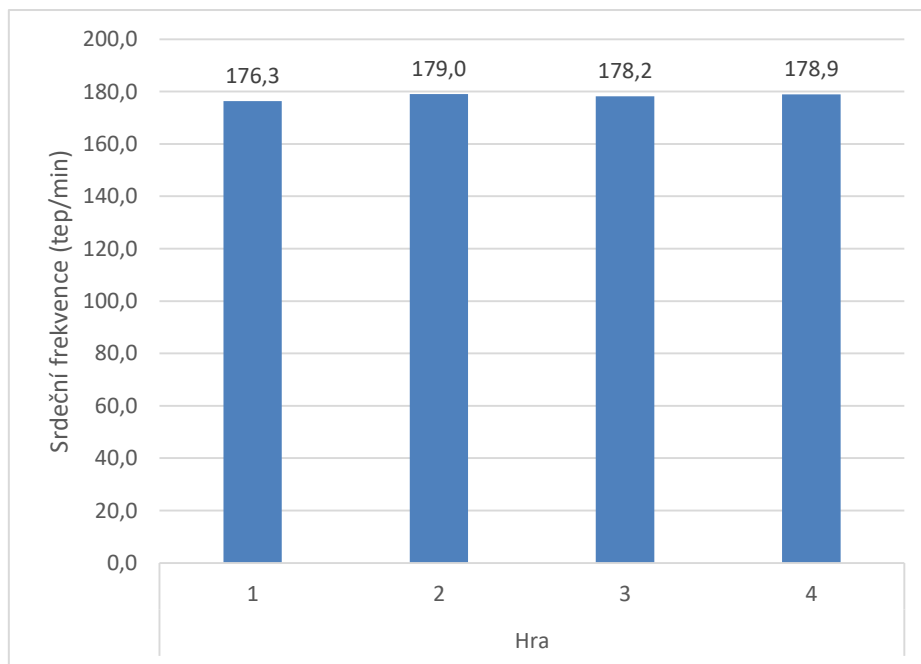
Vysvětlivky:

S – hřiště small o rozměrech 20x20

M – hřiště medium o rozměrech 30x20

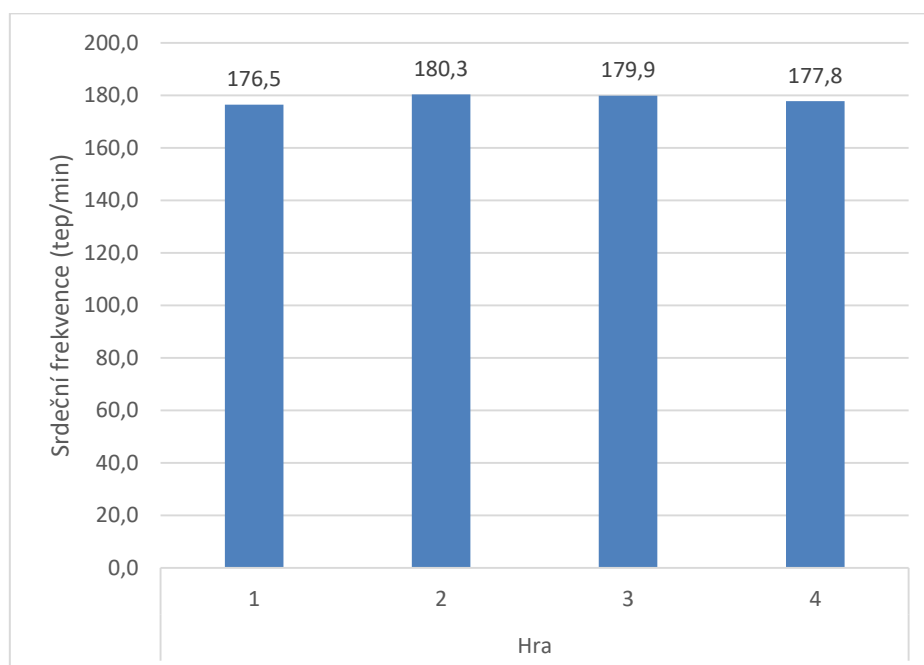
L – hřiště large o rozměrech 32x25

SF – srdeční frekvence



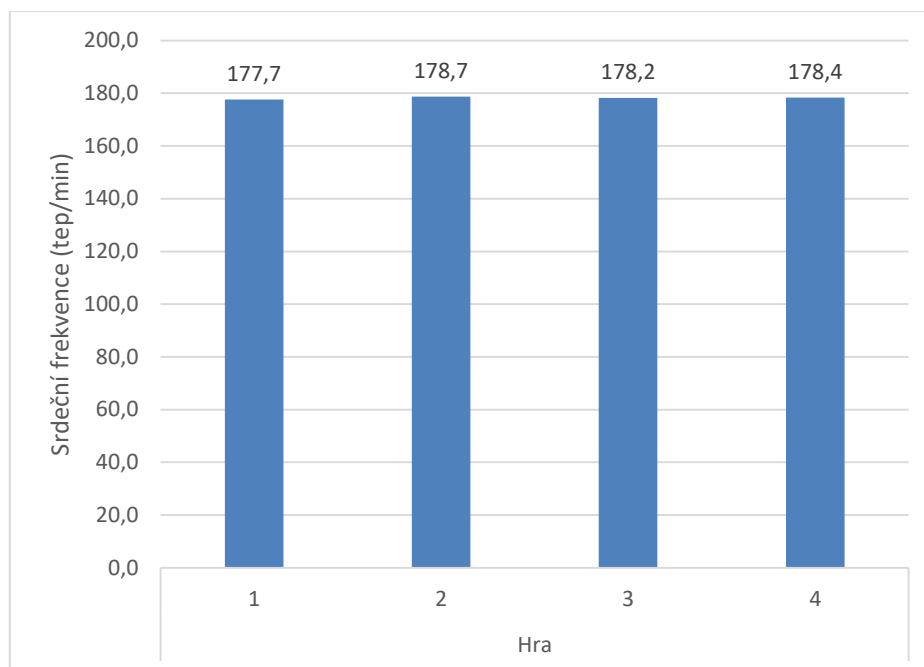
Obrázek 18. Průměrné hodnoty srdeční frekvence podle her – Hřiště S

Průměrná naměřená hodnota srdeční frekvence na hřišti S ([Obrázek 18](#)) byla v první hře nejmenší a to 176,3 tepů/min. Ve druhé hře se naměřila nejvyšší hodnota a to 179,0 tepů/min. Ve třetí pak 178,2 tepů/min a ve čtvrté 178,9 tepů/min.



Obrázek 19. Průměrné hodnoty srdeční frekvence podle her – Hřiště M

Na hřišti M ([Obrázek 19](#)) se naměřila v první hře nejnižší průměrná hodnota srdeční frekvence 176,5 tepů/min. Ve druhé hře byla nejvyšší hodnota 180,3 tepů/min. Ve třetí hře 179,9 tepů/min a ve čtvrté hře 177,8 tepů/min.



Obrázek 20. Průměrné hodnoty srdeční frekvence podle her – Hřiště L

Na hřišti L ([Obrázek 20](#)), se naměřila v první hře opět nejnižší průměrná hodnota srdeční frekvence 177,7 tepů/min. Ve druhé hře byla hodnota nejvyšší a to 178,7 tepů/min. Ve třetí hře 178,2 tepů/min a ve čtvrté hře 178,4 tepů/min.

I v tomto případě ověříme normalitu dat. Na základě Shapiro Wilkova testu normalitu nezamítáme u téměř všech sledovaných proměnných (p -hodnoty $> \alpha = 5\%$), a proto i zde můžeme používat parametrickou Analýzu rozptylu pro opakované měření ([Tabulka 15](#)). U proměnné srdeční frekvence v rámci hřiště L normalita potvrzena není a proto by se měl provést teoreticky neparametrický test.

Tabulka 15. – Testy normality proměnné srdeční frekvence – podle hřišť

	Shapiro-Wilkův test		
	Testové kritérium	Stupně volnosti	P-hodnota
Srdeční frekvence - Hřiště S	0,965	60	0,084
Srdeční frekvence - Hřiště M	0,968	60	0,121
Srdeční frekvence - Hřiště L	0,951	60	0,018

Na základě provedené Analýzy rozptylu ([Tabulka 16](#)) na hřišti S a L jsou p-hodnoty větší než hladina významnosti $\alpha = 5 \%$. V tabulce je pro kompletnost uvedena i srdeční frekvence v rámci hřiště L, kde byl proveden i neparametrický Friedmanův test ($G = 1,136$; p-hodnota = 0,768). U hřiště M byla naměřena p-hodnota $< \alpha$. Srdeční frekvence se neliší mezi jednotlivými hrami a to na hřišti S a L, liší se však na hřišti M.

Tabulka 16. – Analýza rozptylu pro opakovaná měření pro proměnnou srdeční frekvence – vliv her

Srdeční frekvence	Párová ANOVA	
	Testové kritérium	P-hodnota
Hřiště S	1,780	0,165
Hřiště M	5,310	0,003*
Hřiště L	0,080	0,970

Pozn. *statistická významnost na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$

Jelikož u hřiště M byly prokázány statisticky významné rozdíly v srdeční frekvenci respondentů, byla následně provedena post hoc analýza. Pro ověření rozdílů mezi jednotlivými páry her byl použit Scheffého test párového porovnávání ([Tabulka 17](#)). Z p-hodnot je patrné, že statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$ jsou mezi hrou 1 a hrami 2 a 3. V ostatních případech nejsou mezi hrami statisticky významné rozdíly.

Tabulka 17. – Post hoc analýza pro proměnnou srdeční frekvence – Hřiště M

Srdeční frekvence - Hřiště M kombinace her		Testové kritérium	P-hodnota
Hra 1	Hra 2	-3,467	0,014*
Hra 1	Hra 3	-3,102	0,033*
Hra 1	Hra 4	-1,217	0,689
Hra 2	Hra 3	0,365	0,987
Hra 2	Hra 4	2,251	0,184
Hra 3	Hra 3	1,886	0,327

Pozn. *statistická významnost na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$

5.2.2 Vzdálenost

Pro proměnnou vzdálenost byly také spočítány základní statistické charakteristiky podle velikosti hřišť pro jednotlivé hry ([Tabulka 18](#)).

Tabulka 18. – Základní statistické charakteristiky proměnné vzdálenost podle her

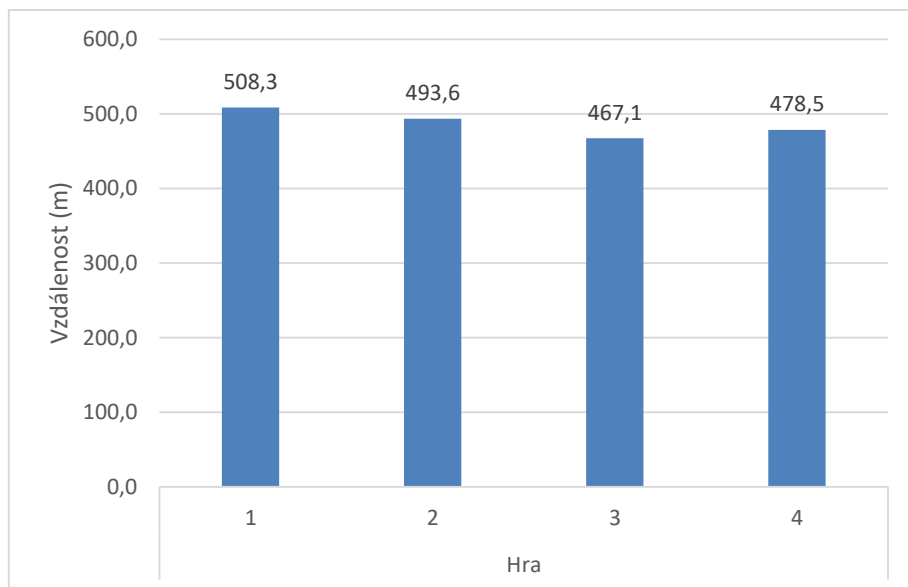
		Hra			
		1	2	3	4
Vzdálenost Hřiště S	Počet	15	15	15	15
	Průměr	508,3	493,6	467,1	478,5
	Medián	521,0	497,0	477,0	468,0
	Minimum	363,0	369,0	335,0	338,0
	Maximum	608,0	574,0	565,0	628,0
	Směr. Odchylka	65,0	49,0	57,9	71,3
Vzdálenost Hřiště M	Počet	15	15	15	15
	Průměr	529,1	520,4	487,5	488,1
	Medián	525,0	516,0	490,0	468,0
	Minimum	363,0	369,0	335,0	338,0
	Maximum	719,0	659,0	630,0	656,0
	Směr. Odchylka	83,1	69,6	76,4	83,9
Vzdálenost Hřiště L	Počet	15	15	15	15
	Průměr	511,7	503,8	495,5	473,3
	Medián	502,0	494,0	490,0	502,0
	Minimum	440,0	408,0	391,0	356,0
	Maximum	621,0	632,0	619,0	554,0
	Směr. Odchylka	59,1	62,0	70,7	58,6

Vysvětlivky:

S – hřiště small o rozměrech 20x20

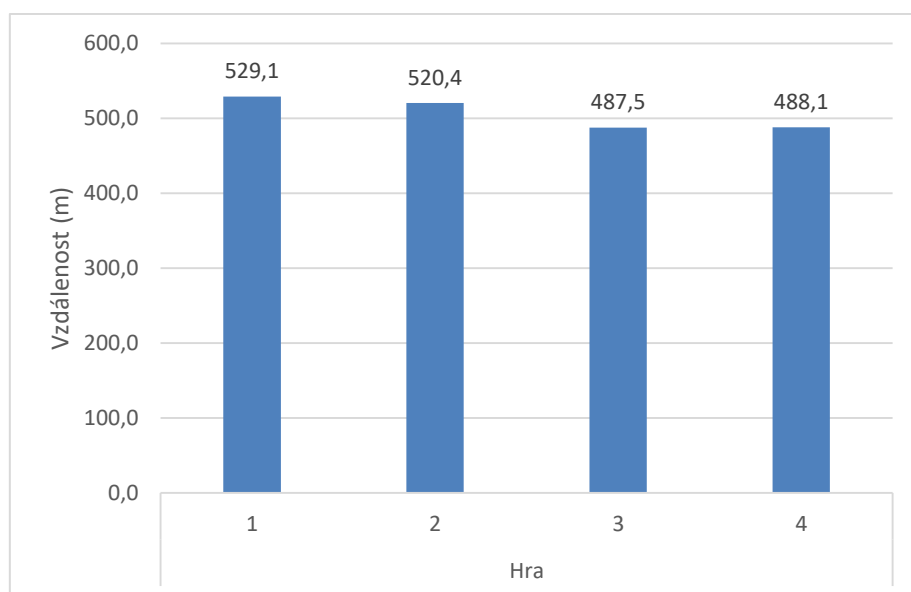
M – hřiště medium o rozměrech 30x20

L – hřiště large o rozměrech 32x25



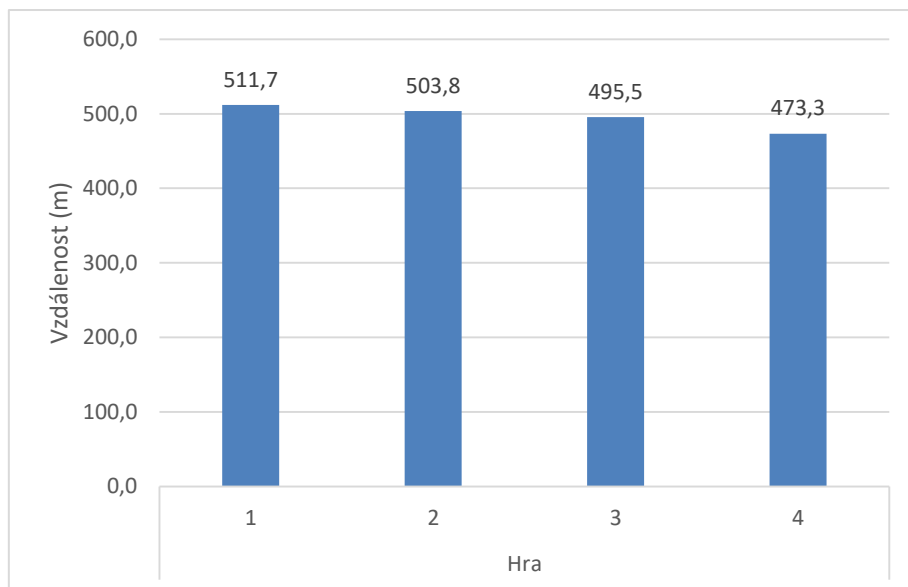
Obrázek 21. Průměrné hodnoty vzdálenosti podle her – Hřiště S

Na hřišti S ([Obrázek 21](#)) byla naměřena v první hře nejvyšší hodnota vzdálenosti 508,3 m. Ve druhé hře byla hodnota 493,6 m. Ve třetí hře hráči překonali nejnižší naměřenou vzdálenost 467,1 m a ve čtvrté hře 478,5 m.



Obrázek 22. Průměrné hodnoty vzdálenosti podle her – Hřiště M

Na hřišti M ([Obrázek 22](#)) byla naměřena nejvyšší hodnota 529,1 m v první hře. Ve druhé hře byla hodnota 520,4 m. Ve třetí hře hráči překonali nejmenší vzdálenost 487,5 m a ve čtvrté hře 488,1 m.



Obrázek 23. Průměrné hodnoty vzdálenosti podle her – Hřiště L

Na hřišti L ([Obrázek 23](#)) byla naměřena nejvyšší hodnota vzdálenosti v první hře 511,7 m. Ve druhé hře byla hodnota 503,8 m. Ve třetí hře hráči překonali hodnotu 495,5 m a ve čtvrté hře nejnižší hodnotu 473,3 m.

I v tomto případě ověříme normalitu dat. Na základě Shapiro Wilkova testu ([Tabulka 19](#)) normalitu nezamítáme ani u jedné ze sledovaných proměnných (p -hodnoty $> \alpha = 5\%$), a proto i zde můžeme používat parametrickou Analýzu rozptylu pro opakované měření ([Tabulka 20](#)).

Tabulka 19. – Testy normality proměnné vzdálenost – podle hřišť

	Shapiro-Wilkův test		
	Testové kritérium	Stupně volnosti	P-hodnota
Vzdálenost - Hřiště S	0,983	60	0,547
Vzdálenost - Hřiště M	0,971	60	0,155
Vzdálenost - Hřiště L	0,987	60	0,765

Tabulka 20. – Analýza rozptylu pro opakované měření pro proměnnou vzdálenost – vliv her

Vzdálenost	Párová ANOVA	
	Testové kritérium	P-hodnota
Hřiště S	7,170	0,000*
Hřiště M	8,730	0,000*
Hřiště L	4,290	0,010*

Pozn. *statistická významnost na hladině významnosti $\alpha = 5\%$

Na základě výše zjištěné skutečnosti, že existují statisticky významné rozdíly ve vzdálenostech mezi hrami, bylo nutné provést post hoc analýzu a zjistit, mezi kterými hrami jsou statisticky významné rozdíly. Post hoc analýza byla provedena pro všechny tři velikosti hřišť. Pro ověření vztahů byl použit opět Scheffého test.

V rámci hřiště S ([Tabulka 21](#)) existují statisticky významné rozdíly mezi hrou 1 a hrami 3 a 4. V rámci hřiště M ([Tabulka 22](#)) existují statisticky významné rozdíly mezi hrou 1 a hrami 3 a 4, ale také mezi hrou 2 a hrami 3 a 4. Rozdíly mezi hrou 3 a 4 a hrou 1 a 2 nejsou statisticky významné. V rámci hřiště L ([Tabulka 23](#)) jsou statisticky významné rozdíly pouze mezi hrou 1 a 4.

Tabulka 21. – Posthoc analýza pro proměnnou Vzdálenost – hřiště S

Vzdálenost - Hřiště S kombinace her		Testové kritérium	P-hodnota
Hra 1	Hra 2	1,550	0,501
Hra 1	Hra 3	4,350	0,001*
Hra 1	Hra 4	3,150	0,029*
Hra 2	Hra 3	2,800	0,064
Hra 2	Hra 4	1,600	0,473
Hra 3	Hra 4	-1,200	0,699

Pozn. *statistická významnost na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$

Tabulka 22. – Posthoc analýza pro proměnnou Vzdálenost – hřiště M

Vzdálenost - Hřiště M kombinace her		Testové kritérium	P-hodnota
Hra 1	Hra 2	0,837	0,873
Hra 1	Hra 3	4,016	0,003*
Hra 1	Hra 4	3,958	0,004*
Hra 2	Hra 3	3,179	0,027*
Hra 2	Hra 4	3,122	0,031*
Hra 3	Hra 4	-0,058	1,000

Pozn. *statistická významnost na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$

Tabulka 23. – Posthoc analýza pro proměnnou Vzdálenost – hřiště L

Vzdálenost - Hřiště L kombinace her		Testové kritérium	P-hodnota
Hra 1	Hra 2	0,696	0,922
Hra 1	Hra 3	1,428	0,569
Hra 1	Hra 4	3,394	0,016*
Hra 2	Hra 3	0,732	0,910
Hra 2	Hra 4	2,697	0,079
Hra 3	Hra 4	1,965	0,291

Pozn. *statistická významnost na hladině významnosti $\alpha = 5 \%$

6 DISKUZE

Všichni fotbalisté by měli být schopni řešit herní situace v útočné i defenzivní fázi hry a být připraveni technicky a z taktického hlediska vybrat správné rozhodnutí při řešení situací. Hill-Haas et al. (2011) zjistil, že small-sided-games obsahující menší počty hráčů vyvolávají vyšší hodnoty srdeční frekvence. Během tréninkového procesu jsou často prováděny cvičení s odlišnými počty hráčů.

Měření probíhalo po delším tréninkovém útlumu, jelikož situace v ČR kvůli pandemii COVID-19 nedovolovala provozovat sport a vše s ním spojené po dobu od poloviny března do začátku května. Skupinové tréninky tedy neprobíhaly a hráči se museli po dobu měsíce a půl připravovat individuálně. Následně i po této době tréninkový proces probíhal za přísných podmínek. Trenér kategorie mi dal na vědomí, že hráči se připravovali v domácích podmínkách a plnili individuální plány, nicméně ani tato skutečnost nezmění fakt, že individuální příprava nahradí tu týmovou pouze do určité části. Hráči byli plně v tréninkovém procesu zhruba tři týdny, než došlo k měření. Lze se tedy domnívat, že výsledky mohou být do jisté míry ovlivněny.

Cílem mého výzkumu bylo ověření, zda při změně velikosti hřiště při konstantním počtu hráčů a minut hry dochází ke změnám v srdeční frekvenci a vzdálenosti. Velikosti hřišť S, M a L jsem převzal ze studie Köklü (2013), kde Köklü srovnával rozdíly mezi hrou 3v3 a 4v4. Jeho studie ukázala, že small-sided-games 4v4 na hřišti L indukovaly významně vyšší hodnotu průměrné srdeční frekvenci a $\%SF_{max}$ ve srovnání s hřištěm M i hřištěm S u mladých fotbalistů. I když u srdeční frekvence a $\%SF_{max}$ nebyl významný rozdíl mezi hřištěm M a hřištěm L, byly pozorovány vyšší hodnoty srdeční frekvence a $\%SF_{max}$ odpovědi u hřiště L než u hřiště M. Toto zjištění je podobné výsledkům studie Casamichana a Castellano (2010). Ve studii odhalili při větší hrací ploše, že efektivní hrací doba, $\% SF_{max}$, průměrná srdeční frekvence, čas strávený nad 90% SF_{max} a hodnocení vnímané námahy byly vyšší. Kromě toho Owen et al. (2004) prokázali, že s rostoucí velikostí hřiště o deset metrů, při konstantním počtu hráčů, průměrná srdeční frekvence obecně vzrostla u profesionálních fotbalistů. Navíc Rampinini et al. (2007) zkoumali účinky rozměrů hřiště (malé, střední a velké) na intenzitu cvičení ve small-sided-games 3v3, 4v4, 5v5 a 6v6 u dospělých fotbalistů. Prokázali, že small-sided-games hrané na větším hřišti byly intenzivnější než na menších hřištích.

V mé práci se ukázalo, že změna velikosti hřiště nemá statisticky významný vliv na hodnotu průměrné srdeční frekvence a hodnotu vzdálenosti. Co se však týká jednotlivých her, ukázalo se, že na hřišti M se průměrná srdeční frekvence liší mezi hrou 1 a hrami 2 a 3.

Průměrná srdeční frekvence v první hře byla 176,5 tepů/min, ve druhé hře 180,3 tepů/min a ve třetí hře 179,9 tepů/min. Tuto odlišnost bych i z části připisoval motivaci, jelikož se jednalo o druhou tréninkovou jednotku, kdy probíhalo měření a již po prvním měření bylo vidět, že nikdo z hráčů nechce prohrát a snaží se hrát na své maximum. Podle rozdělení zón intenzity zatížení ([Obrázek 24](#)) ze studie Moravce (2007) se hráči nacházeli v zóně číslo 4, tedy submaximální intenzity. Ve všech hrách a na všech hřištích byla jejich průměrná srdeční frekvence mezi 176 – 180 tepy/min, což odpovídá 85 – 88 % maximální srdeční frekvence.

Zone	% HR _{max}	Character
Zone 1	50 – 59	Very low intensity
Zone 2	60 – 69	Low intensity
Zone 3	70 – 79	Medium intensity
Zone 4	80 – 89	Submaximal intensity
Zone 5	90 – 100	Maximal intensity

Obrázek 24. Zóny intenzity zatížení (Moravec, 2007)

Hráči se dostali v průměru na hřišti S na 87,1% maximální srdeční frekvence, na hřišti M na 87,6% maximální srdeční frekvence a na hřišti L na 87,4% maximální srdeční frekvence.

U všech velikostí hřišť se nejvíce naběhalo během prvních dvou her. Ve třetí a čtvrté hře byla průměrná hodnota naběhané vzdálenosti menší oproti prvním dvěma hrám. Nejvyšší hodnota byla naměřena v první hře na hřišti S. Opačně nejnižší hodnota byla naměřena ve třetí hře na hřišti M. Po vypočítání průměrné hodnoty každého hřiště ze všech her vyplývá, že největší průměrná hodnota vzdálenosti byla na hřišti M 506,3 m, dále na hřišti L 496,1 m a nejméně na hřišti S 486,8 m. Studie od Folgada (2018) porovnávala dvě velikosti hřiště 40x30 a 30x40. Zjistil, že na delším hřišti 40x30 překonají hráči větší vzdálenost než na hřišti širším 30x40. V této práci překonali hráči větší vzdálenost na hřišti M o rozměrech 30x20 než na hřišti L o rozměrech 32x25. Je tedy možné, že šířka hřiště může ovlivnit překonanou vzdálenost hráčů.

Vzhledem ke skutečnostem zmíněným výše bych volil do praxe trenéra hřiště M o rozměrech 30x20 m v případě, že bych potřeboval hráče vystavit intenzivnímu tréninku. V opačném případě bych volil hřiště S o rozměrech 20x20 m, kde hráči naběhají ze všech hřišť v průměru nejméně a průměrná intenzita srdeční frekvence je zde taky nejmenší.

7 ZÁVĚRY

Cílem diplomové práce bylo zjistit, zda změna velikosti hřiště při průpravných hrách malých forem fotbalu má vliv na hodnotu srdeční frekvence a překonanou vzdálenost. Dále zrealizovat měření a následně provést analýzu a komparaci zjištěných dat.

Měření proběhlo ve třech tréninkových jednotkách. V každé tréninkové jednotce bylo postaveno jedno hřiště o různém rozměru. Hřiště byly označeny jako hřiště S (small), M (medium), L (large). Všechny hry se sehrály za stejných pravidel v počtu hráčů 4v4 bez brankářů. Hrál se na malé branky za upravených pravidel. Autové vhazování nahradila rozehrávka ze země a rohové kopy se nezahrávaly. Hrací doba byla stanovena na 4 opakování po 4 minutách zatížení a 2 minut odpočinku mezi hrami.

Vědecké otázky:

1. Nastane rozdíl v srdeční frekvenci v závislosti na velikosti hřiště?

V první hře na hřišti S byla hodnota nejmenší 176,3 tepů/min. Ve druhé hře se naměřilo nejvíce a to 179 tepů/min. Ve třetí pak 178,2 tepů/min a ve čtvrté 178,9 tepů/min. Na hřišti M se naměřila v první hře průměrné hodnoty srdeční frekvence 176,5 tepů/min. Ve druhé hře byla nejvyšší hodnota 180,3 tepů/min. Ve třetí hře 179,9 tepů/min a ve čtvrté hře 177,8 tepů/min. Na hřišti L se naměřila v první hře průměrné hodnoty srdeční frekvence 177,7 tepů/min. Ve druhé hře byla hodnota opět nejvyšší, a to 178,7 tepů/min. Ve třetí hře 178,2 tepů/min a ve čtvrté hře 178,4 tepů/min. Z p-hodnot je patrné, že statisticky významné rozdíly na hladině významnosti $\alpha = 5\%$ na hřišti M jsou mezi hrou 1 a 2 ($p = 0,014$), hrou 1 a 3 ($p = 0,033$). V ostatních případech nejsou mezi hrami statisticky významné rozdíly.

2. Nastane rozdíl v překonané vzdálenosti v závislosti na velikosti hřiště?

Na hřišti S se naměřila v první hře hodnota vzdálenosti 508,3 m. Ve druhé hře byla hodnota 493,6 m. Ve třetí hře 467,1 m a ve čtvrté hře 478,5 m. Na hřišti M se naměřila v první hře hodnota vzdálenosti 529,1 m. Ve druhé hře byla hodnota 520,4 m. Ve třetí hře 487,5 m a ve čtvrté hře 488,1 m. Na hřišti L se naměřila v první hře hodnota vzdálenosti 511,7 m. Ve druhé hře byla hodnota 503,8 m. Ve třetí hře 495,5 m a ve čtvrté hře 473,3 m. V rámci hřiště S existují statisticky významné rozdíly mezi hrou 1 a 3 ($p = 0,001$), hrou 1 a 4 ($p = 0,029$). V rámci hřiště M existují statisticky významné rozdíly mezi hrou 1 a 3 ($p = 0,003$),

hrou 1 a 4 ($p = 0,004$), také mezi hrou 2 a 3 ($p = 0,027$), hrou 2 a 4 ($p = 0,031$). Rozdíly mezi hrou 3 a 4 a hrou 1 a 2 nejsou statisticky významné. V rámci hřiště L jsou statisticky významné rozdíly pouze mezi hrou 1 a 4 ($p = 0,016$).

Hráči dosáhli nejvyšší naměřené hodnoty průměrné srdeční frekvence 180,3 tepů/min ve hře 2 na hřišti M, což odpovídá 88,4 % maximální srdeční frekvence. Nejvyšší hodnotu průměrné vzdálenosti (529,1 m) překonali hráči ve hře 1 také na hřišti M.

8 SOUHRN

Práce se zabývala analýzou intenzity zatížení a překonané vzdálenosti v malých formách průpravných her u hráčů fotbalu. Hlavním faktorem byl vliv změny velikosti hřišť na intenzitu zatížení srdeční frekvence a překonanou vzdálenost. Výzkumný soubor tvořilo 15 hráčů žákovské kategorie U15 týmu 1. FC Viktorie Přerov, hrající Moravskoslezskou žákovskou divizi. Průměrný věk byl $13,7 \pm 0,5$ let, průměrná výška $167 \pm 9,4$ cm, průměrná hmotnost hráčů byla $53,9 \pm 9,6$ kg, průměrná maximální srdeční frekvence byla $206,3 \pm 0,5$ tepů/min a průměrný sportovní věk činil $6,5 \pm 1,5$ let.

Hlavním cílem bylo naměřit a analyzovat herní výkon z hlediska vnitřního zatížení na základě naměřených hodnot srdeční frekvence a vzdálenosti. Oba parametry jsme monitorovali pomocí sporttesterů Team Polar 2. Měření bylo realizováno hráči 1. FC Viktorie Přerov na přelomu jarního a letního období. Dílčím cílem byla komparace vnitřního zatížení a překonané vzdálenosti hráčů v závislosti na změně velikosti hřiště.

Velikost hřiště byla stanovena podle studie Köklü (2013):

- Hřiště S (small) rozměr 20x20 m
- Hřiště M (medium) rozměr 30x20 m
- Hřiště L (large) rozměr 32x25 m

Získaná data jsme zpracovali a přenesli do tabulek a grafů k prezentaci. Porovnali jsme, která velikost hřiště vede k nejvyšším hodnotám zatížení srdeční frekvence a k nejvyšším hodnotám překonané vzdálenosti.

Položili jsme si následující vědecké otázky:

1. Nastane rozdíl v srdeční frekvenci v závislosti na velikosti hřiště?
2. Nastane rozdíl v překonané vzdálenosti v závislosti na velikosti hřiště?

Po statistickém zpracování jsme došli k závěru, že velikost hřiště nemá vliv na průměrnou hodnotu srdeční frekvence i na průměrnou hodnotu vzdálenosti.

Mezi jednotlivými hrami se srdeční frekvence neliší na hřištích S a L, liší se však na hřišti M a to mezi hrou 1 a hrami 2 a 3.

Vzdálenost se ovšem liší mezi hrami na všech velikostech hřišť:

- hřiště S mezi hrou 1 a hrami 3 a 4,
- hřiště M mezi hrou 1 a hrami 3 a 4 a mezi hrou 2 a hrami 3 a 4,
- hřiště L mezi hrou 1 a 4.

Na hřišti S ve hře 1 se dosáhlo průměrné srdeční frekvence 176,6 tepů/min, 85,6 % SF_{max} a 508,3 m průměrné překonané vzdálenosti. Ve hře 2 byly naměřeny hodnoty průměrné srdeční frekvence 179 tepů/min, 87,7 % SF_{max} a 493,6 m průměrné vzdálenosti. Ve hře 3 byla průměrná srdeční frekvence 178,2 tepů/min, odpovídající 87,4 % SF_{max} a průměrná vzdálenost 467,1 m. Ve hře 4 byly naměřeny hodnoty průměrné srdeční frekvence 178,9, 87,7 % SF_{max} a 478,5 m průměrné vzdálenosti.

Na hřišti M ve hře 1 se dosáhlo průměrné srdeční frekvence 176,5 tepů/min, 86,5 % SF_{max} a 529,1 m průměrné překonané vzdálenosti. Ve hře 2 byly naměřeny hodnoty průměrné srdeční frekvence 180,3 tepů/min, 88,4 % SF_{max} a 520,4 m průměrné vzdálenosti. Ve hře 3 byla průměrná srdeční frekvence 179,9 tepů/min, odpovídající 88,2 % SF_{max} a průměrná vzdálenost 487,5 m. Ve hře 4 byly naměřeny hodnoty průměrné srdeční frekvence 177,8 tepů/min, 87,2 % SF_{max} a 488,1 m průměrné vzdálenosti.

Na hřišti L ve hře 1 se dosáhlo průměrné srdeční frekvence 177,7 tepů/min, 87,1 % SF_{max} a 511,7 m průměrné překonané vzdálenosti. Ve hře 2 byly naměřeny hodnoty průměrné srdeční frekvence 178,7 tepů/min, 87,6 % SF_{max} a 503,8 m průměrné vzdálenosti. Ve hře 3 byla průměrná srdeční frekvence 178,2 tepů/min, odpovídající 87,4 % SF_{max} a průměrná vzdálenost 495,5 m. Ve hře 4 byly naměřeny hodnoty průměrné srdeční frekvence 178,4 tepů/min, 87,5 % SF_{max} a 473,3 m průměrné vzdálenosti.

9 SUMMARY

Thesis dealt with the analysis of the intensity of the load and the distance in small-sided-games for football players. The main factor was the impact of changes in the size of pitches to load the intensity heart rate and distance. The research group consisted of 15 players of youth category U15 1. FC Viktorie Prerov, playing the Moravian-Silesian youth division. The average age was $13,7 \pm 0,5$ years, the average height was $167 \pm 9,4$ cm, the average weight of the players was $53,9 \pm 9,6$ kg, the average maximum heart rate was $206,3 \pm 0,5$ beats / min and the average sports age was $6,5 \pm 1,5$ years.

The main goal was to measure and analyze the game performance in terms of internal load based on the measured values of heart rate and distance. Both parameters were monitored with sport testers Polar Team 2. The measurement was performed by the players of the 1. FC Viktorie Prerov at the turn of the spring and summer. A partial goal was to compare the internal load and distance of players in response to changes in the size pitch.

The size of the pitch was determined by a study Köklü (2013):

- Pitch S (small) size 20x20 m
- Pitch M (medium) size 30x20 m
- Pitch L (large) size 32x25 m

The obtained data were processed and transferred to tables and graphs for presentations. We compared which pitch size leads to the highest values of the heart rate and to the highest values of the distance.

We asked ourselves the following scientific questions:

1. Will there be a difference in heart rate depending on the size of the pitch?
2. Will there be a difference in the distance depending on the size of the pitch?

After statistical processing, we came to the conclusion that the size of the pitch does not affect the average value of heart rate and the average value of distance.

There is no difference of heart rate between games on the pitch S and pitch L, but on the pitch M is difference between Game 1 and Games 2 and Game 3.

However, the distance varies between games on all sizes of pitches:

- pitch S between game 1 and games 3 and 4
- pitch M between game 1 and games 3 and 4 and between game 2 and games 3 and 4,
- pitch L between game 1 and 4.

On the pitch S in Game 1 were achieved an average heart rate of 176.6 beats/min, 85.6% HR_{max} and 508.3 m of average distance. In Game 2 were measured average heart rate values of 179 beats/min, 87.7% HR_{max} and average distance 493.6 m. In Game 3 was the average heart rate 178.2 beats/min, corresponding to 87.4% HR_{max} and the average distance was 467.1 m. In game 4 were the average heart rate values 178.9, 87.7% HR_{max} and average distance 478.5 m.

On the pitch M in Game 1 were achieved an average heart rate of 176.5 beats/min, 86.5% HR_{max} and 529.1 m of average distance. In Game 2 were measured average heart rate values of 180.3 beats/min, 88.4% HR_{max} and 520.4 m average distance. In Game 3 was the average heart rate 179.9 beats/min, corresponding to 88.2% HR_{max} and the average distance was 487.5 m. In game 4 were the average heart rate values 177.8 beats/min, 87.2% HR_{max} and average distance 488.1 m.

On the pitch L in Game 1 was achieved an average heart rate of 177.7 beats/min, 87.1% HR_{max} and 511.7 m of average distance. In Game 2 were measured average heart rate values of 178.7 beats/min, 87.6% HR_{max} and 503.8 m average distance. In game 3 was the average heart rate 178.2 beats/min, corresponding to 87.4% HR_{max} and the average distance was 495.5 m. In game 4 were the average heart rate 178.4 beats/min, 87.5% HR_{max} and average distance 473.3 m.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Aquiar, M., Botelho, G., Lago, C., Macas, V., & Sampaio, J. (2012). A review of the effects of soccer small-sided-games. *Journal of Human Kinetics* 33, 103-113.
- Bangsbo, J. (2007). *Aerobic and anaerobic training in soccer*. Copenhagen: Institute of exercise and sport sciences University of Copenhagen.
- Barbero-Alvarez, J. C., Soto, V. M., Barbero-Alvarez, V., & Granda – Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 63-73. Retrieved 20. 7. 2020 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=8b21cd34-eb24-49ee-9426-24ee4ab53ae6%40sessionmgr4008&hid=4114>.
- Bedřich, L. (2006). *Fotbal: rituální hra moderní doby*. Masarykova univerzita.
- Benson, R., & Connolly, D. (2012). *Trénink podle srdeční frekvence*. (J. Vindušková, J., Linduška, V. Linduška, Trans.). Praha: Grada (Original work published 2011).
- Bernaciková, M., Kapounková, K., & Novotný, J. (2010). *Fyziologie sportovních disciplín*. Retrieved 14.7.2020 from the World Wide Web: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-fotbal.html>.
- Buzek, M., Altman, Z., Bunc, V., Bursová, M., Janák, V., Kocourek, J., Ledvinka, K., Máhrová, A., Plachý, A., Šafaříková, J., Šeflová, I., Valášek, L., & Zahálka, F. (2007). *Trenér fotbalu „A“ UEFA licence*. Praha: Olympia.
- Brandon, R. (2009). *Peak Performance newsletter*. London: British Association of Sport, 115
- Casamichana, D. & Castellano, J. (2010). Time – motion heart rate, perceptual and motor behaviour demand in small – sided soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sport Sciences*, 28(14), 1615-1623. Retrieved 14. 7. 2020 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=25&sid=8b21cd34-eb24-49ee-9426-24ee4ab53ae6%40sessionmgr4008&hid=4114>.
- Clemente, F. M. (2016). *Small-sided and conditioned games in soccer training: the science and practical applications* (p. 6). Singapore:: Springer.
- Coutts, A. J., Dawson, B., Hill-Haas, S. V., & Impellizzeri, F. M. (2011). Physiology of Small– Sided – Games Training in Football. *Sports Medical*, 41 (3), 199-220.
- Di Salvo, J., Baron, R., Tschann, H., & Calderon Montero, F. Bachl, & Pigozzi, F. (2007). *Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer*, 222-227.

- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu [Performance and training in sport]*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., & Choutka, M. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Fajfer, Z. (2009). *Trenér fotbalu mládeže (16-19 let)*. Praha: Olympia.
- Fajfer, Z. (1990). *Kondiční trénink hráče kopané*. Brno: OPS Hodonín.
- Folgado, H., Bravo, J., Pereira, P., & Sampaio, J. (2019). Towards the use of multidimensional performance indicators in football small-sided games: the effects of pitch orientation. *Journal of Sports Sciences*, 37(9), 1064-1071.
- Forejt, K. (2014). *Intenzita zatížení v malých formách průpravných her u hráčů fotbalu*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Frank, G. (2006). *Fotbal – 96 tréninkových programů*. Praha: Grada.
- Fromel, K. (2002). *Kompendium pro psaní a publikování v kinantropologii*. Olomouc: Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého.
- Gerhard, F. (2006). *Fotbal: 96 tréninkových programů*. Praha: Grada.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football. *Sports medicine*, 41(3), 199-220.
- Holienka, M. (2005). *Kondiční trénink vo futbale*. Bratislava: PEEM.
- Hora, J. (2009). *Pravidla fotbalu*. Praha: Olympia.
- Houdková, P. (2013). *Intenzita zatížení v malých formách průpravných her u hráčů futsalu*. Diplomová práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Hendl, J. (2005, 2008). *Kvalitativní výzkum, základní teorie, metody a aplikace*. Praha: Portál.
- Jebavý, R., Hojka, V., & Kaplan, A. (2017). *Kondiční trénink ve sportovních hrách: na příkladu fotbalu, ledního hokeje a basketbalu*. Grada Publishing as.
- Kačáni, L. (2000). *Fotbal. Teória a prax hernej prípravy*. Bratislava, SPN.
- Kalapotharakos, V. I., Douda, H., Spassis, A., Tokmakidis, S. P., & Vonortas, G. (2011). Heart Rate Responses During Small – Sided Games. *Soccer Journal*, 3, 46-49.
- Katis, A. & Kellis, E. (2009). Effects of small-sided games on physical conditioning and performance in young soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 374-380. Retrieved 21. 7. 2020 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=8b21cd34-eb24-49ee-9426-24ee4ab53ae6%40sessionmgr4008&hid=4114>.
- Kirkendall, D. T. (2013). *Fotbalový trénink: rozvoj síly, rychlosti a obratnosti na anatomických základech*. Praha: Grada.

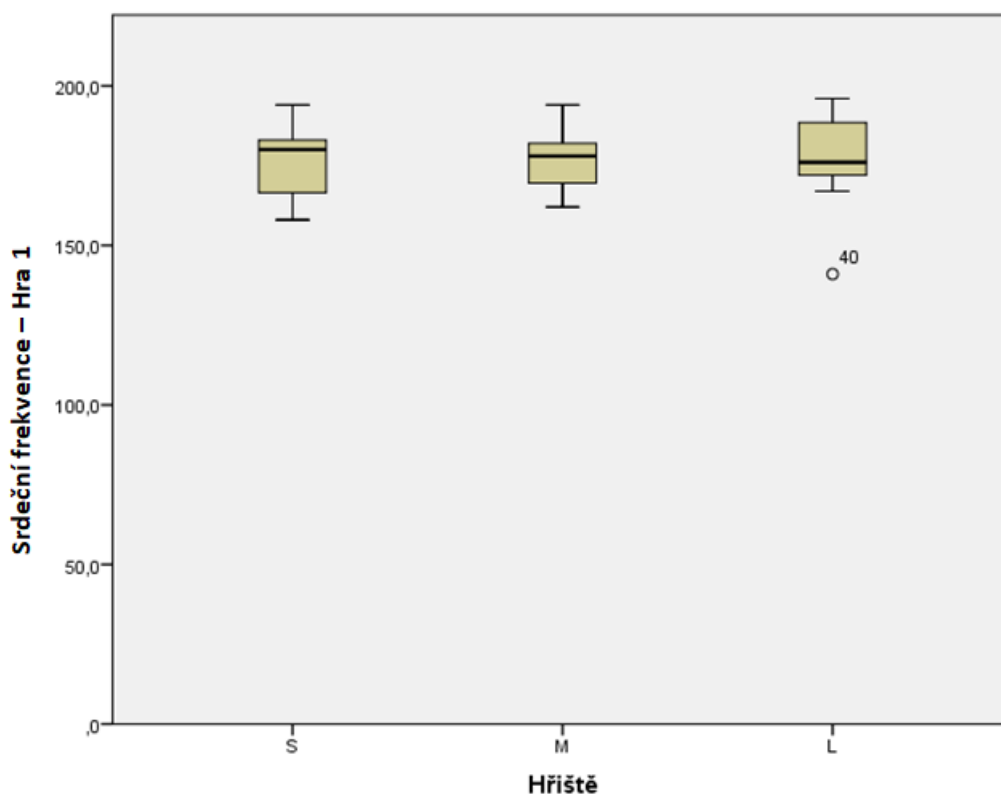
- Köklü, Y. (2012). A Comparison Of Psychological Responses To Various Intermittent And Continuous Small-Sided Games In Young Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 31, 89-96.
- Köklü, Y., Albayrak, M., Keysan, H., Alemdaroğlu, U., & Dellal, A. (2013). Improvement of the physical conditioning of young soccer players by playing small-sided games on different pitch size—special reference to physiological responses. *Kinesiology*, 45(1.), 41-47.
- McCormick, M. et al. (2012). Comparison of Physical Activity in Small-Sides Basketball Games Versus Full-Sided Games. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(4), 689-697.
- Moravec, R., Kampmiller, T., Vanderka, M., & Laczo, E. (2007). Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu. *Bratislava: Fakulta telesnej výchovy a športu UK*.
- Nagy, N., Holienka, M., Babic, M., Michálek, J., & Kunzmann, E. (2020). Intensity of Soccer Players' Training Load in Small-Sided Games with Different Number of Players. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comeniana*, 60(1), 55-74.
- Novosad, J. et al.(1996). *Základy sportovního tréninku*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Owen, A., Twist, C., & Ford, P. (2004). Small-sided games: the physiological and technical effect of altering pitch size and player numbers. *Insight*, 7(2), 50-53.
- Perič, T., Dovalil, J., (2010). *Sportovní trénink. 1. vyd.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2118-7.
- Perič, T. (2012). *Sportovní příprava dětí 2: zásobník cvičení*. Grada Publishing as.7.
- Perič, T., Levitová, A., & Petr, M. (2012). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing as.
- Přidal, V. (2012). *Herný výkon v sportových hrách*. Bratislava: ICM Agency.
- Psotta, R. (2003). *Analýza intermitentní pohybové aktivity*. Praha: Karolinum.
- Psotta, R., Bunc, V., Mahrová, A., Netscher, J., & Nováková, H. (2006). *Fotbal-kondiční trénink*. Praha: Grada.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659-666. Retrieved 17.9.2020 from EBSCO database on

- Web:<http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=9d1e7468-44a9-4698-a195-db9f89294af7%40sessionmgr4002&hid=4110>.
- Reilly T. (1997). Energetics of high intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of Sports Sciences* 15, 257-63.
- Sampaio, J., Abrantes, C., & Leite N. (2009). Power, heart rate and perceived exertion response to 3x3 and 4x4 basketball small-sided-games. *Health sciences and Human Development*. 18, 463-467. Retrieved 15.9.2020 from EBSCO database on the World Wide Web: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=b0619ebb-c0c6-4cd6-8e45-f25a1dbcc610%40sessionmgr4005&hid=4110>.
- Serra-Olivares, J., Gonzalez-Villora, S., & Garcia-Lopez, L. M. (2015). Effects of modification of task constrains in 3-versus-3 small-sided soccer games. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 37(2), 119-129.
- Taylor, J. (2004). A tactical metabolic training model for collegiate basketball. *Strenght and Conditioning journal*, 26(5), 22-29.
- Votík, J. (2001). *Trenér fotbalu „B“ licence*. Praha: Olympia.
- Votík, J. (2003). *Fotbalový trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada Publishing.
- Votík, J., & Zalabák, J. (2003). *Trenér fotbalu "C" licence*. Praha: Českomoravský fotbalový svaz - Oddělení vzdělávání trenérů.
- Votík, J., & Zalabák, J. (2011). *Fotbalový trenér základní průvodce tréninkem (1.. vyd.)*. Praha: Grada.
- Votík, J. (2016). *Fotbal-trénink budoucích hvězd: druhé, doplněné vydání*. Grada Publishing as.
- Zimčík, M. (2017). *Intenzita zatížení v průpravných hrách u hráčů fotbalu*. Bakalářská práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Zubillaga, A., Gorospe, G., Mendo, A. H., & VillaSenor, A. B. (2007). Match analysis of 2005-06 champions league final with Amisco system. *J Sports Sci Med*, 6(10), 20.

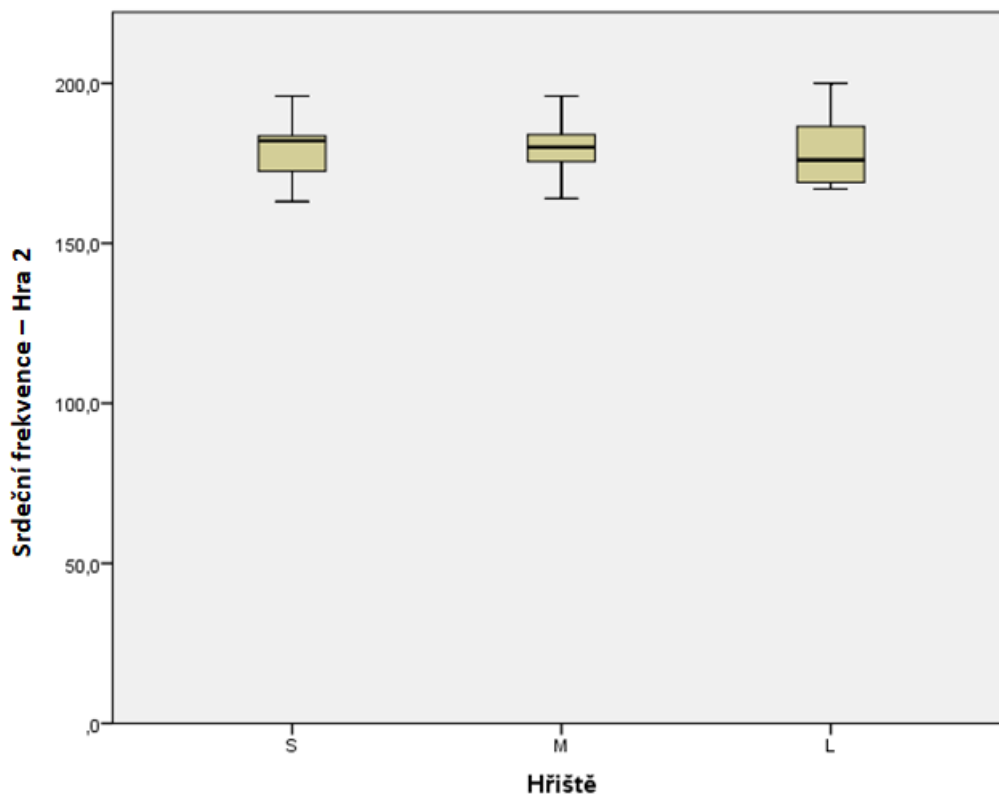
11 PŘÍLOHY

- Příloha 1.** Rozdělení hodnot srdeční frekvence podle velikosti hřiště – Hra 1
Příloha 2. Rozdělení hodnot srdeční frekvence podle velikosti hřiště – Hra 2
Příloha 3. Rozdělení hodnot srdeční frekvence podle velikosti hřiště – Hra 3
Příloha 4. Rozdělení hodnot srdeční frekvence podle velikosti hřiště – Hra 4
Příloha 5. Rozdělení hodnot proměnné Vzdálenost podle velikosti hřiště – Hra 1
Příloha 6. Rozdělení hodnot proměnné Vzdálenost podle velikosti hřiště – Hra 2
Příloha 7. Rozdělení hodnot proměnné Vzdálenost podle velikosti hřiště – Hra 3
Příloha 8. Rozdělení hodnot proměnné Vzdálenost podle velikosti hřiště – Hra 4
Příloha 9. Rozdělení hodnot srdeční frekvence podle her – Hřiště S
Příloha 10. Rozdělení hodnot srdeční frekvence podle her – Hřiště M
Příloha 11. Rozdělení hodnot srdeční frekvence podle her – Hřiště L
Příloha 12. Rozdělení hodnot proměnné Vzdálenost podle her – Hřiště S
Příloha 13. Rozdělení hodnot proměnné Vzdálenost podle her – Hřiště M
Příloha 14. Rozdělení hodnot proměnné Vzdálenost podle her – Hřiště L
Příloha 15. Informovaný souhlas zákonných zástupců

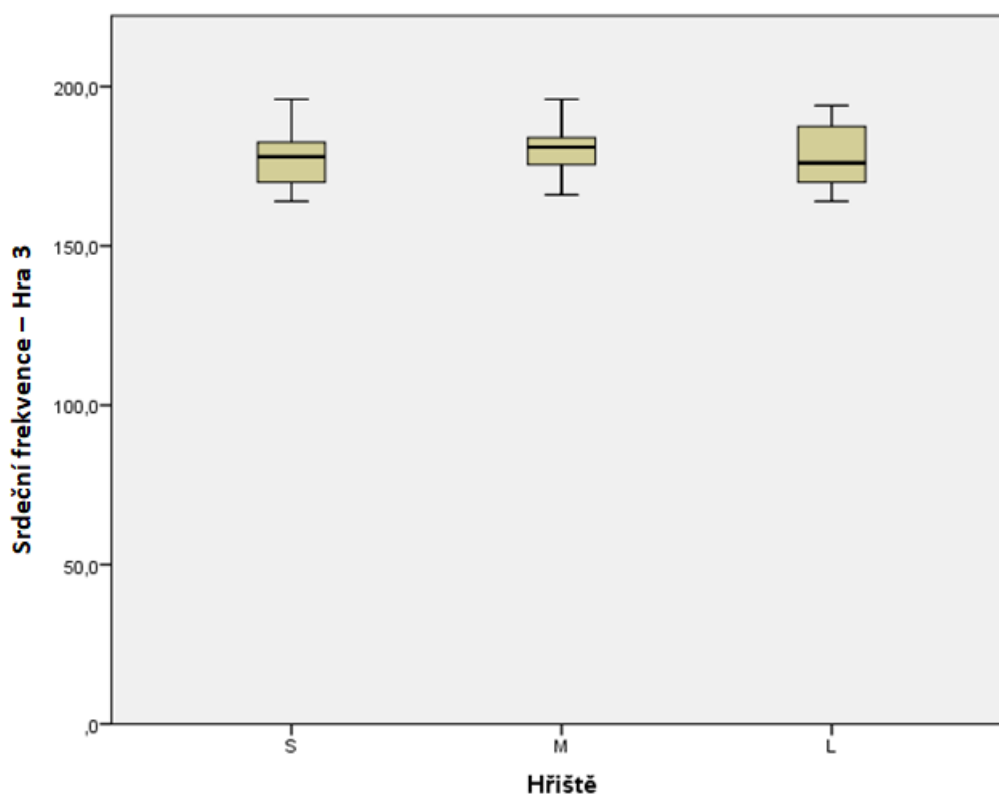
Příloha 1.



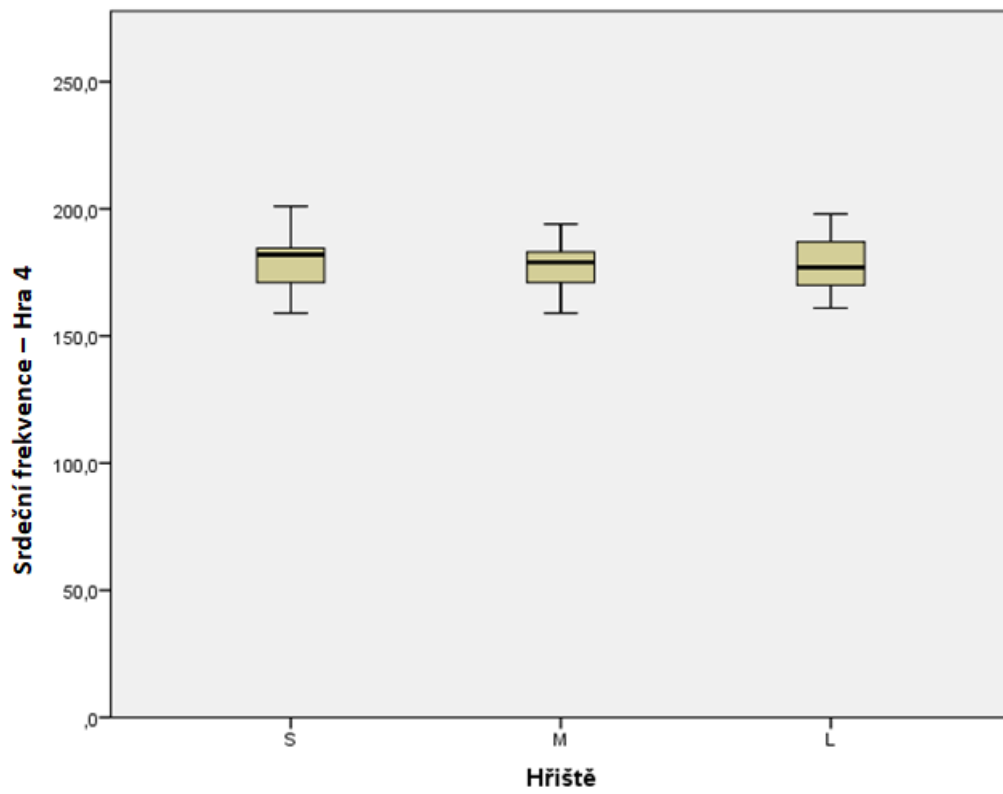
Příloha 2.



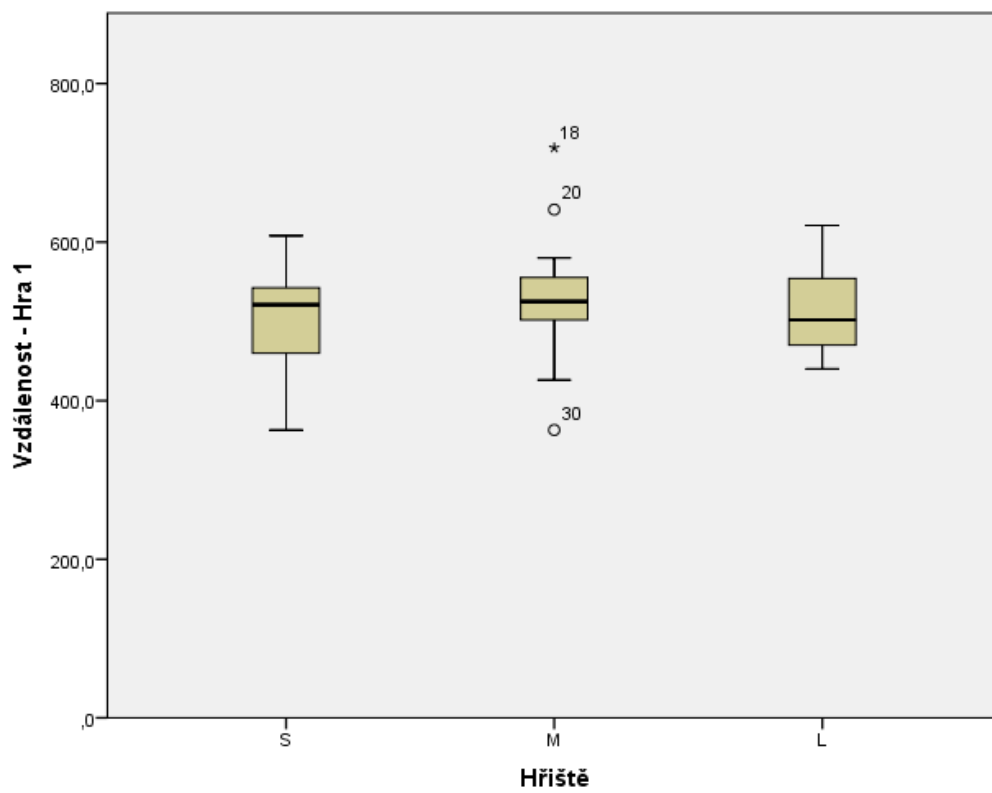
Příloha 3.



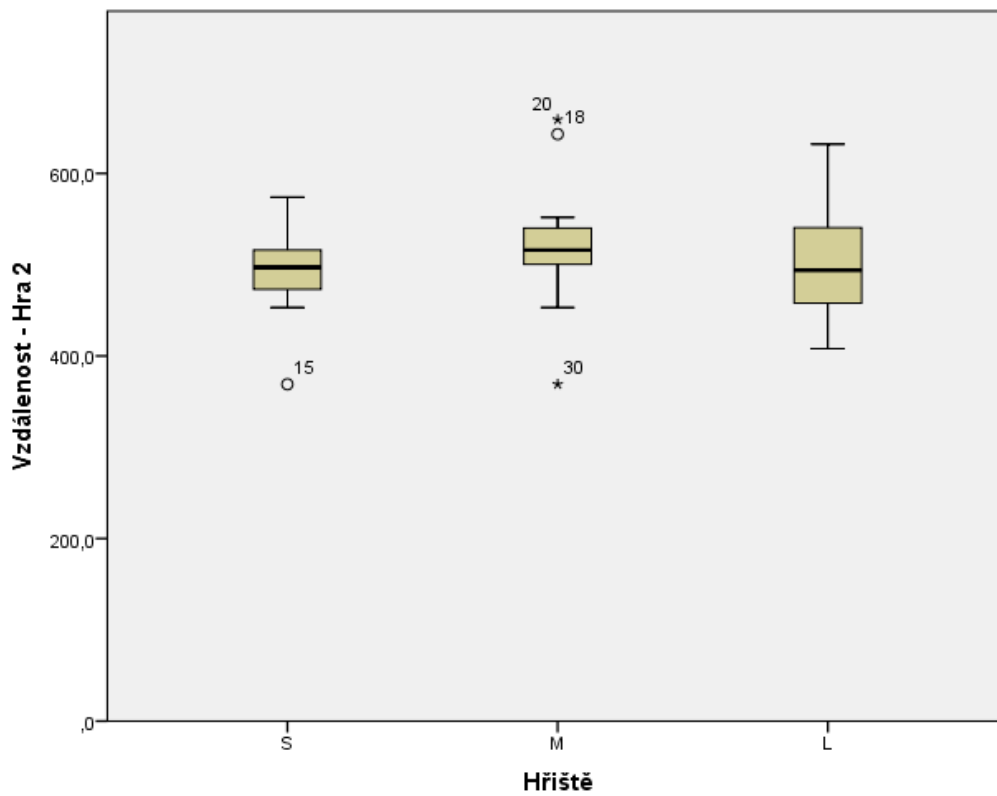
Příloha 4.



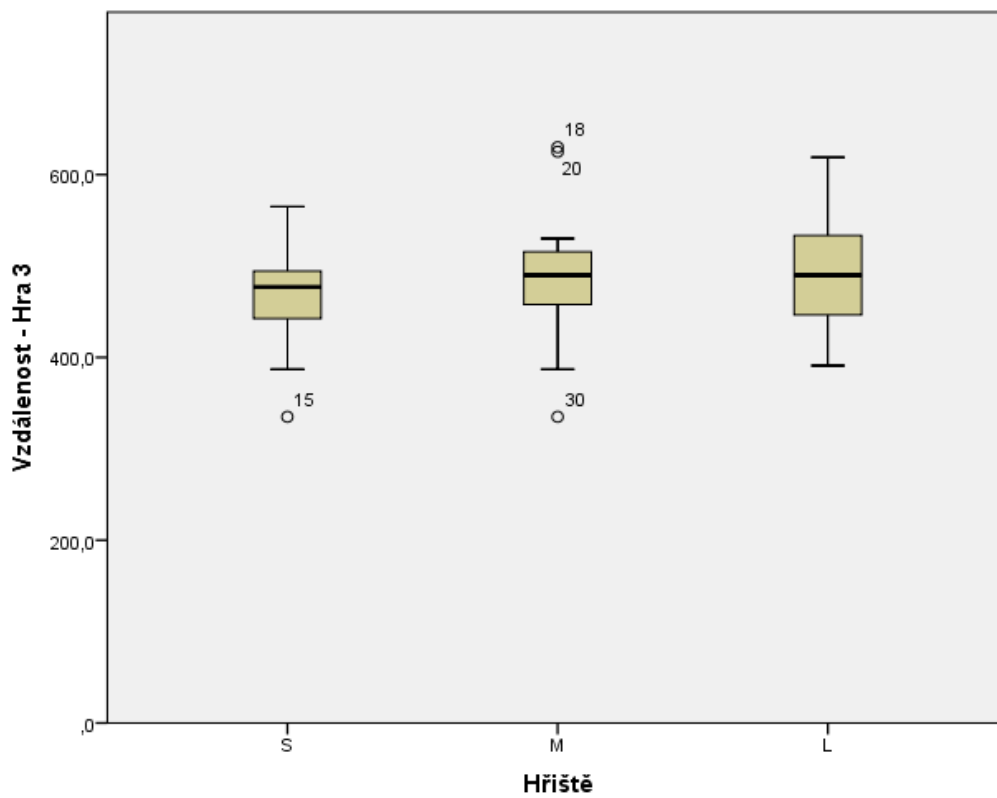
Příloha 5.



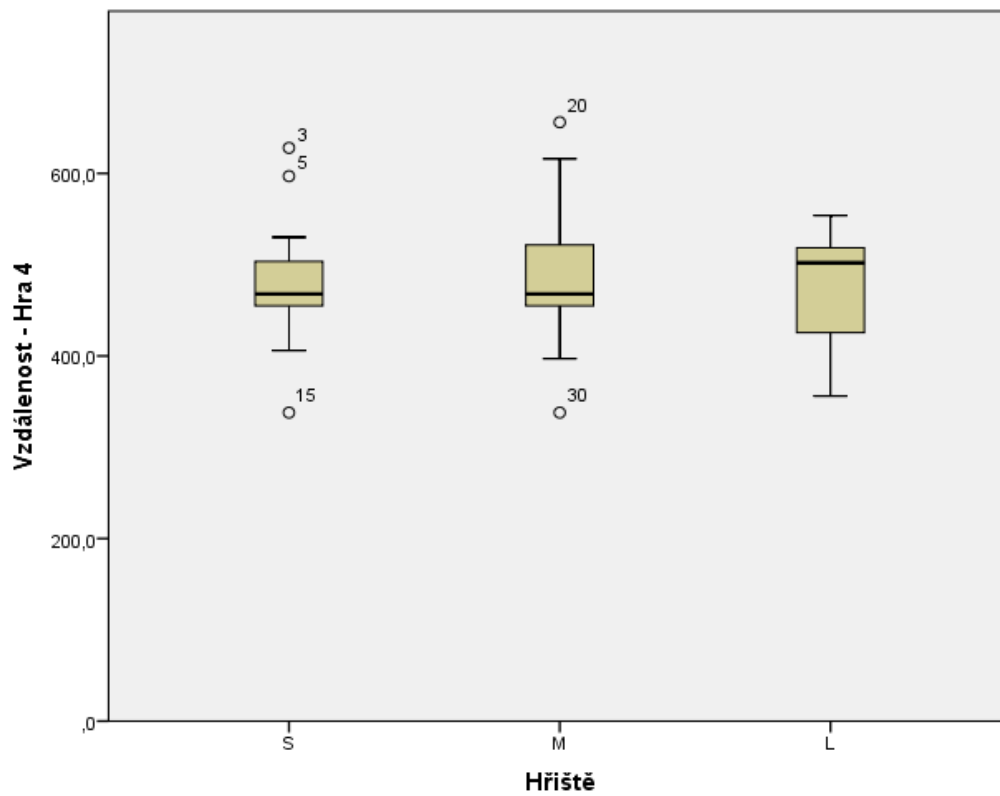
Příloha 6.



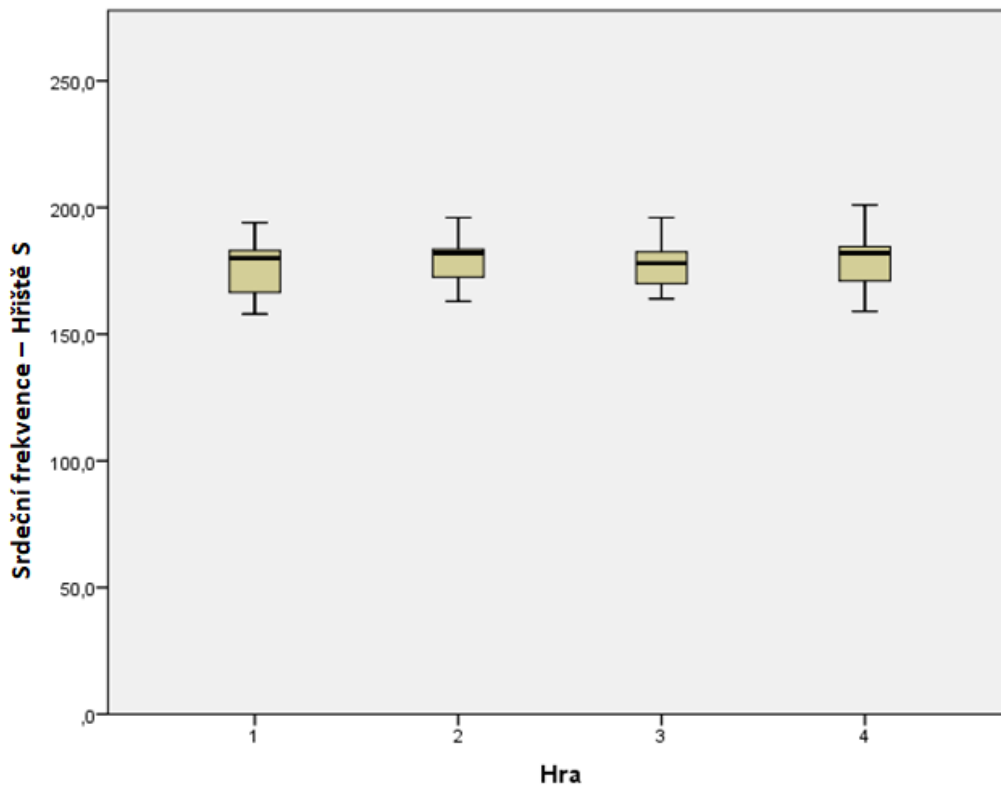
Příloha 7.



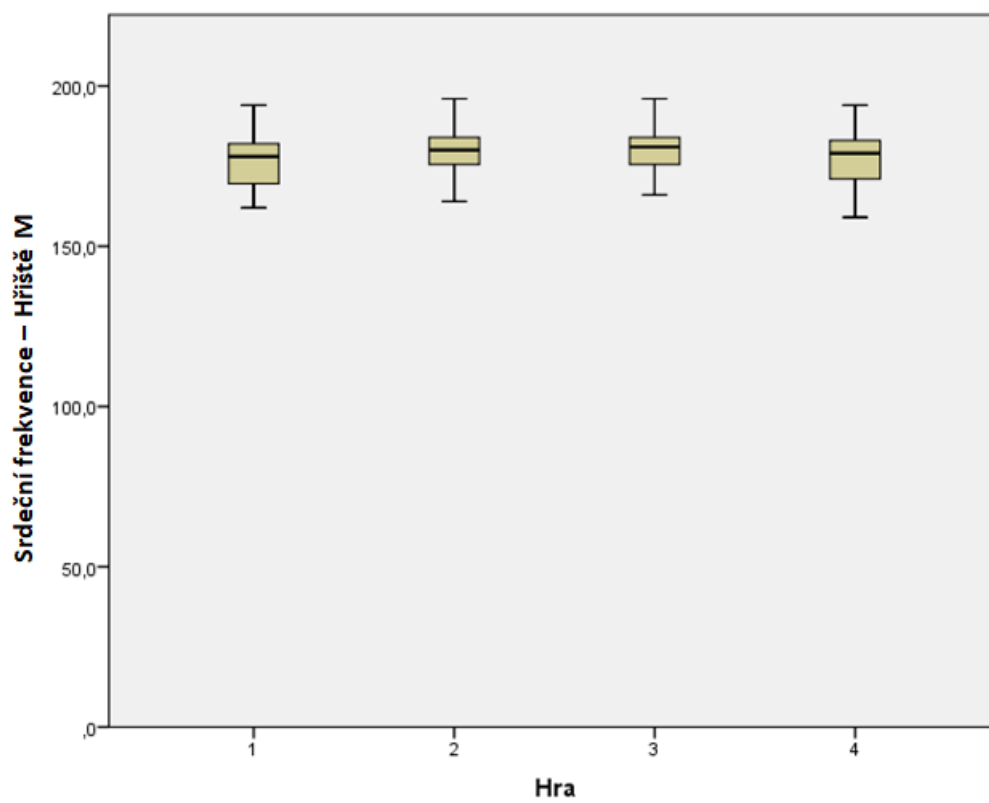
Příloha 8.



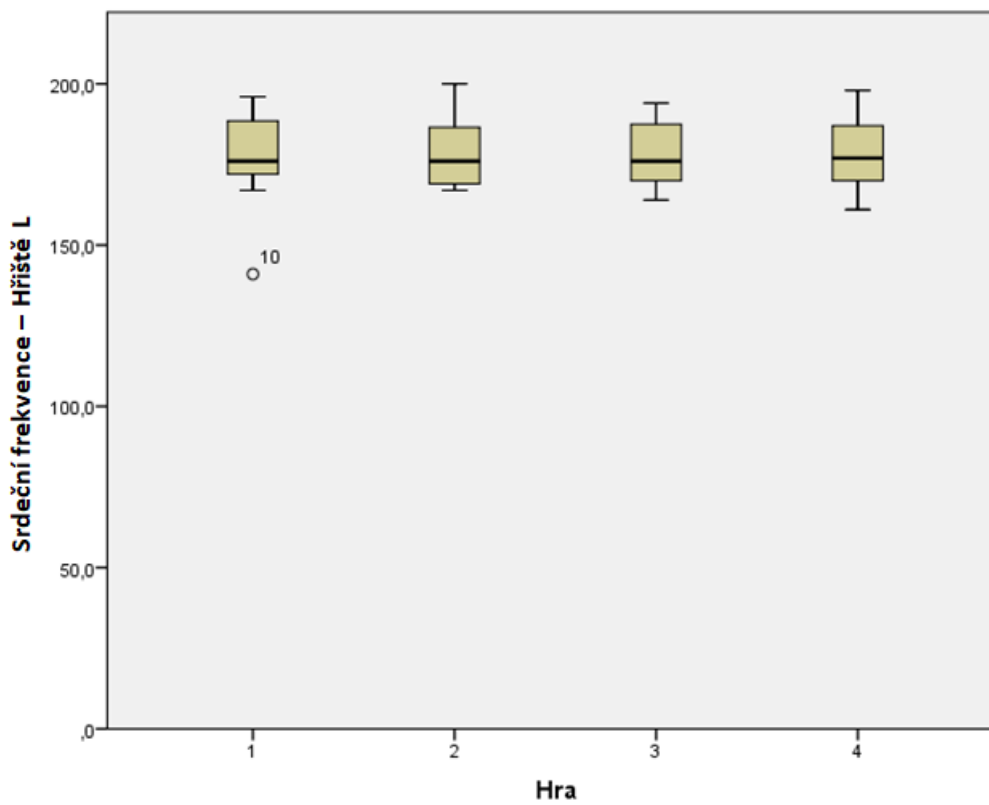
Příloha 9.



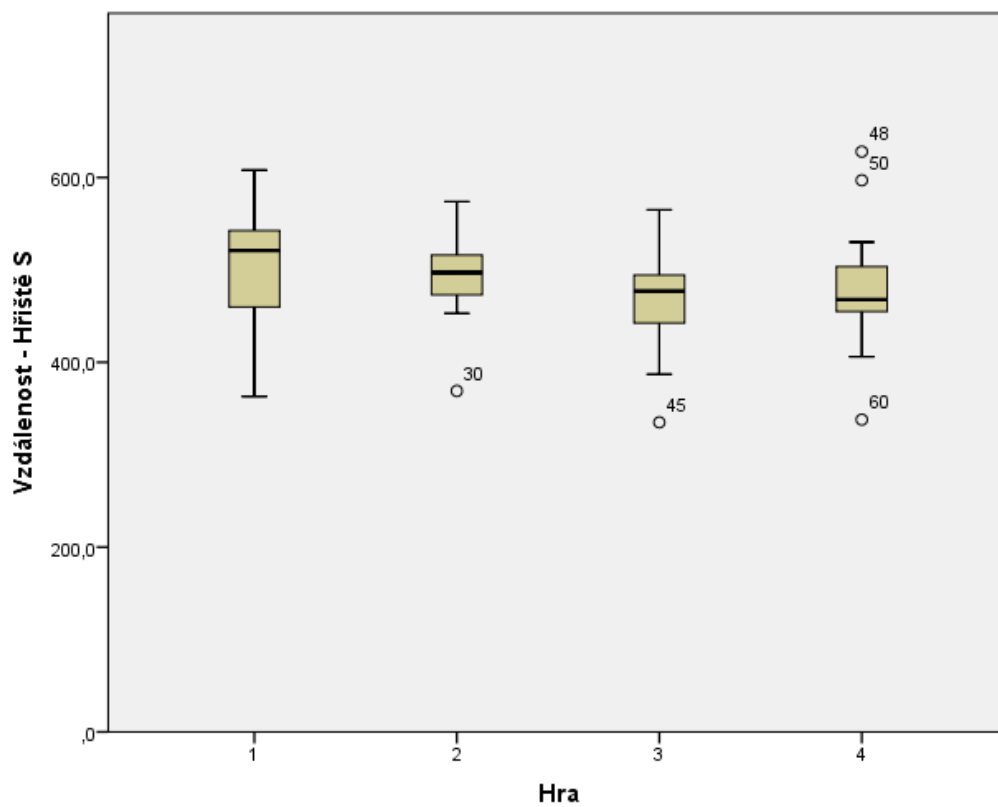
Příloha 10.



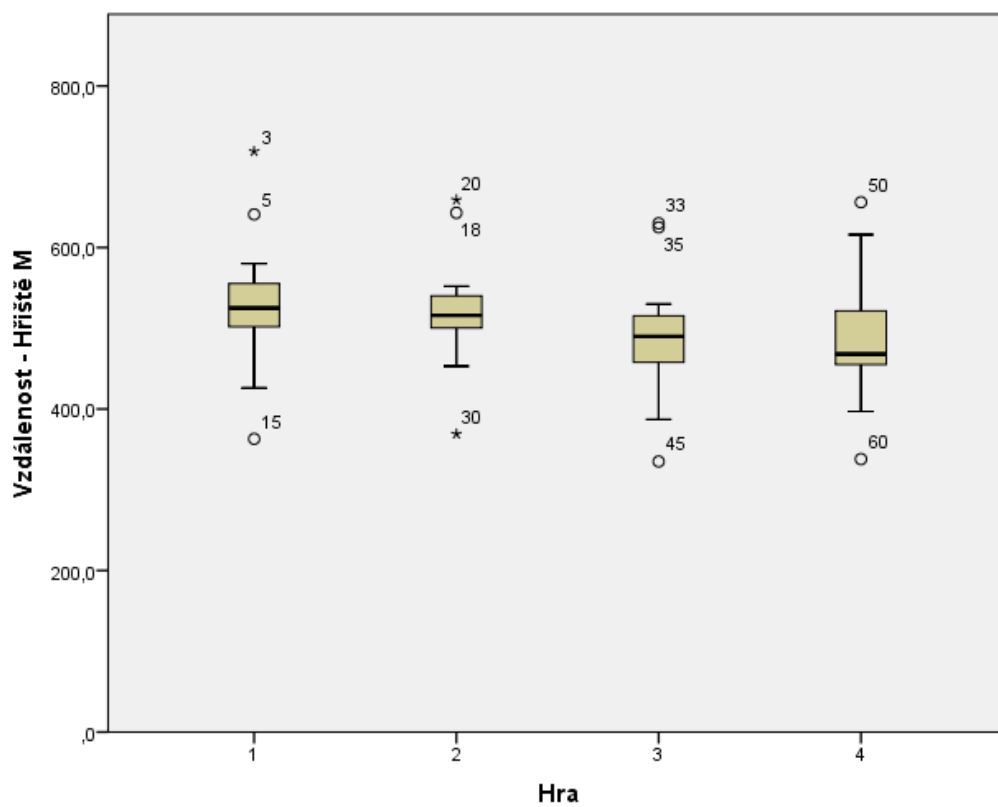
Příloha 11.



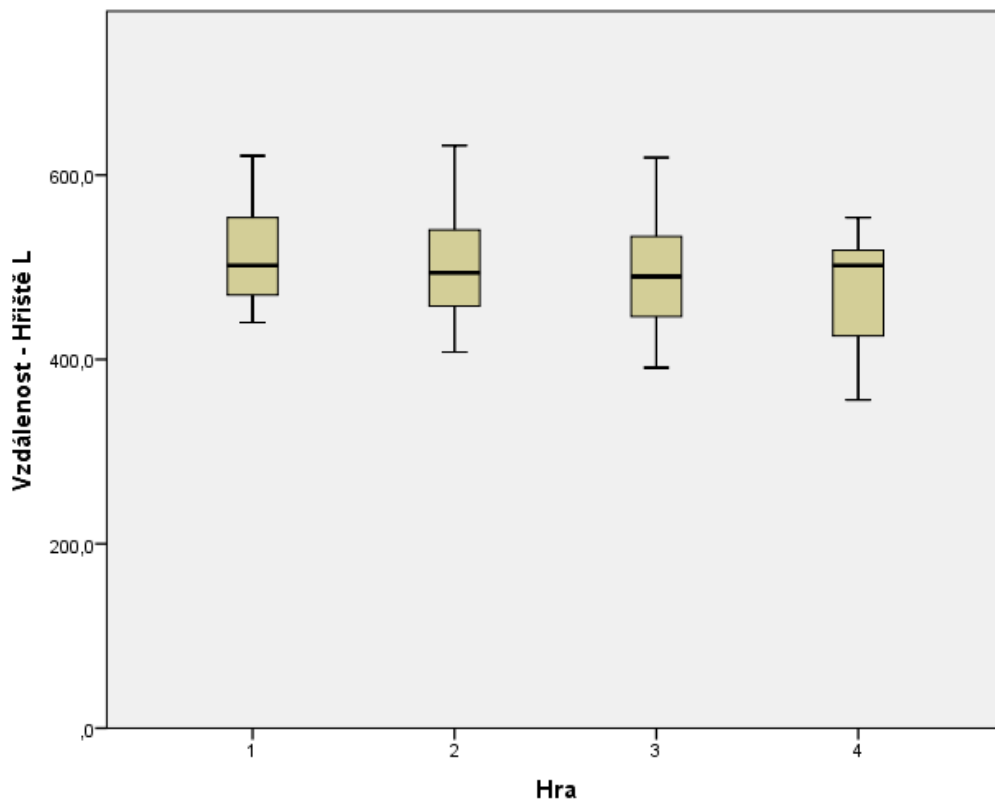
Příloha 12.



Příloha 13.



Příloha 14.



Příloha 15.

Informovaný souhlas

Vážení rodiče,

dovolujeme si Vás požádat o souhlas s účastí Vašeho syna na výzkumu zabývajícím se pohybovou aktivitou hráčů během průpravných her. Výzkum se uskuteční v rámci tréninkových jednotek ve dnech 20. 5. – 20. 6. 2020. Výzkum je součástí diplomové práce na FTK UP v Olomouci.

Vybraní hráči se zúčastní měření srdeční frekvence a vzdálenosti pomocí sporttestru Polar Team 2. Výzkumná metodika splňuje všechna zdravotní, sociální i etická kritéria.

Děkujeme Vám za Váš souhlas.

V Olomouci 1. 5. 2020 Bc. Michal Zimčík

-
1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s účastí mého syna
nar....., ve studii.
 2. Byl(a) jsem informován(a) o cíli studie a o jejích postupech. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
 3. Porozuměl(a) jsem tomu, že účast syna ve studii mohou kdykoliv přerušit.
 4. Při zařazení do studie budou osobní data uchováni s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana osobních dat.
 5. Porozuměl(a) jsem tomu, že jméno mého syna se nebude nikdy vyskytovat v této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis rodiče:

Datum: