

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

Vliv doby trvání průpravné hry (4 proti 4) s klouzavou hráčkou na vnitřní a vnější zatížení
hráček házené DHK Zory Olomouc

Diplomová práce

(Magisterská)

Autor: Václav Riedel, učitelství tělesné výchovy – společenské vědy se zaměřením na
vzdělávání

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Olomouc 2017

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Václav Riedel

Název diplomové práce: Vliv doby trvání průpravné hry (4 proti 4) s klouzavou hráčkou na vnitřní a vnější zatížení hráček házené DHK Zory Olomouc

Pracoviště: Katedra sportu Fakulty tělesné kultury

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2017

Abstrakt: Tato diplomová práce se zabývá analýzou vlivu délky modifikovaných herních forem v házené u hráček DHK Zory Olomouc ve věku 17 až 30 let hrající nejvyšší mezinárodní soutěž házené žen. Praktická část práce analyzuje vnitřní a vnější zatížení hráček v časově rozdílných průpravných hrách (4, 5 a 6 minut). Průpravné hry probíhaly v počtu 4 proti 4 s jednou klouzavou hráčkou. Data byla získána za pomoci monitorů srdeční frekvence a videokamer. Z výsledků vyplývá, že délka trvání modifikovaných herních forem v házené s klouzavou hráčkou má vliv na různé parametry vnitřního a vnějšího zatížení hráček. Výsledná analýza byla porovnána s odbornou zahraniční i domácí literaturou zabývající se výhradně ženskou házenou.

Klíčová slova: small sided games, házená, intenzita zatížení, intervalový trénink, srdeční frekvence, Borgova škála

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Václav Riedel

Title of the master thesis: Impact of playing time (4 against 4) with floating player on the internal and external load of handball players DHK Zory Olomouc

Department: Department of sport, Faculty of physical culture

Supervisor: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

The year of presentation: 2017

Abstract: This final thesis focuses on the impact of the length of modified forms of games of female handball players, team members of DHK Zora Olomouc, aged 17-30 and playing the most prestigious female handball competition. In the empirical part I analysed the inner and outer strains of the players during the preparatory games which differed in duration (4, 5 and 6 minutes). There were 4 players in each team and one floating player during the preparatory games. The data was obtained by using heart rate monitors and video cameras. The results show that the duration of modified form of games with a floating player affects various parameters of inner and outer strains of the players. The final analysis was compared with both foreign and Czech scientific literature which deals with female handball only.

Keywords: small sided games, handball, intensity strain, interval training, heart rate, Borg scale

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

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Janem Bělkou, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 20. 4. 2017

.....

Děkuji Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. za odbornou pomoc, cenné rady a především za laskavý a trpělivý přístup při zpracování diplomové práce. Poděkování patří rovněž Mgr. Karlu Hůlkovi, Ph.D. za statistické zpracování dat.

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	PŘEHLED POZNATKŮ.....	10
2.1	Charakteristika házené.....	10
2.1.1	Překonané vzdálenosti v utkáních házené	11
2.1.2	Zatížení během utkání házené.....	15
2.2	Tréninkové cykly.....	17
2.2.1	Makrocycklus	17
2.2.2	Mezocycklus.....	17
2.2.3	Mikrocycklus	18
2.3	Metodicko-organizační formy.....	18
2.4	Tréninková jednotka.....	20
2.4.1	Úvodní část	20
2.4.2	Hlavní část	21
2.4.3	Závěrečná část.....	22
2.5	Zatížení	23
2.5.1	Intenzita zatížení	23
2.5.2	Objem zatížení	24
2.6	Zatěžování.....	25
2.7	Vytrvalost.....	25
2.8	Druhy vytrvalosti podle doby trvání pohybové činnosti	26
2.8.1	Rychlostní vytrvalost.....	26
2.8.2	Střednědobá vytrvalost	27
2.8.3	Dlouhodobá vytrvalost	27
2.9	Intervalová metoda	27
2.10	Intervalový trénink.....	28

2.10.1	Extenzivní intervalový trénink	29
2.10.2	Intenzivní intervalový trénink	29
2.11	Small sided games u jiných sportů	30
2.12	Small sided games v házené	33
2.13	Sportovní výkon.....	37
2.14	Sportovní výkonnost	37
2.15	Herní výkon	38
2.15.1	Individuální herní výkon.....	39
2.15.2	Týmový herní výkon	40
2.16	Sportovní příprava žen	41
2.16.1	Vytrvalost u žen.....	43
2.17	Měření srdeční frekvence	44
2.18	Zóny intenzity zatížení v házené podle různých autorů.....	45
2.19	Borgova škála	46
3	CÍLE.....	49
3.1	Hlavní cíl	49
3.2	Dílčí cíle	49
3.3	Vědecké otázky.....	49
3.4	Úkoly práce	49
4	METODIKA.....	50
4.1	Charakteristika výzkumného souboru	50
4.2	Popis Vlastního výzkumu	50
4.3	Měření srdeční frekvence.....	50
4.4	Analýza vnějšího zatížení hráček	51
4.5	Statistické zpracování dat	55
4.6	Analýza odborné literatury	55
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	56

5.1	Analýza vnitřního zatížení hráček	56
5.2	Analýza subjektivního zatížení pomocí Borgovy škály	62
5.3	Analýza vnějšího zatížení hráček	64
5.4	Frekvence specifických dovedností v jednotlivých SSG.....	71
5.5	Analýza vnitřního a vnějšího zatížení klouzavé hráčky	73
6	ZÁVĚRY	80
7	SOUHRN	82
8	SUMMARY	85
9	REFERENČNÍ SEZNAM.....	87

1 ÚVOD

Házená je krásná a dynamická sportovní hra, která vyniká svou dynamičností, rychlostí ale i dlouholetou tradicí. Přestože se v České republice netěší až tak velké popularitě, je v jiných zemích považována za jeden z klíčových sportů. Ne náhodou je s házenou spojováno Německo se soutěží Bundesliga, která je považována za jednu z nejlepších ligových soutěží na světě. Další vysoké úrovně ligových soutěží lze nalézt také ve Francii, Dánsku nebo Norsku, kde jsem měl i tu možnost působit krátce jako trenér. V posledních letech si však házená postupně získává stále více fanoušků, a to převážně evropská soutěž Champions League nabízející utkání nejkvalitnějších celků Evropy. To klade vysoké nároky na hráčky z hlediska kondiční, technické a taktické přípravy.

Jedná se o sport, kde jsou hráči nebo hráčky vystavovány vysokému zatížení, které odpovídá až 86% maximální srdeční frekvence (Gebre Selassiová, 2014). Vzhledem k charakteru utkání házenou charakterizují úseky s vysokou intenzitou běhu střídané s nižšími intenzitami pohybu jako například poklus nebo chůze (Bělka et al., 2012). Takto specifické zatížení vyžaduje zvláštní kondiční přípravu, kterou nabízí intervalový trénink. Intervalový běh je s ohledem na rozměry házenkářského hřiště (40x20 metrů) přijatelný, ale nezahrnuje technickou a taktickou složku tréninku nezbytnou pro samotná utkání.

Small sided games (SSG) jsou malé průpravné hry s intervalovým charakterem zatížení. Jsou charakteristické modifikací podmínek (velikost hřiště, počet hráčů na hřišti, úpravou pravidel), které mají přizpůsobit zatížení hráčů v tréninku podle potřeb a cílů trenéra. Mám vlastní zkušenost s touto metodou z pozice hráče i trenéra. Jedná se o vysoko-intenzivní metodu tréninku, která rozvíjí rychlostní vytrvalost, techniku a taktiku. Tím, že se více blíží charakteru utkání, může navodit podobné podmínky v tréninku (např. zhoršující se technika při únavě).

Na téma SSG v házené bylo již publikováno několik prací. Má praktická část práce navazuje na zkoumání zatížení v SSG s klouzavým hráčem („floater“), který vždy útočí, což jednomu týmu vždy nabízí početní výhodu. Obdobnou problematikou se zabýval Liška (2015).

Mou hlavní motivací při výběru tohoto tématu je navázání na svou bakalářskou práci zabývající se problematikou SSG u dorostenců. Uvítal jsem taktéž možnost výzkumu na špičkovém týmu žen z DKH Zory Olomouc, hrající mezinárodní ligu WHIL pomocí moderních diagnostických přístrojů Fakulty tělesné kultury. Doufám, že poznatky mé práce budou sloužit k optimalizaci tréninkového procesu v házené.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Charakteristika házené

Začala vznikat na začátku 20. století. Svůj základ má ze sportovní hry jménem Haandbold pocházející z Dánska. Další obdoba této hry vznikala v Německu jako Handball. Hrála se s jedenácti hráči na fotbalovém hřišti (Tůma & Tkadlec, 2002).

Házená je kolektivní hra, kde je cílem dopravit míč do soupeřovy brány v souladu s pravidly. Ve hře se neustále střídá útok a obrana. Tyto ucelené části hry nazýváme fázemi hry. Fáze hry je charakterizovaná z hlediska průběhu, kdy tým, či družstvo má nebo nemá míč, který je předmětem hry. Podle toho usuzujeme o obranné či útočné fázi. Útočná fáze hry začíná získáním míče a končí jeho ztrátou. Úlohou v této fázi hry je dopravit míč do soupeřovy brány. Obranná fáze začíná ztrátou míče a končí jeho získáním. Úkolem je opět získat míč zpět a zabránit soupeři dopravit míč do brány. Míč je možné ztratit nebo získat v jakémkoli prostoru hřiště (Zaťová & Hianik, 2006).

Zaťová a Hianik (2006) charakterizují herní systém jako základní rozestavení hráčů, kterým jsou zadány úkoly, které vyplývají z určené hráčské funkce. Zjednodušeně lze hovořit o organizaci hry v útočné a obranné fázi hry družstva, které vyžaduje spolupráci všech hráčů na hřišti.

Podle Lišky (2005) je utkání sled situací probíhajících v ohraničeném časovém úseku, jenž mají své neopakovatelné (různé postavení hráčů, různí střelci), ale i standartní rysy (daná pravidla) a typické znaky (hra spojek, pivotů atd.).

Házenkářské hřiště má 40 metrů na délku a 20 metrů na šířku. Je ohraničené a rozdělené čarami. Matoušek (1995) dále doplňuje, že všechny čáry patří k prostoru, který ohraničují, musí být jasné a zřetelné o šířce 5 centimetrů. U obou branek o vnitřním rozměru 3x2 metry na každé straně se nachází brankoviště vymezené pouze pro pohyb brankáře. Tvoří ho téměř dokonalý půlkruh, který je ve vzdálenosti 6 metrů od brankové čáry. Maroušek (1995) uvádí, že branka je tvořena třemi barevně natřenými břevny, které mají tvar hranolů o průřezu 8 centimetrů. Hráč se může před brankovištěm odrazit, ve vzduchu nad brankovištěm vystřelit a pak do něj dopadnout. Musí však brankoviště co nejdříve opustit, aby nešlo k porušení pravidel (Tůma & Tkadlec, 2002).

Tůma a Tkadlec (2002) dále uvádí, že zbylý prostor ohraničený koncovými čarami o výše zmíněných rozměrech tvoří prostor, ve kterém se mohou pohybovat hráči, kdy brankář může vstoupit i do pole hráčů, kde se na něj ale vztahují stejná pravidla, jako pro hráče. Liška

(2005) tvrdí, že cílem hry brankáře je zabránit svou činností vniknutí míče do své brány. Míč se musí skládat z šitého nebo lepeného obalu, který je vyrobený z umělé hmoty nebo kůže a jeho obvod pro mužskou kategorii musí mít 58-60 centimetrů o hmotnosti 425-475 gramů (Matoušek, 1995).

Důležitým prostorem je místo mezi brankovištěm a čarou volného hodů, která je ve vzdálenosti 9 metrů od brankové čáry a je značená přerušovaně po celé šíři hřiště. V tomto území se při provádění volného hodů útočícího družstva nesmí nacházet žádný útočník. Při provádění sedmimetrového hodů toto území musí opustit všichni hráči kromě toho, který hod provádí (Tůma & Tkadlec, 2002).

Každé družstvo může být složeno z maximálně 14 hráčů, kdy v hracím poli jich může být pouze šest plus jeden brankář. Ostatní hráči musí zůstat na střídačce. Matoušek (1995) doplňuje informaci, že kterýkoli hráč může být vystřídán, ale nejdříve musí opustit hřiště, než nastoupí hráč, který ho střídá, přičemž všichni hráči musí mít jednotný dres označený čísly a brankář musí mít dres jiné barvy. Hra je rozdělena do dvou poločasů, kdy u seniorské kategorie trvá každý 30 minut. Každé družstvo je oprávněno vzít si jeden oddechový čas během každého poločasu o délce jedné minuty. Hráč může hrát míč rukou i jakoukoliv částí těla, kromě dolní končetiny od kolene dolů. Pro brankáře tato výjimka neplatí. S míčem je možné udělat pouze tři kroky a pro pohyb s míčem je možné použít jedno úderové nebo nepřerušovaný více úderový dribling. Po třech vteřinách držení míče na místě družstvo míč ztrácí (Tůma & Tkadlec, 2002).

Na závěr Tůma a Tkadlec (2002) uvádí, že je dovoleno bránit soupeři tělem, nesmí však docházet ke strkání, vrážení nebo naskakování na soupeře v obraně. Tyto úkony jsou zakázané a v případě porušení těchto zákazů je hráč trestán nejprve žlutou kartou, následně vyloučením na dvě minuty. Pokud hráč obdrží třetí dvouminutový trest, dostává červenou kartu a je diskvalifikován. Při výrazném porušení těchto pravidel je možné udělit diskvalifikaci bez předchozích trestů.

2.1.1 Překonané vzdálenosti v utkáních házené

Bešic (2012) ve své práci analyzoval pohyb a zatížení hráčů během utkání házené, který provedl na třech vybraných utkáních. Na základě výzkumu došel ke zjištění, že hráč sledovaného týmu překonal v průměru za utkání vzdálenost 5940 metrů. Křídla překonala ze všech postů průměrně nejdelší vzdálenost a spojky byly na druhé pozici v počtu průměrně naběhaných metrů. Ze spojek celkem nejdelší vzdálenost překonala pravá spojka (6115

metrů), střední spojka (6030 metrů), dále levá spojka (5481 metrů). Ze všech postů nejkratší vzdálenost překonali pivoti, kteří průměrně ze tří utkání uběhli 5258 metrů. V přepočtu na minuty pak nejdelší vzdálenost za jednu minutu překonala křídla, která uběhla podobnou vzdálenost (106 metrů). Nejkratší vzdálenost překonali pivoti s 87 metry za minutu. Ze spojek nejkratší vzdálenost překonala levá spojka (91,35 metrů). Pravá (101,9 metrů) a střední spojka (100,5 metrů) za jednu minutu uběhly téměř podobnou vzdálenost.

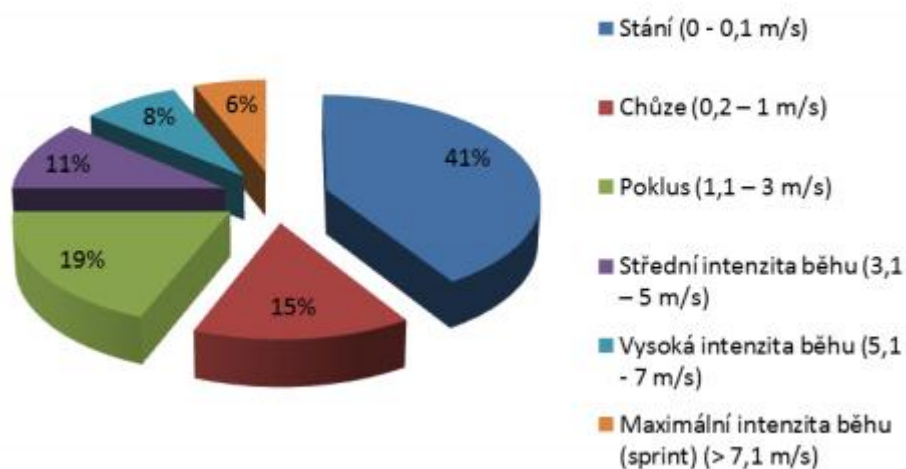
Analýza pohybu hráčů Sokola HC Přerov na hřišti ve vybraných utkáních extraligy házené mužů ukázala, že spojky překonaly v utkání nejdelší vzdálenost (7055 metrů). Křídla překonala druhou nejdelší vzdálenost (6874 metrů) a nejkratší vzdálenost v družstvu Přerova překonali pivoti (5781 metrů), což odpovídá hernímu charakteru tohoto postu a také to, že v případě oslabení hraje družstvo Přerova bez tohoto herního postu (Zemánek, 2011).

Z výzkumu Czyż (2012) vyplývá, že v průběhu tří mistrovských utkání naběhali hráči vzdálenost v průměru 5681 metrů. V rámci rozdělení jednotlivých postů bylo zjištěno, že největší vzdálenost v rámci tří utkání naběhaly v průměru křídla (6299 metrů). Druhou největší vzdálenost (5541 metrů) urazily v zápasech spojky a nejmenší vzdálenost naběhali pivoti (5203 metrů).

Z analýz utkání bylo zjištěno, že průměrně překonaná vzdálenost hráček žen Sokol Poruba byla 6 508 metrů, ze které hráčky 39 % stály, 20 % byly v poklusu, 15 % chodily, 11 % běžely střední intenzitou, 10 % vysokou intenzitou a 5 % vykonaly v maximální rychlosti běhu. Z překonaných průměrných vzdáleností bylo zjištěno, že se mezi sebou herní posty nijak zvlášť neliší. Spojky uběhly 6614 metrů, křídla uběhla 6419 metrů a pivoti uběhli 6 492 metrů. Ve výsledcích procentuálního zastoupení rychlostí se herní posty mezi sebou liší. Křídla se pohybovala ve 42 % v kategorii stání, v 16 % v kategorii chůze, v 18 % v kategorii poklus, v 10 % střední intenzitou běhu, v 10 % ve vysoké intenzitě běhu a ve 4 % v maximální rychlosti běhu. Spojky se pohybovaly ve 38 % v kategorii stání, v 14 % v kategorii chůze, v 21% v kategorii poklus, v 13 % střední intenzitou běhu, v 10 % ve vysoké intenzitě běhu a ve 4 % v maximální rychlosti běhu. A nakonec pivoti se pohybovali ve 37 % v kategorii stání, v 15 % v kategorii chůze, v 21% v kategorii poklus, v 13 % střední intenzitou běhu, v 11 % ve vysoké intenzitě běhu a v 5 % v maximální rychlosti běhu (Bártová, 2011).

Výzkum Sebránka (2011) byl zaměřen mimo jiné na zjištění celkové překonané vzdálenosti jednotlivých postů během hrací doby a jejich komparaci v jednotlivých utkáních. Výzkum prokázal, že není statistický významný rozdíl v překonané vzdálenosti jednotlivých postů, pokud bychom brali v úvahu komparaci vítězných a poražených týmů. Výzkum se

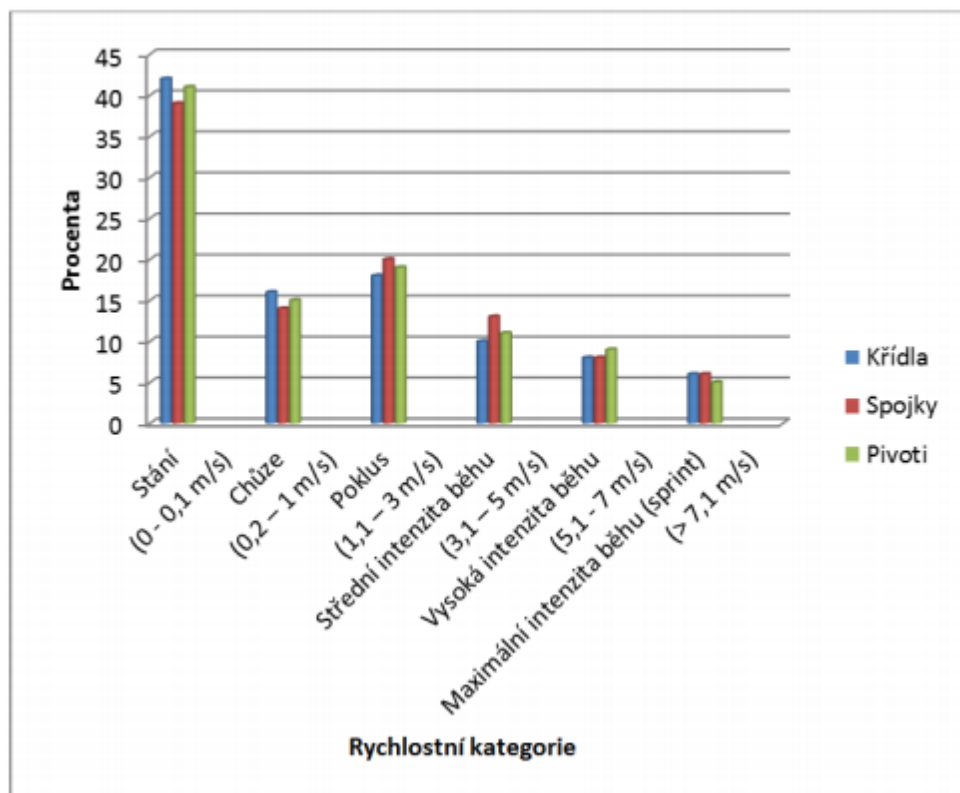
zaměřil také na srovnání rychlostních charakteristik jednotlivých postů bez ohledu na příslušnost k týmu či na výsledek utkání. V tomto vyhodnocení se projevilo hned několik statisticky významných rozdílů. Při stání došlo k významnému rozdílu mezi posty spojek a křídel. Procentuálně vyjádřeno spojky z celkové hrací doby průměrně 29,6 % prostojí, přičemž křídla stráví ve stoji v průměru 33,1 % z celkové hrací doby. Dále také v pásmu chůze. Rozdíl nastal mezi posty spojek a křídel. Spojky běhají nízkou intenzitou 27,6 % z celkové hrací doby, kdežto křídla 24,7 %.



Obrázek 1. Celkové procentuálně vyjádření intenzity všech hráček v jednotlivých rychlostních kategoriích během tří sledovaných utkání podle Bělky et al. (2012).

V pilotní studii Bělky et al. (2012) zjistili, že u sledovaného souboru házenkářek při realizaci tří soutěžních utkání nebyl signifikantní rozdíl mezi jednotlivými posty v překonané vzdálenosti během utkání v házené žen. Největší vzdálenost překonaly spojky (6430 ± 613 metrů). V rychlostních kategoriích nastal významný rozdíl mezi herními posty pouze v rychlostní kategorii střední intenzita běhu mezi spojkami a křídly. Vnější zatížení hráček na jednotlivých herních postech je velmi podobné. Během utkání se střídaly fáze hry, kdy hráčky provedly rychlou lokomoci do 30 m, kterou často vystřídala fáze statictějšího charakteru chůze a stání. Tento poměr byl z hlediska časového přibližně 1:1. Z hlediska vzdálenostního překonaly hráčky ve stoji a chůzi menší vzdálenost o 80 % než ve vyšších intenzitách běhu. Z tohoto nám vyplývá, že zřejmě dochází jen k částečnému obnovení energetických zásob ve

svalech. Z obrázku 2. vyplývá, že nejvíce času strávily hráčky ve stoji (41 %). Hostující hráčky v utkáních více stály (43 %) než hráčky domácího týmu (39 %).



Obrázek 2. Komparace herních postů podle procentuálního vyjádření času stráveného v jednotlivých rychlostních kategoriích podle Bělky et al. (2012)

Ve studii Povoase et al. (2012) sledovali zatížení hráčů u elitní mužské kategorie během 10 soutěžních utkání. Byly definovány základní kategorie pohybu: stání, chůze, pomalý běh, rychlý běh, sprint, běh pozpátku, pomalý přesun stranou (cval stranou), a rychlý přesun stranou (cval stranou). Dále byly sledovány výskoky, zastavení, změny směrů a situace jeden na jednoho (osobní souboje). Průměrná překonaná vzdálenost byla 4370 metrů s odchylkou 702,0 metrů. Z celkového času hráči průměrně strávili 43 % stáním, 35 % chůzí a pouze 0,4 % sprintováním. Nejvíce se z vysoce intenzivních činností vyskytovaly zastavení a souboje jeden na jednoho. Průměrná hodnota srdeční frekvence byla 139 tepů za minutu (72 % SF_{max}). Bylo také zjištěno, že k většímu zatížení docházelo v prvních poločasech.

Cílem studie Michalsika, Madsena a Aagaard (2015) bylo analyzovat fyzickou náročnost u elitní mužské kategorie házenkářů v souvislosti s herní pozicí a antropometrií. Výsledky byly vyhodnocovány z videa pořízeného během 62 zápasů, kdy byli sledováni vždy 4 hráči. Celkové měření probíhalo během 6 sezon. Jako technické činnosti byly stanoveny:

střelba, proskočení hráče otevřenou obranou, rychlé útoky, technické chyby a chyby v obraně. Z tabulky 1. je zřejmé, že největší rozdíl je v počtu kontaktů v obraně mezi pivotem a ostatními posty a to jak v útoku, tak i obraně, což vypovídá o fyzické náročnosti. Naopak počet střel není významně rozdílný.

Tabulka 1. Ofenzivní a defenzivní činnosti za jeden zápas podle Michalsika, Madsena a Aagaarda (2015).

Playing actions	Positional differences			
	All players combined (<i>n</i> = 82)	Wing players (<i>n</i> = 23)	Pivots (<i>n</i> = 18)	Backcourt players (<i>n</i> = 41)
	Number per match	Number per match	Number per match	Number per match
Offensive actions in total for the entire match				
Playing time (min)	26.18 ± 3.13	26.52 ± 3.55	26.12 ± 2.68	26.02 ± 3.10
Offensive breakthroughs	1.5 ± 1.4	1.2 ± 1.2	1.0 ± 0.5	1.8 ± 1.3
Fast breaks	6.0 ± 4.2	8.9 ± 3.1*	8.3 ± 4.0	3.4 ± 3.2π
Technical errors	1.5 ± 1.3	1.2 ± 0.9	1.6 ± 1.2	1.5 ± 1.7
Hard tackles	7.5 ± 4.4	4.3 ± 2.1*	11.6 ± 3.2#	7.5 ± 2.7π
Light tackles	27.0 ± 18.4	10.6 ± 2.3*	58.9 ± 20.3##	22.2 ± 10.0ππ
Claspings	2.7 ± 1.9	1.2 ± 0.9	6.1 ± 2.9##	2.1 ± 1.5ππ
Screenings	4.8 ± 8.3	0.4 ± 0.7*	16.7 ± 9.6##	2.2 ± 4.3ππ
Shots	8.5 ± 4.2	6.0 ± 2.5***	7.0 ± 2.0	10.5 ± 3.4π
Scoring percentage	44.9 ± 17.7	46.9 ± 23.9	48.8 ± 24.2	42.0 ± 14.6
Defensive actions in total for the entire match				
Playing time (min)	27.67 ± 4.18	26.28 ± 2.40*	27.08 ± 2.42	28.70 ± 2.80
Hard tackles	5.8 ± 3.6	4.9 ± 3.3	6.6 ± 3.2	6.0 ± 3.3
Light tackles	24.1 ± 12.6	14.6 ± 5.9*	33.7 ± 12.4##	25.2 ± 7.3π
Claspings	3.9 ± 3.0	1.3 ± 1.1**	8.2 ± 5.0##	3.5 ± 2.0π
Screenings	6.1 ± 3.1	0.9 ± 1.5****	12.4 ± 7.4##	6.3 ± 3.7π
Blockings	3.7 ± 3.5	0.2 ± 0.4****	5.5 ± 3.2##	4.9 ± 2.8
Defensive errors	3.8 ± 2.5	3.0 ± 2.2	5.4 ± 1.8#	3.7 ± 2.3

*Difference between wing players and backcourt players **p* ≤ 0.05, ***p* < 0.01, ****p* < 0.005, and *****p* < 0.001; between wing players and pivots #*p* ≤ 0.05 and ##*p* < 0.001; and between pivots and backcourt players π*p* ≤ 0.05 and ππ*p* < 0.001.

Ve výzkumu Michalsika, Madsena a Aagaarda (2013) byly posuzovány házenkářky z nejvyšších soutěží po dobu 5 let. Výsledky byly vyhodnoceny z videozáznamů pořízených během zápasů. Celková průměrná překonaná vzdálenost byla 4002 ± 551 metrů za zápas, který vycházel z efektivního času stráveného na hřišti 50:42 ± 5:50 minut. Každý hráč provedl 663,8 ± 99,7 změn pohybu a průměrná rychlost byla 5,31 ± 0,33 km . h⁻¹.

2.1.2 Zatížení během utkání házené

Autor výzkumu prováděl měření srdeční frekvence v utkání házené, kdy průměrná srdeční frekvence všech hráček byla 183 t/minutu a brankářka měla 172 t/minutu. Pivoti v prvním poločase měli 184 t/minutu a ve druhém poločase měli 183 t/minutu. Křídla

dosahovala svou průměrnou srdeční frekvenci k 184 t/minutu v prvním i ve druhém poločase. Spojky měly průměrnou srdeční frekvenci 183 t/minutu v prvním poločase. Ve druhém poločase měly 182 t/minutu (Kuba, 2012). Kristek (2011) u hochů naměřil v průměru 179 tepů za minutu během tréninku v házené.

Schmalz (2010) prováděl mimo jiné i výzkum srdeční frekvence na hráčcích první a druhé ligy v utkáních házené, kdy se naměřené hodnoty týkaly pouze času stráveného na hrací ploše bez započítání střídání a vyloučení. Došel k takovým výsledkům, že u spojek se průměrná srdeční frekvence pohybovala okolo $165,7 \text{ t/min.}^{-1}$, u křidel $169,4 \text{ t/min.}^{-1}$ a hodnoty pivotů dosahovaly 183,3 tepů za minutu.

Hůlka a Bělka (2013) uvádí na základě měření házenkářek první a druhé ligy, že průměrná srdeční frekvence byla $176,43 \pm 11,58$ tepů za minutu, což odpovídá průměrné srdeční intenzitě zatížení $92,06 \pm 3,1 \%$ SF_{\max} . Vysoká průměrná intenzita zatížení je ovlivněna i pravidelným střídáním hráček během utkání. Pro srovnání byla průměrná srdeční frekvence u starších dorostenek naměřena v hodnotě $183,69 \pm 7,3$ tepů za minutu, které odpovídá průměrné intenzitě zatížení $92,31 \pm 3,7$ procent SF_{\max} . Zajímavé je i zjištění, že hráčky strávily kolem 83 % nad anaerobním prahem.

Podle Gebre Selassiové (2014) byla průměrná srdeční frekvence hráček Zory Olomouc během přípravných utkání $173,4 \pm 15,2$ tepů/min-1. Tato hodnota koresponduje s průměrnou intenzitou srdeční frekvence $86,2 \pm 7,6\%$ SF_{\max} . Průměrná srdeční frekvence hráček v prvním resp. ve druhém poločase přípravných utkání byla $175,1 \pm 14,7$ resp. $171,1 \pm 15,6$ tepů/min.⁻¹ a tato hodnota koresponduje s průměrnou intenzitou srdeční frekvence $87,1 \pm 7,3$ resp. $85,4 \pm 7,7 \%$ SF_{\max} . Hráčky strávily pouze 53 % hracího času nad 85 % SF_{\max} . Průměrná intenzita srdeční frekvence u pivota byla $88,4 \pm 5,1 \%$ SF_{\max} . Na hřišti strávili 30 % času v zóně intenzity zatížení větší než 95 %. Po nich následovaly spojky s průměrnou intenzitou srdeční frekvence $86,9 \pm 7,7 \%$ SF_{\max} . Spojky v zóně intenzity zatížení 91 – 95 % strávily 25 % z celkové doby na hrací ploše. A nejnižší intenzitu ze sledovaných postů měla křídla s průměrnou intenzitou srdeční frekvence $83,4 \pm 5,1 \%$ SF_{\max} . Ta v zóně intenzity zatížení více než 95 % strávila 15 % z celkové doby na hřišti.

Manchado et al. (2007) analyzovali ženskou německou reprezentaci v 7 zápasech během Mistrovství Evropy 2004. Měřili čas strávený ve vysoké intenzitě zátěže během útočných fází. Hráčky měly na sobě monitor srdeční frekvence značky Polar. Průměrná hodnota srdeční frekvence byla $161,1 \pm 3,3$ tepů za minutu, což bylo $86,9 \pm 5,5 \%$ SF_{\max} .

2.2 Tréninkové cykly

Výstavba sportovní výkonnosti je hierarchickým systémem krátkých a dlouhých úseků tréninku zvaných tréninkové cykly. Ty se svou strukturou a tím i hlavní funkcí zařazují do tréninku opakovaně a přitom respektují aktuální stav výkonnosti sportovce. Plynulé zvyšování tréninkového zatížení má v tréninkovém roce dynamický charakter. Hohmann et al. (2010) dodává, že je žádoucí vytvořit zpočátku všeobecné výkonnostní předpoklady a ve smyslu dlouhodobě oddalovaných účinků tréninků v navazující fázi vést tréninkový proces ke stále speciálnější výkonnosti. Vedle různého poměru objemu a intenzity tréninku je důležité střídání zatížení a odpočinku (Neumann et al., 2005).

2.2.1 Makrocyklus

Dovalil et al. (2012) označuje roční tréninkový cyklus jako nejtypičtější makrocyklus. Podle Neumanna et al. (2005) je nejdelší tréninkový cyklus a zahrnuje celý tréninkový rok. Dovalil et al. (2012) dále dodává, že vychází z kalendářní časové periodicity roku i z dynamiky sportovní výkonnosti, z čehož je patrné, že výraznější změny trénovanosti vyžadují delší časový úsek a nelze je očekávat v krátkodobém horizontu. Obsahem je komplexní rozvoj výkonnosti podle Neumanna et al. (2005):

- Přípravné období
- Závodní období
- Přejídné období

2.2.2 Mezocyklus

Skládá se obvykle z více mikrocyklů, kterých bývá přibližně 3 až 4. Má dvě hlavní funkce. Zajištění zatížení a odpočinku a rozvoj celého komplexu schopností. Aby byla zajištěna jednota zatěžování a odpočinku, obsahuje mezocyklus nejčastěji tři náročnější mikrocykly s konkrétními tréninkovými úkoly a jeden odpočinkový mikrocyklus (Neumann et al., 2005).

Neumann et al. (2005) rozlišuje mezocykly:

- Pro rozvoj obecných výkonnostních základů
- Mezocyklus s důrazem na rozvoj základní a silové vytrvalosti
- Komplexně zaměřený mezocyklus s vyladěním závodního výkonu

2.2.3 Mikrocyklus

Ve vrcholovém sportu nestačí pouze jediná tréninková jednotka k vytvoření účinného tréninkového podnětu, a tak se jeví mikrocyklus jako ideální organizační forma s několika tréninkovými jednotkami (Hohmann et al., 2010).

Jedná se o nejkratší tréninkový cyklus. Je složen obvykle z více tréninkových jednotek a zpravidla se velmi často připravuje jako týdenní cyklus. Základem jsou tréninkové prostředky zaměřené na rozvoj určitých schopností. Rozdělení tréninků je závislé na obsahu tréninkové jednotky, výkonnosti, schopnosti hráče snášet zatížení a i fázemi odpočinku (Neumann et al., 2005).

Podle Neumanna et al. (2005) mohou mít mikrocykly následující zaměření:

- Na rozvoj obecné vytrvalosti
- Na rozvoj obecné síly a rychlosti
- Na rozvoj základní a silové vytrvalosti
- Na rozvoj speciální závodní vytrvalosti

Všem typům mikrocyklů je společné, že hlavní úkoly je zapotřebí řešit ve stimulačních fázích s intenzivní zátěží. Fáze obnovy, kdy probíhají funkční adaptační procesy, může podle struktury zátěže trvat i čtyři dny. V této době mohou probíhat doplňkové tréninkové jednotky s různými úkoly (Hohmann et al., 2010).

Hohmann et al. (2010) uvádí doplňkové TJ s následujícími úkoly:

- Posílení kumulativního tréninkového účinku pomocí tréninku intenzivně sledovaných cílů za podmínek odlehčené zátěže.
- Podpora psychofyzické obnovy pomocí všeobecných tréninkových obsahů, to zejména regeneračních aerobních vytrvalostních soutěží a všeobecných technicko-taktických forem cvičení a her.
- Plnění vedlejších cílů, které mají druhořadý význam.

2.3 Metodicko-organizační formy

Metodicko organizační forma je určitý způsob účelného uspořádání vnějších situačních podmínek a obsahu tvořeného herními činnostmi s cílem umožnit realizaci daných požadavků formulovaných jako konkrétní herní úlohy. Jedná se hlavně o vztah mezi vnějšími faktory, určitými podmínkami (rozdělení žáků, vymezení prostoru a času) (Dobry & Semiginovský, 1988). Ve výuce sportovních her v tělesné výchově uplatňujeme při nácviku a

zdokonalování herních činností jednotlivce, herních kombinací a herních systémů v různém rozsahu, který Dobrý a Semiginovský (1988) dělí následující metodicko-organizační formy na průpravná cvičení, herní cvičení a průpravné hry.

Průpravná cvičení

Průpravná cvičení jsou charakterizována nepřítomností soupeře (nejčastěji obránce) a předem danými a relativně neměnnými vnějšími podmínkami. Jsou zaměřeny na opakování pohybového úkolu, kdy je snaha docílit zdokonalení provedené pohybové činnosti. Mají nejčastěji přesnou posloupnost přemístování hráčů a náčiní, která bývá i cyklického charakteru. Můžou být dvojího typu a to buď v nepřítomnosti soupeře s určenými a částečně neměnnými podmínkami nebo náhodně proměnlivými, ale limitovanými podmínkami. Průpravná cvičení mají za úkol uvědomit hráče, že je součástí týmu, přiblížit ho danou činností blíže ke hře a prohloubit spolupráci mezi hráči (Dobrý & Semiginovský, 1988).

Herní cvičení

Zde lze mluvit již o začlenění soupeře. Podmínky hry jsou předem určené nebo jsou náhodně proměnlivé, ale lze je provádět i soutěživou formou. Složitost herních situací je dána počtem zúčastněných hráčů, vymezeným prostorem a časovým úsekem potřebným k realizaci dané herní činnosti. Herní cvičení tak mohou být s převahou útočníků nad obránci nebo naopak, s jejich vyrovnaným počtem či s vyrovnaným počtem útočících a bránících hráčů spolu s pomocníky (Dobrý & Semiginovský, 1988).

Mezi základní pravidla při použití herních činností uvádí Dobrý a Semiginovský (1988) například činnost hráčů v obraně i útoku, kdy je organizace a délka celého herního cvičení předem daná, přičemž by se počet opakování činností v roli útočníka a obránce neměl lišit. Dále zmiňují, že zakončení střelbou na bránu musí být zodpovědné bez unáhlených chyb a je nutné vést hráče k využívání co největšího prostoru hřiště a dynamice a nepředvídatelnosti jejich hry. Připomínáme hráčům, aby při hře využívali i individuální soupeřovy chyby. Výkon skupiny a jednotlivce je potřeba průběžně sledovat a hodnotit. Ve všech herních cvičeních se snažíme docílit, aby obrana dosáhla vysoké intenzity činnosti, která donutí útočníky ke kvalitativně jiné činnosti.

Průpravné hry

Jedná se o takovou metodicko organizační formu, kdy je náplní vlastní hra, která probíhá v podmínkách stejných nebo velmi podobných klasickému utkání. Dochází zde k procvičování a zdokonalování obranné a útočné činnosti hráčů a zároveň se v nich zlepšují v řešení herních situací. Průpravné hry mají souvislý herní děj s možností změny herních

podmínek. Vznikají úpravami pravidel sportovních her, malých pohybových her a přibližováním jejich obsahu a pravidel a úpravami herních cvičení. Můžeme rozlišit řízenou průpravnou hru, která probíhá bez respektu ke konečnému bodovému výsledku nebo soutěživou průpravnou hru, kde je cílem zvítězit (Dobry & Semiginovský, 1988).

2.4 Tréninková jednotka

Dovalil et al. (2012) vidí základní tréninkovou jednotku jako základní a hlavní organizační formu tréninku na čemž se shodují i s autory Lehnert, Novosad a Neuls (2001). V tréninkové jednotce se realizují úkoly, které vycházejí z koncepce tréninku a ty jsou ztvárněny v cyklech různé délky (Dovalil et al., 2012). Cíle a úkoly tréninkové jednotky navazují na další tréninkové jednotky tréninkového mikrocyklu, ale i cyklů dlouhodobějšího charakteru (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001). Novosad, Fromel a Lehnert (1993) uvádí, že během tréninkové jednotky dochází k plnění jak hlavního, tak i možných cílů vedlejších. Délka tréninkové jednotky podle Jansa et al. (2007) může být od 45 minut do několika hodin (2-3), kdežto Lehnert et al. (2001) uvádí trvání 90 až 120 minut.

Je nejčastěji zaměřená na zdokonalování kondice, taktiky či techniky a plní i funkce kompenzační a regenerační. Vzhledem k jejímu obsahu a struktuře je nutné při přípravě a realizaci respektovat zákonitosti platné pro vnitřní stavbu jednotky a současně vycházet z požadavků, které vyplývají z jejího zařazení v tréninkovém cyklu (Lehnert et al., 2001).

Novosad, Fromel a Lehnert (1993) rozlišují tréninkové jednotky z hlediska obsahu sportovního tréninku na technicko-taktické, kondiční, kompenzační, regenerační a teoretické. Z hlediska struktury se autoři (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001), (Dovalil et al., 2012) a (Jansa et al., 2007) shodují na rozlišení částí tréninkové jednotky na úvodní, hlavní a závěrečnou. Lehnert, Novosad a Neuls (2001) ještě zmiňují, že trvání jednotlivých částí je ovlivněno aktuálním stavem sportovce, trénovaností, věkem, výkonností a dalšími okolnostmi.

2.4.1 Úvodní část

Lehnert, Novosad a Neuls (2001) tvrdí, že cílem úvodní části je připravit sportovce na plnění úkolů tréninkové jednotky a s tím spojené zatížení v hlavní části. Dovalil et al. (2012) vidí úvodní část jako navození stavu optimální aktivace, kdy v jejím důsledku dochází ke zvýšení lability nervových procesů a ke zvýšení aktivit různých systémů v organismu i jejich koordinace.

Cílem úvodní části je i seznámit sportovce s vytyčeným cílem a snahou motivovat jej. Trenér by měl taktéž seznámit sportovce proč a jak se rozcvičovat, učít je uvědomování si průběhu pohybu a koncentraci. Rozcvičení je potřeba rozlišovat s ohledem na věk, úroveň zdatnosti, specializaci ve hře, únavě a dalších (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

Podle Jansy et al. (2007) intenzita cvičení postupně stoupá, aby navodila odezvu v určitých funkčních systémech organismu. Vše se přizpůsobuje specifčnosti jednotlivých sportovních odvětví, kdy nedostatečné rozcvičování může vést k latentnímu opotřebování podpůrně pohybového aparátu (Novosad, Fromel & Lehnert, 1993). Obsah i struktura úvodní části nejsou náhodné či libovolné, musí vycházet ze záměru tréninkové jednotky (Jansa et al., 2007). Novosad, Fromel a Lehnert (1993) dělí úvodní část na rozehrátí, strečink, všeobecné rozcvičení a speciální rozcvičení, kdežto pozdější studie Lehnerta, Novosada a Neulse (2001) již uvádí pouze všeobecnou část rozcvičení a speciální část rozcvičení. Všeobecná část rozcvičení bývá zahájena cyklickým cvičením aerobního charakteru s cílem zvýšit teplotu těla, krevní oběh a metabolismus, což zpětně stimuluje zvýšenou dodávku kyslíku (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001). Perič a Dovalil (2010) uvádí protažení hlavních svalových skupin, při kterém ve většině případů zařazujeme protahovací cvičení s využitím velkého rozsahu v kloubech, jelikož protahovací cvičení připravují hybný systém a jsou taktéž vhodnou prevencí jeho poškození. Ve speciální části probíhá specifická příprava organismu na následující zatížení, a proto jsou zde zařazovány dovednosti podobné nebo shodné s pohyby závodními (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001). Dovalil et al. (2012) a Lehnert, Novosad a Neuls (2001) se shodují v důležitosti aktivace centrální nervové soustavy. Dovalil et al. (2012) dále doplňuje, že na konci rozcvičení se za optimální považuje dosažení individuální úrovně anaerobního prahu (160 - 170 tepů za minutu). Promyšlená a důkladná realizace rozcvičení pozitivně ovlivňuje efektivitu v hlavní části tréninkové jednotky, průběh zotavovacích procesů a u mladých sportovců může vést ke zvyšování zdatnosti, technické dokonalosti a zdraví (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

2.4.2 Hlavní část

Jsou zde plněny cíle tréninkové jednotky, kdy obsah, stavba i průběh jsou závislé na daném typu jednotky, na jejím zařazení v tréninkovém plánu, na určitém sportu na věku sportovců a dalších činitelích (Novosad, Fromel & Lehnert, 1993). K plnění úkolů v rámci jednotlivých složek sportovního tréninku nezle přistupovat izolovaně, je nutné hledat jejich propojení s cílem zajistit efektivní využití času a především pozitivní ovlivnění hlavních

faktorů sportovního výkonu (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001). Podle Dovalila et al. (2012) může mít tréninková jednotka buď jeden nebo i více dominantní úkol a celkové zaměření může být analytické nebo spíše komplexnější. Z hlediska průběhu zatížení v tréninkové jednotce bývá v hlavní části dosahováno jejího vrcholu (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001). Jansa et al. (2007), Lehnert, Novosad a Neuls (2001) i Dovalil et al. (2012) se shodují na seřazení částí v tréninkové jednotce v posloupnosti: cvičení náročná na koordinaci, cvičení rychlostního charakteru, posilovací cvičení a cvičení na vytrvalost, kdy uvedené pořadí cvičení respektuje nároky jednotlivých druhů zatížení na nervovou soustavu a na energetické krytí pohybu. Perič a Dovalil (2010) ještě uvádí dvě možné podoby hlavní části a to monotematickou, kdy probíhá pouze jeden typ zatížení (výběh) a multi-tematickou, jejíž náplní může být rozvoj i několika pohybových schopností a dovedností. Lehnert, Novosad a Neuls (2001) ještě dodávají, že vzhledem k návaznosti na další tréninkové jednotky tréninkového mikrocyklu je vhodné stavět tréninkové jednotky tak, aby prováděná cvičení představovala nároky především na jeden systém energetického krytí. Při technické přípravě je lepší nejprve opakování z minulé tréninkové jednotky, následně seznámení s novými pohybovými činnostmi, jejich nácvik, kontrolu zvládnutých činností a jejich použití (Novosad, Fromel & Lehnert, 1993). Jansa et al. (2007) do hlavní části zařazuje ještě hru, která by měla probíhat podle potřeb 10 až 20 minut.

2.4.3 Závěrečná část

Závěrečná část má vést k postupnému uklidnění a uvolnění svalového i nervového napětí (Dovalil et al., 2012). Dochází k postupnému snižování intenzity zatížení (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001). Jansa et al. (2007) a Dovalil et al. (2012) se shodují na zařazení pohybové činnosti do závěrečné části s nižší až střední intenzitou (do 130 - 140 tepů za minutu), jelikož má objektivní vliv na urychlení zotavovacích procesů a to hlavně v obnovení acidobazické rovnováhy poměrů vnitřního prostředí. U mladších sportovců zařazujeme ještě kompenzační cvičení, aby nedocházelo ke svalovým dysbalancím (Perič & Dovalil, 2010).

Následuje strečink zaměřený na nejvíce zatížené svalové skupiny s nižší intenzitou a delší dobou setrvání v krajní poloze. V závěru by nemělo chybět zhodnocení tréninkové jednotky z pozice trenéra spojené s motivací do další činnosti. Je potřeba, aby trenér vedl sportovce k pochopení pozitivního vlivu závěrečné části na jejich zotavení, jelikož dlouhodobé podceňování a zanedbávání této části může vést až k vážným onemocněním podpůrně-pohybového i kardiovaskulárního systému (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

2.5 Zatížení

Obecným požadavkem, podmiňujícím zvýšení výkonnosti ve sportu, je dosažení adaptačních změn a to biologických a psychosociálních změn, kdy v jednotě s biologickým přizpůsobením dochází k relativně stabilním změnám chování. V souhrnu se jedná o změny trénovanosti, jako jsou úroveň dovedností, schopností, vědomostí, stavů, somatických předpokladů a jiné. Jejich nová úroveň je výrazem přizpůsobení se požadavkům vnějšího prostředí, v tomto případě pohybové činnosti. Ve sportovní praxi spočívá základní možnost ve vědomě řízeném zatěžování, tedy v systematickém opakování zatížení, což má rozhodující roli jako adaptační podnět a při jeho vhodné aplikaci se dá očekávat tréninkový efekt (Dovalil et al., 2012).

Podle Susse (2006) intenzitu zatížení nelze přímo měřit v terénu, lze ji odhadovat pomocí indikátorů, které jde měřit. Jsou jimi monitorování srdeční frekvence, měření koncentrace laktátu, spotřeba kyslíku v průběhu činnosti, měření času prováděné činnosti, počet opakování a měření rychlosti. Při měření srdeční frekvence pro určení zatížení je nutné znát její limit, při kterém hráč provádí činnost maximální nebo jinou intenzitou. K určení je zapotřebí znát jeho maximální a potažmo i klidovou srdeční frekvenci.

2.5.1 Intenzita zatížení

Podle Dovalila et al. (2002) může být jakékoli cvičení prováděno na různém stupni úsilí, které je ve sportu determinováno intenzitou zatížení. Ta se projevuje rychlostí pohybu, frekvencí pohybů, distančními parametry jako je výška či váha, velikostí překonávaného odporu apod. Fyziologický základ intenzity zatížení souvisí převážně s energetickým zabezpečením daného cvičení. Z pohledu biochemických reakcí na buněčné úrovni se stupeň intenzity projevuje určitým energetickým výdejem. Čím je vyšší intenzita cvičení, tím vyšší je také energetický výdej. Pro srovnání podle Moravce et al. (2007) představují intenzitu zatížení stupeň úsilí ve sportu a projevuje se jako rychlost pohybu, frekvence pohybu, nebo se vztahuje k velikosti překonávaného odporu. Účinný trénink závisí na tom, jak se podaří najít optimální míru zatížení (Neuman et al., 2005).

Dovalil et al. (2005) rozlišuje z biochemických a fyziologických poznatků tři způsoby energetického zabezpečení pohybové činnosti. Zjednodušeně lze hovořit o ATP-CP, LA a O₂ systému.

Dovalil et al. (2005) tak rozlišují nízkou až maximální intenzitu cvičení:

- maximální intenzita - odpovídá anaerobnímu alaktátovému krytí (ATP/CP);

- submaximální intenzita - odpovídá anaerobnímu laktátovému krytí (LA);
- střední intenzita - odpovídá aerobně-anaerobnímu krytí (LA-O2);
- nízká intenzita – je zapojeno převážně aerobní krytí.

Podle Dovalila et al. (2012) je zapotřebí chápat intenzitu zatížení jako vícerozměrnou veličinu, kterou vytvářejí charakteristiky zatížení:

- Intenzita cvičení
- Doba trvání cvičení
- Počet opakování cvičení
- Interval odpočinku mezi cvičením
- Způsob odpočinku

V praxi se intenzita vyjadřuje prostřednictvím tepové frekvence. Se vzrůstající intenzitou zatížení stoupá i tepová frekvence a opačně. Současně to odráží podíl aerobních a anaerobních procesů během cvičení (Dovalil et al., 2005). S tímto tvrzením se shoduje i Moravec et al. (2007) kteří tvrdí, že v praxi se pro vyjádření intenzity zatížení nejčastěji využívá tepová frekvence, která stoupá se zvyšováním intenzity zatížení.

2.5.2 Objem zatížení

Podle Dovalil et al. (2005) je objem tréninkového zatížení vyjádřen počtem tréninkových dnů, tréninkových hodin, kilometrů atd., přičemž se stanovuje dobou trvání cvičení a počtem opakování. Dovalil et al. (2002) se shodují v informaci, že objem zatížení lze určit dobou, po kterou je činnost vykonávána a počtem opakování.

Z pohledu víceletého tréninkového procesu hrají vždy podstatnou roli nové tréninkové podněty, kdy optimální individuální objem zatížení ve vrcholovém sportu odpovídá přibližně 1500 hodinám tréninku za rok. Takto vysoké tréninkové zatížení je základním předpokladem dosažení dlouhodobě stabilního výkonu (Neumann et al., 2005).

Objem a intenzita jako složky, které určují velikost tréninkového zatížení, jsou ve vzájemném protikladu. Nejčastěji dochází při snížení intenzity cvičení k zvyšování objemu tělesných cvičení a opačně (Lehnert et al., 2001). Neuman et al. (2005) dále dodává, že limitujícím faktorem jsou individuální možnosti každého sportovce. Objem soutěžního zatížení je pak dán počtem soutěží, závodů nebo startů v průběhu sezony (Dovalil et al., 2012).

Někteří sportovci se v praxi snaží obejít nebo časově zkrátit velmi náročný objemový trénink s argumenty jako „efektivizace“ nebo „zvýšení kvality“, což jen velmi zřídka vede ke stabilnímu přírůstku výkonnosti (Neuman et al., 2005).

2.6 Zatěžování

Dovalil et al. (2012) definuje zatěžování jako opakování dostatečně intenzivních podnětů, dostatečně častých a trvajících dostatečně dlouho. Je zřejmé, že jednorázové zatížení způsobí jednorázový efekt. Teprve opakované zatížení vede ke kumulovanému tréninkovému efektu, kdy se v praxi hovoří o manipulaci se zatížením (Dovalil et al., 2012).

Dovalil et al. (2012) dále upozorňuje, že vztah zatížení – tréninkový efekt si nelze interpretovat mechanicky a deterministicky. Zatížení má pravděpodobnostní charakter, což znamená, že stejné zatížení nemusí vyvolat vždy totožné účinky, a proto dosahování adaptačních změn a v důsledku toho zvyšování sportovní výkonnosti nemůže být trvale zajištěno libovolně volenými tréninkovými vlivy.

Na základě poznatků lze odvodit, že rychlost obnovy energetických rezerv, velikost a trvání superkompenzace závisí na intenzitě vyčerpávání zdrojů a to intenzitě a době trvání cvičení (Dovalil et al., 2012).

2.7 Vytrvalost

Lehnert et al. (2010) tvrdí, že nejčastěji uváděnými charakteristikami vytrvalosti jsou dlouhodobé provádění pohybové činnosti odpovídající intenzity a schopnost překonávat únavu. Panuška (2014) definuje vytrvalost jako soubor předpokladů provádět cvičení s určitou nižší než maximální intenzitou co nejdéle, nebo po stanovenou dobu co nejvyšší možnou intenzitou. Chceme-li srovnat význam vytrvalosti s ostatními kondičními schopnostmi, má vytrvalost ve srovnání s ostatními schopnostmi širší uplatnění ve sportu. Díky rozvoji zátěžové fyziologie lze nalézt značný rozsah poznatků o vlivu vytrvalostní pohybové činnosti na zvýšení výkonnosti. Pohybová činnost vytrvalostního charakteru výrazně zlepšuje funkce kardiovaskulárního systému ve smyslu zvýšení funkčního rozsahu a efektivnějšího využití (Lehnert et al., 2010). Do popředí také vstupují faktory volní koncentrace a tréninkové motivace (Panuška, 2014).

Jedním z hlavních parametrů určujících úroveň vytrvalosti je schopnost přenosu kyslíku krví do tkání. Jde o výkon dýchacího a oběhového systému. Tréninkem lze do jisté

míry (dáno také genetickými dispozicemi) ovlivnit relativní hodnoty spotřeby kyslíku (na kg hmotnosti), tak i hodnotu maximální kyslíkové spotřeby (Panuška, 2014).

Význam vytrvalosti podle Lehnerta et al. (2010):

- Velký počet disciplín vychází z vytrvalostního základu.
- V lokomočních disciplínách, kde je překonávána vzdálenost, rostou s narůstáním rychlosti vytrvalostní požadavky pro stanovenou délku trati.
- Ve vícebojích a sportovních hrách se zvyšuje tempo závodu.
- V koordinačních sportech se zvyšuje stabilita zvládnuté techniky.
- Ve všech disciplínách umožňuje zvýšení vytrvalosti vyšší tréninkové i soutěžní zatížení.
- Úroveň vytrvalosti souvisí se schopností zvyšovat rychlost zotavné fáze a obnovu energetických zdrojů.

Způsoby získávání energie ve svalové buňce podle Lehnerta et al. (2010):

- Anaerobně-alaktátový,
- anaerobně-laktátový (anaerobní glykolýza),
- aerobní (aerobní glykolýza, oxidativní štěpení glykogenu),
- aerobní (lipolýza, oxidativní štěpení tuků).

2.8 Druhy vytrvalosti podle doby trvání pohybové činnosti

2.8.1 Rychlostní vytrvalost

Je to specifická vytrvalostní schopnost, která bývá uplatňována při sprinterských disciplínách, jejichž doba trvání se pohybuje v rozmezí 7 - 35 vteřin. Energetické krytí je převážně zabezpečeno anaerobně-alaktátovým a anaerobně-laktátovým systémem. Rychlý nárůst koncentrace laktátu je příčinnou nástupu útlumových procesů v CNS, které se podílejí na postupném narušení nervosvalové koordinace. Úroveň rychlostní vytrvalosti je limitující pro délku fáze udržení maximální rychlosti a pro nástup fáze poklesu rychlosti v konečném úseku dráhy sprinterských disciplín (Lehnert et al., 2010).

Krátkodobá vytrvalost

Jedná se o specifickou vytrvalostní schopnost pro cyklickou závodní činnost, která probíhá v rozmezí přibližně 35 vteřin až 2 minut. Vzhledem k rozdílnému energetickému krytí jednotlivých fází je členěna na krátkodobou vytrvalost jedna, s trváním od 35 vteřin do 1 minuty a krátkodobou vytrvalost číslo dvě, kde se doba trvání pohybové činnosti pohybuje v rozmezí mezi 1 – 2 minuty (Lehnert et al., 2010).

2.8.2 Střednědobá vytrvalost

Je specifická vytrvalostní schopnost pro cyklické vytrvalostní disciplíny, kde doba trvání pohybové činnosti probíhá v rozmezí 2 - 10 minut. Pro rozvoj specifických požadavků se z tréninkového hlediska dělí na střednědobou vytrvalost v trvání od 2 do 5 minut a druhou v trvání od 6 do 10 minut. Při relativně dlouhém zatížení submaximální intenzitou nastává poměrně značné nahromadění laktátu. Pro střednědobou vytrvalost jsou charakteristické vysoké požadavky na energetické kryté jak anaerobními, tak i aerobními procesy (Lehnert et al., 2010).

2.8.3 Dlouhodobá vytrvalost

Jde o specifickou vytrvalostní schopnost pro cyklické disciplíny v trvání mezi 10 minutami a několika hodinami. Rozvojem tohoto druhu vytrvalosti docílíme dosažení maximálních výkonů v bězích na dlouhé vzdálenosti v atletice, běhu na lyžích, cyklistice, triatlonu a dalších. Tyto dlouhodobé výkony jsou podmíněny vysokou ekonomičností všech funkcí a vysokou automatizací techniky závodního pohybu (Lehnert et al., 2010).

2.9 Intervalová metoda

Panuška (2014) charakterizuje intervalovou metodu jako úseky absolvované na nebo pod úrovní intenzity, která odpovídá výkonu na hranici anaerobního prahu. Zatížení se mění dle učeného způsobu. Často se skládá z úseků intenzity až 5 - 10 % nad anaerobním prahem (ANP), které jsou pravidelně střídány úseky intenzity 5 - 10 % pod hranicí ANP.

Tato forma tréninku dovoluje absolvovat velký objem tréninku okolo hranice ANP. Délky uváděných časových úseků jsou téměř stejné, 5 - 10 minut. Samotná délka tréninku je velmi variabilní ve schopnosti absolvovat zatížení v úrovni anaerobního prahu. Vytrvalostní kapacita sportovce je okolo 30 minut. Zde je důležité sledovat i dosahovaný výkon, jelikož srdeční frekvence není vždy stabilním ukazatelem v oblastech intenzity zatížení blízko hranice ANP. Trvání tréninku by se mělo pohybovat v rozmezí 30 - 90 minut 1 – 3 x týdně a nutná doba regenerace a obnova energetických zdrojů může být až 48 hodin (Panuška, 2014).

Charakteristika intervalového tréninku podle Lehnerta et al. (2010):

- Vyznačuje se střídáním relativně krátkých fází zatížení a odpočinkových intervalů, kdy intervaly umožňují jen částečné obnovení energetických rezerv.
- Intervalový trénink je kombinací intervalu zatížení a odpočinku.
- Probíhá v rozmezí ANP a v některých až nad ANP.

- Interval odpočinku je 2 – 3 minuty.
- Interval zatížení je 10 sekund až 8 minut podle cíle tréninkové jednotky.
- Počet opakování je v sérii 6 – 15.
- Počet sérií je 3 – 4.

Jiné metody rozvoje vytrvalosti podle Lehnerta et al. (2010):

Souvislá metoda

- Zatížení probíhá bez přerušení buď se stálou neměící se intenzitou, nebo intenzitou, která se mění a má vlnovitý průběh (střídavá metoda).
- SF odpovídá přibližně 125 – 160 tepů za minutu.
- Probíhá v rozsahu aerobního prahu.
- Nemá žádný interval odpočinku.
- Délka trvání je přibližně 30 – 120 minut.

Opakovaná metoda

- Vyznačuje se střídáním relativně krátkého a velmi intenzivního zatížení spolu s plným intervalem odpočinku, jehož délka umožní relativní plné obnovení energetických zdrojů.
- Probíhá nad ANP.
- Interval odpočinku je 7 – 15 minut.
- Interval zatížení je od 15 vteřin do 3 minut vzhledem k variantě opakované metody.
- Počet opakování je podle intenzity pohybu.

Závodní metoda

- Vyznačuje se zatížením jednorázového typu při maximálním motorickém i psychickém nasazení sportovce v závodních podmínkách
- Délka může být oproti závodu zkrácena nebo naopak mírně prodloužena

2.10 Intervalový trénink

Intervalový trénink lze definovat jako střídání krátkých fází zatížení a odpočinku (částečná regenerace) s tréninkovým efektem základní a silové vytrvalosti (Neumann, Pfutzner & Hottenrott, 2005). Lehnert et al. (2010) také charakterizují intervalový trénink jako střídání relativně krátkých fází zatížení a odpočinkových intervalů, které umožňují jen částečné obnovení energetických rezerv.

Použití intervalového tréninku se užívá při rozvoji rychlostní či silové vytrvalosti. Podstata metody spočívá v tom, že organismus přivykáme pracovat co nejdéle v podmínkách

kyslíkového deficitu a přitom se snažíme o udržení stanovené úrovně intenzity až do konce cvičení. Mezi jednotlivými nástupy (sériemi) je zařazen optimální či zkrácený interval odpočinku. Jeho délku řídíme nejlépe podle tepové frekvence. Jeho intenzitu lze zvýšit zvyšováním objemu, zvyšováním intenzity, současným zvyšováním objemu a intenzity, zkracováním intervalu odpočinku nebo zařazením doplňkových cvičení do intervalu odpočinku (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

Pro intervalový trénink v rámci jedné tréninkové jednotky je typické střídání zatížení a odpočinku, kdy fáze odpočinku nevedou k úplné regeneraci sportovce. U intervalové metody hovoříme o extenzivním a intenzivním tréninku (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2005). Při jejich rozlišení má kromě intenzity a objemu zatížení důležitou roli způsob, jakým probíhá interval odpočinku (Lehnert et al., 2010).

Neumann, Pfützner a Hottenrott (2005) i Lehnert et al. (2010) rozdělují intervalový trénink do dvou částí:

2.10.1 Extenzivní intervalový trénink

Charakteristickým rysem této metody je střední intenzita zatížení a střední až dlouhé intervaly (1 až 10 min). Lehnert et al. (2010) tento interval stanovují na 2 až 8 minuty. Délka jednotlivých přestávek je dána délkou zatížení. Základní pravidlo počítá s přestávkami o délce zhruba 50 procent intervalu zatížení, přestávka má přitom ve většině případů aktivní charakter. Naopak Lehnert et al. (2010) uvádí optimální interval odpočinku 2 - 3 minuty. S pomocí sporttestru lze kontrolovat intenzitu intervalového zatížení zadáním horní hranice a intenzitu aktivní přestávky navolením spodní hranice srdeční frekvence. Podle Lehnert (2010) je ideální objem zatížení stanovený na 6 - 9 opakování, kdy celkové trvání zatížení (i s intervaly odpočinku) činí 45 až 60 minut.

Dochází tady ke zvýšení aerobní kapacity a zlepšení kapilarizace svalu, odolnosti vůči laktátu a obecnému přizpůsobení se organismu na velký tréninkový objem realizovaný ve smíšené a aerobně-anaerobní oblasti (Lehnert et al., 2010).

2.10.2 Intenzivní intervalový trénink

Vyznačuje se vysokou intenzitou zatížení, krátkou délkou intervalu zatížení (10 až 60s) a krátkými přestávkami, které sportovci neumožňují úplnou regeneraci. Lehnert et al. (2010) stanovuje délku trvání intervalu zatížení na 20 až 30 sekund, kdy interval odpočinku tvoří 1 až 2 minuty mezi jednotlivými intervaly a 7 až 12 minut mezi sériemi. Série by měla

mít 9 až 12 opakování, počet sérií byl ideálně stanoven na 3 až 4 minuty. Volba intenzity probíhá především na základě rychlosti odvozené z terénního testu nebo kontrolního závodu. U této metody se srdeční frekvence měří převážně v přestávkách mezi jednotlivými intervaly zatížení.

Během zatížení dosahuje srdeční frekvence velmi vysokých individuálních hodnot. S pomocí vhodného sporttestru lze naprogramovat čas zatížení i odpočinku. Úroveň srdeční frekvence během přestávky při odpočinku informuje o vlivu tréninku na srdečně-oběhový systém. Klesá-li srdeční frekvence od intervalu k intervalu, je buď přestávka příliš krátká, nebo intenzita zatížení neúměrně vysoká, pak je nutné provést změnu tréninkového programu (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2005).

Podle Lehnerta et al. (2010) dochází k aktivaci aerobních procesů v intervalech odpočinku, produkci laktátu ve svalových vláknech, zvýšení anaerobní-laktátové kapacity, zvýšení tolerance vůči hladině laktátu a zlepšení VO_{2max} .

2.11 Small sided games u jiných sportů

Výzkum Krustrupy et al. (2010) byl zaměřený na analýzu 13 studií zabývajících se benefity při realizaci SSG v tréninkovém procesu ve fotbale. Kapitoly rozdělil na fyziologické požadavky a efekt SSG na výkon a svalovou adaptaci.

Fyziologické požadavky:

- Intermitentní zátěž (přibližně 900 změn pohybu za hodinu) jako jsou zastavení, výskoky, střely, (osobní) souboje, otočky a jiné.
- Počet hráčů má menší vliv na změn pohybu (u mužů dochází k více změnám při menším počtu hráčů).
- Průměrná srdeční frekvence při SSG nad 80 % SF_{max} a více než 10 procent času z tréninku nad 90 procenty SF_{max} .
- Během SSG dochází k signifikantní utilizaci svalového glykogenu a kumulování laktátu což značí výrazné stimulování anaerobního systému.

Vlivy SSG jsou podloženy tréninkovými intervencemi v počtu 2 až 3 týdně v trvání 1 hodiny u netrénovaných fotbalistů a fotbalistek ve středním věku bez předchozí zkušenosti s fotbalem. Tyto tréninkové jednotky byly realizovány po dobu 12 až 16 týdnů.

Efekt SSG na výkon a svalovou adaptaci

- Zlepšení ve sprintu, zlepšení v Yo-Yo intermitentním testu a vytrvalostním testu,
- zlepšení složení těla (zvýšení svalové hmoty – převážně u dolních končetin),

- zvýšení kapilarizace svalu a zvýšení oxidativních enzymů,
- zlepšení svalové síly hamstringů,
- zlepšení posturální rovnováhy (speciálně u žen),
- zlepšení výšky a síly odrazu.

Dlouhodobý efekt byl posuzován u žen v prvních 16 měsících tréninků, kde byly realizovány SSG:

- Zlepšení srdečního rytmu,
- quadriceps vykazoval zlepšení koncentrické a excentrické svalové kontrakce,
- rychlost reakce,
- rovnováha,
- pokles tukové tkáně.

Clemente a Rocha (2012) sledují změny srdeční frekvence při aplikaci SSG na házenou. Při proměnlivém počtu hráčů na hřišti (2 x 2, 3 x 3 a 4 x 4) u osmi studentů v průměru 18 let starých provádí výzkum na dvou hřištích o rozměrech nejprve 10 x 7,5 metru a poté na hřišti o velikosti 20 x 7,5 metru. Na základě testování došli k výsledku, kdy při hře dva na dva jsou tepové frekvence vyšší než u hry tři na tři a čtyři na čtyři. Na menším hřišti tak hráči dosahovali 171 tepů za minutu a na větším hřišti 177 tepů za minutu. Naopak nejmenší tepovou frekvenci naměřili u hry čtyři na čtyři, kdy na hřišti menších rozměrů dosahovaly testované osoby 159 tepů za minutu a na hřišti větším 167 tepů za minutu. V další části výzkumu porovnali počet kontaktů s míčem, driblingu a chycení míče. Výsledky ukázaly, že s menším počtem hráčů se objevuje více výše zmíněných atributů.

V práci autorů Hill-Haas et al. (2009) testují šestnáct fotbalistů ve věku okolo 16 let. Zjišťují jejich srdeční frekvence, množství laktátu a vlastní hodnocení zátěže při hře dva na dva, čtyři na čtyři a šest na šest. Na základě výzkumu zjišťují větší srdeční frekvence při menším počtu hráčů (přibližně 89 % SF_{max} při hře dva na dva), ale zároveň menší hodnoty rychlosti běhu. SSG však připisují pozitivní vliv na fyzickou kondici hráčů.

Studie Katis a Kellis (2009) se zaměřuje opět na mladé hráče fotbalu ve věku okolo 13 let. Autoři zkoumají vliv tréninku s rozdílným počtem hráčů na fyzickou kondici a výkon. Počet hráčů nejprve upravili na tři na tři hráče a následně šest na šest hráčů. Na základě výsledků jasně tvrdí, že hra tři na tři je daleko efektivnější pro zlepšení jak fyzické kondice, tak i technické stránky. Při menším počtu hráčů dosahovaly testované osoby v průměru přibližně 87 % SF_{max} (ve větším počtu hráčů byl průměr přibližně 82 % SF_{max}). Po technické stránce dosahovaly testované osoby v menším počtu hráčů na hřišti lepších výsledků v počtu

střelených branek, kontrole míče, přihrávkách a střelách. Autoři tak na základě své studie doporučují trénink s menším počtem hráčů.

Autoři Rampinini et al. (2007) se ve své studii zabývají aplikací SSG na fotbalové amatéry. Testují dvacet osob na celkem dvanácti hřištích uzpůsobených podle počtu hráčů na hřišti. Jejich počet upravují nejprve na tři na každé straně, poté na čtyři, pět a nakonec šest hráčů na každé straně. Tento výzkum prováděli po dobu celé fotbalové sezony vždy dvakrát týdně, kdy zjišťovali tepovou frekvenci, množství laktátu a vlastní hodnocení zatížení. Z výsledků své práce zjišťují, že testované osoby dosahovaly větší tepové frekvence při menším počtu hráčů (cca 91 % SF_{max}) než u více hráčů na hřišti, kdy ve hře šest na šest dosahovaly hodnoty přibližně 84 % SF_{max} . Množství laktátu bylo také větší u hry v menším počtu hráčů.

Ve své práci se Casamichana a Castellano (2010) zaměřují na užití SSG ve fotbale. Jejich cílem bylo zjistit, jak dlouho se hráči pohybují v jakém konkrétním rozmezí srdeční tepové frekvence na třech různých hřištích, které měly rozměry 2728 m², 1750 m² a 736 m². Hráče rozdělili na pět na každé straně plus jeden brankář. Přestože na všech hřištích dosáhli hráči relativně stejných hodnot maximální tepové frekvence (cca 94,6 % SF_{max}), tak největšího zatížení dosáhli na největším hřišti, kdy se pohybovali přibližně až 85 % celkového času nad hranicí tepové frekvence 84 % SF_{max} . Ve svých výsledcích tak uvádí, že velikost hřiště má být brána v úvahu při plánování tréninku.

V další studii se skupina autorů Radziminski et al. (2013) zabývá srovnáním SSG a vysoko-intenzivním intervalovým během u hráčů fotbalu. Tým byl rozdělen do dvou skupin, jedna prováděla vysoko-intenzivní intervalový běh a druhá užívala metody hry tři na tři hráče s jedním hráčem neutrálním. S ohledem na výsledky jasně tvrdí, že SSG je efektivnější jak pro fyzickou kapacitu (kondici) mladých fotbalistů, tak i pro získání techniky.

Sampaio, Abrantes a Leite (2009) aplikovali SSG na basketbal, kde testují osm hráčů ve věku přibližně 15,5 roku při hře čtyři na čtyři a tři na tři hráče. Měřili jejich srdeční frekvenci a stanovovali procentuálně, kolik se hráči přibližují k maximální srdeční frekvenci. Větších srdečních tepových frekvencí hráči dosahovali při hře tři na tři, kdy se jejich tepová frekvence pohybovala okolo 87 % SF_{max} . V porovnání se hrou čtyři na čtyři dosahovaly hodnoty přibližně k 82 % SF_{max} .

Další z řad studií na téma SSG je práce kolektivu autorů Evangelos et al. (2012), kde zjišťují, jestli má hra čtyři na čtyři nebo tři na tři hráče vždy s jedním neutrálním hráčem větší efekt na fyzickou kondici a technickou stránku hráče. Byla použita i specifická modifikace,

kdy neutrální hráč a) má úlohu pouze útočit, b) pouze bránit a za c) stává se součástí týmu (útočí i brání). Testování proběhlo u zhruba 17 let starých hráčů fotbalu ve výše zmíněných modifikacích jak v počtu 3 x 3, tak i 4 x 4. Zjistili, že při modifikaci hry tři na tři hráče mají hráči větší srdeční tepové frekvence (90 - 95 % SF_{max}) než u her čtyři na čtyři hráče (80 - 90 % SF_{max}). Autoři dále tvrdí, že oba počty hráčů i s jejich modifikacemi jsou vhodné pro zlepšení aerobní a anaerobní kapacity.

Dellal et al. (2011) zkoumají dvacet profesionálních fotbalistů při použití SSG a zjišťují dopady těchto cvičení na fyziologickou, fyzickou a technickou stránku hráčů, kdy také určovali počet doteků s míčem. Počet hráčů na hřišti upravili na dva proti dvěma, tři proti třem a čtyři proti čtyřem a stanovili nejprve jeden dotek s míčem, dvou a nakonec neomezeně. Srdeční tepová frekvence dosahovala nejvíce u hry dvou proti dvěma s jedním povoleným dotekem míče, kdy dosahovala přibližně 182 tepů za minutu (90,3 % SF_{max}). Naopak nejmenších hodnot dosahovala srdeční frekvence při volné hře čtyř proti čtyřem, kde se pohybovala okolo 171 tepů za minutu (84,7 % SF_{max}). Množství laktátu v krvi bylo taktéž nejvyšší u hry dva na dva a nejnižší u hry čtyř proti čtyřem. Autoři na základě výzkumu tvrdí, že trenér tak může modifikovat tělesnou zátěž i během klasické hry.

Autor Koklu (2012) se zabývá aplikací SSG na mladé fotbalisty přibližně 16 let staré. Pro svůj výzkum vybral dvacet hráčů a upravil počet osob na hřišti na 2 na 2, tři proti třem a čtyři proti čtyřem. Testované osoby dosahovaly nejvyšších srdečních frekvencí při hře tři na tři a to okolo 181 tepů za minutu (cca 92 % SF_{max}). Ve hře dva na dva a čtyři na čtyři se tepové frekvence lišily pouze v malé míře (cca 88 % SF_{max} a 90 % SF_{max}). Na základě výsledků vidí užití SSG jako užitečnou metodu pro trénink vytrvalosti.

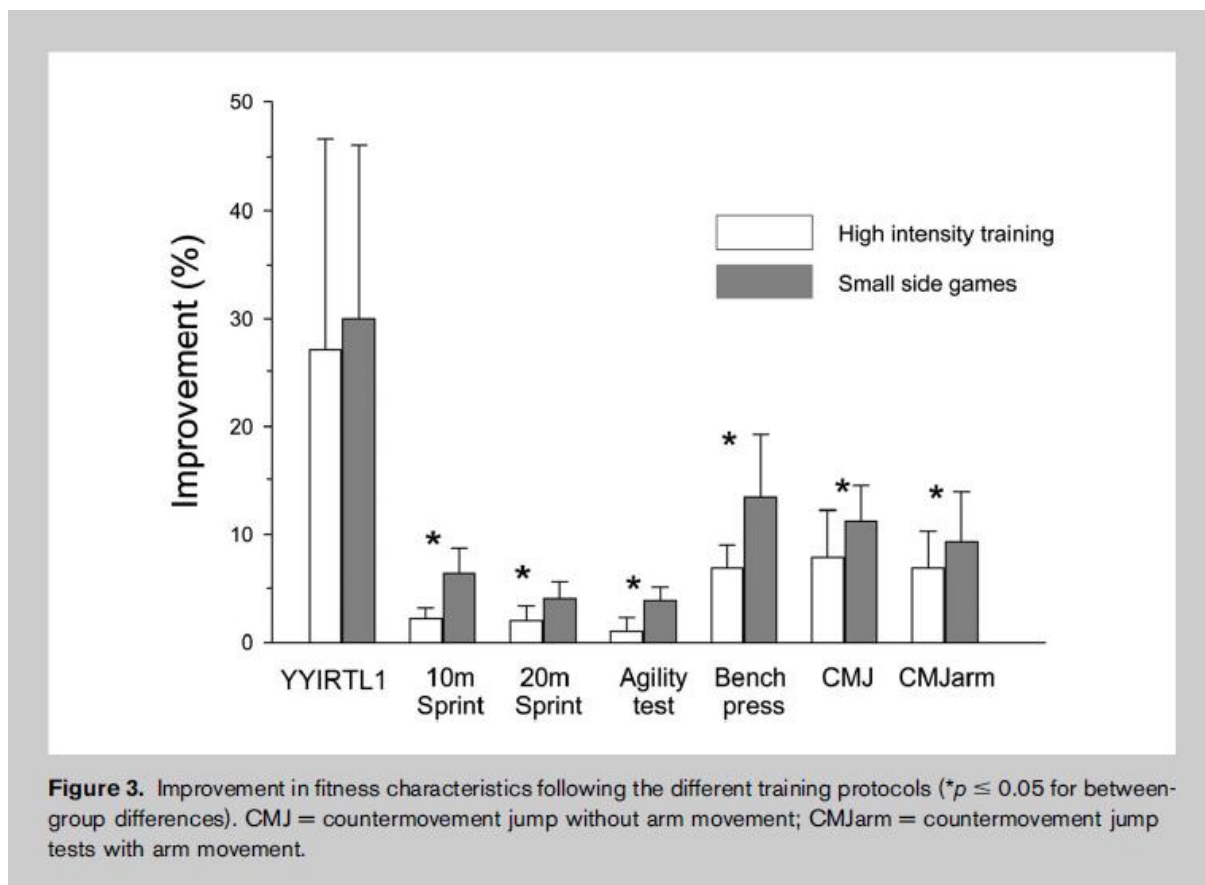
2.12 Small sided games v házené

Cílem výzkumu Corvina et al. (2014) bylo porovnat efekt třech rozměrů hřiště na vnitřní a vnější zatížení během SSG v házené. Výzkumný soubor tvořilo 6 mužů amatérů, kteří hráli 8 minutové intervaly hry 3 na 3 (plus brankář) na třech různých hřištích. Každé měření bylo opakováno dvakrát. Rozměry hřiště byly 12 x 24 m, 30 x 15 m a 32 x 16 m. Celková překonaná vzdálenost rostla spolu s rozměry hřiště (885,2 m \pm 66,6 m ve hřišti 24 \times 12 m; 980,0 m \pm 73,4 m ve hřišti 30 \times 15 m; 1095,0 m \pm 112,9 m ve hřišti 32 \times 16m. Analýza pracovala se čtyřmi rychlostními zónami (0 – 1,4 m \cdot s⁻¹; 1,4 – 3,4 m \cdot s⁻¹; 3,4 – 5,2 m \cdot s⁻¹; >5,2 m \cdot s⁻¹). Při hře na hřišti 30 x 15 ve srovnání s 24 x 12m hráči překonali menší vzdálenost v první rychlostní zóně a více ve druhé a třetí zóně. Nebyl prokázán vliv velikosti

hřiště na technické parametry (počet útoků, přihrávky, počet obran), počet výskoků, změnu směru a čas strávený v různých zónách podle srdeční frekvence.

Hlavním cílem studie Abada et al. (2014) bylo zjistit efekt rozdílných silových tréninkových programů (kruhových tréninků) na vjemové a fyziologické změny během small sided games v házené. Soubor tvořilo celkem 12 mužů (věk $22,2 \pm 3,4$, výška $1,82 \pm 0,05$ m, váha $80,6 \pm 5,38$ kg, BMI $24,4 \pm 1,33$; % SF_{max} $195 \pm 10,3$). Srdeční frekvence a hodnocení vnímané námahy bylo měřeno během SSG při hře 3 na 3 a 6 na 6 hráčů celkem ve 4 blocích po 5 minutách (každý). Výsledky ukázaly, že silový trénink zvýšil čas strávený v zóně nad 90 % SF_{max} . Vedl také k vyšším srdečním frekvencím během hry 3 na 3. Autor doporučuje využít silový trénink před SSG pro zvýšení zatížení u hry 6 na 6 a zlepšení aerobního výkonu při hře 3 na 3.

Studie Della Iacona, Eliakima a Meckela (2015) srovnává efekt SSG ve srovnání s vysoce intenzivním intervalovým tréninkem po dobu osmi měsíců se zařazením do tréninku dvakrát týdně. Výzkumný soubor tvořilo 18 elitních házenkářů. Intervalový trénink se skládal z běhu po dobu 15 vteřin s 12 až 24 opakováními. Doba odpočinku mezi běhy činila 15 vteřin. Small sided games byly realizovány při hře 3 na 3. Před intervencí tréninkového procesu byly provedeny testy skládající se ze sprintu na 10 a 20 metrů, specifický házenkářský test (Agility test), maximální síla při bench press, testování výskoku (counter–movement jump test) se zapojením paží (CJMarm) a bez zapojení paží (CJM) a Yo-Yo intermitentní test (YYIRTL1). Samotná realizace jednotlivých tréninkových jednotek v 8 týdenním cyklu je patrná z obrázku č. 4. Z výsledků studie je patrné, že efekt SSG byl statisticky významný ve všech testech (obrázek č. 3.). Žádný vliv obou typů TJ nebyl prokázán na váhu probandů a na aerobní kapacitu.



Obrázek 3. Porovnání procentuálního zlepšení po absolvování SSG a vysoko-intenzivního tréninku podle Della Iacona, Eliakima a Meckela (2015)

TABLE 1. Description of the training schedule and details of training protocol over the 8-week training period in high intensity intermittent training and small-sided games.*

	HIIT	SSG
Testing		
Wk 1	Sprint tests (10, 20 m), agility test (HAST), maximal strength and lower limb explosive power, YYIRT1	
Training period		
Wk 2	2 × (2 × 6':15" [90%]-15"p)	2 × (5 × 2'25"-1'p)
Wk 3	2 × (2 × 6'30":15" [90%]-15"p)	2 × (5 × 2'35"-1'p)
Wk 4	2 × (2 × 7':15" [92%]-15"p)	2 × (5 × 2'55"-1'p)
Wk 5	2 × (2 × 7'30":15" [92%]-15"p)	2 × (5 × 3'-1'p)
Wk 6	2 × (2 × 7'30":15" [92%]-15"p)	2 × (5 × 3'-1'p)
Wk 7	2 × (2 × 8':15" [92%]-15"p)	2 × (5 × 3'10"-1'p)
Wk 8	2 × (2 × 7'30":15" [95%]-15"p)	2 × (5 × 3'-1'p)
Wk 9	2 × (2 × 7':15" [95%]-15"p)	2 × (5 × 2'55"-1'p)
Testing		
Wk 10	Sprint tests (10, 20 m), agility test (HAST), maximal strength and lower limb explosive power, YYIRT1	

*HIIT = intensity intermittent training; SSG = small-sided games; HAST = handball agility specific test.

As for HIIT protocol, 2 × (2 × 6':15" [90%]-15"p) in week 2 means: 2 sessions per week consisting of 15-second runs at 90% of YYIRT1 final speed interspersed with 15-second passive recovery (15"p) by walking for a total time of 6'15". As for SSG protocol, 2 × [5 × 2'25"-1'p] in week 2 means: 2 sessions per week consisting of 5 bouts of 2'25" of continuous handball small-sided games with 1-second passive recovery (1'p) between bouts.

Obrázek 4. Popis vysoko-intenzivního tréninku se zařazením do jednotlivých týdnů podle Della Iacona, Eliakima a Meckela (2015)

Cílem studie Corvina et al. (2016) bylo analyzovat zatížení a úsilí během hry 4 na 4 na třech jinak rozměrných hřištích. Testovanými osobami byli amatérští házenkáři. Výzkum byl realizován po dobu tří osmi minutových intervalů hry 4 na 4 plus brankář. Rozměry jednotlivých hřišť byly 12 × 24 m, 30 × 15 m a 32 × 16 m. Pro analýzu pohybu na hřišti bylo využito systému SPI pro elite od firmy GPSports. Pro stanovení subjektivní úrovně zatížení autoři použili Borgovu škálu.

Celkové překonané vzdálenosti byly 948,1 ± 64,5, 1087,2 ± 92,0 a 1079,8 ± 90,6 na hřišti 24 × 12 m, 30 × 15 m a 32 × 16 m.

Table 2. Distances covered in the four speed zones in each experimental condition of the 4vs4 SSGs

Court dimensions	1 st speed zone (m)	2 nd speed zone (m)	3 rd speed zone (m)	4 th speed zone (m)
24×12 m	227.3±20.1	613.4±66.6	114.1±52.3	3.9±5.9
30×15 m	212.0±27.7*	618.6±40.3	242.9±75.0*	19.6±25.4
32×16 m	176.3±42.9*	635.1±98.0	289.5±75.2*	13.9±11.1

Note. *=significant difference vs relative 24x12 m (p<.05; moderate ES).

Table 3. Acyclic activities in each experimental condition of the 4vs4

Court dimensions	Actions	Shots	Passes	TACKL	PM	Jumps	COD
24×12 m	32±2	46±2	78±8	5±1	4±2	6±2	3±2
30×15 m	27±1	41±4	75±10	5±1	3±1	6±2	2±2
32×16 m	26±2	41±5	74±13	3±2	2±1	5±2	2±1

Note. TACKL=stopping attackers using body and arms, PM=piston movements toward the goal, COD=changes of direction.

Table 4. Time spent in particular heart rate zones in each experimental condition of the 4vs4 SSGs

Court dimensions	<50% HRrel (% time)	50-70% HRrel (% time)	70-90% HRrel (% time)	>90% HRrel (% time)
24×12 m	0.9±0.7	3.0±1.0	40.0±26.4	56.1±27.7
30×15 m	4.2±3.3	3.9±1.8	47.7±32.8	44.1±33.6
32×16 m	3.3±1.9	4.7±3.5	59.1±35.3	32.9±38.7

Note. HRrel=relative heart rate calculated by the Karvonen formula.

Obrázek 5. Přehled naměřených parametrů podle Corvina et al. (2016).

2.13 Sportovní výkon

Sportovní výkon lze charakterizovat jako projev specializovaných schopností a dovedností sportovce. Jeho obsahem je uvědomělá pohybová činnost zaměřená na řešení úkolu, který je vymezen pravidly jednotlivých sportovních disciplín, závodů, soutěží a utkání, (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001). Sportovní výkon je jednou z hlavních kategorií (základních pojmů) sportu a sportovního tréninku (Jansa et al., 2007). Je výsledkem dlouhodobé sportovní přípravy, kdy se podávání sportovních výkonů uskutečňuje při závodech a soutěžích (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

Lze ho chápat jako jednotu realizace pohybu a dosaženého výsledku. Je komplexním projevem činnosti sportovce, která může být měřena nebo hodnocena podle vytvořených a dohodnutých norem (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

Podle Jansy et al. (2007) tyto činnosti, ovlivňované vnějšími podmínkami provedení, představují určité požadavky na organismus a osobnost člověka.

2.14 Sportovní výkonnost

Je to schopnost podávat stabilní výkony na úrovni trénovanosti sportovce. Při rozřazování výkonů je třeba rozlišovat mezi relativně maximálním sportovním výkonem a absolutně maximálním sportovním výkonem. Relativní je vyjádření maxima individuálních

možností daného jedince. Jako absolutní jsou označovány výkony, které ještě nebyly překonány (olympijský, světový rekord a jiné) (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

Podle Jansy et al. (2007) vývoj člověka určují vrozené dispozice, které se projevují na nejrůznějších úrovních organismu a mohou mít určitý vztah ke zvyšování sportovních výkonů. Dělí je na morfologické (tělesná výška, hmotnost, stavba a složení těla), fyziologické (transportní kapacita pro kyslík), psychologické (osobní charakteristiky, temperament, intelektové schopnosti). Lehnert, Novosad a Neuls (2001) tvrdí, že sportovní výkon je ovlivněn působením těchto determinant: a) vrozené dispozice – předpoklady, kdy míra rozvoje je dána realizovanou pohybovou činností, b) tréninková činnost – dlouhodobé působení adaptačních podnětů, c) sociální prostředí – podmínky, ve kterých se sportovec rozvíjí.

Organizovaný sportovní trénink znamená řízené ovlivňování výkonnostního růstu určitého jedince s cílem dosáhnout takových změn, které budou základem zvyšování úrovně trénovanosti sportovce (Jansa et al. 2007). Aktuální úroveň sportovního výkonu podle Lehnerta, Novosada a Neulse (2001) ovlivňuje výkonová motivace, výkonnostní kapacita a připravenost k výkonu. Výkonová motivace vyplývá z touhy po seberealizaci a je výrazně ovlivněna volným úsilím sportovce. Výkonnostní kapacita představuje souhrn tělesných a duševních schopností jedince, které jsou podloženy úrovní fyziologických funkcí organismu. Připravenost k výkonu je soubor aktuálních psychických schopností, které vytvářejí předpoklady podat výkon na odpovídající úrovni výkonnostní kapacity.

Jansa et al. (2007) dále uvádí, že organizovaný sportovní trénink znamená řízené ovlivňování výkonnostního růstu jedince s cílem dosáhnout takových změn, které budou určitým základem zvyšování úrovně trénovanosti sportovce, která se stává základem aktuálního sportovního výkonu.

Sportovní výkon je funkcí různých faktorů (somatické faktory, technika, taktika). Pod pojmem faktor lze chápat každý projev funkce, vlastnosti, schopnosti, vědomosti, tělesných rozměrů atd., které jsou v rámci daného výkonu podmínkou jeho realizace a mají velký význam (Lehnert, Novosad & Neuls, 2001).

2.15 Herní výkon

Herní výkon představuje množství herních dovedností hráče, realizovaných v utkání. Herní dovednost vzniká jako důsledek působení funkčního systému hráče, psychických procesů a jeho autonomních nervových funkcí (Kaplan & Džavoronok, 2001).

Hráči družstva spolu s realizačním týmem tvoří jeden celek, ve kterém každý člen má svou roli a existují mezi nimi vazby (Suss, 2006). Kaplan a Džavoronok (2001) dále uvádí, že herní dovednost má vždy vazbu na řešení konkrétního úkolu, je výsledkem učení a utváří se v průběhu získávání zkušeností a praxe. Během herního výkonu je energie získávána (Glaister, 2005):

1. Ze zásob ATP ve svalech ($20 - 25 \text{ mml/kg}^{-1}$, 1 až 2 s),
2. resyntézou ATP z kreatinfosfátu (PCr) – katabolizátorem je kreatinkináza (přibližně 10 sekund),
3. anaerobně za vzniku laktátu,
4. aerobně,
5. reakcí adenylátkinázy, kdy ze dvou ADP vzniká ATP a AMP.

Hráči provedou během utkání mezi 100 až 250 činnostmi maximální až supramaximální intenzity, které trvají mezi jednou až sedmi sekundami, tedy každých 12 až 30 sekund v utkání (Glaister, 2005). Podle Psotty (1999) a Glaistera (2005) je trvání úseků ve sportovních hrách vysoké intenzity 4 až 7 sekund, z toho jsou přibližně dvě sekundy maximální až supramaximální intenzity a interval zatížení a zotavení se pohybuje mezi 1:6 až 1:14. Interval nízké intenzity jsou pak spojovány se zotavnými procesy (Apostolidis, et al., 2004). Společným znakem výkonu ve sportovních hrách je trvání po dobu minimálně šedesát minut (Glaister, 2005).

Podle Chelly et al. (2011) je poměr mezi intenzitou zatížení a odpočinku v házené 1:2. Ve sportovních hrách je trvání úseků vysoké intenzity 4 až 7 sekund, z čehož jsou přibližně dvě sekundy maximální až supramaximální intenzity a interval zatížení a zotavení se pohybuje mezi 1:6 až 1:14. Tyto limity jsou však velmi široké a proměnlivé (Glaister, 2005; Psotta, 1999). Nykodým et al. (2006) dělí herní výkon na individuální a týmový.

2.15.1 Individuální herní výkon

Podle Nykodým et al. (2006) je projevem jistého stupně způsobilosti k účasti na utkání, který se projevuje jako souhrn osvojených herních činností integrovaných do herního výkonu družstva.

Jako jeho složky lze označit herní dovednosti, pohybové schopnosti, somatické charakteristiky a psychické procesy. Jediným objektivně uceleným kritériem hráče a jediným možným pozorovatelným výsledkem je motorické provedení dané herní činnosti jednotlivce (Nykodým et al., 2006).

Nykodým et al. (2006) dále rozděluje individuální herní výkon na technickou stránku herní činnosti jednotlivce a taktickou stránku herní činnosti jednotlivce. Za technickou stránku lze považovat vnější projev hráče, který je podmíněný biomechanickými zákonitostmi. Je to účelný způsob provedení herní činnosti nebo určitého řetězce herních činností v určitých daných podmínkách. Taktická stránka souvisí s vnímáním, pochopením dané herní situace v závislosti na průběhu hry a podmínkách hry, kdy kvalita taktického řešení je podmíněna úrovní technického vybavení hráče.

2.15.2 Týmový herní výkon

Herní výkon družstva lze chápat jako individuální a skupinově motivované jednání hráčů v utkání, které podléhá sociálně psychologickým a speciálně herním zákonitostem, vyjádřené dosaženým výsledkem v konkrétním utkání (Kaplan & Džavoronok, 2001).

Nykodým et al. (2006) chápe týmový herní výkon jako celek, jehož části jsou herní výkony jednotlivce (konkrétních hráčů). Je podmíněn individuálním herním výkonem všech členů družstva, ale není jejich souhrnem. Jednotlivé individuální herní výkony se doplňují, regulují a kompenzují. Výkon družstva je tak podmíněn spoluprací všech hráčů týmu, která je ovlivněna charakterem vztahů mezi hráči, jejich dynamikou, sociální soudržností, komunikací a motivací.

Pro srovnání Suss (2006) uvádí, že pokud uvažujeme o týmu jako o systému, pak členové týmu tvoří množinu prvků, kde je každý prvek charakterizován svými vlastnostmi a vztahy mezi nimi jsou předurčeny rolí, která je každému jednotlivci v týmu přiřazena. V takto charakterizovaném systému je podstatné, že v něm dochází k interakci mezi jednotlivými prvky.

Nykodým et al. (2006) uvádí sociálně psychologická determinanta a činnostní determinanta jako základní určující předpoklady úspěšného týmového herního výkonu. Mezi psychologická determinanta řadí uspokojení individuálního herního výkonu, veřejné uznání a radost ze hry. Mezi činnostní determinanta řadí soudržnost hráčů, spolupráci v průběhu utkání a míru účasti jednotlivých hráčů na týmovém herním výkonu v určité funkci, která respektuje osobní a specifické vlastnosti hráčů (osobní rozhodování, dovednosti hráče). Podle Kaplana a Džavoronoka (2001) je úroveň komunikace v týmu ukazatelem záruky v řešení herních situací a teoreticky i vysoké úrovně týmového herního výkonu.

2.16 Sportovní příprava žen

Díky modernímu pojetí sportu a zvyšujícímu se počtu různých sportovních aktivit se ženy účastní i takových sportů, které byly dříve pouze pro mužskou kategorii. Participace žen ve sportu se neustále zvyšuje, a tak je zapotřebí se konkrétněji zabývat tréninkem žen. Přestože roste i počet výzkumů zaměřený na ženskou populaci v oblasti sportu, je stále ještě více dominantní výzkum, kde testované osoby tvoří muži (Juhas, 2011). Sportovní trénink mužů a žen vychází ze stejných teoretických principů, ale při plánování a realizaci je třeba respektovat odlišnosti mužského a ženského organismu (Lehnert et al., 2010).

Ženy mají menší sílu, avšak adaptace na silový trénink rozdílná není, tudíž není důvod, aby sportovci ženského pohlaví nemohli absolvovat stejné tréninkové metody. Sportovní trénink vede ke zlepšení maximální spotřeby kyslíku stejně jako u mužů (Juhas, 2011). Avšak nadměrné tréninkové zatěžování může mít významnou roli v příčinách vzniku ženských zdravotních rizik (Lehnert et al. 2010).

Sportovní výkonnost žen se v posledních desetiletích významným způsobem zvyšuje a přibližuje se k výkonnosti mužů. Avšak poznatků z tréninku žen je daleko méně. Často bývá sportovní trénink žen pouhou kopií tréninku mužů, a tedy nerespektování zvláštností obou pohlaví může být příčinou řady problémů (Dovalil et al., 2012). Většina informací o reakci a adaptaci na tělesnou zátěž je získávána hlavně u mužské populace (Máček a Radvanský, 2011)

Anatomické odlišnosti žen od mužů podle Dovalil et al. (2012) doplněné Máčkem a Radvanským (2011) a Lehnertem et al. (2010):

- Ženy jsou v porovnání s muži menší přibližně o 6 - 8 procent a lehčí (o cca 18 - 22 procent).
- Ženy mají v průměru menší výšku (asi o 6 procent) a nižší hmotnost (cca o 19 procent) než muži stejného věku.
- Mají kratší končetiny než muži, jejich délka dosahuje v průměru 51,2 procent výšky těla (u mužů 52 procent).
- Mají užší ramena a širší boky.
- Mají níže položené těžiště, větší stabilitu.
- V dolní části těla mají více tuku (muži v horní polovině těla).
- Svaly tvoří 36 procent celkové hmotnosti (u mužů přibližně 44,8 procent).
- Celkové množství tělesné vody je okolo 22 – 26 procent (muži mají 14 – 18 procent).
- Dosahují kostní dospělosti v 17 – 19 letech (muži v 21 – 22 letech).

- Mají průměrně o 15 procent větší podíl pomalých svalových vláken.
- Při narození jsou chlapci o něco větší, ale růstové křivky jsou paralelní do 9 - 10 let.
- U dívek začíná růstový spurt přibližně mezi 10. – 11. rokem (u chlapců po 12. roce).
- Chlapci mají delší horní končetiny (převážně předloktí).
- Muži mají v každém věku vyšší hustotu těla (větší zastoupení tukové tkáně u žen).

Fyziologické rozdíly podle Dovalila et al. (2012) a Máčeka a Radvanského (2011):

- mají přibližně o 20 procent menší srdce,
- mají nižší systolický krevní tlak,
- nižší možnost transportu kyslíku krví,
- menší objem plic a nižší plicní funkce,
- zhruba o 18 – 25 % nižší maximální spotřebu kyslíku,
- asi o 20 procent nižší tepový kyslík,
- nižší bazální metabolismus,
- ztrácejí železo v důsledku menstruace,
- vyšší toleranci na zvýšenou teplotu,
- minutový srdeční výdej při submaximálním výkonu je zajišťován vyšší SF (5 - 8 úderů za minutu více u žen),
- ženy mají menší množství krve a tím nižší transportní kapacitu pro kyslík (přibližně o 6 procent méně erytrocytů a tím o 10 - 15 procent méně Hb na 100ml krve),
- hodnoty VO_{2max} jsou u žen o 40 - 60 procent nižší než z mužů.

Podle Máčka a Radvanského (2011) je statická síla horních končetin je u žen o 56 procent menší než u mužů a statická síla dolních končetin o 72 procent menší. Ženy disponují o 30 procent menší dynamickou silou.

Dovalil et al. (2012) uvádí, že ženy mají horší předpoklady pro rychlostně silovou pohybovou činnost, ale rozdíly v případě rychlostní a aerobně vytrvalostní činnosti nejsou tak velké. Mají lepší předpoklady pro činnosti, kde se uplatňuje rovnováha. Nárůst svalové hmoty je u žen nižší. Rozdíly ve VO_{2max} jsou dány primárně rozdíly v motorické výkonnosti. Ženy mají větší „cit pro vnímání“ rytmu (rytmická cvičení). Máček a Radvanský dále doplňují, že největší rozdíly jsou v disciplínách, kde dochází k uplatňování explozivní síly (skoky, vrhy). Výkony žen ve vytrvalostních disciplínách a plavání jsou jen o přibližně 10 procent nižší. Avšak při běhu musí vydávat více O_2 na jednotku aktivní tělesné hmoty. Podle Lehnerta et al.

(2010) by měly tréninkové programy pro ženy obsahovat více cvičení na horní část těla a trupu.

Sportovní trénink žen by měl být méně namáhavý. Autor doporučuje kratší závodní období nebo prodloužit přípravné a přechodné období. Je třeba dbát na zvýšený příjem železa a kalcia z důvodu ztráty železa při menstruaci a předcházení osteoporózy (Dovalil et al., 2012). V posledních 15 - 20 letech se zvýšily výkony žen více než výkony mužů (Máček a Radvanský, 2011).

Obecné výsledky vycházejí z „průměrného muže“ nebo „průměrné ženy“, avšak přesně tento typ člověka je v praxi velmi málo častý. Žena tak může být vyšší, s delšími dolními končetinami než muž s více kompaktní kostrou a lepší utilizací tukové tkáně. Proto může být porovnávání někdy matoucí (Juhas, 2011).

Další faktory mající vliv na ženu ve sportu (Mosur-Kaluža, S. a Guszowska, M., 2015):

1. soustředění se na maximální cíle,
2. účast ve sportovních disciplínách, které mají primární zaměření na estetičnost, vzhled nebo jsou závislé na tělesné hmotnosti,
3. více dominantní anaerobní krytí místo aerobního,
4. přechod z estetické disciplíny na funkční,
5. negativní komentáře na vzhled,
6. Předčasná specializace, rychlý nástup „profesionální“ kariéry, přetrénování, zranění, špatné chování trenéra,
7. zdali je trénink vedený individuálně nebo v rámci týmu,
8. nadměrné angažování médií na něčí sportovní disciplíny, nebo nadměrné obavy a strach před informacemi z médií,
9. špatná rodinná situace, vztahy, podpora,
10. přírůstek váhy, obezita,
11. pokročilý věk nebo snížená energie,
12. nízký sociální status,
13. poruchy příjmu potravy,
14. špatný životní styl.

2.16.1 Vytrvalost u žen

Podle Lehnerta et al. (2010) je determinována komplexním spolupůsobením několika fyziologických parametrů, které jsou s největší pravděpodobností u mužů i žen podobné. Liší

se pouze velikost jejich hodnot, která je ovlivněna morfologickými a funkčními charakteristikami, které jsou do určité míry dány geneticky. Jedním z důležitých parametrů pro vytrvalost je maximální spotřeba kyslíku (VO_{2max}), která je žen nižší z několika důvodů:

- vyšší procento tělesného tuku,
- nižší koncentrace hemoglobinu (o 10 až 12 procent),
- menší objem krve,
- menší množství krevní plazmy,
- nižší systolický objem,
- nižší maximální minutový objem srdeční,
- nižší hodnota tepového kyslíku (o 20 procent),
- nižší arterio-venózní diference pro kyslík,
- nižší oxidativní kapacita svalů (o 33 procent),
- nižší koncentrace mitochondriálních enzymů.

Při respektování zásady postupného zvyšování tréninkového zatížení však neexistují závažnější překážky vytrvalostního rozvoje. Zvyšování úrovně trénovanosti je oproti mužům pomalejší, ale získaná úroveň se udržuje déle (Lehnert et al., 2010).

2.17 Měření srdeční frekvence

Srdeční frekvence je reprezentativní veličinou pro posouzení zatížení srdečně-oběhového systému (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2005). Benson a Connolly (2012) tvrdí, že monitorování srdeční frekvence během tréninku ukazuje, jak se na stres tělo adaptuje. Podle Neumanna, Pfütznera a Hottenrotta (2005) reaguje srdeční frekvence velmi rychle na změny při zatížení organismu, hlavně svalstva, přičemž nejcitlivěji reaguje na zvýšení intenzity a zvýšení odporu. Srdeční frekvence je tak spolehlivou veličinou pro posuzování intenzity zatížení.

Pro měření a záznam tepové frekvence v terénu se používají malé přístroje nepřesně nazývané sportestry, umístěné na zápěstí nebo v držáku. Na hrudníku je umístěn pás s elektrodami a vysílačem, vše v kompaktním voděodolném provedení. Pás registruje EKG a vysílač vysílá signál při každém výskytu vlny R. Elastický pás, který se fixuje v oblasti apozice bránice, nesmí být utážen natolik, aby nezvyšoval dechovou práci s tím ovlivňoval dechový vzor. Ve sportu se monitory tepové frekvence uplatňují při systematickém náročném

tréninku v terénu a to nejvíce u dynamických aktivit jako cyklistika nebo vytrvalostní běh (Máček & Radvanský, 2011).

Základním modelem pro testování regulace srdeční frekvence je stupňovitě se zvyšující zatížení, kdy při rostoucím zatížení je u vysoce trénovaných jedinců nárůst srdeční frekvence plošší než u výkonnostně slabších jedinců. Úroveň výkonnosti lze posuzovat ze strmosti nárůstu srdeční frekvence. Plochý nárůst srdeční frekvence při ergonomii představuje silovou vytrvalost dolních končetin a solidní výkonnost srdečně-oběhového systému. Úroveň srdeční frekvence je dána i velikostí srdce, přičemž čím více se srdce vlivem tréninku adaptovalo, tím nižší je jeho frekvence při zatížení (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2005).

Klidová srdeční frekvence se vlivem tréninku mění, klesá s rostoucí výkonností (Benson & Connolly, 2012). Výkonné srdce vykazuje vyšší objem vytlačené krve při stahu v klidu i při zatížení, což se projevuje poklesem srdeční frekvence, kdy se tato nejmarkantnější změna trénovaného srdce nazývá bradykardií (Neumann, Pfützner & Hottenrott, 2005). Benson a Connolly (2012) dále doplňují, že maximální srdeční frekvence vyjadřuje, jak rychle a kolikrát do minuty je srdce schopné tepat. Neumann, Pfützner a Hottenrott (2005) uvádí vztah pro výpočet maximální srdeční frekvence a to 220 mínus věk.

2.18 Zóny intenzity zatížení v házené podle různých autorů

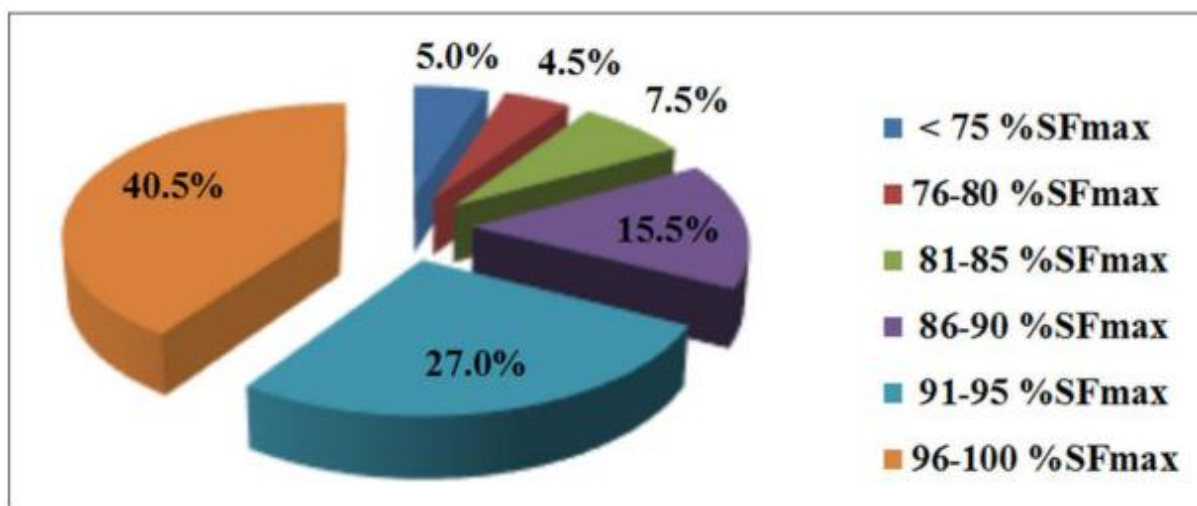
Podle Gora (2000) a Hill-Haas, Dawson, Coutts, a Rowsell (2009) jsou zóny pro sledování zatížení v házené: Zóna 1 ($< 75 \% SF_{\max}$), Zóna 2 ($75 - 84 \% SF_{\max}$), Zóna 3 ($85 - 90 \% SF_{\max}$), and Zóna 4 ($> 90 \% SF_{\max}$).

Zóny intenzity zatížení byly rozděleny do intervalů podle McInnese, Carlson, Jones a McKenna (1995) na: $< 75 \% SF_{\max}$, $75 - 80 \% SF_{\max}$, $80 - 85 \% SF_{\max}$, $85 - 90 \% SF_{\max}$, $90 - 95 \% SF_{\max}$, $95 - 100 \% SF_{\max}$, které jsou využity i v této diplomové práci. Z tohoto konceptu vychází i Bishop et al. (2006):

$$\begin{aligned} &< 75 \% SF_{\max}, \\ &75 \% \leq SF \leq 80 \% SF_{\max}, \\ &80 \% \leq SF \leq 85 \% SF_{\max}, \\ &85 \% \leq SF \leq 90 \% SF_{\max}, \\ &90 \% \leq SF \leq 95 \% SF_{\max}, \\ &\geq 95 \% SF_{\max}. \end{aligned}$$

Corvino et al. (2016) stanovil zony srdeční frekvence na:

$$\begin{aligned} < 50 \% SF_{\max}, \\ 50 \% \leq SF \leq 70 \% SF_{\max}, \\ 70 \% \leq SF \leq 90 \% SF_{\max}, \\ \geq 90 \% SF_{\max}. \end{aligned}$$



Obrázek 6. Procentuální podíl v jednotlivých zónách intenzit zatížení všech hráček v poli bez ohledu na herní post podle Bělky, Hůlky, Trubačová, & Elfmarka, (2010).

2.19 Borgova škála

Borgova škála (zkratkou RPE - Rating of Perceived Exertion) slouží k hodnocení subjektivního vnímání intenzity, resp. namáhavosti příslušného fyzického zatížení. Jedinec hodnotí své pocity v průběhu zatížení a tyto hodnoty jsou registrovány do protokolu. Poté mohou být tyto zaznamenané hodnoty použity při další ordinaci pohybové aktivity a pro sebekontrolu v tréninkové jednotce. Nejčastěji se používá modifikovaná verze Borgovy škály 6 - 20 (tabulka 2.), kdy je umístěna viditelně před testovaným nebo cvičícím jedincem. Začátek od čísla 6 je podmíněn nelineárním vztahem mezi výkonem a pocitem. Je užívána k hodnocení klinicky relevantních symptomů, odhadu pracovních činností, hodnocení úspěšnosti terapie a rehabilitace a hodnocení denních činností v různých epidemiologických šetřeních (Eston et al., 1996).

Kombinace objektivních a subjektivních parametrů, které mohou být nejčastěji fyziologického nebo psychologického charakteru, poskytují celkové zhodnocení zátěže vyprovokované cvičením a podávají informaci o individuální toleranci zátěže. Borgova škála

je reprodukovatelná měření námahy, které nebere ohled na věk, pohlaví a původ jedince. Základním předpokladem klinické aplikace je, že percepční a fyziologické odpovědi mají lineární vztah platící při různých typech cvičení a intenzitách. V praxi lze toho využít zvláště při testování kardiaků nebo zdravotně oslabených jedinců s častými kardiovaskulárními komplikacemi, kteří většinou nemohou být testováni do maxima. Přesnost odhadu Borgovy škály relativní intenzity zátěže je cenná, pokud jedinec užívá betablokátory, které redukují maximální spotřebu kyslíku, což zvyšuje intenzitu zátěže. Hodnota RPE 12 - 13 odpovídá 60 - 70 % VO_{2max} , hodnota RPE 16 odpovídá 85 % VO_{2max} (Mercer et al., 2002).

Trenéři na celém světě používají Borgovu škálu z důvodu omezeného přístupu k laboratorním přístrojům, které umožňují monitorovat tréninkové zatížení sportovců. Borgova škála trenérovi umožní monitorovat intenzitu bez složitých nástrojů, bez přerušování tréninkového výkonu pro kontrolu srdeční frekvence např. palpací. Existuje vysoká korelace mezi stupněm individuálního odhadu vnímané námahy vynásobeným 10 a skutečnou srdeční frekvencí během zátěžové aktivity. Pokud tedy odhadneme svou námahu stupněm 10 a vynásobíme tuto hodnotu 10, pak naše srdeční frekvence je okolo 100 tepů/min.⁻¹ (Borg, 1998).

Tabulka 2. Borgova škála (Dobry, 2008).

15bodová škála	10bodová škála	Popis stupňů	% SF max
6	0	bez námahy	50 - 60% SF max
7		extrémně malá námaha	50 - 60% SF max
8	1	velmi lehká námaha, lehká chůze	60 - 70% SF max
9		menší námaha	60 - 70% SF max
10	2	malá - rychlá chůze, velmi pomalý běh, snadná konverzace	70 - 75% SF max
11		poměrně větší	70 - 75% SF max
12	3	mírná námaha, snadný běh	70 - 75% SF max
13		poněkud větší námaha	70 - 75% SF max
14	4	větší, zvládnutelná námaha, zvýšené pocení	75 - 80% SF max
15	5	velká námaha, dýchání zrychlené	80 - 90% SF max
16	6	vysoká námaha	80 - 90% SF max
17	7	velmi vysoká námaha, velmi obtížné dýchání	90 - 94% SF max
18	8	extrémně velká námaha	95 - 100% SF max
19	9	téměř maximální námaha	95 - 100% SF max
20	10	vyčerpání	

Původní pokyny pro používání RPE (Čechovská & Dobry, 2008):

- během vykonávané pohybové aktivity máte odhadovat, jak vnímáte námahu;
- hodnota 6 na škále znamená žádná námaha, hodnota 20 znamená totální maximální úsilí;
- pokuste se odhadnout pocit námahy co nejpocitivěji;
- nedoceňujte ani nepřeceňujte;
- podívejte se na škálu a slovní popisy jednotlivých stupňů a rozhodněte se pro slovo, které nejlépe popisuje úroveň vašeho úsilí a počet alternativ spojených s touto deskripcí

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem práce byla analýza vlivu délky trvání modifikovaných průpravných her 4 proti 4 s klouzavou hráčkou na vnitřní a vnější zatížení hráček házené týmu DHK Zory Olomouc.

3.2 Dílčí cíle

- Analyzovat srdeční frekvenci
- Analyzovat překonanou vzdálenost
- Zjistit subjektivní vnímání únavy hráček
- Analyzovat odbornou literaturu

3.3 Vědecké otázky

1. Nastane rozdíl v některé průpravné hře 4 proti 4 s klouzavou hráčkou v průměrné intenzitě srdeční frekvence?
2. Nastane rozdíl v některé průpravné hře 4 proti 4 s klouzavou hráčkou u hráček v průměrné překonané vzdálenosti?
3. Nastane rozdíl v některé průpravné hře 4 proti 4 s klouzavou hráčkou v subjektivním vnímání zatížení?

3.4 Úkoly práce

Zajistit výzkumný soubor

Zajistit potřebnou videotechniku a sporttesty

Provést samotné měření

Zajistit záznamy tréninkových jednotek

Analyzovat a syntetizovat výsledky

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkum byl proveden na vybrané skupině hráček ženského družstva DHK Zora Olomouc. Ženy Zory Olomouc se pravidelně účastní play off v mezinárodní soutěži WHIL. Výzkumu se zúčastnilo celkem 9 hráček. Věkový průměr hráček je $22,8 \pm 4,5$. Věkové rozmezí souboru je 17-30 let. Průměrná výška hráček byla $170,4 \pm 6,4$ cm, hmotnost $67,7 \pm 9,2$ kg, ukazatel BMI $23,0 \pm 2,2$ (tuková tkáň $16,2 \pm 6,1$ kg, svalová tkáň $28,2 \pm 3,1$ kg). Klouzavá hráčka měla 20 let, výšku 171 cm, hmotnost 65,9 kg a hodnotu BMI 22,5 (tuková tkáň 11,5 kg, svalová tkáň 30,6 kg). Somatodiagnostické hodnoty hráček byly změřeny na InBody 720 před zahájením samotného výzkumu.

4.2 Popis Vlastního výzkumu

Měření byla provedena během jarní části soutěže v hale DHK Zora Olomouc v měsíci lednu až dubnu během sezony 2016/2017. Prvním úkolem bylo získání možnosti provést výzkum u žen v mezinárodní soutěži WHIL. Po oslovení hlavního trenéra Jana Bělky bylo cílem získat základní somatické parametry hráček pro následné srovnání funkčních a antropometrických charakteristik. Výška a váha u jednotlivých hráček byla využita pro výpočet hodnot BMI.

4.3 Měření srdeční frekvence

Pro měření SF byly využity sporttestry značky Polar Team². Sporttestry byly hráčkám vždy rozděleny před začátkem dané tréninkové jednotky, které jim byly přiřazeny na základě čísel, pod kterým byly zaznamenávány. Instruktaž správného nasazení a manipulace se sporttestrem proběhla na začátku celého měření. Získaná data byla následně zpracována a vyhodnocena na základě předem stanovených dílčích cílů diplomové práce.

Maximální intenzitu srdeční frekvence jsme měřili pomocí Yo-Yo interminutního testu (YYIRT1) (Barbero & Castagna, 2007), který je založen na měření každého hráče individuálně (Krustrup, 2003). Měření bylo provedeno na házenkářském hřišti o rozměrech 40x20m. Všechny hráčky již tento test znaly, protože bývá používán jako kondiční test v průběhu sezóny. Průměrná intenzita srdeční frekvence se vypočítala z průměrné srdeční

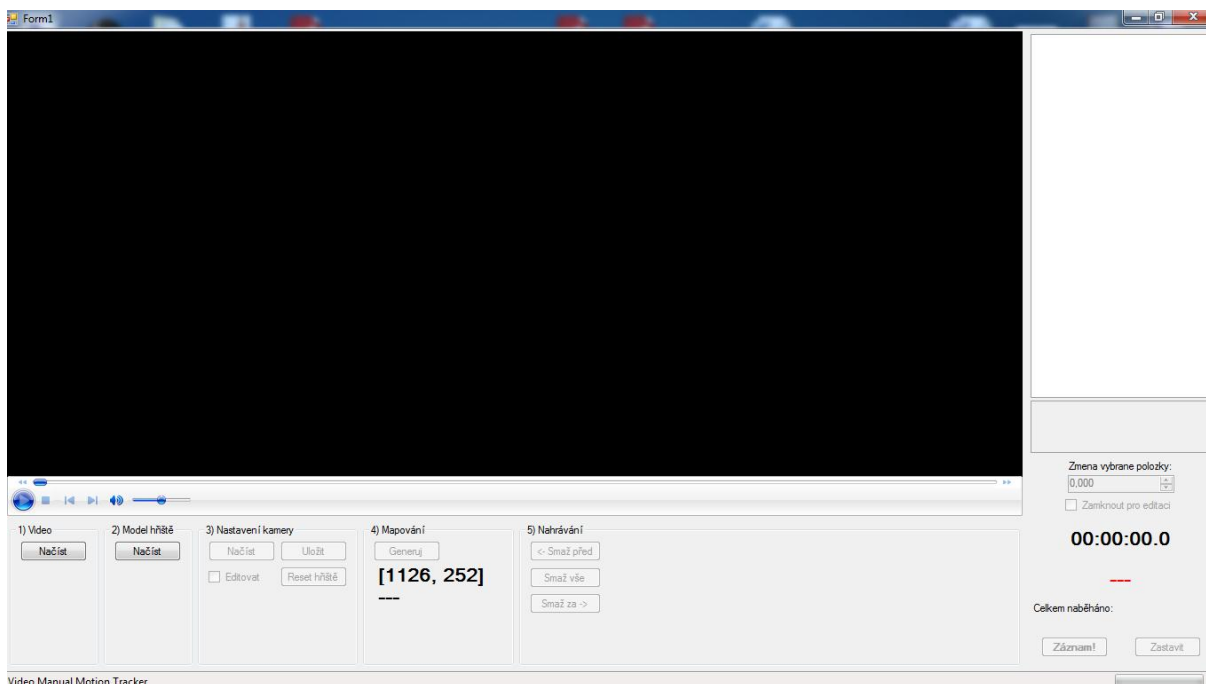
frekvence z průpravných her a byla individuálně stanovena na základě zjištěné maximální srdeční frekvence. Stejný postup byl použit i u autorů Castagna et al. (2011); Sampaio et al. (2009); Aguiar et al. (2012); Casamichana & Castellano (2010). Žádný ze zmíněných autorů nepoužil k výpočtu maximální srdeční rezervy. Zóny pro srdeční frekvenci byly vybrány v rozmezí 75 % až SF_{max} . Stejně rozdělení použili Bishop et al. (2006), McInnes, Carlson, Jones a McKenna (1995):

$$\begin{aligned} &< 75 \% SF_{max}, \\ &75 \% \leq SF \leq 80 \% SF_{max}, \\ &80 \% \leq SF \leq 85 \% SF_{max}, \\ &85 \% \leq SF \leq 90 \% SF_{max}, \\ &90 \% \leq SF \leq 95 \% SF_{max}, \\ &\geq 95 \% SF_{max}. \end{aligned}$$

4.4 Analýza vnějšího zatížení hráček

Všech devět tréninkových jednotek bylo zaznamenáno dvěma videokamerami (Panasonic SRD-H80, Canon HF10). Videokamery byly upevněny do stativů a nasměrovány každá na jednu půli hřiště. Po dobu natáčení byly zapnuty nepřetržitě (i během čtyřminutových přestávek). Všechny tréninkové jednotky byly na základě předem stanovených dílčích cílů analyzovány a vyhodnoceny. Herní výkon byl vyhodnocen pomocí videí pořízených během tréninkových jednotek a zaznamenán do předem připravených záznamových formulářů. Pro výpočet překonaných vzdáleností byl použit softwarový program Video Manual Motion Tracker 1.0, který dovoluje měřit vždy jednu polovinu hřiště. Jelikož bylo tréninkových jednotek celkem devět, byla monitorována vždy skupina devíti hráček. Vzhledem k počtu dvou kamer, kde jedna kamera vždy zachycovala jednu polovinu hřiště, je počet nahrávek celkem osmnáct. Hra probíhala na klasickém házenkářském hřišti o rozměrech 40 x 20 metrů podle oficiálních pravidel házené.

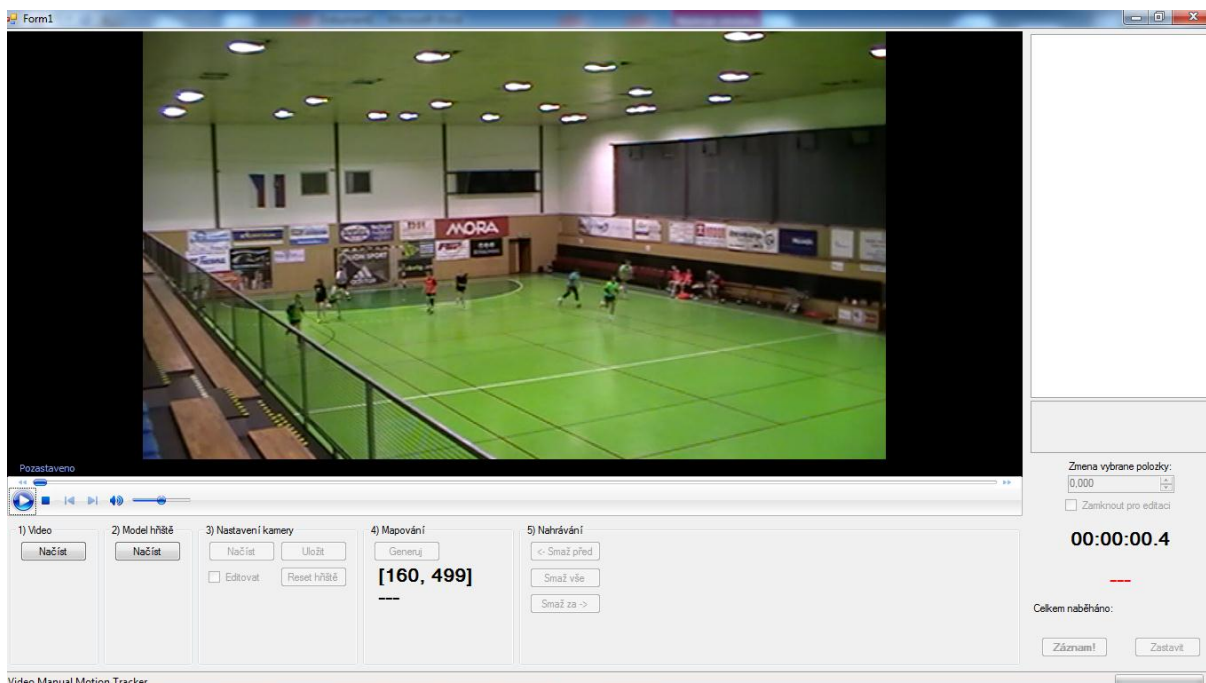
Při měření v programu Manual motion tracker je nejdříve zapotřebí načíst do software požadované video. Provádí se výběrem možnosti „načíst“ a následně se načte potřebné video uložené v PC nebo USB disku.



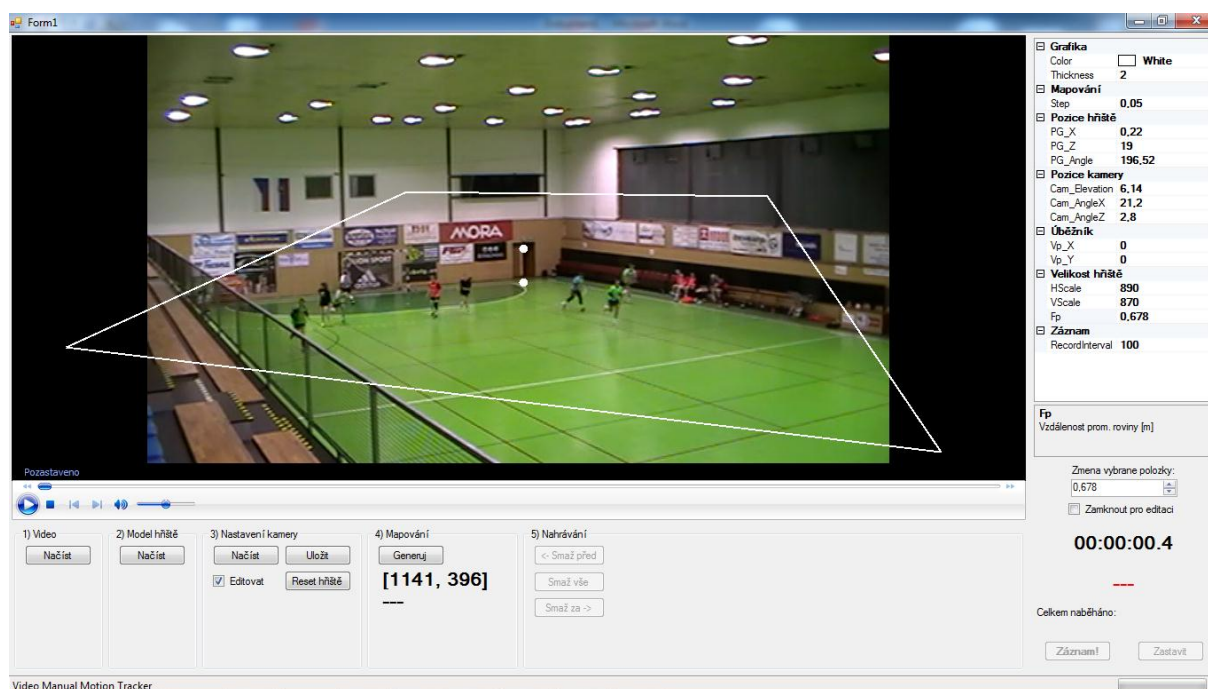
Obrázek 7. Program Manual motion tracker před načtením videa

Po načtení příslušného videa (obrázek 8.) je nutné vybrat potřebný rozměr hřiště. Jak již bylo zmíněno výše, házenkářské hřiště o rozměrech 40 x 20 metrů bylo snímáno dvěma kamerami, kdy každá zabírala jednu polovinu hřiště, je zapotřebí nahrát hřiště o rozměru 20 x 20 metrů. Ta jsou v nabídce „Model hřiště“ po kliknutí na možnost „Načíst“.

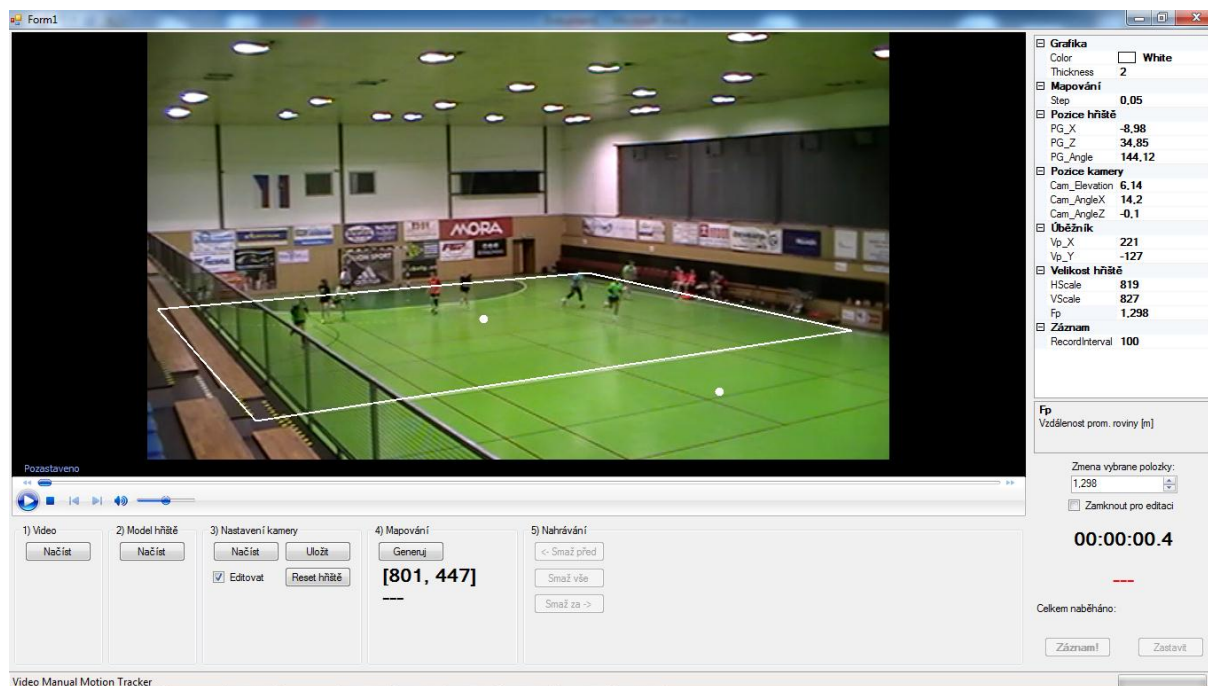
Jakmile se hřiště načte (obrázek 9.) je zapotřebí hřiště umístit přesně na polovinu hrací plochy za pomoci funkcí v pravém sloupci.



Obrázek 8. Program Manual motion tracker po načtení videa



Obrázek 9. Program Manual motion tracker po načtení hřiště 20 x 20 metrů



Obrázek 10. Program Manual motion tracker po korekci hřiště.

Pomocí výše zmíněného programu bylo možné měřit vždy pouze jednoho hráče, tudíž pro vyhodnocení vzdálenosti jednoho probanda bylo zapotřebí průměrně 15 minut (samotná délka hry trvala v různých třech intervalech po 4 - 6 minutách se čtyř minutovými pauzami,

kteře vřak bylo mořn posunout). Analýza devíti hrceř z jedné kamery tedy trvala přibliřn 2 hodiny a 15 minut. Pro vyhodnocení cel trninkov jednotky (z obou kamer) bylo zapotřebí přibliřn 4 hodin a 30 minut. Celkov analýza vřech devíti tréninkových jednotek tak trvala zhruba 40 hodin a 30 minut. Při měření bylo nutné vřdy na programem vymezen polovině hřiřt (20 x 20 metrů) sledovat trajektorii konkrétního hrce kurzorem myři. Kdyř hrc překrořil vymezen prostor (přeřel do záznamu druh kamery), bylo nutné vyřkat, ař znovu překroř vymezenou hranici pro měření dan poloviny hřiřt. Bylo potřeba dbát zvyřšen pozornosti na přesn sledování pohybu hrce myři, aby nedocházelo ke zkreslen vzdáleností.

Pro vyhodnocení zón rychlosti byly pouřity údaje ze software Manual motion tracker. Při znalosti překonan vzdálenosti za jednu setinu bylo mořn dopořitat rychlost hrcky v programu Microsoft Excel. Nejastjř rozdlen uvádějí autoři (Corvino, Tessitore, Mnganti, & Sibila, 2014; Manchado, et al., 2013; Pers, Bon, Kovacic, Sibilia, & Dezman, 2002; Pori, Kovaic, Bon, Pori, & řibila, 2005; řibila, Vuleta, & Pori, 2004 ;) natyř základní kategorie:

1. Stoj a řhze (do $1,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ resp. $5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$),
2. poklus, pomal bh ($1,4 - 3,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ resp. $5,1 - 10, \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$),
3. rychl bh ($3,0 - 5,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ resp. $10,9 - 18,7 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$),
4. sprint (více jak $5,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ resp. $18,7 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$).

Manchado et al. (2013) definují horizontln pohyby v utkání:

- Stn se definuje jako stojící hrc bez kroků na hrací ploře,
- řhze se definuje jako pohyby vpřed a vzad niřř intenzity,
- pomal bh se definuje jako pohyby vpřed a vzad, kter jsou vřř rychlostí neř řhze, ale jejich proveden patří do mrnho stupně naléhavosti – dleřitosti zrychlit více – hrci nejsou pod tlakem,
- sprint je pouze pohyb dopředu vysokou intenzitou, vyznačující se vysokm usilm a dosařenm maxima rychlosti.

Mnil se řas intervalu zatřen (doba hry hrc na hřiřti). Doba intervalu zatřen byla stanovena na 6 minut, 5 minut a 4 minuty vřdy samostatn ve 3 tréninkových jednotkách. Byly zvoleny vřdy tři řasov intervaly zatřen na 6 minut se dvěma intervaly odpočinku v trvání 4 minut, které byly vyuřity ve studii Jake et al. (2012) řesti-minutov zatřen vyuřv v SSG také Aroso a Gomes-Pereira (2007) a Brandes et al. (2012). Tento model byl

zopakován dvakrát. Další tři tréninkové jednotky měly interval zatížení 5 minut, který využívá i Owen et al. (2011) a Castelano et al. (2013), s intervalem odpočinku 4 minuty. Poslední tři tréninkové jednotky měly interval zatížení 4 minuty vycházející ze studií Rampinini et al. (2007) a Kelly a Drust (2009) se stejným intervalem odpočinku jako v předchozích tréninkových jednotkách.

Technické parametry byly vyhodnoceny a zaznamenány z videozáznamů pořízených během tréninkových jednotek. Jako hodnotící technické parametry byly vybrány: počet střel, počet gólů, počet přihrávek, počet použitého driblingu a technické chyby.

Hodnocení subjektivního vnímání námahy bylo provedeno na základě Borgovy škály, která je významným indikátorem skutečného stupně námahy. Hodnocení proběhlo na základě dotazníkového šetření, kdy byla použita upravená patnáctibodová (6 - 20) Borgova škála. Dotazník byl hráčům předložen vždy po ukončení jednotlivé hry, kde zaznamenávali subjektivní pocit námahy do předem připravených kolonek. Pro každou jednotlivou hru (tréninkovou jednotku) byla zvlášť vyčleněna kolonka pro lepší přehled a zpracování dat.

4.5 Statistické zpracování dat

V práci bylo použito deskriptivní statistiky (aritmetický průměr, procenta, absolutní četnosti). Pro vyhodnocení výsledků byl použit Office Excel 2010. Byla použita neparametrická metoda posouzení statistické významnosti rozdíl Kruskal-Wallis test a k němu přiřazený post hoc Dunn's test. Všechno bylo počítáno na základě statistické významnosti $p=0,05$.

4.6 Analýza odborné literatury

Informace k diplomové práci byly čerpány nejvíce z databáze univerzitní knihovny Univerzity Palackého v Olomouci. Převážně zahraniční zdroje s tematikou SSG jsem využíval na stránkách <http://ezdroje.upol.cz/>. Během zpracovávání své práce jsem procházel odborné články, knihy, články z časopisů a taktéž diplomové práce, které se týkaly házené a dané problematiky. Veškeré zdroje jsou uvedeny v referenčním seznamu.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

V rámci mého výzkumu bylo analyzováno vnitřní a vnější zatížení hráček při hře 4 na 4 s klouzavým hráčem „floater“. Proměnným faktorem ve výzkumu byla délka intervalu zatížení.

5.1 Analýza vnitřního zatížení hráček

Analýza vnitřního zatížení hráček byla provedena na základě vyhodnocení dat ze záznamů srdeční frekvence z jednotlivých intervalů zatížení.

Tabulka 3. Průměrná srdeční frekvence (SF)

	Průpravná hra 4 minuty	Průpravná hra 5 minut	Průpravná hra 6 minut
	Průměrná srdeční frekvence (tepů/min. ⁻¹)	Průměrná srdeční frekvence (tepů/min. ⁻¹)	Průměrná srdeční frekvence (tepů/min. ⁻¹)
Aritmetický průměr	176	180	171
Směrodatná odchylka	11	7	13
Minimum	156	164	142
Maximum	194	189	187

Tabulka 4. Průměrná intenzita srdeční frekvence (% SF_{max})

	Průpravná hra 4 minuty	Průpravná hra 5 minut	Průpravná hra 6 minut
	Průměrná intenzita srdeční frekvence (% SF _{max})	Průměrná intenzita srdeční frekvence (% SF _{max})	Průměrná intenzita srdeční frekvence (% SF _{max})
Aritmetický průměr	85,9	88,6	86,6
Směrodatná odchylka	3,0	4,4	6,8

Z tabulek 3. a 4. je patrné, že nejvyšší hodnota vnitřního zatížení byla naměřena v 5 minutovém intervalu, kdy hodnota SF pohybovala průměrně na 180 tepech/minutu. V tomto časovém intervalu dosahovala průměrná hodnota intenzity srdeční frekvence 88,6 %. Nejnižší průměrné hodnoty srdeční frekvence byly naměřeny při 6 minutovém intervalu 171 tepů/minutu a průměrné intenzity srdeční frekvence 82,6 %, což je o 6 % méně než při hře v 5

minutovém intervalu. Hodnoty průměrné srdeční frekvence 4 minutového intervalu byly 176 tepů/minutu a průměrná intenzita srdeční frekvence 85,9 %. Celková průměrná intenzita zatížení se pohybovala nad 82,6 % (171 tepů/minutu). Mezi jednotlivými hodnotami průměrné intenzity srdeční frekvence nenastal statisticky významný rozdíl ($p=0,078$).

Tabulka 5. Hodnoty srdeční frekvence (tepy/min.) a intenzita srdeční frekvence (% SF_{max}) podle Lišky (2015) při hře 4 na 4 s klouzavou hráčkou

	Průpravná hra 4 minuty 4 na 4 s klouzavou hráčkou	
	Průměrná srdeční frekvence (tepy/min. ⁻¹)	Průměrná intenzita srdeční frekvence (% SF_{max})
Aritmetický průměr	178,6	90,1
Směrodatná odchylka	9,1	4,5

Tabulka 6. Hodnoty srdeční frekvence (tepy/min.⁻¹) a intenzita srdeční frekvence (% SF_{max}) bez klouzavého hráče při SSG 4 na 4 podle Huráňové (2014)

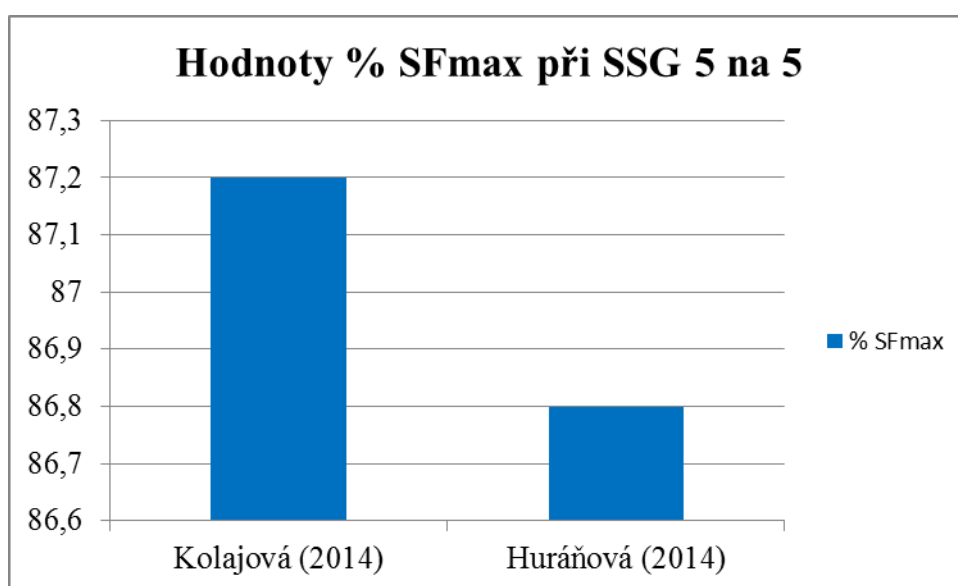
	Průpravná hra 4 minuty 4 na 4	
	Průměrná srdeční frekvence (tepy/min. ⁻¹)	Průměrná intenzita srdeční frekvence (% SF_{max})
Aritmetický průměr	178,6	88,6
Směrodatná odchylka	8,6	3,9

Liška (2015) uvádí průměrnou intenzitu zatížení hráček házené 90,1 % SF_{max} (přibližně 178 tepů/minutu) při hře 5 na 4 ve 4 minutovém intervalu. Je to 4,2 % SF_{max} více, než u naší analýzy. V jeho výzkumu byl o jednu minutu kratší interval odpočinku (3 minuty), což mohlo mít vliv na výslednou hodnotu intenzity srdeční frekvence.

Bělka et al. (2016) ve studii zaměřené na SSG v házené s klouzavým hráčem uvádí při hře 5 na 4 průměrnou hodnotu srdeční frekvence 178,6 tepů/min odpovídající přibližně 90 % SF_{max} . Avšak v této studii byl opět použit interval zatížení 4 minuty s intervalem odpočinku 3 minuty.

Huráňová (2014) ve své studii realizovala SSG v házené s různým počtem hráčů. Při hře 4 proti 4 naměřila podobné hodnoty (88,6 % SF_{max}) jako Bělka et al. (2016), který

využíval klouzavého hráče. Jelikož jsou oba výzkumy realizované ve 4 minutovém intervalu zatížení s 3 minutami odpočinku, mohou být hodnoty SF a hodnoty intenzity SF v porovnání s 4 minutovým intervalem zatížení naší studie odlišné (interval odpočinku v mé studii je 4 minutový). Je zapotřebí údaje Bělky et al. (2016) a Lišky (2015) porovnávat pouze se 4 minutovým intervalem zatížení. Bělka et al. (2016) a Liška (2015) se shodují v intenzitě zatížení hráček při hře 5 na 4 s klouzavou hráčkou na přibližně 90 % SF_{max} . Průměrná hodnota intenzity srdeční frekvence v našem výzkumu pro 4 minutový interval činí 85,9 % SF_{max} . Rozdíl v intenzitách SF_{max} může být způsoben zkrácením intervalu odpočinku u studií Bělky et al. (2016) a Lišky (2015).

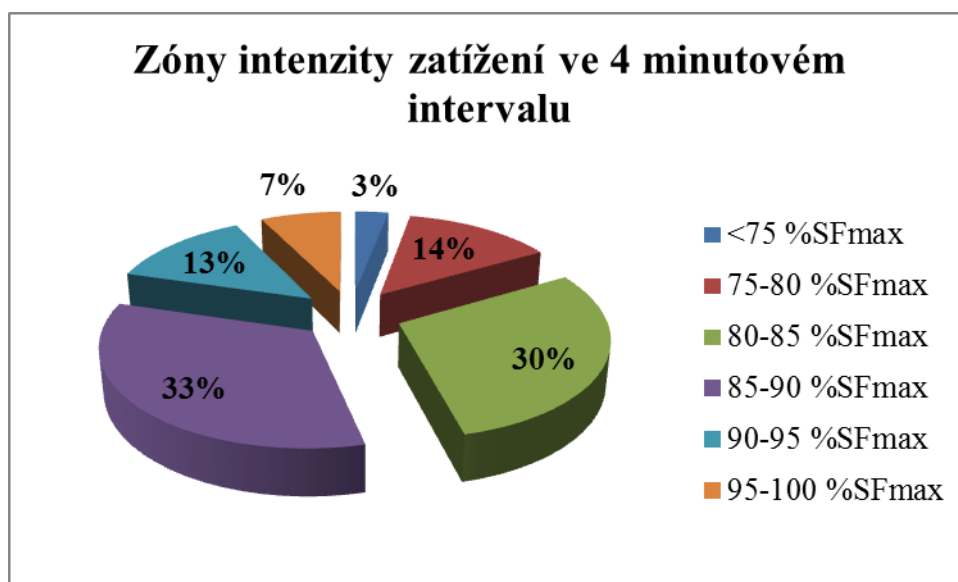


Obrázek 11. Hodnoty % SF_{max} při SSG 5 na 5 bez klouzavého hráče.

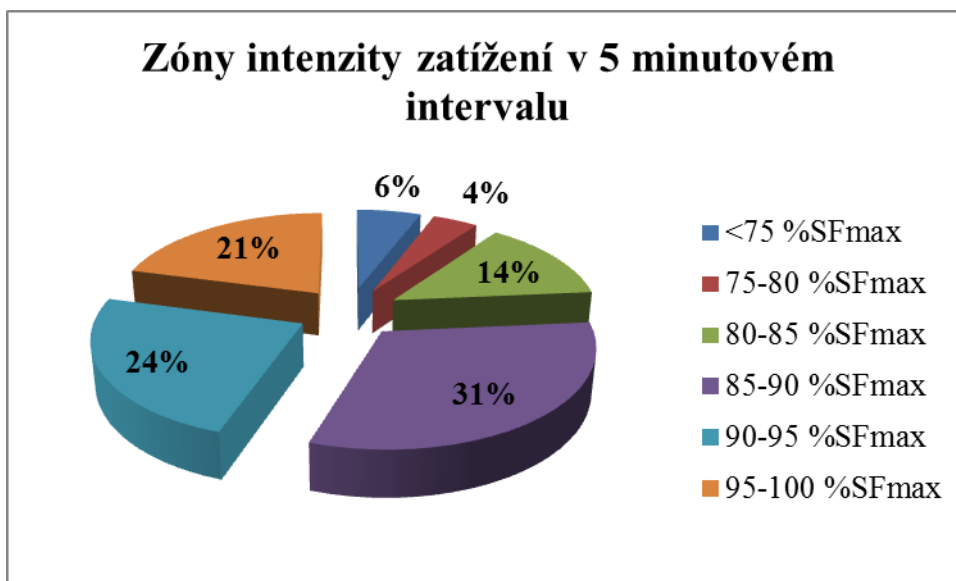
Při porovnání průměrných hodnot intenzity srdeční frekvence v SSG s klouzavým hráčem 5 na 4 (90 % SF_{max} , 90,1 % SF_{max}) Bělky et al. (2016), Lišky (2015) s intenzitou srdeční frekvence SSG 4 na 4 u Huráňové (2014) s hodnotou 88,6 % SF_{max} a hodnotami SSG 5 na 5 od Kolajové (2014) a Huráňové (2014) dojdeme k závěru, že intenzity zatížení ve všech průpravných hrách (4 na 4, 5 na 5, 4 na 4 s klouzavým hráčem) se liší minimálně. Nejnižší intenzita zatížení ze všech SSG byla naměřena u 6 minutového intervalu hry 5 na 4 s klouzavým hráčem v mé studii (82,6 % SF_{max}). Nejvyšší hodnota intenzity SF (90,1 % SF_{max}) ze všech SSG byla naměřena při hře 5 na 4 s klouzavým hráčem u Lišky (2015) s intervalem zatížení 4 minuty a intervalem odpočinku 3 minuty. Jelikož byla průměrná intenzita zatížení podobná, bylo by vhodné ověřit intenzitu zatížení s klouzavým hráčem se zkráceným intervalem odpočinku.

Například Kenett et al. (2012) ve své studii zaměřené SSG v rugby využívají při hře 4 na 4 interval odpočinku 2 minuty. Hra je realizována na hřišti o velikosti 32 × 24 metrů a průměrná intenzita zatížení hráčů byla 88,8 % SF_{max}. Little a Williams (2006) a Koklu et al. (2012) taktéž využívali v SSG interval odpočinku 2 minuty ve fotbale. Interval zatížení byl u obou studií 4 × 4 minuty při hře 4 na 4. Little a Williams (2006) realizovali svůj výzkum na hřišti o velikosti 37 × 27 metrů (rozměrově podobné s velikostí hřiště v házené) a získali průměrné hodnoty intenzity srdeční frekvence 90,1 % SF_{max}. Koklu et al. (2012) naměřili hodnoty intenzity srdeční frekvence 90,1 % SF_{max} stejně jako Bělka et al. (2016) a Liška (2015). Z výsledků je patrné, že zkrácený interval odpočinku může vést k vyšší průměrné intenzitě zatížení u hráčů házené při hře 5 na 4 s klouzavým hráčem.

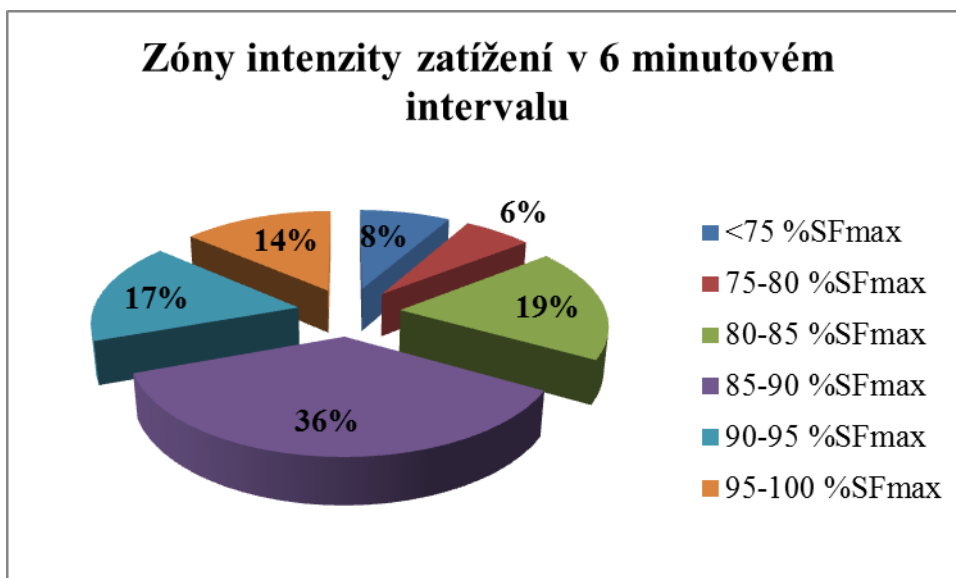
Dalším ukazatelem intenzity vnitřního zatížení jsou stanovené zóny srdeční frekvence, ve kterých se hráčky pohybovaly.



Obrázek 12. Zóny intenzity zatížení ve 4 minutovém intervalu



Obrázek 13. Zóny intenzity zatížení v 5 minutovém intervalu

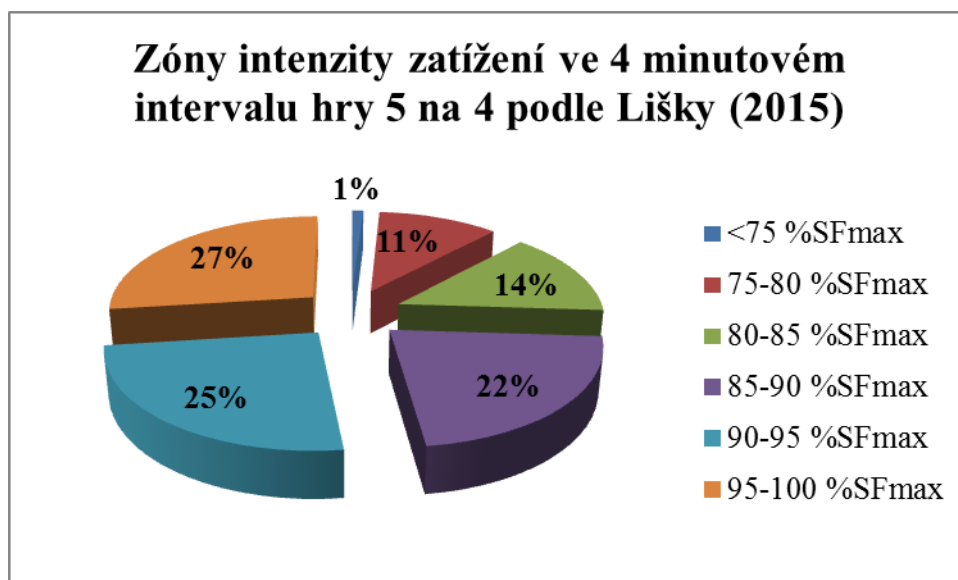


Obrázek 14. Zóny intenzity zatížení v 6 minutovém intervalu.

Z obrázků 12., 13. a 14. vyplývá, že nejvíce času v zóně 95 - 100 % SF_{max} hráčky strávily v 5 minutovém intervalu (21 %) z veškerého času na hřišti. Nejméně času ve stejné zóně ve 4 minutovém intervalu setrvaly hráčky 7 % z celkového času a v 6 minutovém intervalu 14 %. V 5 minutovém intervalu hráčky setrvaly o 7 % a 14 % více času v zóně 95-100 % SF_{max} v porovnání se zbylými intervaly (4 a 6 minut). Rozdíl nebyl statisticky významný mezi žádnou průpravňovou hrou ($p=0.112$). V zóně 90-95 % SF_{max} se hráčky nejvíce pohybovaly opět při 5 minutovém intervalu s 24 % celkového času zatížení. V 6 minutovém intervalu byly hráčky 17 % času ve stejném intervalu a v nejkratším 4 minutovém intervalu 13

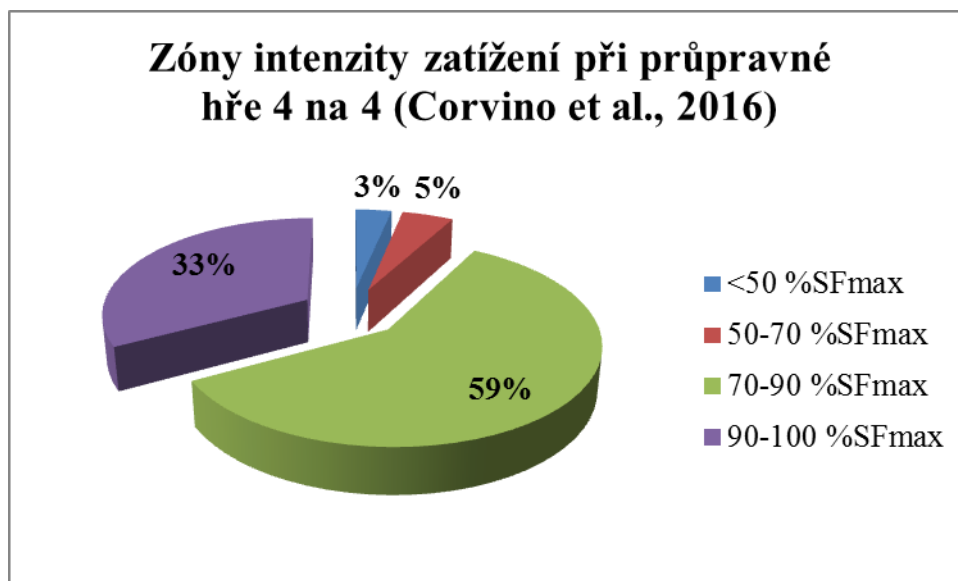
% celkového času v zóně 90 - 95 % SF_{max} . Mezi 4 a 6 minutovým intervalem už je rozdíl tři procenta. Statisticky významný rozdíl ($p=0.007$) nastal v této zóně intenzity zatížení v průpravné hře 5 a 4 minuty. Zóna 85 - 90 % SF_{max} je více proměnlivá. Nejvíce času v tomto intervalu strávily hráčky v 6 minutovém zatížení (36 %). Rozdíl mezi 4 minutovým intervalem a 5 minutovým intervalem byl jen 2 % (33 % a 31 %). Z výsledů je patrné, že ve všech intervalech zatížení se hráčky pohybují téměř z 50 % nad hranicí 85 % SF_{max} . Největší rozdíl v zóně 80 - 85% SF_{max} byl mezi 4 minutovým intervalem v porovnání s 5 minutovým intervalem (16 %) a 6 minutovým intervalem (11 %). Další významný rozdíl byl v zóně intenzity 75 - 80 % SF_{max} mezi průpravnými hrami 4 a 5 min ($p=0.012$). V tomto intervalu byly nejvyšší průměrné hodnoty v průpravné hře 4 minuty 14 % a v porovnání s průpravnou hrou 5 minut (4 %). Pod hranicí 75 % SF_{max} se hráčky pohybovaly velmi málo (nejvíce 8 % celkového času v 6 minutovém intervalu). Největší průměrná intenzita zatížení je u 5 minutového časového intervalu (45 % času nad hranicí 90 % SF_{max}). V 6 minutovém intervalu je zatížení nad hranicí 90 % SF_{max} 31 %. Nejméně u 4 minutového intervalu 20 % nad hranicí 90 % SF_{max} .

Analýzu vnitřního zatížení ve stejných zónách intenzity zatížení SF (podle Bishopa et al. (2006) a McInnese, Carlsona, Jonese a McKenna (1995) s klouzavým hráčem prováděl i Liška (2015). Měl stanovený interval zatížení na 4 minuty s intervalem odpočinku 3 minuty. Měnil pouze počet hráček na hřišti.



Obrázek 15. Zóny intenzity zatížení ve 4 minutovém intervalu hry 5 na 4 podle Lišky (2015)

Podle Lišky (2015) hráčky strávily o 20% více času v zóně 95 - 100 % SF_{max} a o 12 % více času v zóně 90 - 95 % SF_{max} . Tento výrazný rozdíl může být způsobený zkrácením intervalu odpočinku o 1 minutu.



Obrázek 16. Zóny intenzity zatížení při hře 4 na 4 v 8 minutovém intervalu na hřišti velikosti 32 × 16 metrů podle Corvina et al. (2016)

Corvino et al. (2016) ve své studii uvádí, že při 8 minutovém zatížení hry 4 na 4 se hráči pohybují průměrně 32,9 % nad hranicí 90 % SF_{max} . Přestože byl jeho výzkum realizován na hřišti o velikosti 32 × 16 metrů (místo 40 × 20 metrů), pohybují se hráči v 6 minutovém intervalu zatížení průměrně 32 % nad hranicí 90 % SF_{max} . Ve studii Lišky (2015) s klouzavým hráčem se v 4 minutovém intervalu zatížení hráčky pohybují 52 % času nad hranicí 90 % SF_{max} , v mém výzkumu pouze 20 % času nad výše zmíněnou hranicí ve srovnání s 4 minutovým intervalem mé studie. Zkrácený interval odpočinku Lišky (2015) na 3 minuty může mít vliv na průměrné hodnoty intenzity SF v jednotlivých zónách. V 5 minutovém intervalu mé studie byly hráčky průměrně 45 % času nad hranicí 90 % SF_{max} .

5.2 Analýza subjektivního zatížení pomocí Borgovy škály

Během každé části SSG byly zaznamenávány údaje o subjektivním hodnocení intenzity zatížení pomocí 15 bodové Borgovy škály.

Tabulka 8. Průměrné hodnoty subjektivního zatížení vyjádřené stupnicí Borgovy škály

	Průpravná hra 4 minuty	Průpravná hra 5 minut	Průpravná hra 6 minut
	Počet bodů	Počet bodů	Počet bodů
Aritmetický průměr	14,8	14,4	13,1
Směrodatná odchylka	1,9	3,2	1,8
Minimum	11,0	9,0	10,0
Maximum	19,0	19,0	16,0

Z tabulky 8. je zřejmé, že hráčky subjektivně hodnotily 4 minutový interval zatížení jako nejnáročnější s průměrnou hodnotou 14,8. Za nejméně náročný časový interval považovali 6 minutové zatížení (13,1), kde se hodnoty pohybovaly mezi minimem 10 a maximem 16 body. Statisticky významný rozdíl nastal mezi výsledky z průpravné hry trvající 6min a ostatními průpravnými hrami trvající 4 a 5 min ($p=.003$ resp. $p=.004$).

Tabulka 9. Porovnání subjektivního a objektivního zatížení pomocí bodů Borgovy škály

	Průpravná hra 4 minuty		Průpravná hra 5 minut		Průpravná hra 6 minut	
	Subjektivní zatížení (počet bodů)	Objektivní zatížení (počet bodů)	Subjektivní zatížení (počet bodů)	Objektivní zatížení (počet bodů)	Subjektivní zatížení (počet bodů)	Objektivní zatížení (počet bodů)
Aritmetický průměr	14,8	16,5	14,4	16,9	13,1	16,6
Směrodatná odchylka	1,9	3,2	3,2	2,6	1,8	4,3

Při porovnání objektivního zatížení hráček se subjektivním je podle tabulky 9. jasné, že ve všech časových intervalech měly hráčky tendenci podhodnocovat intenzitu svého zatížení. Při 4 minutovém intervalu zatížení se hráčky průměrně podhodnotily o 1,7 bodů. Což odpovídá rozdílu mezi zvládnutelnou námahou a vysokou námahou podle Borgovy škály. Největší rozdíl v hodnocení je patrný u 6 minutového časového intervalu, kde rozdíl tvoří 3,5 bodu. Při porovnání obou hodnocení v 5 minutovém intervalu lze nalézt rozdíl 2,5 bodu. Na základě výsledků lze konstatovat, že u 4 minutového intervalu se hodnocení hráček nejvíce blížilo objektivním hodnotám.

Tabulka 10. Srovnání subjektivního vnímání zatížení v porovnání s objektivním u SSG podle Huráňové (2014)

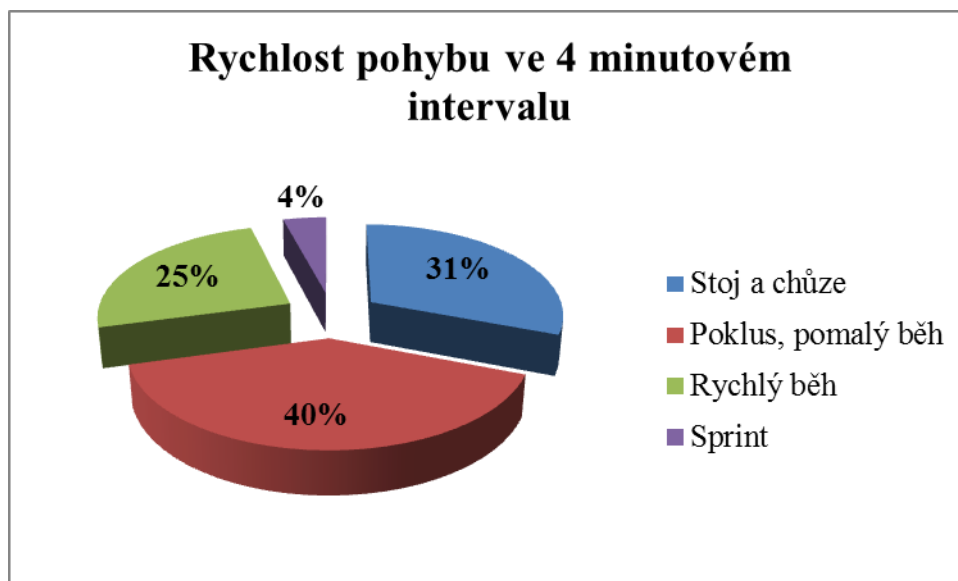
	5:5		4:4		3:3	
	Subjektivní	Objektivní	Subjektivní	Objektivní	Subjektivní	Objektivní
Aritmetický průměr	13,6	15,9	15,1	16,2	16,9	16,5
Směrodatná odchylka	1,8	1,0	2,0	0,9	1,2	0,8
Minimum	9,0	12,0	10,0	14,0	14,0	15,0
Maximum	17,0	17,0	20,0	18,0	19,0	18,0

Z tabulky 10. ze studie Huráňové (2014) je patrné, že při hře 5 na 5 a 4 na 4, které se nejvíce blíží počtu hráčů této studie (5 na 4), jsou hodnoty subjektivně vnímané zátěže nižší než objektivní. Tento jev se také vyskytuje u všech časových intervalů mé studie (podhodnocování intenzity vlastního zatížení). Objektivní zatížení (u hry 4 na 4) se u Huráňové (2014) liší pouze o 0,7 bodu Borgovy škály ve srovnání s objektivním zatížením u 5 minutového intervalu.

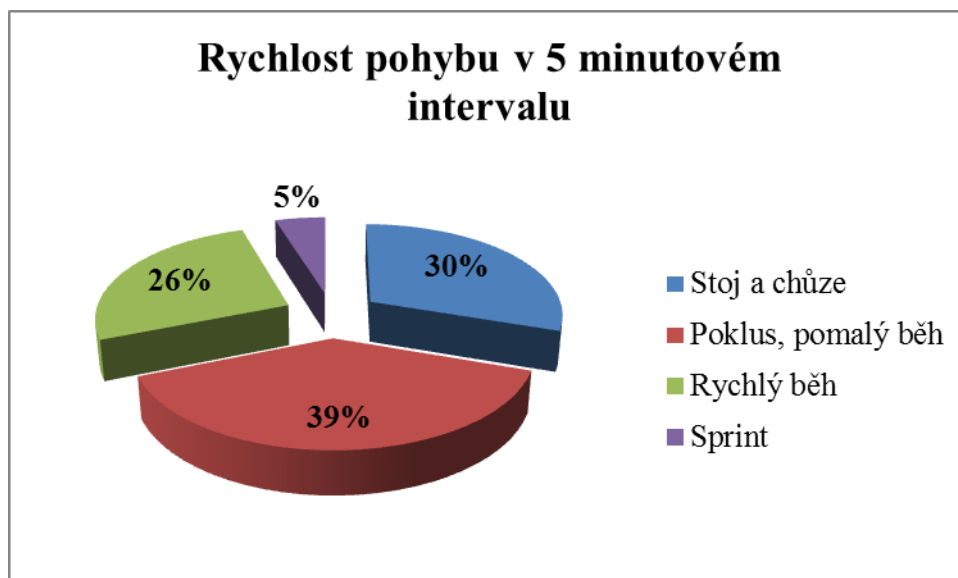
Ve studii Bělky et al. (2016) při hře 5 na 4 s klouzavým hráčem byla průměrná hodnota subjektivně vnímané námahy 16,1 bodů. Průměrné objektivní zatížení bylo 90,1 % SF_{max} , což odpovídá přibližně 17 bodům v Borgově škále. Lze tedy konstatovat, že i ve studii Bělky et al. (2016) docházelo u hráček k podhodnocování intenzity vlastního zatížení.

5.3 Analýza vnějšího zatížení hráček

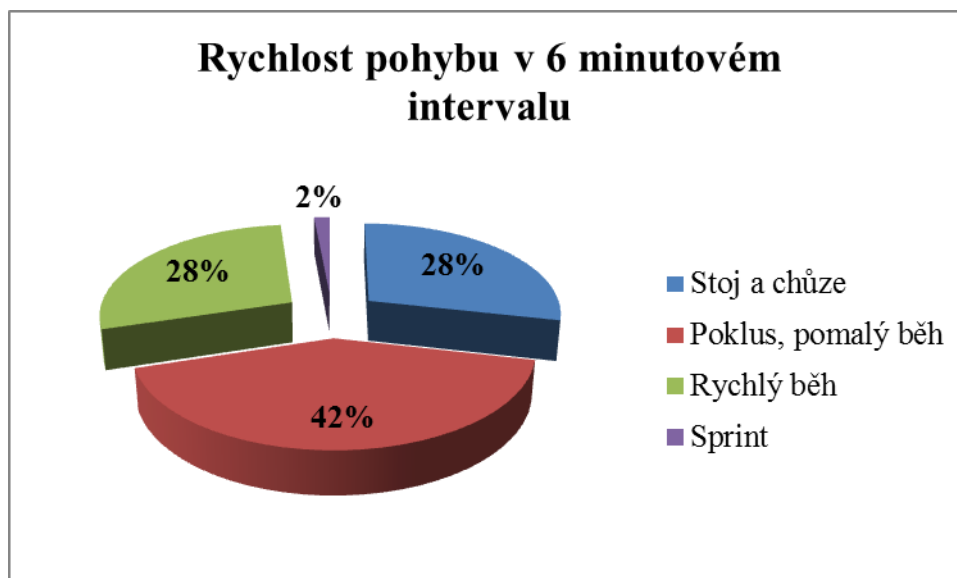
Analýza vnějšího zatížení hráček popisuje průměrně překonané vzdálenosti. Dále různé rychlosti pohybu charakterizované výše v metodice ve všech časových intervalech vyjádřené v procentech z celkově překonané vzdálenosti. Rychlost pohybu byla rozdělena do čtyř kategorií: stoj a chůze, poklus (pomalý běh), rychlý běh a sprint.



Obrázek 17. Rychlost běhu ve 4 minutovém intervalu zatížení



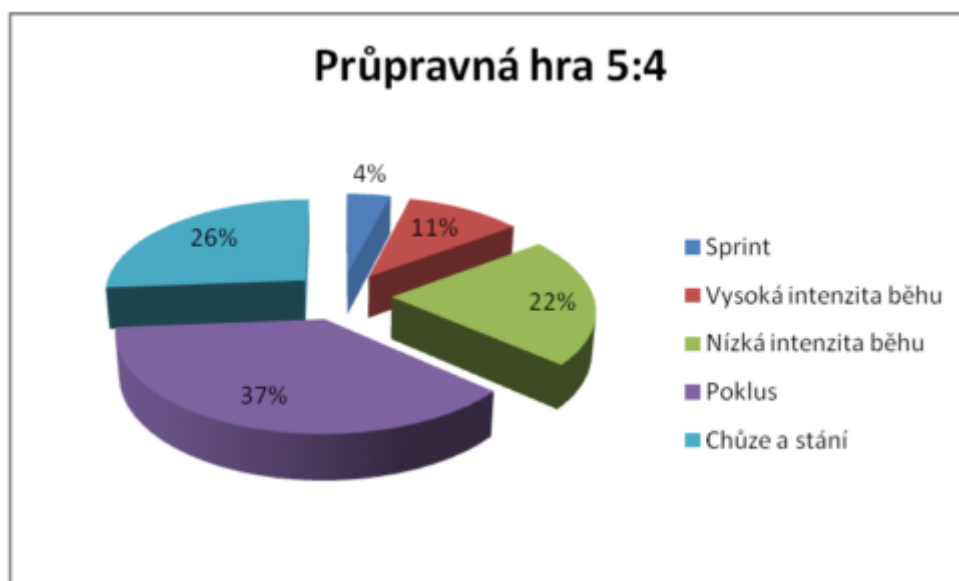
Obrázek 18. Rychlost běhu v 5 minutovém intervalu zatížení



Obrázek 19. Rychlost běhu v 6 minutovém intervalu zatížení

Z obrázků 17., 18. a 19. je patrné, že charakter rozložení jednotlivých rychlostí pohybů je poměrně podobný. Stoj a chůze byla nejméně zastoupena v 6 minutovém intervalu 28 %, ale v porovnání s 5 minutovým intervalem (30 %) a 4 minutovým intervalem (31 %) je rozdíl zanedbatelný. Větší zastoupení sprintu lze pozorovat u hry v 5 minutovém intervalu (5 %) a ve 4 minutovém intervalu 4 %. Ve srovnání s 2 % v nejdelším časovém úseku zatížení je rozdíl oproti 5 minutovému intervalu 3 %. Rychlý běh byl zastoupen v jednotlivých intervalech téměř stejně (přibližně 40 % z celkově překonané vzdálenosti). Přibližně 30 % z celku jednotlivých časových intervalů tvořilo sprint nebo rychlý běh a taktéž zhruba 30 % stoj a chůze. To vypovídá o intervalovém zatížení.

Liška (2015) ve své studii použil rozdílnou škálu pro rychlost pohybu (běhu) mezi stání a chůzi $0 - 1,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, klus $1,4 - 3,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, vysoko-intenzivní běh $3,4 - 5,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a maximálně rychlostní běh $> 5,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.



Obrázek 20. Průpravná hra 5 na 4 ve 4 minutovém intervalu zatížení (Liška, 2015).

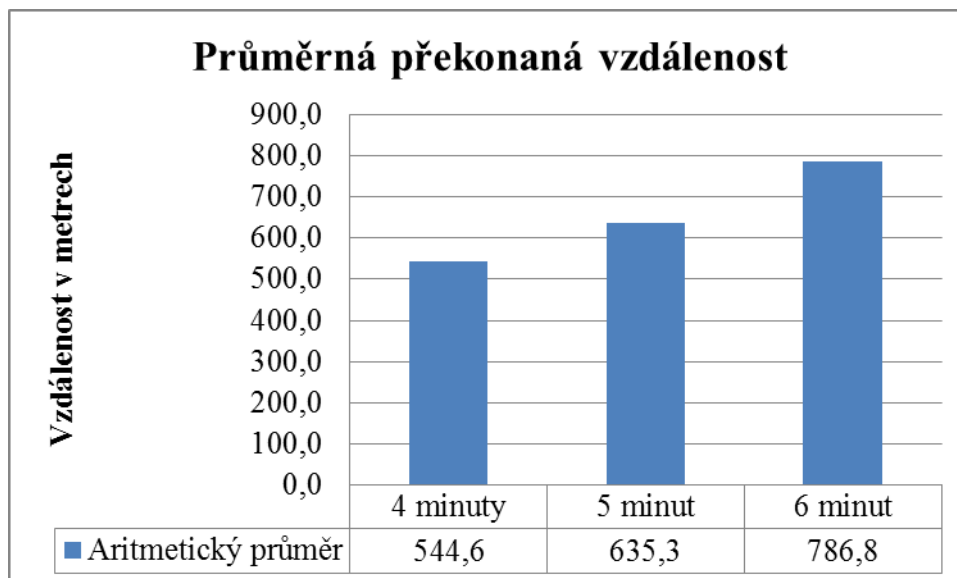
Při srovnání výsledků s Liškou (2015) lze zjistit, že sprint se v 5 minutovém intervalu liší pouze o 1 %. Zastoupení vysoké intenzity běhu a nízké intenzity běhu může být zkresleno jiným rychlostním rozpětím pro daný interval, avšak dohromady tvoří 33 % času nad hranicí $3,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, což v mém výzkumu tvoří průměrně 28 % nad hranicí $3,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Průměrná překonaná vzdálenost je zaznačena v tabulce 11. Vzhledem k rozdílným časovým intervalům je průměrná vzdálenost lineárně vzrůstající. Během 4 minutového intervalu zatížení překonaly hráčky v průměru 544,6 metrů. Nejkratší vzdálenost v tomto intervalu byla 318,9 metrů a nejdelší vzdálenost 733,1 metrů. V 5 minutovém intervalu byla hráčkám naměřena vzdálenost průměrně 635,3 metrů s nejmenší směrodatnou odchylkou 53,6 metrů. V 6 minutovém intervalu byl největší rozptyl překonaných vzdáleností (se směrodatnou odchylkou 141,9 metrů).

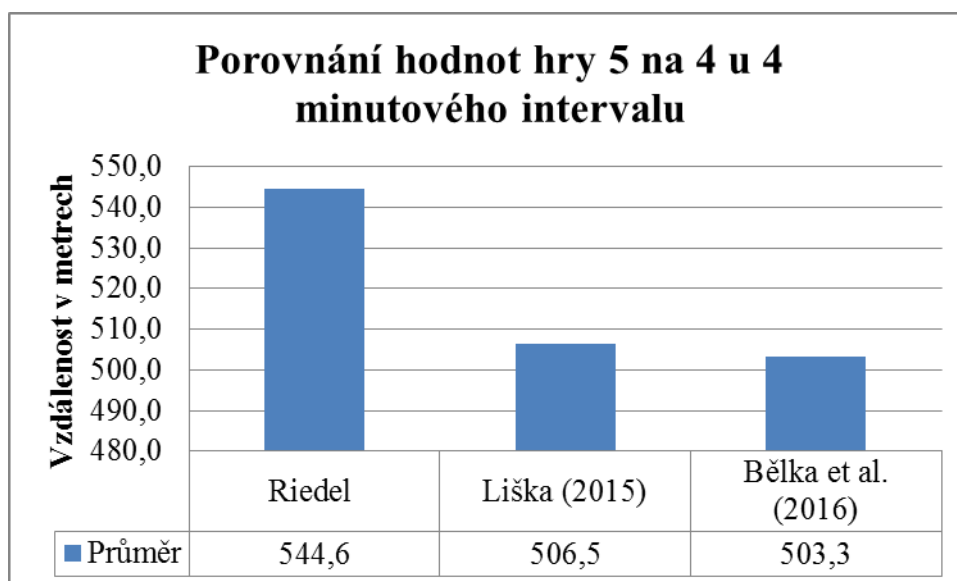
Tabulka 11. Průměrná překonaná vzdálenost v jednotlivých průpravných hrách (v metrech)

	Průpravná hra 4 minuty	Průpravná hra 5 minut	Průpravná hra 6 minut
	Průměrná překonaná vzdálenost (metry)	Průměrná překonaná vzdálenost (metry)	Průměrná překonaná vzdálenost (metry)
Aritmetický průměr	544,6	635,3	786,8
Směrodatná odchylka	84,2	53,6	141,9

Minimum	318,9	539,1	425,3
Maximum	733,1	721,3	957,5



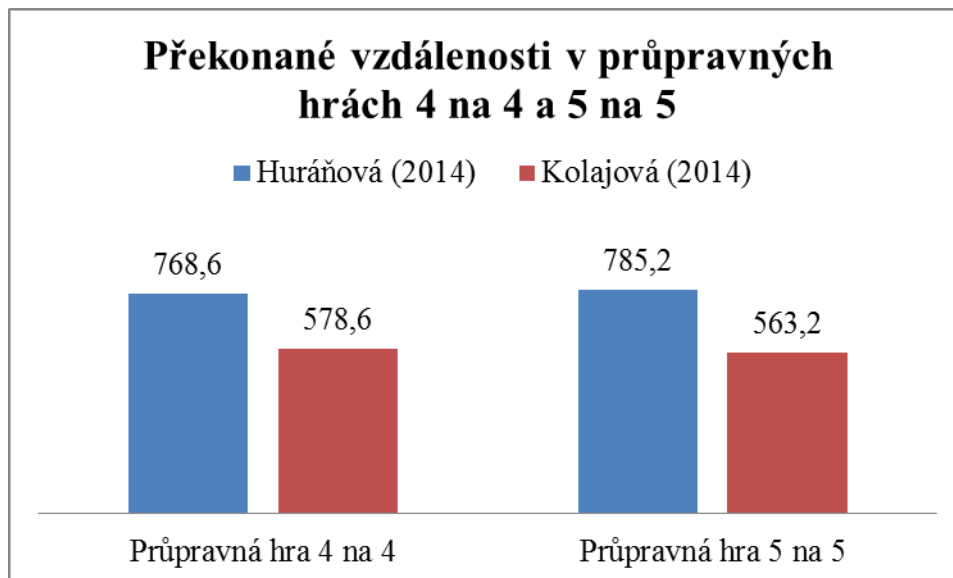
Obrázek 21. Průměrná překonaná vzdálenost



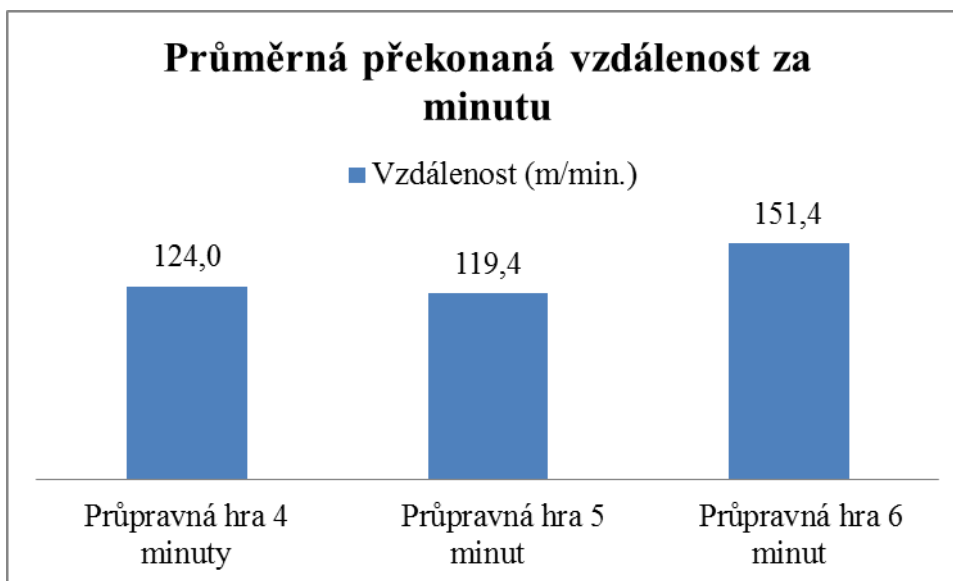
Obrázek 22. Porovnání hodnot hry 5 na 4 u 4 minutového intervalu s Belkou et al. (2016) a Liškou (2015)

Ze srovnání vyplývá, že průměrná hodnota překonané vzdálenosti je přibližně o 40 metrů vyšší než u výzkumu Bělky et al. (2016) a Lišky (2015) s klouzavou hráčkou. Avšak

vzhledem ke kratšímu intervalu odpočinku 3 minut u Bělky et al. (2016) a Lišky (2015) lze považovat tento rozdíl jako vliv delšího intervalu odpočinku v mém výzkumu (4 minuty).



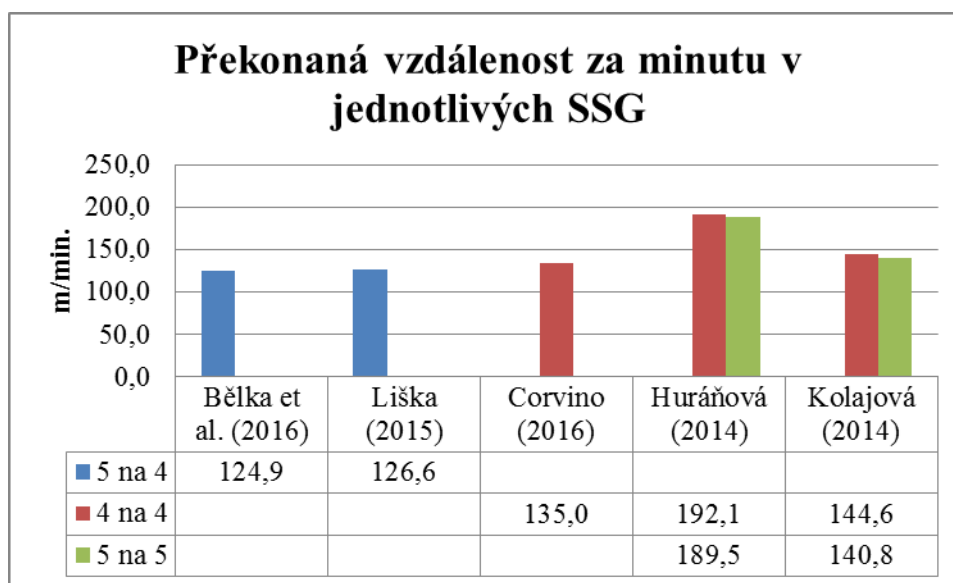
Obrázek 23. Srovnání překonaných vzdáleností v SSG 4 na 4 a 5 na 5



Obrázek 24. Průměrná překonaná vzdálenost za minutu v jednotlivých intervalech

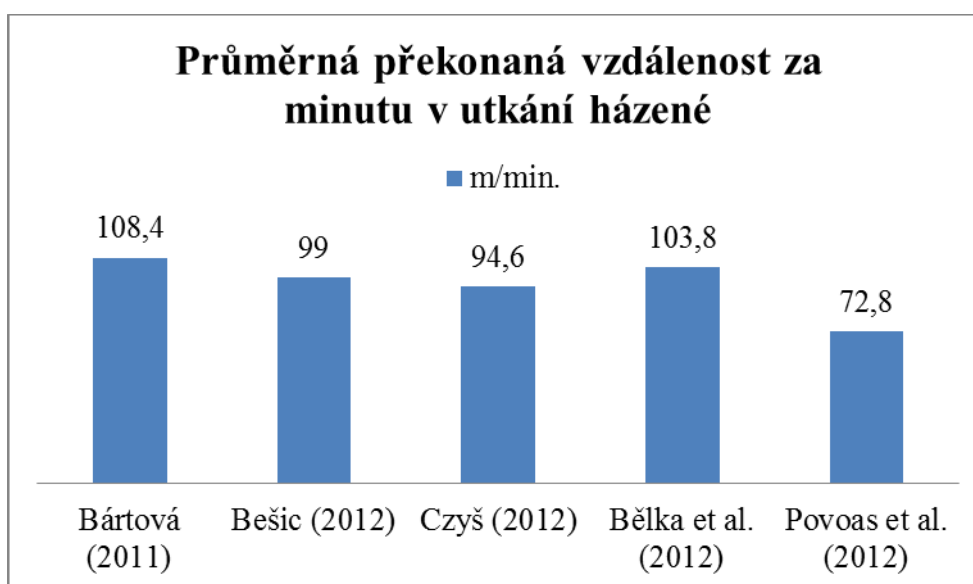
Při přepočtu vzdálenosti na průměrný překonaný úsek za jednu minutu vychází nejvyšší hodnota u 6 minutového intervalu (151,4 metrů). Nejmenší průměrná hodnota překonané vzdálenosti byla naměřena u 5 minutového intervalu (119,4 metrů). Avšak rozdíl mezi 4 a 5 minutovým intervalem je pouze 4,6 metru za minutu. Statistický významný rozdíl byl mezi průpravnou hrou 5 minut a 6 minut ($p=.001$).

Z obrázku 23. je patrné, že průměrná překonaná vzdálenost u SSG s klouzavým hráčem za minutu se u Bělky et al. (2016) a Lišky (2015) se příliš neliší od 4 a 5 minutového intervalu z mé studie. Oba autoři naměřili vzdálenost přibližně 125 a 126 metrů za minutu.



Obrázek 25. Průměrná překonaná vzdálenost v jednotlivých SSG

Corvino (2016) ve své studii naměřil průměrnou hodnotu 135 metrů při hře 4 na 4. Jeho výzkum byl však realizován na hřišti o menším rozměru 32 × 16 (v porovnání s klasickým házenkářským hřištěm 40 × 20 metrů). Výsledky studie Huráňové (2014) se jako jediné výrazně liší od ostatních ve hře 4 na 4 (192,1 metrů) i 5 na 5 (189,5 metrů). Naopak u SSG o stejném počtu hráček u Kolajové (2014) ukazují na průměrnou vzdálenost za minutu přibližně 140 – 144,8 metrů.



Obrázek 26. Porovnání průměrné překonané vzdálenosti v utkání házené

Obrázek 26. ukazuje, že ve všech SSG s různým počtem hráčů byly naměřeny vyšší průměrné překonané vzdálenosti než v utkáních. Největší průměrnou překonanou vzdálenost naměřila ve své práci Bártová (2011) s hodnotou 108,4 metrů. V porovnání s nejnižší hodnotou mé studie u 5 minutového intervalu (119,4 metrů) je průměrná hodnota Bártové nižší o přibližně 11 metrů za minutu. Průměrná překonaná vzdálenost za minutu se pohybuje v rozmezí 72,8 – 108,4 metrů (průměrně 95,7 metrů). Průměrná překonaná vzdálenost všech zmíněných typů SSG je v rozmezí 119,4 – 192,1 metrů, což je průměrně 145,2 metrů. Překonaná vzdálenost by měla být brána v úvahu spolu s průměrnými hodnotami intenzity srdeční frekvence a rychlostí pohybu v dané SSG. Za těchto předpokladů vychází nejlépe SSG v 5 minutovém intervalu.

5.4 Frekvence specifických dovedností v jednotlivých SSG

V tabulkách 12., 13., 14., 15. a 16. jsou analyzované specifické dovednosti.

Tabulka 12. Použití driblingu v jednotlivých intervalech zatížení

	Průpravná hra 4 minuty		Průpravná hra 5 minut		Průpravná hra 6 minut	
	Použití driblingu za interval	Použití driblingu za minutu	Použití driblingu za interval	Použití driblingu za minutu	Použití driblingu za interval	Použití driblingu za minutu
Aritmetický průměr	20	5	19	3,8	24	4
Směrodatná odchylka	3	0,7	5	1	3	0,7

Tabulka 13. Technické chyby v jednotlivých intervalech zatížení

	Průpravná hra 4 minuty		Průpravná hra 5 minut		Průpravná hra 6 minut	
	Technické chyby za interval	Technické chyby za minutu	Technické chyby za interval	Technické chyby za minutu	Technické chyby za interval	Technické chyby za minutu
Aritmetický průměr	8	2	6	1,2	8	2
Směrodatná odchylka	2	0,5	1	0,2	2	0,5

Tabulka 14. Střelba v jednotlivých intervalech zatížení

	Průpravná hra 4 minuty		Průpravná hra 5 minut		Průpravná hra 6 minut	
	Počet střel za interval	Počet střel za minutu	Počet střel za interval	Počet střel za minutu	Počet střel za interval	Počet střel za minutu
Aritmetický průměr	57	14,2	71	14,2	78	13
Směrodatná odchylka	4	1	3	0,6	6	1

Tabulka 15. Goly v jednotlivých intervalech zatížení

	Průpravná hra 4 minuty		Průpravná hra 5 minut		Průpravná hra 6 minut	
	Počet gólů za interval	Počet gólů za minutu	Počet gólů za interval	Počet gólů za minutu	Počet gólů za interval	Počet gólů za minutu
Aritmetický průměr	31	7,7	39	7,8	52	8,6
Směrodatná odchylka	3	0,7	5	1	4	0,6

Tabulka 16. Přihrávky v jednotlivých intervalech zatížení

	Průpravná hra 4 minuty		Průpravná hra 5 minut		Průpravná hra 6 minut	
	Přihrávky za interval	Přihrávky za minutu	Přihrávky za interval	Přihrávky za minutu	Přihrávky za interval	Přihrávky za minutu
Aritmetický průměr	244	61	334	66,8	308	51,3
Směrodatná odchylka	14	3,5	17	3,4	12	2

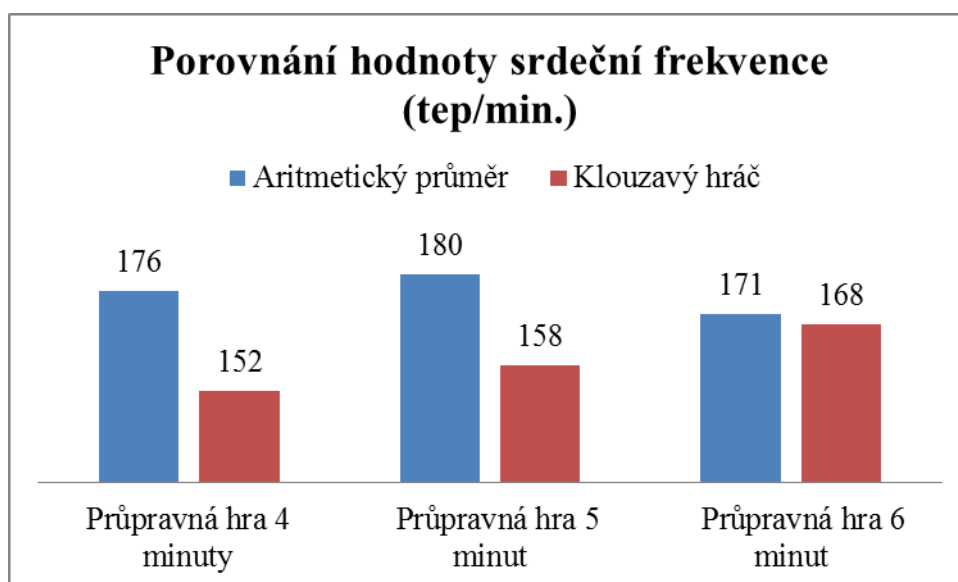
Po přepočtu specifických dovedností za minutu byl průměrně největší počet přihrávek v 5 minutové průpravné hře (66 přihrávek), nejméně přihrávek bylo naměřeno v průpravné hře 6 minut (51,3 přihrávek). Při porovnání průměrného počtu přihrávek za minutu byl statisticky významný rozdíl mezi 5 minutovou a 6 minutovou průpravnou hrou ($p=0,049$). Průměrný počet střel nebyl o tolik vyšší. U hry v 6 minutovém intervalu (13 střel) bylo o 1,4 střely více ve srovnání s intervalem 5 minut (14,2 střel). Počet gólů za minutu byl nejvyšší u 6 minutového intervalu (8,6 gólů). Technické chyby se vyskytovaly ve všech intervalech poměrně stejně (přibližně 2 chyby v každém intervalu). Dribling za minutu byl nejvíce

využíván u 6 minutového intervalu. Ve 5 a 6 minutové průpravné hře byl průměrný počet použitého driblingu takřka totožný (3,8 a 4 použití driblingu).

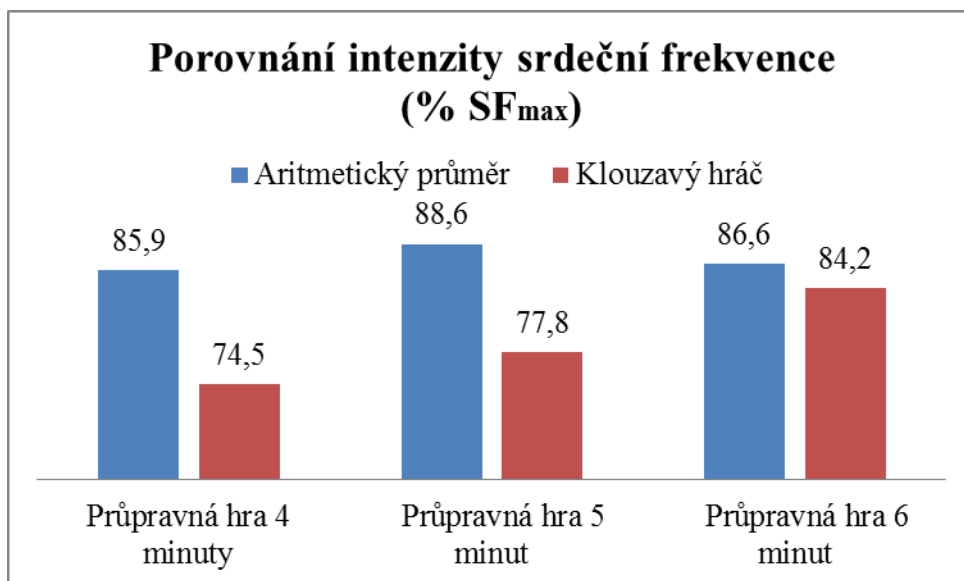
V porovnání se studii Bělky et al. (2016) a Lišky (2015) se počet přihrávek během 4 minutového intervalu hry 5 na 4 lišil pouze v průměru o 4 přihrávky. I dribling a střelba se v průměru lišila v průměru o 3 využití driblingu a v průměru o 3 střely. Ve srovnání s SSG studii Huráňové (2014) a Kolajové (2014) se počet přihrávek a střelby výrazně neliší. Pouze využití driblingu se u Huráňové (2014) lišilo o 13 výskytů méně.

5.5 Analýza vnitřního a vnějšího zatížení klouzavé hráčky

V průběhu výzkumu byl kromě všech hráčů analyzován i klouzavý hráč (libero). Bylo vyhodnoceno jeho vnitřní a vnější zatížení ve vztahu k ostatním hráčům.



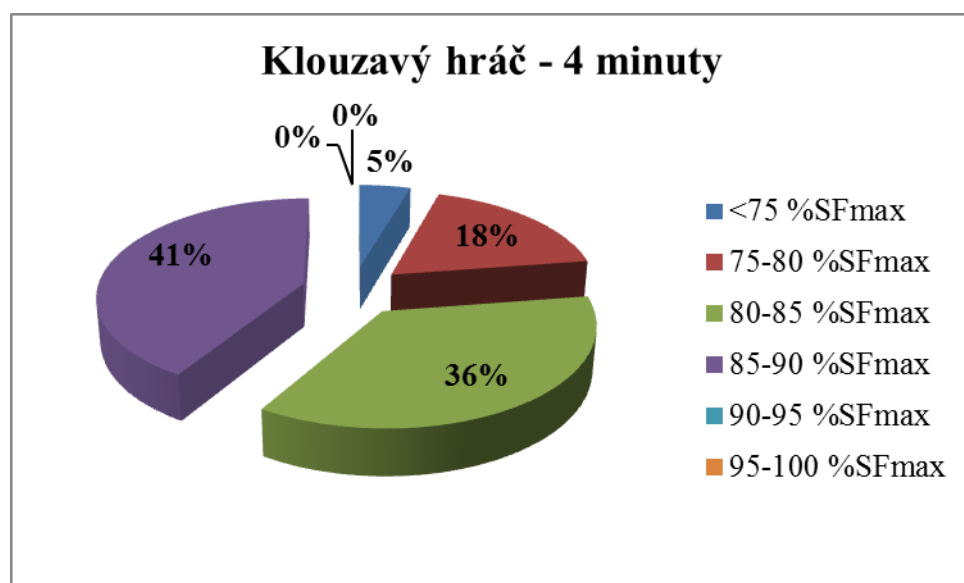
Obrázek 27. Porovnání hodnot srdeční frekvence



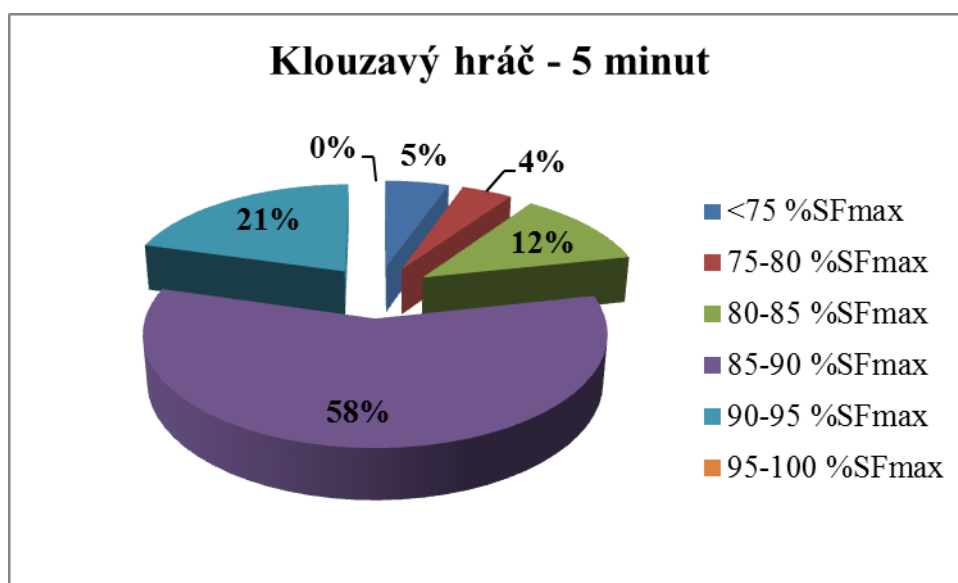
Obrázek 28. Porovnání intenzit srdeční frekvence

Z analýzy hodnot srdeční frekvence je zřejmé, že nejvíce se hodnoty blížily k průměru celého týmu u hry v 6 minutovém intervalu. Průměrné hodnoty klouzavého hráče a celého týmu se lišily pouze 2,4 % (171 tepů/min. týmu proti 168 tepů/min. u libera). Naopak největší rozdíl lze pozorovat u hry ve 4 minutovém intervalu, kde rozdíl průměrných hodnot činil 11,4 %. V 5 minutovém intervalu se hodnoty srdeční frekvence lišily o 10,8 %. Tento jev může být ovlivněný charakterem hry (více rychlých útoků a přečíslení).

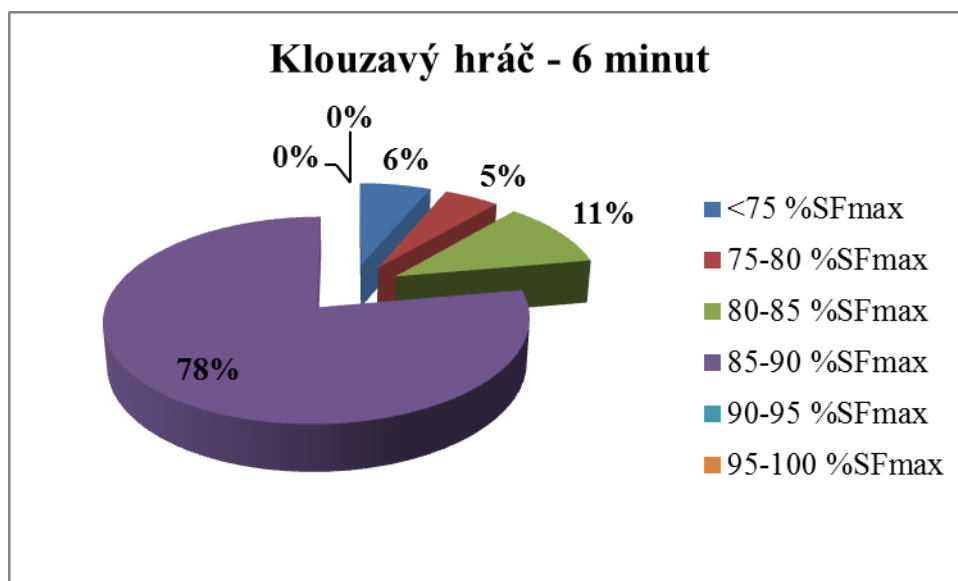
Ve studii Bělky et al. (2016) při hře 5 na 4 byla hodnota průměrné intenzity zatížení klouzavého hráče 87,9 % SF_{max} (158 tepů/min.). To je ve srovnání s 4 minutovým intervalem o 13,4 % SF_{max} více.



Obrázek 29. Intenzita zatížení klouzavého hráče ve 4 minutovém intervalu



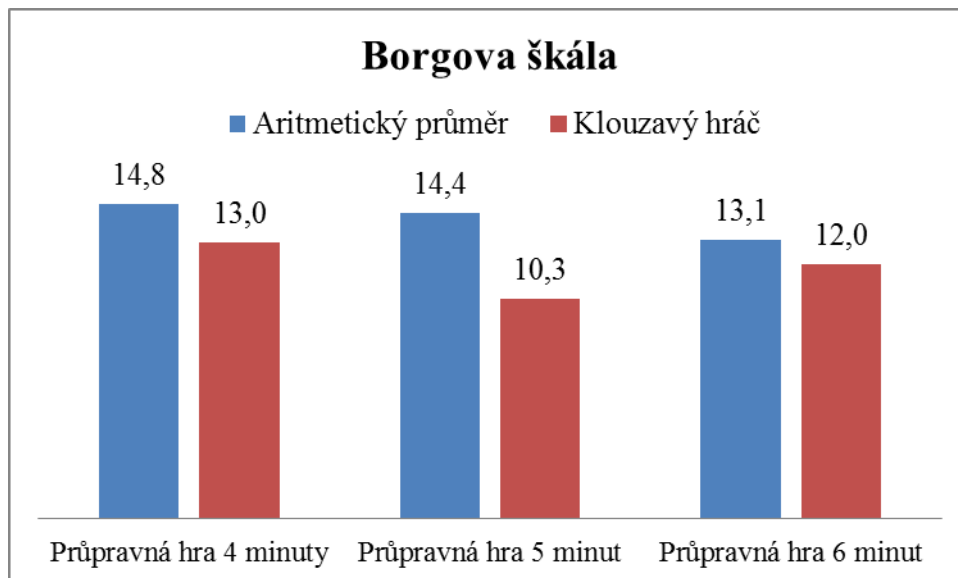
Obrázek 30. Intenzita zatížení klouzavého hráče v 5 minutovém intervalu



Obrázek 31. Intenzita zatížení klouzavého hráče v 6 minutovém intervalu

Rozdíly patrné z obrázků 29., 30. a 31. jsou výrazné. V 6 a 4 minutovém intervalu chybí zatížení v zónách 90 - 95 % SF_{max} . a 95 - 100 % SF_{max} . Pouze v 5 minutovém intervalu zatížení se klouzavý hráč v průměru pohyboval 21 % celkového času v zóně 90 - 95 % SF_{max} . Velké rozdíly u klouzavého hráče jsou v zóně 85 - 90 % SF_{max} . V 6 minutovém intervalu klouzavý hráč strávil v této zóně 78 % času, ve 4 minutovém intervalu 41 % a v 5 minutovém

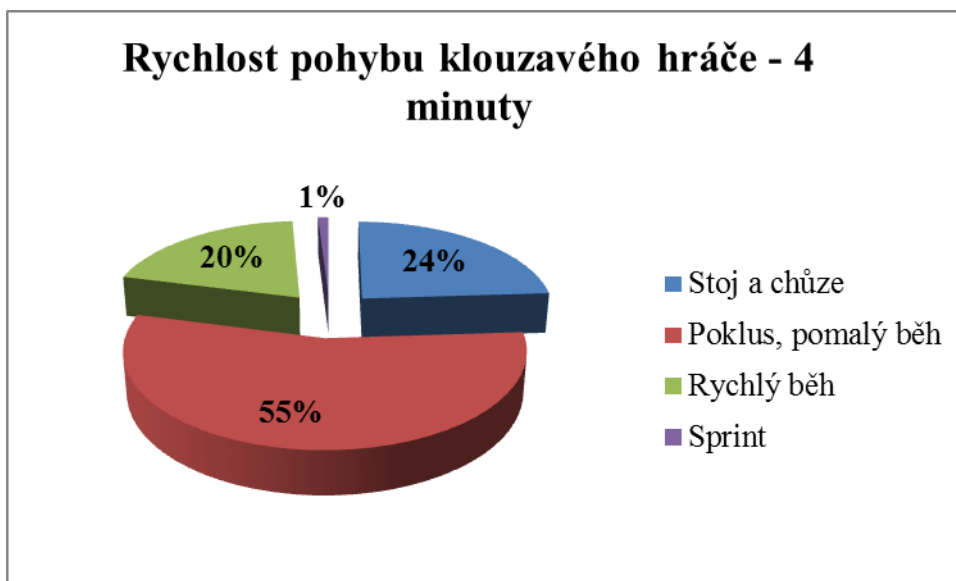
intervalu 58 %. Výrazný rozdíl je v zóně 80 - 85 % SF_{max} , kdy v 5 a 6 minutovém intervalu zde hráčky strávily v průměru 10,5 %. Ve 4 minutovém intervalu tato hodnota činila 36 %.



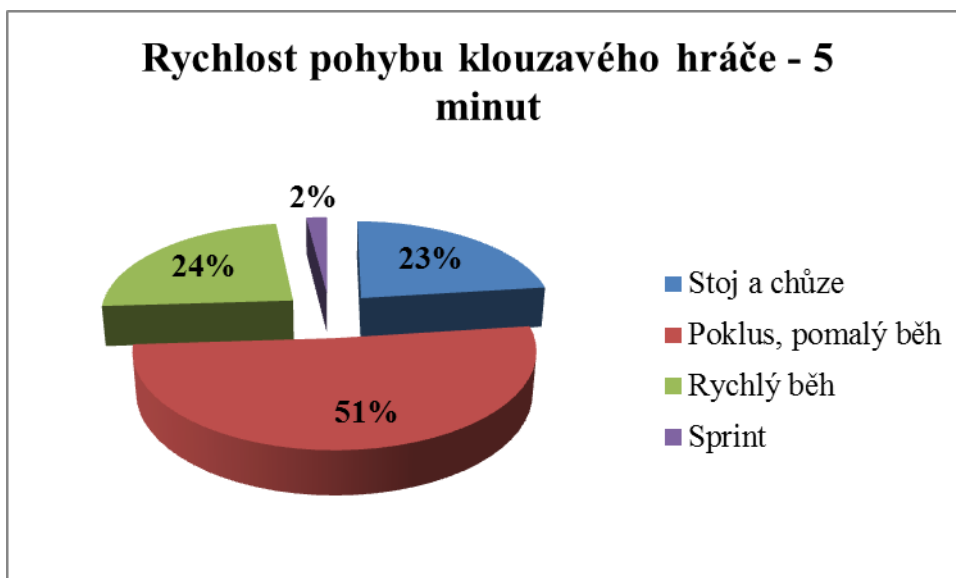
Obrázek 32. Porovnání hodnot Borgovy škály s aritmetickým průměrem hodnot hráček

Hodnoty Borgovy škály zaznamenané klouzavým hráčem jsou ve všech intervalech nižší ve srovnání s průměrem (obrázek 32.). Nejvyšší rozdíl je u 5 minutového intervalu. Rozdíl mezi aritmetickým průměrem hráček a klouzavým hráčem je 3,1 bodu stupnice Borgovy škály. Ve studii Bělky (2016) klouzavý hráč uváděl při hře 5 na 4 průměrnou hodnotu subjektivního zatížení 12 bodů.

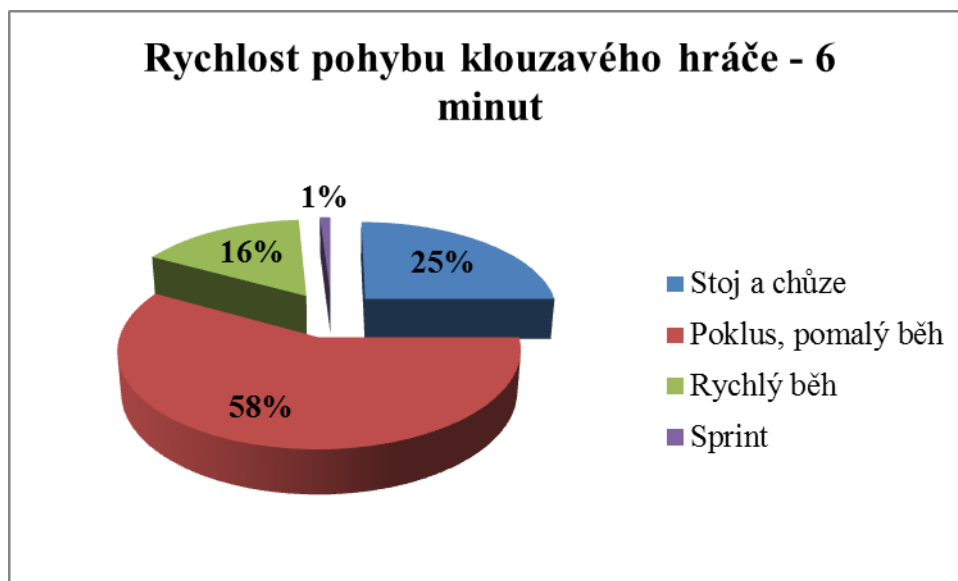
Analýza vnějšího zatížení proběhla stejně jako u všech hráček. Na základě určených rychlostí byly rychlosti pohybu rozděleny na stoj a chůzi, poklus (pomalý běh), rychlý běh a sprint.



Obrázek 33. Rychlost pohybu klouzavého hráče ve 4 minutovém intervalu

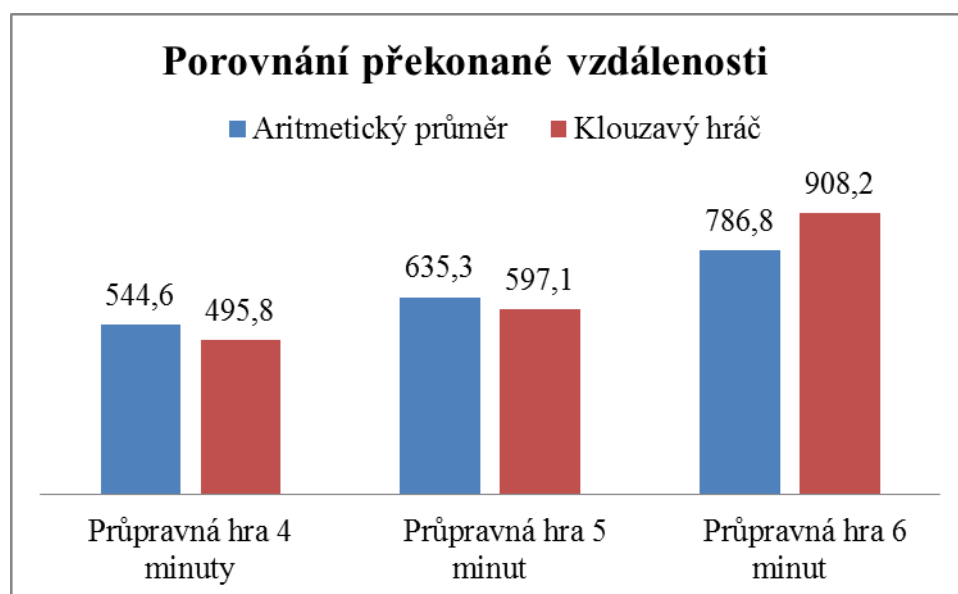


Obrázek 34. Rychlost pohybu klouzavého hráče v 5 minutovém intervalu



Obrázek 35. Rychlost pohybu klouzavého hráče v 6 minutovém intervalu

Obrázky 33., 34. a 35. ukazují, že u klouzavého hráče má největší zastoupení poklus (pomalý běh). Nejvíce u 6 minutového intervalu (58 %) a neméně u 5 minutového intervalu (51 %). V porovnání s průměrnými hodnotami všech hráček klouzavý hráč v průměru překoná o 13 % více vzdálenosti v poklusu. Sprint zaujímá pouhé 1 %, pouze u 5 minutového intervalu 2 %. Největší zastoupení rychlého běhu je u 5 minutového intervalu (24 %), nejmenší u 6 minutového intervalu (16 %). V 5 minutovém intervalu se klouzavý hráč nejvíce blíží průměru hodnot všech hráček (25 %). Stoj a chůze se vyskytuje ve všech intervalech nejméně o 3 % méně u klouzavého hráče v porovnání s průměrem hráček.



Obrázek 36. Porovnání překonaných vzdáleností mezi průměrem hráček a klouzavým hráčem

Obrázek 36. ukazuje, že klouzavý hráč v 6 minutovém intervalu překonal průměrně o 121,4 metrů více, než průměr všech hráček. U zbylých dvou časových intervalů je průměrná překonaná vzdálenost klouzavého hráče nižší. U 4 minutového intervalu překonal klouzavý hráč v průměru o 48,8 metrů méně. U 5 minutového intervalu průměrně o 38,2 metrů méně.

6 ZÁVĚRY

Hlavním cílem práce byla analýza vlivu délky trvání modifikovaných průpravných her 4 proti 4 s klouzavou hráčkou na vnitřní a vnější zatížení hráček házené týmu DHK Zory Olomouc.

V diplomové práci byly položeny vědecké otázky:

1. Nastane rozdíl v některé průpravné hře 4 proti 4 s klouzavou hráčkou v průměrné intenzitě srdeční frekvence?

Mezi jednotlivými průměry intenzity srdeční frekvence průpravných her nebyl statisticky významný rozdíl ($p=0.078$).

2. Nastane rozdíl v některé průpravné hře 4 proti 4 s klouzavou hráčkou u hráček v průměrné překonané vzdálenosti?

Statisticky významný rozdíl ($p=0.001$) byl mezi největší průměrnou překonanou vzdáleností za minutu v průpravné hře 6 minut (151,4 metrů) a průpravné hře 5 minut (119,4 metrů).

3. Nastane rozdíl v některé průpravné hře 4 proti 4 s klouzavou hráčkou v subjektivním vnímání zatížení?

Statisticky významný rozdíl nastal mezi výsledky z průpravné hry trvající 6 minut a ostatními průpravnými hrami trvající 4 a 5 minut ($p=0.003$ resp. $p=0.004$).

Nejvyšší průměrná intenzita srdeční frekvence byla naměřena v průpravné hře 5 minut s hodnotou 88,6 % maximální srdeční frekvence. To odpovídá průměrně 180 tepů za minutu. Nejnižší průměrná intenzita zatížení byla při průpravné hře 6 minut 82,6 % maximální srdeční frekvence odpovídající 171 tepům za minutu.

Při posuzování zón intenzity zatížení nebyl zóně 95 - 100 % maximální srdeční frekvence statisticky významný rozdíl mezi žádnou průpravnou hrou ($p=0.112$). V zóně 90 - 95 % maximální srdeční frekvence se hráčky nejvíce pohybovaly při 5 minutové průpravné hře s 24 % celkového času zatížení, ve 4 minutové průpravné hře 13 %. Statisticky významný rozdíl ($p=0.007$) nastal v zóně intenzity zatížení v průpravné hře 5 a 4 minuty. V zóně intenzity zatížení 75 - 80 % maximální srdeční frekvence byl statisticky významný rozdíl v průpravné hře 4 minuty 14 % a v porovnání s průpravnou hrou 5 minut 4 % ($p=0.012$).

Nejvyšší průměrné hodnoty subjektivního zatížení vyjádřeného pomocí Borgovy škály uváděly hráčky v průpravné hře 4 minuty (14,8 bodů). V 5 minutové průpravné hře průměrně hráčky uvedly 14,4 bodů a průpravné hře 6 minut 13,1 bodů. Ve všech průpravných hrách při porovnání subjektivního a objektivního zatížení se hráčky podhodnocovaly. Mezi jednotlivými rychlostními kategoriemi nebyl žádný statisticky významný rozdíl.

Při porovnání průměrného počtu přihrávek za minutu byl statisticky významný rozdíl ($p=0.049$) mezi 5 minutovou průpravnou hrou (66 přihrávek) a 6 minutovou průpravnou hrou (51,3 přihrávek). V ostatních specifických dovednostech nebyl žádný statisticky významný rozdíl.

7 SOUHRN

Hlavním cílem práce byla analýza vlivu délky trvání modifikovaných průpravných her 4 proti 4 s klouzavou hráčkou na vnitřní a vnější zatížení hráček házené týmu DHK Zory Olomouc.

Mezi dílčí cíle patřily analýza srdeční frekvence během modifikovaných herních forem v házené s klouzavým hráčem, analýza překonané vzdálenosti během modifikovaných herních forem v házené s klouzavým hráčem, zjištění subjektivní vnímání únavy hráček pomocí Borgovy škály během modifikovaných herních forem v házené s klouzavým hráčem a analýza odborné literatury.

Byly stanoveny následující vědecké otázky:

1. Nastane rozdíl v některé průpravné hře 4 proti 4 s klouzavou hráčkou v průměrné intenzitě srdeční frekvence?
2. Nastane rozdíl v některé průpravné hře 4 proti 4 s klouzavou hráčkou u hráček v průměrné překonané vzdálenosti?
3. Nastane rozdíl v některé průpravné hře 4 proti 4 s klouzavou hráčkou v subjektivním vnímání zatížení?

Jednotlivé kapitoly se věnují charakteristice a zatížení v házené, sportovnímu tréninku, metodicko organizačním formám, vytrvalosti a trendům modifikovaných herních forem v házené i jiných kolektivních sportech.

V práci byla použita moderní tréninková metoda zvaná small sided games (SSG). Na základě odborné literatury byly určeny průpravné hry o délce trvání 4, 5 a 6 minut. Počet hráčů byl stanoven na 4 proti 4 s jednou klouzavou hráčkou. Interval zatížení se opakoval celkem třikrát v jedné tréninkové jednotce. Interval odpočinku byl stanoven na 4 minuty. Realizace průpravných her probíhala na standartním házenkářském hřišti (40 × 20 metrů) podle pravidel házené.

Výzkumu se zúčastnilo celkem 9 hráček. Věkový průměr hráček je $22,8 \pm 4,5$. Věkové rozmezí souboru je 17 - 30 let. Průměrná výška hráček byla $170,4 \pm 6,4$ cm, hmotnost $67,7 \pm 9,2$ kg, ukazatel BMI $23,0 \pm 2,2$ (tuková tkáň $16,2 \pm 6,1$ kg, svalová tkáň $28,2 \pm 3,1$). Klouzavá hráčka měla věk 20 let, výšku 171 cm, hmotnost 65,9 kg a hodnotu BMI 22,5 (tuková tkáň 11,5 kg, svalová tkáň 30,6 kg). Somatodiagnostické hodnoty hráček byly změřeny na InBody 720 před zahájením samotného výzkumu.

Nejvyšší průměrná intenzita srdeční frekvence byla naměřena v průpravné hře 5 minut s hodnotou 88,6 % maximální srdeční frekvence (průměrně 180 tepů za minutu). Nejnižší

průměrná intenzita zatížení byla při průpravné hře 6 minut 82,6 % maximální srdeční frekvence odpovídající 171 tepům za minutu. Mezi jednotlivými průměry intenzity srdeční frekvence průpravných her nebyl statisticky významný rozdíl ($p=0.078$). V zóně 95 - 100 % maximální srdeční frekvence nebyl statisticky významný rozdíl mezi žádnou průpravnou hrou ($p=0.112$). V zóně 90 - 95 % maximální srdeční frekvence se hráčky nejvíce pohybovaly při 5 minutové průpravné hře s 24 % celkového času zatížení, ve 4 minutové průpravné hře 13 %. Statisticky významný rozdíl ($p=0.007$) nastal v zóně 90 - 95 % maximální intenzity zatížení v průpravné hře 5 a 4 minuty. V zóně intenzity zatížení 75 - 80 % maximální srdeční frekvence byl statisticky významný rozdíl v průpravné hře 4 minuty 14 % z celkového času zatížení a v porovnání s průpravnou hrou 5 minut 4 % ($p=0.012$).

Nejvyšší průměrné hodnoty subjektivního zatížení vyjádřeného pomocí Borgovy škály uváděly hráčky v průpravné hře 4 minuty (14,8 bodů). V 5 minutové průpravné hře průměrně hráčky uvedly 14,4 bodů a průpravné hře 6 minut 13,1 bodů. Statisticky významný rozdíl nastal mezi výsledky z průpravné hry trvající 6 minut a ostatními průpravnými hrami trvající 4 a 5 minut ($p=0.003$ resp. $p=0.004$). Ve všech průpravných hrách při porovnání subjektivního a objektivního zatížení se hráčky podhodnocovaly.

Statisticky významný rozdíl ($p=0.001$) byl mezi největší průměrnou překonanou vzdáleností za minutu v průpravné hře 6 minut (151,4 metrů) a průpravné hře 5 minut (119,4 metrů). Mezi jednotlivými rychlostními kategoriemi nebyl žádný statisticky významný rozdíl.

Při porovnání průměrného počtu přihrávek za minutu byl statisticky významný rozdíl ($p=0.049$) mezi 5 minutovou průpravnou hrou (66 přihrávek) a 6 minutovou průpravnou hrou (51,3 přihrávek). V ostatních specifických dovednostech nebyl žádný statisticky významný rozdíl.

Výsledky této diplomové práce ukazují, že délka trvání modifikovaných herních forem v házené s klouzavým hráčem má vliv na různé parametry vnitřního a vnějšího zatížení hráček. Ve všech průpravných hrách hráčky překonaly v průměru vyšší vzdálenosti za minutu než v utkání házené (nejvíce v 6 minutové průpravné hře), což vypovídá vyššímu vnějšímu zatížení průpravných her. Frekvence technických dovedností se signifikantně lišila pouze v počtu přihrávek. Vzhledem k nejvyššímu průměrnému zatížení nad hranicí 85 % maximální intenzity zatížení v 5 a 6 minutovém intervalu, a protože hráčky hodnotily 6 minutovou průpravnou hru jako subjektivně nejméně náročnou, doporučovali bychom v tréninkovém procesu realizovat jeden z těchto časových intervalů ve hře 4 na 4 s klouzavou hráčkou. Pro

zvýšení intenzity zatížení u hráček přichází v úvahu zařazení více než tří po sobě jdoucích intervalů zatížení nebo zkrácení intervalu odpočinku.

8 SUMMARY

The aim of this thesis was to analyze the impact of length of modified preparatory games with four players in each team and a floating player on inner and outer strain of female players of DHK Zora Olomouc.

One of the main aims was analysis of heart rate during the modified forms of games with a floating player. Other aims included analysis of running distance during the modified forms of game with a floating player, discussion of scientific literature and finding of subjective rate of perceived exertion by using Borg scale during the modified forms of game.

There were scientific questions:

1. Is there a difference in a game 4 against 4 with a floating player in average heart rate?
2. Is there a difference in a game 4 against 4 with a floating player at the player's average overtaken distance?
3. Is there a difference in a game 4 against 4 with a floating player in subjective perceived strain?

Individual chapters deal with characteristics of handball game, physical demand, training, methodological and organizational forms, endurance and trends of modified form of games within handball and other team sports.

During the research a modern training method called small sided games (SSG) was used. On the basis of scientific literature I chose preparatory games of duration of 4, 5 and 6 minutes and there were 4 players in each team and one floating player. The strain interval was repeated three times over the training period and the rest interval was 4 minutes. The preparatory games took place at a court which meet the handball court rules, e. i. 40 × 20 meters. There were 9 female participants who are members of DHK Zora Olomouc. The average age of the players is $22,8 \pm 4,5$, the average height of the players is $170,4 \pm 6,4$ cm, the average weight of the players is $67,7 \pm 9,2$ kg, the average BMI indicator $23,0 \pm 2,2$. The floating player is 20 years old, 171 cm high, weight is 65,9 kg and BMI indicator 22,5.

The highest average intensity of heart rate 88.6 % of the highest heart rate (180 heartbeats per minute in average) was measured during a preparatory game which lasted 5 minutes. The lowest strain intensity 82,6 % of the highest heart rate (171 heartbeats per minute) was measured during a game lasting 6 minutes. There was not a significant difference ($p=.078$) among the averages of intensity of heart rate in preparatory games. There was not any significant difference ($p=.112$) among the preparatory games within the range 95 - 100 % of the maximum heart rate. The players' heart rate was in the range 90 - 95 % of the

maximum heart rate 24 % of the total time when playing a 5 minute preparatory game and 13 % when playing a 4 minute game. A statistically significant difference ($p=.007$) was shown in the range 90 - 95 % during preparatory games which lasted 4 and 5 minutes. When comparing the four minute game and the five minute one in terms of 75 - 80 % of maximum heart rate there was a significant difference during the 4 minute game as this intensity was measured over 14 % of the total time, however during the 5 minute game this intensity was measured only 4 % of the time. ($p=.012$).

The players indicated the highest average values of subjective strain based on Borg scale (14,8 points) when playing the 4 minute preparatory game. When playing the 5 minute game the players indicated on average 14,4 points and 13,1 points during the game which lasted 6 minutes. A statistically significant difference was found among the games which lasted 6 minutes and the 4 minute and 5 minute ones ($p=.003$ resp. $p=.004$). The players underestimated themselves when compared to the subjective and objective strain indicators.

A statistically significant difference ($p=.001$) in terms of running distance per minute was found between the game which lasted six minutes (151,4 meters) and the five minute game (119,4). There was not any significant difference between the speed categories.

When comparing the number of passes per minute, there was a notable difference ($p=.049$) between the 5 minute game (66 passes) and the 6 minute game (51.3 passes). There was not any important difference in terms of other skills.

The results show that the duration of the modified forms of handball games when a float player is present has an impact on various parameter of inner and outer strain of the players. On average the players covered a longer running distance per minute during all preparatory games then during a match (longest distance during a 6 minute game) which shows higher outer strains of preparatory games. The frequency of technical skills differed in the number of passes only. Taking into consideration the highest average strain over 85 % of the maximum intensity of strain during a 5 and 6 minute game and the subjective rate of the players who indicated the 6 minute preparatory game as the easiest one, we would recommend applying in training one of these intervals in a game with the number of 4 players and one floating player. In order to increase the intensity of strain it is possible to use more than 3 consecutive intervals or shorten a rest interval.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Abade, E., Abrantes, C., Ibanez, S., & Sampaio, J. (2014). Acute effects of strength training in the physiological and perceptual response in handball small-sided games. *Science & Sports*, 29, e83–e89.
- Aguiar, M. et al. (2012). A Review on the Effects of Soccer Small-Sided Games. *Journal of Human Kinetics* volume, 33, 103–113.
- Apostolidis, N., Nassis, G. P., Bolatoglou, T., & Geladas, N. D. (2004). Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 44(2), 157-163.
- Aroso, J., Rebelo, A., & Gomes-Pereira, J. (2004). Physiological impact of selected game-related exercises. *Journal Sports Science*, 22: 522.
- Barbero, J., & Castagna C. (2007). Activity patterns in professional futsal players using global position tracking system. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(3), 208–209.
- Bártová, H. (2011). *Analýza pohybu hráček na hřišti ve vybraných utkáních interligy házené*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Bělka, J., Hůlka, K., Kňourková, J., & Bártová, H. (2012). Komparace ukazatelů vnějšího zatížení hráček na jednotlivých herních postech. *Studia Kinanthropologica*, 12(2), 68-73.
- Bělka, J., Hůlka, K., Trubačová, M., & Elfmark, M. (2010). Komparace výsledků analýzy intenzity zatížení hráček házené v soutěžních utkáních žen 1. a 2. ligy – pilotní studie. *Česká kinantropologie*, 14(4), 11-18.
- Bělka, J., Hůlka, K., Weisser, R., Šafář, M., & Sigmund, M. (2016). Průpravné hry s klouzavou hráčkou v tréninku házené. *Scientific Journal for Kinanthropology, Studia Kinanthropologica*, XVII, (2), 85-94.
- Benson, R., & Connolly, D. (2012). *Trénink podle srdeční frekvence*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Bešic, D. (2012). *Analýza pohybu hráčů na hřišti a jejich intenzita zatížení během utkání házené*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Bishop, D. C., & Wright, C. (2006). A time-motion analysis of professional basketball to determine the relationship between three activity profiles: high, medium and low intensity and the length of the time spent on court. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6 (1), 130-139.
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics: Champaign.

- Brandes, M., Heitmann, A. & Muller, L. (2012). Physical responses of different small-sided games formats in elite youth soccer players. *Journal of Strength Condition Research* 26: 1353–1363.
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010). Time-motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sided soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1615-1623.
- Castagna, C. et al. (2008b). The yo-yo intermittent recovery test in basketball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(2), 202-208.
- Castagna, C. et al. (2011). Physiological responses to ball-drills in regional level male basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 29(12), 132-133.
- Castellano, J., Casamichana, D., & Dellal, A. (2013). Influence of game format and number of players on heart rate responses and physical demands in small-sided soccer games. *Journal Strength Condition Research* 27: 1295–1303.
- Clemente, F. M., & Rocha, R. F. (2012). The effects of tasks constraints on the heart rate responses of students during small-sided handball games. *Kinesiologia Slovenica*, 18(2), 27-35.
- Corvino, M., Dinko Vuleta, D., & Šibila, M. (2016). Analysis of load and players' effort in 4vs4 small-sided handball games in relation to court dimensions. *Kinesiology* 48, 2:213-222.
- Corvino, M., Tessitore, A., Minganti, C., & Sibila, M. (2014). Effect of court dimension on players: External and Internal load during small-sided handbal games. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13, 297-303.
- Coutts, A. J. et al. (2009). Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. *Journal of Scince and Medicine in Sport*, 12(1), 7984.
- Czyž, J. (2012). *Analýza pohybu hráčů HC Baník OKD Karviná na hřišti ve vybraných utkáních extraligy házené mužů*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- ČECHOVSKÁ, I., & DOBRÝ, L. (2008). Borgova škála subjektivně vnímané námahy a její využití. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 74(3), 37-45.
- Dellal, A. et al. (2011). Influence of technical instructions on the physiological and physical demands of small-sided soccer games. *European Journal of Sport Science*, 11(5), 341-346.

- Dello Iacono, A., Eliakim, A., & Meckel, Y. (2015). Improving fitness of elite handball players: small-sided games vs. high-intensity intermittent training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(3)/835–843.
- Dobrý, L. (2008). Borgova škála subjektivně vnímané námahy a její využití. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 74(3), 37-45.
- Dobrý, L. & Semiginovský, B. (1988). *Sportovní hry*. Praha: Olympia
- Dovalil, J. et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J. et al. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2012) *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Eston, R. et al. (1996). The use of Ratings of Perceived Exertion for exercise prescription in Patients Receiving beta-blocker therapy. *Sports Medicine*, 21(3), 176-190.
- Evangelos, B. et al. (2012). Supernumerary in small sided games 3Vs3 and 4Vs4. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(3), 398-406.
- Gebre Selassiová, A. (2014). *Analýza intenzity zatížení hráček ve třech přípravných utkáních*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Gore, C. J. (2000). Physiological tests for elite athletes. Champaign, IL: *Human Kinetics*.
- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work - Physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports Medicine*, 35 (9), 757-777.
- Hill-Haas, S. et al. (2009). Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. *Journal of Sports Sciences*, 27(1), 1-8.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. Prostějov: Sport a věda, o. s.
- Hůlka, K., & Bělka, J. (2013). *Diagnostika herního výkonu v basketbale a házené*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Chelly, M. S., Hermassi, S., Aouadi, R., Khalifa, R., Van den Tillaar, R., Chamari, K., & Shephard, R. J. (2011). Match analysis of elite adolescent team handball players. *Journal of strength and conditioning research*, 25(9), 2410–2417.
- Jake, N., Tsui, MC., Smith, AW., Carling, C., Chan, GS., & Wong, DP. (2012). The effects of man-marking on work intensity in small-sided soccer games. *Journal Sports Science Medicine* 11: 109–114.
- Juhas, I. (2011). Specificity of sports training with woman. *Physical culture*, 65: 42-50.
- Kaplan, O., & Džavoronok, M. (2001). *Plážový volejbal*. Praha: Grada Publishing, spol. S r.o.

- 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.
- Kelly, D. M., & Drust, B. (2009). The effect of pitch dimensions on heart rate responses and technical demands of small-sided soccer games in elite players. *Journal Science Medicine Sport* 12: 475–479.
- Kennett, D. C., Kempton, T., & Coutts, J. A. (2012). Factors affecting exercise intensity in rugby-specific small-sided games. *Journal of Strength and Condition Research*, 26: 2037 – 2042.
- Koklu, Y. (2012). A comparison of Physiological Responses to Various Intermittent and Continuous Small-Sided Games In Young Soccer Players. *Journal of Human Kinetics volume, 31*, 89-96.
- Koklu, Y., Ersoz, G., Alemdarglu, U., Asci, A. & Ozkan, A. (2012). Physiological responses and time motion characteristics of 4-a-side-small sided games in young soccer players: The influence of different team formation methods. *Journal of Strength Condition Research*, 26: 3118– 3123.
- Kolajová, M. (2014). „Small sided games“ v tréninku házené. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Kristek, J. (2011). *Vnímání zatížení pomocí Borgovy škály v tréninku házené*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Krustrup, P. et al. (2003). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(2), 697-705.
- Krustrup, P., Dvorak, J., Junge, A., & Bangsbo, J. (2010). Executive summary: The health and fitness benefits of regular participation in small-sided football games. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports: 20 (Suppl. 1): 132–135*.
- Kuba, R. (2012). *Analýza intenzity zatížení hráčů v utkání házené*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku 1*. Olomouc: Hanex.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.

- Liška, O. (2015). *Analýza vnějšího a vnitřního zatížení hráček při průpravných hrách s klouzavým hráčem a menším počtem hráčů na hřišti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.
- Liška, V. (2005). *Brankář v házené*. Praha: Professional Publishing.
- Little, T. & Williams, A. (2006). Suitability of soccer training drills for endurance training. *Journal of Strength and Condition Research*, 20: 316–319.
- Máček, M., & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Nakladatelství Galén.
- Manchado, C., Hoffmann, E., Valdivielso, F. N., & Platen, P. (2007). Beanspruchungsprofil im Frauenhandball - Belastungsdauer und Herzfrequenzverhalten bei Spielen der Nationalmannschaft. *Deutsche zeitschrift für sportmedizin Jahrgang 58, Nr. 10*.
- Manchado, C., Pers, J., Navarro, F., Han, A., Sung, E., & Platen P. (2013). Time-motion analysis in women's team handball: importance of aerobic performance. *Journal of Human Sport Exercise*, 8 (2), 376-390.
- Matoušek, J. (1995). *Teorie a didaktika házené*. Brno: Masarykova univerzita v Brně.
- McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13 (5), 387-397.
- Mercer, Th. et al. (2002). Low-volume exercise rehabilitation improves functional capacity and self-reported functional status of dialysis patients. *American Journal Physiology Medicine Rehabilitation*. 81(3), 162-167.
- Michalsik, L. B., Madsen, K., & Aagaard, P. (2015). Technical match characteristics and influence of body anthropometry on playing performance in male elite team handball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2)/416–428.
- Michalsik, L. B., Madsen, K., & Aagaard, P. (2013). Match Performance and Physiological Capacity of Female Elite Team Handball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2)/416–428.
- Moravec, R., Kampmiller, T., Vanderka, M., & Laczo, E. (2007). *Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Mosur-Kaluža, S., & Guskowska, M. (2015). Physical activity and body image of women: literature review. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*; 7(3): 29-37.
- Neumann, G., Pfutzner, A., & Hottenrott, K. (2005). *Trénink pod kontrolou*. Praha: Grada Publishing, a.s.

- Novosad, J., Fromel, K., & Lehnort, M. (1993). *Základy sportovního tréninku*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci.
- Nykdým, J., Čada, M., Chvátalová, M., Missbach, Z., Pětivlas, T., Procházka, R., Starec, P., Strachová, M., Vilím, M., & Večeřa, K. (2006). *Teorie a didaktika sportovních her*. Brno: Masarykova univerzita.
- Owen, A., Wong, DP., McKenna, M. & Dellal, A. (2011). Heart rate responses and technical comparison between small vs. large sided games in elite professional soccer. *Journal of Strength and Condition Research*, 25: 2104–2110.
- Panuška, P. (2014). *Rozvoj vytrvalostních technik*. Praha: Mladá fronta a.s.
- Pers, J., Bon, M., Kovacic, S., Sibilia, M., & Dezman, B. (2002). Observation and analysis of large-scale human motion. *Human Movement Science*, 21 (2), 295-311.
- Povoas, C. A. S. et al. (2012). Physical and physiological demands of elite team handball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(12)/3365–3375.
- Pori, P., Kovačič, S., Bon, M., Pori, M. & Šibila, M. (2005). Various age category-related differences in the volume and intensity of the large-scale cyclic movements of male players in team handball. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Gymnica*, 35, 38-49.
- Psotta, R. (1999). Concept of the physical performance in the maximal intensity intermittent exercise. *Acta Universitatis Carolinae Kinanthropologica*, 35 (2), 65-76.
- Radziminski, L. et al. (2013). A Comparison of the Physiological and Technical Effects of High-Intensity Running and Small-Sided Games in Young Soccer Players. *International Journal of Sport Science and Coaching*, 8(3).
- Rampinini, E. et al. (2007). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sport Sciences*, 25(6), 659-666.
- Sampaio, J. et al. (2009). Power, Heart rate And Perceived Exertion Responses to 3X3 And 4X4 Basketball small-sided games. *Revista de Psicologia dei Deporte*, 18, 463-467.
- Sebránek, J. (2011). *Analýza pohybu hráček na hřišti ve vybraných utkáních 1. ligy žen*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Schmalz, J. (2010). *Analýza herního ztížení hráček v utkání házené*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Suss, V. (2006). *Význam indikátorů herního výkonu pro řízení tréninkového procesu*. Praha: Nakladatelství Karolinum.
- Šafaříková, J. (1998). *Házená*. Praha: NS Svoboda.

- Šibila, M., Vuleta, D., & Pori, P. (2004). Position-related differences in volume and intensity of largescale cyclic movements of male players in handball. *Kinesiology* 36 (1), 58-68.
- Tůma, M., & Tkadlec, J. (2002). *Házená*. Praha 7: Grada Publishing.
- Zat'ková, V. & Hianik, J. (2006). *Hádzaná*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave vo Vydavateľstve UK.
- Zemánek, K. (2011). *Analýza pohybu hráčů Sokola HC Přerov na hřišti ve vybraných utkáních extraligy házené mužů*. Olomouc: Univerzita Palackého.